



T.C.  
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİTKİSEL ÜRETİM VE TEKNOLOJİLERİ ANABİLİM DALI

FARKLI YETİŞME ORTAMI VE KURAKLIĞIN LAVANTA (*Lavandula officinalis*)  
BİTKİSİ GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

MOHAMMAD HASSAN NOORY

Temmuz 2020



T.C.  
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİTKİSEL ÜRETİM VE TEKNOLOJİLERİ ANABİLİM DALI

FARKLI YETİŞME ORTAMI VE KURAKLIĞIN LAVANTA (*Lavandula officinalis*)  
BİTKİSİ GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

MOHAMMAD HASSAN NOORY

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Burak ŞEN

Temmuz 2020

**Mohammad Hassan NOORY** tarafından Dr. Öğr. Üyesi Burak ŞEN/ Doç. Dr. Gülden SANDAL ERZURUMLU (2.) danışmanlığında hazırlanan “**Farklı Yetiştirme Ortamı ve Kuraklığın Lavanta (*Lavandula officinalis*) Bitkisi Gelişimi Üzerine Etkilerinin Araştırılması**” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Mustafa Avcı, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Üye : Prof. Dr., Harun Kaman, Akdeniz Üniversitesi

Üye : Doç. Dr. Gülden Sandal Erzurumlu, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Üye : Doç. Dr. Muhammed Cüneyt Bağdatlı, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi

Üye : Dr. Burak Şen, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

**ONAY:**

Bu tez, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenmiş olan yukarıdaki jüri üyeleri tarafından ....../...../20.... tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu’nun ....../...../20.... tarih ve ..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

...../...../20...

**Prof. Dr. Murat BARUT**  
**MÜDÜR**

## TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezin akademik ve etik kurallar çerçevesinde yazıldığını ve faydalandığım eserlerin referans gösterilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.



Mohammad Hassan NOORY

## ÖZET

### FARKLI YETİŞME ORTAMI VE KURAKLIĞIN LAVANTA (*Lavandula officinalis*) BİTKİSİ GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

NOORY, Mohammad Hassan

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Anabilim Dalı

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Burak ŞEN

İkinci Danışman : Doç. Dr. Gülden SANDAL ERZURUMLU

Temmuz 2020, 58 sayfa

Bu araştırma Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi'nin uygulama ve araştırma arazisinde 2018 yılında yürütülmüştür. Araştırma *Lavandula officinalis* bitkisinin saksıda farklı yetiştirme ortamlarının bitki gelişimine etkisini belirlemek amacıyla 7 farklı ortamda (toprak, talaş, diyotomid, toprak + diyotomid, toprak + talaş, diyotomid + talaş ve toprak + diyotomid + talaş) ve 4 farklı sulama seviyesinde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrür olarak yürütülmüştür. Araştırmada elde edilen veriler incelendiğinde, yetiştirme ortamları ve sulama seviyelerinin lavantanın fizyolojik gelişmesine etkisi bulunmuştur. Bu çalışmanın sonunda, veriler ele alındığında Niğde bölgesi için Diyatomit ve toprak yetiştirme ortamlarının bitki gelişimine daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Sulama seviyeleri bakımından ise birçok parametrede S1 (%100), S2 (%66) ve S3 (%33) istatistiki olarak aynı grup içinde yer aldığı için sulama suyu tasarrufunu göz önüne alarak, S3 sulama seviyesi önerilmiştir.

*Anahtar Sözcükler:* :Lavanta, *Lavandula officinalis*, diyatomit, kuraklık, sulama, ortam

## SUMMARY

### INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT GROWING ENVIRONMENT AND DROUGHT ON LAVENDER (*Lavandula officinalis*) PLANT GROWTH

NOORY, Mohammad Hassan

Nigde Ömer Halisdemir University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Plant Production and Technologies

Supervisor : Asst. Prof. Burak ŞEN  
Co-Advisor : Assoc. Prof. Dr Gülden SANDAL ERZURUMLU

July 2020, 58 pages

Niğde, Ömer Halisdemir Üniversitesi, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, in this research carried out in 2018 on the application and research area, in order to determine the reaction of *Lavandula officinalis* plant in diatomite soil conditions. Random blocks were carried out in 3 different irrigation levels in 7 different environments and 4 different irrigation levels. When the data obtained in the study were examined, it was found that cultivation environments and irrigation levels had an effect on the physiological development of lavender. At the end of this study, it is concluded that the Diatomite and soil cultivation environments are more suitable for plant development for the Niğde region when the data are considered. In terms of irrigation levels, since S<sup>1</sup> (100%), S<sup>2</sup> (66%) and S<sup>3</sup> (33%) are included in the same group in many parameters, S<sup>3</sup> irrigation level has been suggested considering the irrigation water saving.

*Keywords:* Lavender, *L. officinalis*, diatomit, drought, irrigation, environment

## ÖN SÖZ

Beni yüksek lisans öğrencisi olarak kabul eden ve “Niğde İl’inde Yetiştirme Ortamı Özelliklerinin ve Kuraklık Etkisinin Lavanta (*Lavandula officinalis*) Bitkisi Üzerinde Etkilerinin Araştırılması” adlı araştırmayı yüksek lisans tezi olarak veren, tezin her aşamasında bilgi, beceri, eleştiri, öneri ve yardımlarıyla bana başarı sağlayan, engin fikirleriyle gelişmeye katkıda bulunan ve tez yazım aşamasında yardımlarını esirgemeyen, danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Burak ŞEN’e saygılarımı sunarım. İkinci Danışmanım olarak, tezimin her aşamasında özveri ile yanımda olan çalışmalarımda beni yönlendiren saygı değer Doç. Dr. Gülden SANDAL ERZURUMLU hocama teşekkür ederim. Yüksek lisans süresince karşılıksız burs imkânı sağlayan Doğu Holding A.Ş.’ne, Türkiye’deki eğitimim kapsamında zirai teknik bilgilerinden yararlandığım, her türlü maddi ve manevi desteğini esirgemeyen Niğde Elmacılar Birliği Başkanı ve Alma-Atta Teknik Tarım şirketinin sahibi Sayın Atilla KAPLAN’a, Niğde Elmacılar Birliği Başkan yardımcısı ve Hasgül Tarım Hayvancılık Bilgisayar Gıda ve Soğuk Hava Depoculuğu Ticaret Ve Sanayi Limited Şirketi’nin sahibi Emekli Kıdemli Başçavuş Sayın Cemil ACER’e şükranlarımı arz ederim.

Ayrıca, eğitim hayatımın her aşamasında maddi ve manevi her türlü desteğini esirgemeyen ailem ve sevgili eşime sonsuz şükranlarımı sunarım.

Bu çalışma, GBT2017/03-BAGEP numaralı “Niğde İl’inde Yetiştirme Ortamı Özelliklerinin ve Kuraklık Etkisinin Lavanta (*Lavandula officinalis*) Bitkisi Üzerinde Etkilerinin Araştırılması” isimli BAP projesinden üretilmiş olup, projeye destek sağlayan Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine katkılarından dolayı teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	iv
SUMMARY .....	v
ÖN SÖZ .....	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ .....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	xiii
BÖLÜM I GİRİŞ.....	1
BÖLÜM II LİTERATÜR ÖZETİ.....	5
2.1 Lavanta İle İlgili Çalışmalar .....	5
2.2 Ortam İle İlgili Yapılan Çalışmalar .....	9
BÖLÜM III MATERYAL VE METOT .....	14
3.1 Materyal .....	14
3.1.1 Bitkisel materyal.....	14
3.1.1.1 Lavanta ( <i>Lavandula officinalis</i> ).....	14
3.1.2 Yetiştirme ortamları.....	15
3.1.2.1 Diyatomit .....	15
3.1.2.2 Talaş .....	17
3.1.2.3 Toprak.....	17
3.1.3 Araştırma yerinin konumu, iklim ve toprak özellikleri .....	17
3.1.3.1 Araştırma yerinin iklim özellikleri.....	19
3.2 Ortamların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri .....	21
3.3 Yöntem.....	23
3.3.1 Deneme deseni ve denemenin kurulması.....	23
3.3.2 Sulama suyu miktarının belirlenmesi .....	25
3.3.3 Morfolojik özellikler.....	27
3.3.3.1 Bitki boyu (cm) .....	27
3.3.3.2 Bitki çapı (cm) .....	27
3.3.3.3 Başak sapı uzunluğu (cm).....	27

3.3.3.4 Başaklı çiçek sapı uzunluğu (cm) .....	27
3.3.3.5 Başak uzunluğu (cm).....	27
3.3.3.6 Çiçek sapı çapı (mm).....	27
3.3.3.7 Başak sayısı (adet).....	27
3.3.4 Verilerin analizi .....	28
BÖLÜM IV BULGULAR.....	29
BÖLÜM V SONUÇLAR .....	50
KAYNAKLAR .....	53
ÖZ GEÇMİŞ .....	58



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Ekonomik öneme sahip lavanta tür ve özellikleri .....	2
Çizelge 1.2. Türkiye lavanta üretim alanı ve miktarı (TUİK, 2020).....	2
Çizelge 3.1. Türkiye'deki diyatomit örneklerinin kimyasal bileşim değeri .....	16
Çizelge 3.2. Niğde, 2018 yılı meteoroloji verileri .....	20
Çizelge 3.3. Niğde İli aylık meteoroloji verileri (1938-2018 dönemi) .....	20
Çizelge 3.4. Ortamların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (Ankara Üniversitesi, Toprak ve Gübre Analiz Laboratuvarı).....	22
Çizelge 3.5. Ortamlar ve karışım oranları .....	25
Çizelge 3.6. Su bütçesi miktarı .....	26
Çizelge 4.1. Araştırma boyunca ve sonunda verilmiş olan toplam sulama suyu miktarı (m <sup>3</sup> ) .....	30
Çizelge 4.2. Farklı ortam ve sulama seviyelerinin lavanta bitki boyu üzerine etkilerinin varyans analiz sonuçları .....	31
Çizelge 4.3. Farklı yetiştirme ortamları ve sulama seviyelerinin bitki boyuna (cm) etkileri .....	32
Çizelge 4.4. Farklı yetiştirme ortamı ve sulama seviyelerinin lavanta bitki çapı üzerine etkilerinin varyans analiz sonuçları .....	32
Çizelge 4.5. Farklı yetiştirme ortamları ve sulama seviyelerinin bitki çapına (cm) etkileri .....	34
Çizelge 4.6. Farklı ortam ve sulama seviyelerinin lavanta çiçek sapı uzunluğu üzerine etkilerinin varyans analiz sonuçları .....	34
Çizelge 4.7. Farklı yetiştirme ortamları ve sulama seviyelerinin çiçek sapı (cm) uzunluğuna etkileri .....	36
Çizelge 4.8. Farklı ortam ve sulama seviyelerinin lavanta başaklı çiçek sapı uzunluğu üzerine etkilerinin varyans analiz sonuçları .....	36
Çizelge 4.9. Farklı yetiştirme ortamları ve sulama seviyelerinin başaklı çiçek sapı (cm) uzunluğuna etkileri .....	38
Çizelge 4.10. Farklı yetiştirme ortamı ve sulama seviyelerinin başak uzunluğu üzerine etkilerinin varyans analiz sonuçları .....	38

Çizelge 4.11. Farklı yetiştirme ortamları ve sulama seviyelerinin başak (cm) uzunluğuna etkileri .....	40
Çizelge 4.12. Farklı ortam ve sulama seviyelerinin lavanta çiçek sapı çapı üzerine etkilerinin varyans analiz sonuçları .....	40
Çizelge 4.13. Farklı yetiştirme ortamları ve sulama seviyelerinin çiçek sapı çapına (mm) etkileri.....	42
Çizelge 4.14. Farklı yetiştirme ortamı ve sulama seviyelerinin lavanta çiçek sayısı üzerine etkilerinin varyans analiz sonuçları .....	42
Çizelge 4.15. Farklı yetiştirme ortamları ve sulama seviyelerinin çiçek sayısına (adet) etkileri .....	44



## FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

Fotoğraf 3.1. Denemede kullanılan fidelerin görüntüsü (Noory, 18.05.2018) .....	14
Fotoğraf 3.2. Diyatomit yatağından görüntü (Anonim b, 2020).....	16
Fotoğraf 3.3. Denemede kullanılan talaş görüntüsü.....	17
Fotoğraf 3.4. Araştırma yerinin uydu görüntüsü.....	18
Fotoğraf 3.5. Deneme alanından görüntü (Noory, 05.25.2018).....	18
Fotoğraf 3.6. Dikim sonrası bitkilerden görüntü (Noory, 05.25.2018) .....	19
Fotoğraf 3.7. Fide dikimi sonrası hazırlanmış saksılar (Noory, 18.05.2018).....	24

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Dünyada ülkeler bazında lavanta yağı üretimi (Giray, 2018) .....	3
Şekil 3.1. Lavantanın genel görünümü (Anonim a, 2020) .....	15
Şekil 3.2. Her bir ortam için sulama deseni .....	23
Şekil 3.3. Ortam ve sulama uygulamalarının deneme deseni .....	23
Şekil 4.1. Yetiştirme ortamı ve sulama seviyelerine göre kuruyan lavanta oranı.....	45
Şekil 4.2. Lavanta çiçeklerinin dökülme oranı .....	46
Şekil 4.3. Toprak altlığında farklı sulama konuları.....	46
Şekil 4.4. Diyatomit+Talaş altlığında farklı sulama konuları.....	47
Şekil 4.5. Diyatomit+Toprak altlığında farklı sulama konuları.....	47
Şekil 4.6. Diyatomit+Toprak+Talaş altlığında farklı sulama konuları .....	47
Şekil 4.7. Talaş altlığında farklı sulama konuları .....	48
Şekil 4.8. Diyatomit altlığında farklı sulama konuları .....	48
Şekil 4.9. Talaş+Toprak altlığında farklı sulama konuları .....	48
Şekil 4.10. Deneme alanından görüntü (Noory, 11.24.2018).....	49

## SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>Simgeler</b>	<b>Açıklama</b>
cm	Santimetre
mm	Milimetre
cm <sup>3</sup>	Santimetreküp
Al	Alüminyum
Fe	Demir
Ca	Kalsiyum
Mg	Magnezyum
Na	Sodyum
K	Potasyum
EC	Suyun tuzluluk değeri
pH	Hidrojen iletkenliği
°C	Santigrat derece
S <sup>1</sup>	Eksik nemin tarla kapasitesine getirilmesi
S <sup>2</sup>	S1 konusuna verilen suyun %66,6 oranında uygulanması
S <sup>3</sup>	S1 konusuna verilen suyun %33,3 oranında uygulanması
S <sup>4</sup>	Sulamanın yapılmadığı

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

Günümüzde iklim değişikliğinin beraberinde getirdiği küresel ısınma ve artan dünya nüfusu, tarım arazilerinin ve suyun kullanımını arttırarak, su kaynaklarının sürdürülebilirliğini olumsuz etkilemektedir. Dünyada sulu tarım yapılan alanlarda, özellikle kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde yetersiz yağış ve yüksek buharlaşma nedeniyle toprak su içeriğini azaltmaktadır.

Dünya çapında su kaynaklarının miktar ve kalitesinde meydana gelen değişiklikler nedeniyle ekonomik öneme sahip bitkilerin normal fizyolojik işlevlerinde değişikliklere yol açtığından stres koşullarına dayanıklı bitki türlerinin yetiştiriciliğini her geçen gün ön plana çıkarmaktadır. Ayrıca, stres koşullarına dayanıklı bitki türlerinin tolerans mekanizmalarının açıklanması, bitkisel gen kaynaklarının korunması ve aktarımı gibi ıslah çalışmaları giderek önem kazanmaktadır (Örs ve Ekinci, 2015).

Türkiye'nin zengin florasında çok sayıda bitki türü bulunmakla beraber birçoğu kuraklığa toleranslı olup hayatımızda tıbbi amaçlarda kullanım sebebiyle önem kazanmaktadır. Ön görülen koşullara dayanıklı tıbbi ve aromatik türlerden birisi Lavanta (*Lavandula officinalis*) bitkisidir. Lavanta, lamiaceae familyasına ait değerli bir uçucu yağ bitkisidir (Baydar, 2007).

İnsanlar tarafından Lavantanın kullanımı günümüzden 2500 yıl öncesine dayanmakta olup Mısırlılar, Finikeliler ve Araplar tarafından mumyalamada ve parfümeride kullanıma başlamıştır. Lavanta bitkisi adını Latince "yıkamak" anlamında olan "Lavo"dan almıştır (Anonim a, 2009).

Çok yıllık, her dem yeşil, çiçekleri için üretilen önemli bir tıbbi ve aromatik bitkisi olup Türkiye iklim ve toprak koşullarında 20-60 cm boylanabilmektedir. Haziran ve Temmuz aylarında çiçeklenen Lavanta bitkisi kendine ve yabancı döllenenmektedir (Ceylan, 1996). Lavanta'nın tür ve özellikleri hakkında bilgi Çizelge 1.1'de verilmiştir.

**Çizelge 1.1.** Ekonomik öneme sahip lavanta tür ve özellikleri

Türler	Linalil asetat	Linalol	Kafur	Borneol	Sneol
<i>Lavandula angustifolia</i>	30-60	20.7- 45.96	0.2	1.8-4.6	1-3.4
<i>Lavandula intermedia</i>	15-30	37.4-53.29	2.3-8	0-7.6	9.2-13
<i>Lavandula spicata</i>	2-8		7.2	30-40	22-32

Dünyada en fazla üretimi yapılan ve ekonomik öneme sahip lavander (*Lavandula angustifolia* Mill.), lavandin (*L. x intermedia* Emeric ex Loisel.) ve başak lavanta (*Lavandula latifolia*) türlerine giren çeşitlerin üretilmesi ve işlenmesi gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Fransa, Bulgaristan, İngiltere, ABD, Kuzey Afrika ve az da olsa Türkiye’de lavanta tarımı gerçekleşmektedir. Dekar başına yaklaşık 8-10 litre uçucu yağ üretilmektedir ki, yağın litresinin Bulgaristan’da 80-100 avro arasında olup bitkinin ekonomik ömrü yaklaşık 10 yıldır (Anonim a, 2018).

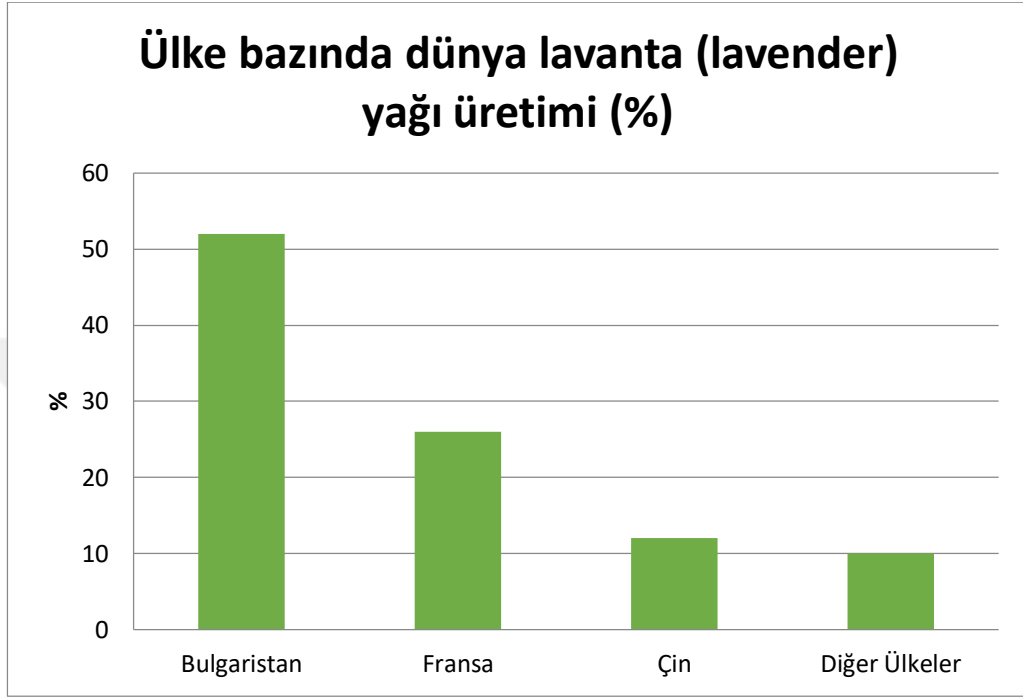
Dünya kozmetik ve kişisel bakım ürünleri ticaret akışının toplam satış hacmi 350 milyar dolar olduğu belirlenmiştir (Anonim a, 2012). İlave olarak, yıllık 1.9 – 2.0 milyar dolar arasında uçucu yağ ihracat ve ithalatı yapılmakta olup bu miktarın yaklaşık 50 milyon doları lavanta uçucu yağ ticaretinden elde edilmektedir. Türkiye’nin lavanta uçucu yağ ithalatı 2005 yılında 221 bin dolardır ve her geçen yıl artış göstermektedir (Kara vd., 2011). Türkiye’de Lavanta üretim alanı ve miktarı Çizelge 1.2’de görülebilir.

**Çizelge 1.2.** Türkiye lavanta üretim alanı ve miktarı (TÜİK, 2020)

Yıl	Alan (da)	Artış Oranı (%)	Üretim (ton)	Artış Oranı (%)	Verim (Kg/dekar)
2012	509		123		242
2013	709	39	105	-14	148
2014	2.189	209	297	183	136
2015	3.218	47	400	35	124
2016	5.700	77	747	87	131
2017	6.606	16	845	13	128

Türkiye’de lavanta üretim alanı ve üretim miktarı sürekli artış eğiliminde olduğu belirlenmiştir. TÜİK verilerine göre lavanta üretim alanlarındaki artış 2012 ile 2017

yılları arasında sırasıyla %39, %209, %47, %77 ve %16 üretim miktarında ise %-14, %183, %35, %87 ve %13 olarak kaydedilmiştir (TÜİK, 2017). Lavanta yağı üretimi yapan başlıca ülkelerin Bulgaristan, Fransa ve Çin olmak üzere genel özellikleri Şekil 1.1'de özetlenmiştir.



Şekil 1.1. Dünyada ülkeler bazında lavanta yağı üretimi (Giray, 2018)

Lavanta çiçeğinin en önemli maddesi renksiz veya hafif sarı renkli uçucu yağdır. Kodekslere göre lavanta çiçeği en az %1 kaliteli uçucu yağ bulundurmalıdır. Uçucu yağın kalitesi özellikle yağdaki linail acetat ve Linanol oranına göre belirlenmektedir. Ayrıca uçucu yağın içeriğindeki luteolin tipi flavonoidler, bakterioistatik ve spazmotik etkiye sahiptirler. Ayrıca bünyesinde  $\beta$ -pinen, linalool, campher, terpineol, kafur, borneol, ferkan ve cineol gibi birçok bileşikler barındırır (Baser, 1992).

Lavanta çiçeği bir mide dostudur, idrar söktürücüdür, terlemeyi sağlar, baş dönmelerine, baş ağrılarına, iç bulantılarına, iştahsızlık, mide ve bağırsak şişmelerine, sinir sistemine, kalp çarpıntılarına, titremelere, gribe, karaciğer ve safra kesesi rahatsızlıklarına, sarılığa, genel güçsüzlüğe, kan toplanmalarına ve görme zayıflıklarını olumlu yönde etkiler ve bu hastalıkların tedavisinde yararlıdır (İlisulu, 1992). Lavanta çiçeği ovularak vücuda

sürüldüğünde, vücudu canlandırır, kuvvetlendirir, ağrıları giderir. Ayrıca romatizma, bağırsak gazlarını izale eder. Sinirleri yatıştırır, sancıları dindirmektedir (Ceylan, 1987).

Lavanta uçucu yağı, antidepresan, duygusal dengeleyicidir. Uykusuzluk, stres ve yüksek tansiyona karşı etkilidir. Antiseptiktir böcek ısırıklarında, kesiklerde, yaralarda, yanıklarda, çürüklerde, lekelerde, alerjilerde, boğaz enfeksiyonlarında ve romatizmayı yatıştırır. İlaç sanayinde bazı preparatlara koku vermede, merkezi sinir sistemini düzenleyici ilaçların bileşiminde yer almaktadır. Ancak, sanayide bünyelerindeki linalol ve linalil asetatından dolayı da parfümeri ve kozmetikte cilt temizleyici losyon, kokulu banyo sabunu ve köpüklerinin yapımında değerlendirilmektedir (İlisulu, 1992).

Bu çalışmanın amacı; *Lavandula officinalis* bitkisinin diyatomit toprak koşullarında tepkisini ölçmek ve kuraklık uygulamalarının bitki gelişimi ile bazı fizyolojik stres parametreleri üzerine etkinliğini belirlemektir. Uygun su miktarının belirlenmesi durumunda da, kuraklık sorunu olan tarım dışı sahaların ticari olarak üretime kazandırılması, peyzaj düzenlemelerinde kullanımını artırıp tasarımlardaki kuraklığa dayanıklı ve diyatomit ortamında denenen türler ile yapılan çalışmalardaki monotonluğu kırmak, peyzaj alanlarına ekilen/dikilen bitkilerde uygulama oranını artırmak ve peyzaj sahalarına dikimden sonra bitkilerin su stresinden etkilenmeden kaliteli bir şekilde yaşamlarına devam edebilmesi için kullanımlarının yaygınlaştırılması amaçlanmaktadır. Bu çalışmanın alt hedefi ise kurağa dayanıklı süs bitkilerinin dışında yer alan diğer süs bitkisi türlerinin yetiştiriciliği ve peyzaj çalışmalarında tercih edilmelerinde diyatomit uygulamaları ile bu tip süs bitkisi türlerinin de kurak topraklarda kullanılabilme potansiyeline ışık tutmaktır.

## BÖLÜM II

### LİTERATÜR ÖZETİ

#### 2.1 Lavanta İle İlgili Çalışmalar

Quazi (1980), doku kültürü ortamında yaptıkları bir çalışmada iki tür Lavanta (*L. angustifolia* ve *L. latifolia*) bitkisinin kallus oluşum ve koltuk altı meristem çoğaltımı denenmiştir. Eksplantlar %70'lik etanolda 30 saniye bekletilerek steril edildikten sonra 20 dakika, %0.32'lik sodyum hipoklorid ile muamele edilmiş ve distile saf su ile durulama işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma 20 gr/l sakaroz, %10 hindistan cevizi sütü, %0.7 agar ve farklı dozlarda oksin (NAA ve 2,4-D) ve BAP içeren tuzlu MS ve B5 (pH 5.5) ortamlarında denenmiştir. Tüm kültürler 25°C ve 16 saat, 10000 lux floresant ışığa tabi tutulmuştur. *L. angustifolia* bitkisinden alınan 120 koltuk altı meristem eksplantı 12 farklı dozda BAP ve NAA içeren MS ortamında kullanılmıştır. Yeşil renkli kallus oluşumu 2 mg/l (2 ppm) 2,4-D ve 4 mg/l (4 ppm) BAP içeren MS ortamında gerçekleşmiştir.

Yalçın (1988), ekonomik öneme sahip üç tip lavanta bulunduğunu ve yıllık 1500 ton üretimi olan lavanta yağının %75'ini lavandin, %20'sini lavander, %5'ini başak lavanta oluşturduğunu bildirmiştir. Lavanta yağının parfüm, kolonya, deterjan, sabun, sıvı temizleyiciler, losyon ve kozmetik ürünlerinde kullanıldığı saptanmıştır. Türkiye şartlarında yaklaşık 100 ton lavantadan 2 ton uçucu yağ üretildiği bildirilmiştir.

Ayanoğlu vd. (2000), Hatay bölgesinde *Lavandula stoechas* (Karabaş lavanta)'ın üzerinde yaptıkları çalışmada Işıklı ve Narlıca köylerinden alınan çeliklerin köklendirilmesi incelenmiştir. Öncelikle *Lavandula stoechas* (Karabaş lavanta)'ın yoğun olarak yetiştirildiği yerleri belirlemişlerdir. Denemede, tabi tutulan çeliklere IBA (Indole 3-butirik asit)'in 1000, 2000 ve 4000 ppm'lik dozlarını uygulanmışlar ve 0 ppm'lik IBA (uygulanmayan) çelikleri kontrol olarak gözlemlenmiştir. Araştırma sonuca göre, Işıklı köyünden elde edilen bitkilerin köklenme yüzdeleri Narlıca'dan alınan bitkilere göre daha fazla olmuştur. Uygulanan IBA dozları arasında fark bulunmuş olup her iki köyden alınan çeliklerde de uygulanan IBA konsantrasyonuna bağlı olarak köklenme yüzdesi, kök uzunluğu ve kök sayısında artış olduğu bildirilmiştir. Işıklı köyünden alınan ve 4000 ppm

IBA'a tabi tutulan çelikler %70 oranla en yüksek köklenmeye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Kaloustian vd. (2000), yaptıkları çalışmada lavandin bitkinin farklı organlarında ve farklı dönemlerde oluşan uçucu yağın kafur ve diğer bileşenlerinin oranları incelenmiştir. Çiçeklerden alınan örneklere göre en yüksek kafur oranı çiçeklerin solduğu dönem olduğu (%13.9) ve çiçeksiz dönemde yapraklardan alınan örneklere göre en yüksek (%34-35) oranında kafur oluşturduğu saptanmıştır. Ayrıca araştırma, çiçekler iek saplarıyla beraber distilasyon yapıldığında ve yaprak oranı fazla olduğundan dolağı uçucu yağın bünyesindeki kafur oranında artış gösterdiği belirlenmiştir.

Sınmaz (2001) tarafından yapılan bir araştırma kıraç ortamda, farklı dikim mesafeleri ve farklı fosforlu gübre dozlarının lavanta bitkisinin iek ve uçucu yağ verimi üzerindeki etkilerini belirlemek için iki yıl süreyle yürütülmüştür. İkinci yıla ait verilerin değerlendirildiği araştırmada, farklı bitki mesafeleri (80 cm x 30 cm, 80 cm x 50 cm, 80 cm x 70 cm) ana parselleri, değişik P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dozları ise (0 kg/da, 5 kg/da, 8 kg/da, 11 kg/da) alt parselleri oluşturmuştur. Araştırma sonucuna göre, değişik ekim mesafelerinde elde edilen bitki boyu verilerinin farklı olmadığı gözlenmiştir. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dozlarının taze herba ve kuru herba verimleri üzerine etkisi ise önemli olup en yüksek taze herba verimi (304.8 kg/da), 11 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> uygulamasının yapıldığı 80 cm x 70 cm sıra arası x sıra üzeri dikim aralığında yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir. Gübre dozlarının taze iek ve drog iek verimi üzerine etkisi önemli olmamasına rağmen, en yüksek taze iek verimi 11 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dozu uygulamasının yapıldığı 80 cm x 30 cm sıra arası x sıra üzeri dikim aralığında yetiştirilen bitkilerden, en yüksek drog iek verimi ise 11 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dozu uygulamasının yapıldığı 80 cm x 50 cm sıra arası x sıra üzeri aralıklarda yetiştirilen bitkilerden elde edilmediği belirlenmiştir.

Karadoğan vd. (2003) Gller Yöresi'nde gerçekleştirdikleri bir çalışmada *labiateae* familyasına ait bitkilerin; Isparta bölgesinde yoğun olarak tarımının yapıldığı lavantanın uçucu yağ bileşenleri üzerine incelemeler yapmıştır. Lavantanın uçucu yağ oranının %3.1 olduğunu ve içeriğinde %43.1 linalool, %22.3 linalil asetat, %3.8 citronello1, %6.8 kâfur ve %0.2 borneol bileşikleri bulunduğu belirlenmiştir.

Arabacı ve Bayram (2005), Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill)'nin bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin Aydın ekolojik koşullarında belirlemek amacıyla 2001-2004 yılları arasında bir araştırma yürütmüşlerdir. Farklı bitki aralıkları (20x20, 40x20, 60x20 ve 80x20 cm) ve azotlu gübrenin (0 kg/da ve 10 kg/da) etkisi 2002 yılında ortalama 134 kg/da drog çiçek oluştururken, 2003 yılında 216 kg/da ve 2004 yılında 443 kg/da tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak bitki aralığında önemli derecede farklılıklar bulunmuştur. En yüksek verim 20x20 cm bitki aralığından elde edilmiştir. Lavantanın kuru çiçekte uçucu yağ oranı 2002 yılında ortalama %1.54, 2003 yılında %2.34 ve 2004 yılında %2.22 olmuştur. Bitki aralığı ve azotlu gübre interaksyonu incelendiğinde uçucu yağ oranı önemli bulunmuştur. Uçucu yağın en önemli bileşeni olan Linalil Asetat oranının yıllara göre %25.82–%54.76 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Angioni vd. (2006), yaptıkları bir çalışmada, Lavanta (*Lavandula stoechas*) bitkisi çiçeklenmenin son aşamasında uçucu yağ veriminin düştüğünü ve bileşenlerinin de değiştiğini bulmuşlardır.

Alatrache vd. (2007) Tunus'ta yaptıkları çalışmalarında, *L. latifolia* çiçek yağlarında toplam 40 bileşen tespit edilmiş ve bu bileşenlerden Linalool %32.3, Comphor %12.4 Cineol %11.7 oranında olduğu ifade edilmiştir.

Muñoz-Bertomeu vd. (2007), İspanya'da yürüttükleri bir çalışmada *L. latifolia*'nin 7 farklı çeşidin uçucu yağ verimi ve bileşenleri belirlenmiş olup, çeşitler arasında farklılıkların olduğu bildirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, bitkinin yaprak ve çiçeklerine göre de uçucu yağ verimi ve bileşenlerinin farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Uçucu yağ verimi %2.33–4.40, uçucu yağ bileşenlerinin Cineol; yaprakta %46.8-54.6, çiçekte %20.8-47.9, Camphor; yaprakta %31.5-43.5, çiçekte %11.5-18.6, Linalool; yaprakta %0.0-0.1, çiçekte %15.1-54.7 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Ozguven vd. (2007), yaptıkları bir çalışmada Lavanta (*L. officinalis*)'nin kurutma ortamının drog kalitesi üzerine önemli etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Güneşte kurutmanın gölgede kurutmaya göre en uygun kurutma yöntemi olduğunu bildirmişlerdir

Pinto vd. (2007), Brezilya'da lavantayla ilgili yapmış oldukları bir çalışmada gölgelemenin uçucu yağ içeriğinin kalitesi üzerine etkisi olduğunu bildirmişlerdir.

Bitkinin farklı organlarından alınan kuru madde örneklerine göre %40 gölgelemede 201 g kuru madde oluşurken, tam güneş ışığında 148 g ve %80 gölgelemede 269.6 g kuru madde elde edildiğini bildirmişlerdir. Uçucu yağ içeriği %2.1-2.2 arasında değişmekte olup, uçucu yağ verimi bitkilerde tam güneş ışığında 0.73 gr ve %40 gölgelemede 0.88 gr %80 gölgeleme %40 gölgelemeye göre 0.26 g artığını bildirmişlerdir.

Atalay (2008), yaptığı bir çalışmada *L. Angustifolia*'nin Konya ekolojik koşullarında verim ve verim öğelerini araştırmıştır. Bitki boyu 46.14–59.80 cm, bitki başına dal sayısı 37.44–42.62 adet, çiçek boyu uzunluğu 17.64–20.57 cm, yaş çiçek verimi 50.19-61.29 g/bitki, kuru sapsız çiçek verimi 23.01-25.04 g/bitki, dekara yaş çiçek verimi 219.39-378.22 kg, dekara kuru sapsız çiçek verimi 64.12- 113.47 kg, bin dane ağırlığı 0.57-0.58 g, uçucu yağ oranı % 2.1-2.6, dekara uçucu yağ verimi 1.49-2.53 kg, uçucu yağ bileşenlerinden linalool %25.93-46.04, linalil asetat %12.97-25.71, 4-terpineol %0.00-9.23 arasında olduğunu tespit etmiştir.

Karık ve Öztürk (2010) yaptıkları anket çalışmasının sonucu Isparta ili Keçiborlu ilçesinde lavanta tarımının yaygın bir şekilde yapıldığını bildirmişlerdir. Yıllık olarak yaklaşık 99500 kg lavanta işlendiğini, bunun sonucunda 2000 kg kadar lavanta uçucu yağı elde edildiğini bildirmişlerdir.

Tınmaz vd. (2012), yaptıkları bir çalışmada Lavanta (*Lavandula spp.*)'nın *L x intermedia* Emeric ex Loiselve *L. Angustifolia* Mill. Grubuna ait 10 farklı lavanta çeşit ve tiplerinin kuru çiçek verimi ve uçucu yağ verimini belirlemek amacıyla Eğirdir ve Yalova'da yürüttükleri çalışmada; kuru çiçek verimi ve uçucu yağ verimi bakımından yer, çeşit ve tipler arasında farklılık olduğunu belirlemişlerdir. En yüksek kuru çiçek verimi Yalova lokasyonunda dekara 264.67 kg Seguret çeşidinden elde edilirken, Eğirdir lokasyonunda ise dekara 396 kg süper A çeşidinden elde edilmiştir. Lavanta uçucu yağ verimi ise Yalova'da dekara 17.99 lt ve Eğirdir'de dekara 28.80 lt üretilmesi ile her iki lokasyonda Grosso çeşidi en yüksek uçucu yağ verimine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Aslancan (2016), *Lavandula intermedia* türüne ait 5 farklı çeşit (Seguret, Abrial, Grasso, Dutch, Süper A) ve 1 ekotip (Akmeşe) lavanta denemeye materyal olarak kullanılmıştır. Denemede kullanılan lavandin çeşitlerinin özellikleri incelendiğinde en yüksek bitki boyu (86.1 cm) ve başaklı sap uzunluğu (58.67 cm) Süper A çeşidinden elde gözlemlenmiştir.

En düşük bitki boyu Grasso çeşidinde (67.4 cm) ve en düşük başaklı sap uzunluğu Dutch çeşidinde (35.78 cm) belirlenmiştir. En erkenci olan Seguret çeşidinin çiçeklenme başlangıcı (01/07/2013) ve hasat tarihi (21/07/2013) olduğu tesbit edilmiştir.

Kuru (2016), Lavanta ve jojoba bitkilerinin allelopatik etkinliğini belirlemek amacıyla tohum ve yaprak kısımlarının sulu ekstraktları petri kaplarında 4 farklı konsantrasyon (kontrol, %5, %10, %15) deney bitkileri olan Mısır (*Zea mays*), fasulye (*Phaseolus vulgaris*), buğday (*Triticum aestivum*), mercimek (*Lens culinaris*) tohumlarına jojoba ve lavanta bitkilerinin tohum ve yaprak kısımlarının sulu ekstraktları muamele edildiği bildirilmiştir. Denemede kullanılan her iki lavanta ve jojoba ekstraktı da test bitkilerine ait tohumların çimlenmesi ve gelişimi üzerine artan ekstrakt yoğunluğuna bağlı olarak engelleyici etkisinin arttığı söylenmiştir. Genel olarak lavanta tohum aksamlarından elde edilen ekstraktın inhibitör etkisi yaprak aksamlarından elde edilen ekstraktlara göre daha yüksek etkinliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Jojoba ekstraktları içinse yaprak aksamlarından elde edilen ekstraktların inhibitör etkisi tohum ekstraktına göre daha fazla olduğu bildirilmiştir.

Çimen (2016), Lavanta (*Lavandula officinallis* L.) bitkisinin çiçek verimi ve uçucu yağ bileşenlerine malç uygulamasının etkisinin araştırıldığı bu çalışmada geleneksel açıkta yetiştirme ile plastik siyah naylon örtü üzerinde yetiştirmişlerdir. Çalışma sonucunda; dekara taze saplı çiçek verimi 33.95-168.22 kg, dekara kuru saplı çiçek verimi 10.62-60.87 kg, dekara kuru sapsız çiçek verimi 4.15-49.17 kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kuru sapsız lavanta çiçeklerinden elde edilen uçucu yağ oranı % 4.37 ile % 8.53 arasında değiştiğini ve GC-MS analizlerine göre; 40 farklı bileşen tespit edildiğini ve ana bileşenler; eucalyptol, ethyl 2-(5-methyl-5-vinyltetrahydrofuran-2-yl)propan-2-yl carbonate, linalool, camphor, borneol, 4-terpineol,  $\alpha$ -terpineol, linalyl acetate, lavandulol acetate,  $\beta$ -Farnesene ve butanoic acid 22-methyl-, 3,7-dimethyl-2,6-octadienyl ester olduğunu bildirmişlerdir.

## 2.2 Ortam İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Gül ve Sevgican (1992), Yaptıkları çalışmada organik ve inorganik orijinli çeşitli materyallerin yetiştirme ortamı olarak örtü altı marul yetiştiriciliğinde kullanılabilme yüzdelerini belirlemek amacı ile bir daha önce domates ve hıyar yetiştiriciliğinde

kullanılmış olan perlit, 1:1 perlit-kum, 1:1 torf-kum, kum, volkanik curuf, 3:1 ince talaş-perlit, 3-1 kaba talaş-perlit, kızılçam kabuğu-perlit, 1:1 karaçam kabuğu-perlit ve karaçam kabuğu olmak üzere 10 farklı ortam kullandıklarını bildirmişlerdir.

Marumoto ve Shindo (1993), Kurdukları saksı denemesinde diatomitin pirinç yetiştiriciliğindeki potansiyeli belirlemişlerdir. Dekara 1 ton diatomitin uygulandığı pirinç tarlasında toprak tekstürünün, su tutma kapasitesinin ve permabilitenin arttığını tespit etmişlerdir.

Turhan (1996), Lütlünde farklı yetiştirme ortamlarının sera marul yetiştiriciliğinde verime etkisini belirlemek için denemede 8 farklı ortam: perlit, pomza, 1:1 ince talaş-perlit, 1:1 ince talaş-pomza, 1.1 kızılçam kabuğu-perlit, 1:1 kızılçam kabuğu-pomza, ince talaş ve kızılçam kabuğu, materyal olarak "Bounty" çeşidi 4 litre hacimli plastik saksılarda kullanıldığı bildirilmiştir. Denemede sonunda en iyi sonuçlar pomza ortamından alınırken bunu 1:1 kızılçam kabuğu-pomza ve 1:1 kızılçam kabuğu-perlit ortamı izlediği, Kızılçam kabuğu, 1:1 ince talaş-pomza, perlit, 1:1 ince talaş-perlit ve ince talaş ortamları tatmin edici sonuçlar vermediğini bildirmişlerdir.

Wehtje vd. (2003), Farklı inorganik materyallerin uygulamasının toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkisini araştırdıkları bu çalışmada diatomit toprağı, kalsit kil, zeolit ve kristalize SiO<sub>2</sub> ya da kumu %20, %40, %60 ve %80 oranlarında hacim oranına göre deneme toprağına eklenmiştir. Uygulama yapılmamış toprakta sulamanın sonrası çimlerde <% 2 oranında bitkinin renginde iyileşme olduğunu gözlemlemişlerdir. Sonuç olarak sulamanın ardından toprakta, yatayda diatomit uygulamasıyla ≥% 60'dan fazla, profilde kalsit kil uygulamasıyla ≥% 40'dan fazla ve zeolitle, klimanit ve çimlerin silika seçiciliğinde % 100 oranlarında artış olduğunu tespit edilmiştir.

Li vd. (2008), Orta oranda diatomit toprağının Saksıda yetiştirilen biber (*Capsicum annum*) bitkisinin vejetatif büyümesi üzerine etkisi araştırıldığı bu çalışmada; diatomitin su emme ve su tutma kapasitesinin vermikulit ve perlite göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. İki tip orta oranının (% 50 turf+% 25 vermikulit+% 25 diatomit ve % 40 turf+% 20 vermikulit+% 20 perlite+% 20 diatomit) önemli oranda biber bitkisinin görünümünü geliştirdiğini ayrıca bu iki orta oranlı ortamların harika bir su

tutucu ve besleyici ortam olduklarını, bahçecilikte kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Aksakal vd. (2011), Diatomit toprağını, farklı tekstür yapısında olan kumlu tın, tın ve kil topraklara %10, %20 ve %30 oranında diatomit uygulamasının kil tekstüre sahip olan toprakta 6,4 mm üstü agregat oluşumların, biçimlerini koruduğunu, kumlu topraklarda ortalama çap azalışın % 30 oranında diatomitin ortalama ağırlık çapını 1.74 mm'den 1.49 mm'ye düşürdüğünü bildirilmiştir. Kumlu tın tekstür sınıfındaki toprakta diatomit uygulaması ile tarla kapasitesinde artış olduğu ve bu artışın kum tekstürlü topraklarda % 30 diatomit uygulamasının kontrole göre % 48.78 oranında artış gösterdiği belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre diatomitin toprağın fiziksel özelliklerini geliştirmek için kullanışlı olduğu rapor edilmiştir.

Angin vd. (2011), Diatomitin fiziksel ve fiziko-kimyasal özelliklerinin çilek yetiştirme ortamını karakterize etmek için gerçekleştirdikleri çalışmada, diatomitin 2-4 mm ve 4-8 mm çapında iki farklı cinsi kullanıldığını bildirmişlerdir. Deneme sonucunda yüksek su tutma kapasitesinin % 30 oranında 2-4 mm diatomit uygulamasında olduğunu ve diatomitin hafif bünyeli topraklarda su tutma kapasitesini artırmak için etkili bir değişken olduğunu bildirmişlerdir.

Er (2011), Bu çalışmada Rize yöresinde toprak pH'sına ve mısır gelişimi mineral içeriğine etkisinin belirlemek amacıyla 6 farklı lokasyondan temin edilen asidik topraklara diatomit ve zeolit ilave edilmesinin etkileri iki mısır çeşidi (*Zea mays* L. Akpınar ve Karadeniz yıldızı) üzerine araştırılmıştır. Ortamlar ağırlık esasına göre kontrol ve 1/7 oranında diatomit + toprak ve zeolit + toprak uygulaması şekilde hazırlanan bitki ortamlarının analiz sonuçlarına göre diatomit uygulamasından elde edilen bitkilerin kuru madde içeriğinde Mg, S, Cu ve Fe elementleri etkin olduğu ve zeolit uygulamasında N, P, K, Ca, Na, B, Mn ve Zn elementleri daha etkin olduğunu bildirilmiştir. Sonuç olarak toprak+diatomit ve toprak+zeolit karışımlarının, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine ve mısır çeşitlerinin kuru ağırlık ve mineral içeriğine etkilerinin önemli olduğu belirlenmiştir.

Rizwan vd. (2012), Uzun yıllardan beri tarım yapılan buğday bitkisinin topraktaki Cd fiksotoksitesini azaltmak için yaptıkları saksı denemesinde, diatomit yataklarından elde

edilen amorf silika (ASI)'yı hektara 0, 1, 10 ve 15 ton olacak şekilde hazırlamışlardır. Çalışma sonunda ASI uygulamalarıyla toprakta bulunan ve buğday bitkisinin kök gelişimini engelleyen Cd'ü traslokasyonunu azalttığını, bitki biokütlesini ve bitkide Si konsantrasyonu arttırdığını bildirmişlerdir. Toprakta yarayışlı Si buğday bitkisinin alabilmesi için Cd konsantrasyonunun azaltmak ve kontrol edebilmek için amorf silika (ASI) kullanılabileceğini rapor etmişlerdir.

Taş ve Çetin (2012), Diatomit, silisli algler (diatomeler) adında ökaryotik, tek hücreli, mikroskopik alglerin fosilleşmiş silisli kabuklarından meydana gelen organik bir çökel olduğu bilinmektedir. Diatomeler biyolojik, ekolojik ve ekonomik yönden büyük öneme sahip olup, sulu ortamlarda yaşayan ve fotosentez yapabilen alglerdir. Diatomelerin hücre çeperlerinde silisyum bulundurmasından dolayı diğer alglerden farklılık kazandırır. Diatomit oluşumu; suda erimiş silis oranının birden artması sonucu diatomelerin yaygınlaşmasına, diatomeler öldükten sonra kabukların çözülmemesiyle gerçekleşmektedir. Deniz, göl ve durgun nehir yataklarında çökelen diatomit rezervleri, yer kabuğu hareketleri ile yükselerek beyaz görünümlü tepeciklerin oluşumuna sebep olmaktadır. Diatomeler ilk defa 135-65 milyon yıl önce Kretase çağında çok büyük miktarlara ulaşmışlardır ve bugün ticari değeri olan diatomit yataklarının çoğunu ise Miyosen çağında 27-7 milyon yıl önce oluşturmuştur. Diatomit (Kizelgur), biyolojik orijinli tek doğal mineral olduğu ve dünyada diatomit rezervi bakımından en zengin kıta Avrupa olup, onu Amerika takip etmekte olduğunu bildirmişlerdir. Türkiye'nin diatomit rezervi 125 milyon olup, Hırka (Kayseri) 106 milyon ton diatomit rezervi ile Türkiye'nin en büyük diatomit yatağına sahip olduğunu rapor etmişlerdir. Diatomit en fazla filtrasyon alanında kullanılması ile birlikte dolgu alanındaki kullanımı da yaygın olduğu izlenmiştir. Türkiye'de bulunan diatomit rezervlerinin ortaya çıkarılıp işletilmesi ve bu rezervlerin teknolojik değerlerinin belirlenmesi, kullanım alanlarının genişletilmesi ve en önemlisi diatomitin kullanıcılara tanıtılması ilgili kuruluşların koordineli çalışmaları organize edilmesi ile mümkün olacağını bildirmişlerdir.

Nalbant (2013), Yürüttüğü çalışmada farklı tekstüre sahip 8 tip toprağa tarımda ağırlıklı bitki ortamı olarak kullanılan zeolit % 0 - %1,25 - %2,5 - %5, pomza % 0 - %5 - %10 - %20 ve diatomit %0 - %0,5 - %1 - %2 şeklinde 4 farklı dozu ortam hacmine göre karıştırılarak denemeye alındığını bildirmiştir. Çalışma sonucunda, geçirgenliği yavaş olan ince tekstürlü N1, N2 ve N4 topraklarının geçirgenliğini yükseltmek için pomzanın

% 5 dozu önerildiğini, siltli kil tın tekstür sınıfındaki N5 toprağının geçirgenliğinde ise zeolitin % 5 dozu etkili olduğunu bildirmişlerdir. Tarla kapasitesi ve solma noktası nem değerlerinden incelenen faydalı su kapasitesi nem değerleri N2, N3, N4, N5, N6 ve N7 toprakları için artışı sağlayan düzenleyici zeolit olduğu, hacim ağırlığı  $1,19 \text{ g/cm}^3$  olan N3 toprağının hacim ağırlığında en fazla artışı diatomitin % 2 dozunun etkili olduğunu rapor edilmiştir. Yüksek kum fraksiyonuna sahip N7 gibi toprakların geçirgenliğinin düşürülmesi için zeolit ve pomzanın, N8 toprağının geçirgenliğini azaltmak için pomzanın % 20 dozunun kullanılması uygun olduğu bildirilmiştir.

Güneş (2017), Tarımda kullanımı yaygın olan diatomiti bir çok alanda işlev görmektedir ki bunlardan bazıları; Gübrelerde dolgu malzemesi, tohum kaplama materyali, son yıllarda özellikle organik tarımda kullanımı artan ve doğrudan kullanımı ile toprak düzenleyici, biyopestisit olduğunu, organik ve inorganik bitki ortamlarının ıslahında, bitki büyümesini teşvik etmek için toprak fiziksel ve kimyasal özellikleri geliştirmek için genellikle toprağa ilave edildiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada, Isparta-Keçiborlu amorf silis yataklarının tarım teknolojileri alanında kullanım özelliklerini belirlemiştir. Bölgedeki diatomit yataklarında amorf silis ( $\text{SiO}_2$ ) oranı genelde %80–92 yüksek, S ve Fe alterasyonu olan yerlerde %45–57 daha düşük olduğu söylenmiştir. Doğal halde doymuş yaş baz nem %19–36, oda sıcaklığında depolanmış kuru nem %12–13 arasında olduğu Kuru hacim ağırlığı: Amorf silisyum oranı yüksek (saf) olanlarda  $0,49 \text{ g/cm}^3$  iken Fe vb. hidrotermal alterasyonlu olanlarda  $1,08 \text{ g/cm}^3$  olduğu bildirilmiştir. Örnek tiplerine bağlı olarak özgül ısıları ( $C_p$ ,  $\text{J/kg}^\circ\text{C}$ ) 1707–2160; EC (1:2.5 için): 0.16 – >20  $\text{mS/cm}$ ; pH (1:2.5 için): 1.25–7.86; Doğal yığılma açısı ( $^\circ$ ): 30.7 – 34.7; Doğal yığılma katsayısı ( $\tan^\circ$ ): 0.60–0.69; Yuvarlanma açısı ( $^\circ$ ): 27.0–32,8; Yuvarlanma katsayısı ( $\tan^\circ$ ): 0.51–0.65; Renk değerleri (materyal granül iriliği <7 mm için)  $L^*$ : 51.14 ile 79.44,  $a^*$ : 2.46 ile 9.47 ve  $b^*$ : -2.53 ile +26.53 arasında değişirken (materyal granül iriliği <15 mm için)  $L^*$ : 43.90 ile 83.70 arasında,  $a^*$ : 2.47 ile 6.48 arasında ve  $b^*$ : 0.87 ile 22.27 arasındaki değişiklik kayıt edilmiştir. Amorf silis içeriğe sahip olup tarım teknolojilerinde kullanılan materyal özellikleri ile Keçiborlu yöresindeki amorf silis yataklarındaki materyal örneklerinin karşılaştırılması sonucu bu kaynakların tarım teknolojilerinde toprak düzenleyici, gübre, malç ve biyopestisit amaçlı kullanılabileceği bildirilmiştir.

## BÖLÜM III

### MATERYAL VE METOT

#### 3.1 Materyal

Bu araştırmada, Lavantanın (*Lavandula officinalis*) 7 farklı ortam ve 4 farklı sulama seviyesinde gelişimi incelenmiştir. Araştırma açık alanda saksı denemesi şeklinde gerçekleşmiştir. Denemede 5 litrelik saksılar kullanılmıştır. Bitkisel materyal olarak, Mart ayında sera koşullarında yetişmiş Lavanta (*Lavandula officinalis*) bitkisi fideleri Niğde açık ceza evinden temin edilmiştir. Araştırmada kullanılan materyallerin görüntüsü Fotoğraf 3.1’de verilmiştir.



**Fotoğraf 3.1.** Denemede kullanılan fidelerin görüntüsü (Noory, 18.05.2018)

#### 3.1.1 Bitkisel materyal

##### 3.1.1.1 Lavanta (*Lavandula officinalis*)

Lavanta (*Lavandula officinalis*), Lamiaceae (Ballıbabagiller) familyasına ait olup 100 cm kadar yükseklikte, çalı görünüşünde yaprakları gümüşü, çiçekleri ise koyu mor renkli bir bitkidir. Kaliks mavimsi gümüşü renkli, tüp biçiminde, 5 mm kadar uzunlukta, 5 dişli, dişlerden bir tanesi diğerlerinden daha uzundur. Mor renkli ve tüylü, kuvvetli özel kokusu ve acı lezzete sahiptir (Şekil 3.1.) (Baytop, 1999). Lavanta, içeriğinde 150 biyoaktif

bileşene sahip önemli bir tıbbi ve aromatik bitkidir. Önemli bir uçucu yağ bitkisi olan lavantanın, parfüm endüstrisinde yatıştırıcı, spazmolitik, antiviral ve antibakteriyel gibi terapötik etkileri bulunmaktadır (Kim ve Lee, 2002).



Şekil 3.1. Lavantanın genel görünümü (Anonim a, 2020)

### 3.1.2 Yetiştirme ortamları

#### 3.1.2.1 Diyatomit

Denemede kullanılan diyatomit, diyatome (Bacillariophyta) adı verilen ökaryotik, tek hücreli, mikroskobik alglerin fosilleşmiş silisli kabuklarından meydana gelen organik bir sedimanter kayadır. Diyatomların yaşam döngüsünü tamamlaması ile silisli kabukları bir araya toplanarak çökelmekte ve diyatomit rezervlerini oluşturmaktadır. Diyatomitin 1 cm<sup>3</sup>'ünde her biri 0.0001-4 mm çapında olan 1-30 milyon adet diyatome kabuğu ve bu kadar da gözenek bulunmaktadır (Temur, 2001). Fotoğraf 3.2'de Diyatomit yatağından bir görüntü verilmiştir.



**Fotoğraf 3.2.** Diyatomit yatağından görüntü (Anonim b, 2020)

İngilizce literatürde “Diyatomit” veya “Diyatome toprağı” olarak yer alan bu organik kökenli mineral, Almanca ve Fransızca literatürde “Kizelgur” adı ile geçmektedir. Dünya’da en büyük diyatomit rezervi Avrupa’dadır. Bunu Amerika izlemektedir. Türkiye’de de zengin diyatomit kaynakları bulunmaktadır (Çizelge 3.1). Türkiye’deki diyatomit örneklerinin kimyasal bileşim değeri verilmiştir. Diyatomların hücre çeperleri (früstül) amorf silisten ( $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ) oluşmuştur. Ancak bu opal (amorf silis) çeşitli oranlarda Al, Fe, Ca, Mg, Na, K elementlerinin silikatları ile birlikte bulunmaktadır (Özbeý ve Atamer, 1987). Diyatomitin en önemli özelliğı olan gözenekli yapısı %80-85’lik bir porozite sağlar. Su (sıvı) emme kapasitesi oldukça yüksektir. İşlenmemiş halde ağırlığının 3-4 katı, kalsinasyondan sonra ise ağırlığının 5-10 katı kadar su emebilir (DPT, 1996). Araştırmada kullanılan diyatomit 02.05.2018 tarihinde Nevşehir, Ürgüp’ten getirilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Türkiye’deki diyatomit örneklerinin kimyasal bileşim değeri

<b>Kimyasal Bileşen</b>	<b>% Min.</b>	<b>% Max.</b>
<b>SiO<sub>2</sub></b>	65.42	87.48
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0.81	3.42
<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0.64	2.48
<b>CaO</b>	0.71	9.37
<b>MgO</b>	0.39	7.20
<b>A.K. (900°C)</b>	3.54	13.42

### 3.1.2.2 Talaş

Niğde'den temin edilen talaş denemede ½ oranında iri ve ½ oranında kaba talaş olarak karışım halinde kullanılmıştır (Fotoğraf 3.3.).



**Fotoğraf 3.3.** Denemede kullanılan talaş görüntüsü

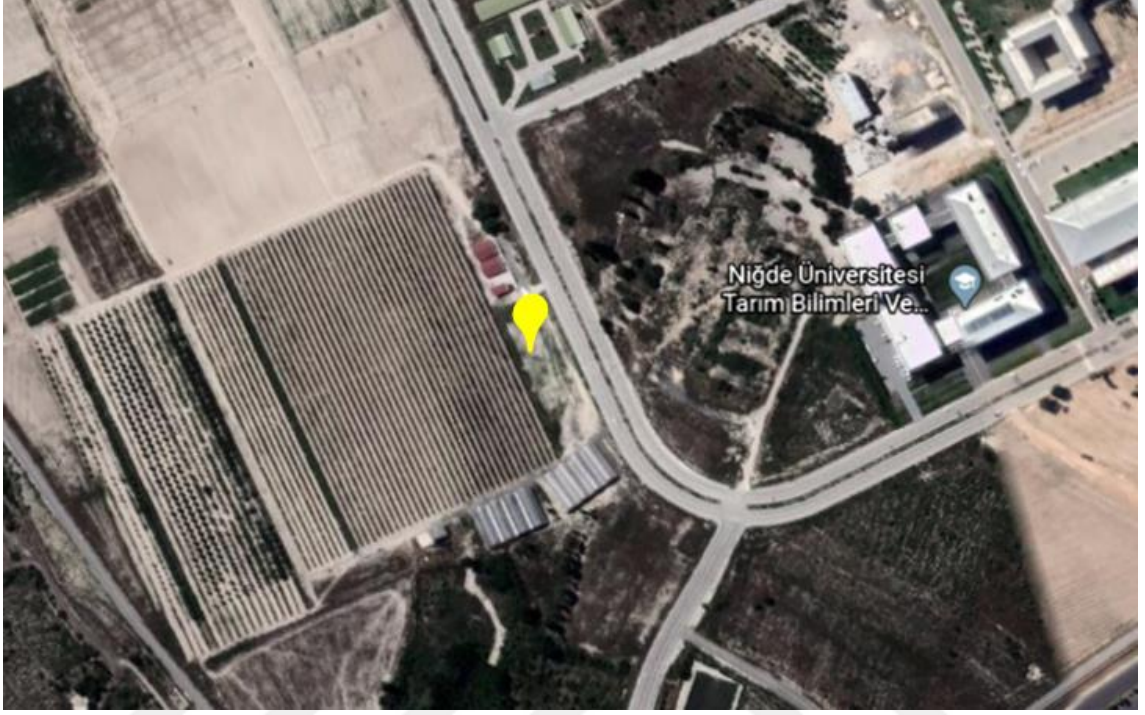
### 3.1.2.3 Toprak

Araştırmada, Ömer Halisdemir Üniversitesi'nden temin edilen bahçe toprağı kullanılmıştır. Denemeye konu olan bahçe toprağı Ankara Üniversitesi Toprak ve Gübre Analiz Laboratuvarı tabi tutulmuştur. Laboratuvar sonuçlarına göre toprağın EC'si 1.60 dS/m (Tuzsuz), organik madde miktarı % 11.9 (Yüksek), pH değeri 8.01 (Hafif Alkali), yarıyıslı Fosfor'u 195.80 mg/kg (Çok Fazla) ve alınabilir Potasyum'u 8253 mg/kg'dır. Aynı zamanda, 1/3 atmosfer basınçta %57.51 ve 15 atmosfer basınçta %15.91 su tutma potansiyeline sahiptir.

### 3.1.3 Araştırma yerinin konumu, iklim ve toprak özellikleri

Araştırma, Niğde'de Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi'nin uygulama ve araştırma arazisinde 2018 yılında Nisan-Aralık döneminde

gerçekleştirilmiştir. *Niğde Üniversitesi* 37.944233 enlem ve 34.623806 boylamda yer almaktadır. Rakım ise 1210 metredir. Fotoğraf 3.4’de araştırma alanından bir görüntü verilmiştir. Fotoğraf 3.5’te de dikim sonrası bitkilerden bir görüntü yer almaktadır.



**Fotoğraf 3.4.** Araştırma yerinin uydu görüntüsü



**Fotoğraf 3.5.** Deneme alanından görüntü (Noory, 05.25.2018)



**Fotoğraf 3.6.** Dikim sonrası bitkilerden görüntü (Noory, 05.25.2018)

### **3.1.3.1 Araştırma yerinin iklim özellikleri**

Niğde ilinin büyük bölümünde bozkır iklimi özellikleri vardır. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve kar yağışlıdır. Yüksek yerlerde ise yayla iklimi hüküm sürer. Araştırma yerinin iklim özellikleri Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü web sayfasından elde edilerek Çizelge 3.2’de Niğde, 2018 yılı meteoroloji verileri, Çizelge 3.3’de Niğde İli aylık meteoroloji verileri (1938-2018 dönemi) verilmiştir.

Çizelge 3.2. Niğde, 2018 yılı meteoroloji verileri

Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış (mm)	Toplam Buharlaşma (mm)	Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)
Ocak	1.7	6.0	-1.6	77.8	61.6	2.2
Şubat	6.4	12.9	1.1	17.6	98.0	2.3
Mart	10.6	16.6	4.3	51.2	192.7	3.1
Nisan	13.4	20.6	6.2	27.7	191.0	2.5
Mayıs	16.9	23.7	10.8	51	239.9	2.2
Haziran	20.7	27.6	14.0	42.2	280.3	2.1
Temmuz	24.3	31.2	16.8	1.4	429.5	2.6
Ağustos	23.5	30.8	15.9	0.8	417.2	2.7
Eylül	19.7	26.9	12.3	3.9	304.9	2.5
Ekim	13.7	21.3	7.8	57.7	174.1	2
Kasım	7.7	13.5	2.9	14.5	100.6	2
Aralık	3.1	7.4	-0.4	118	63.8	2.2
<b>Yıllık</b>	<b>13.5</b>	<b>19.9</b>	<b>7.5</b>	<b>463.8</b>	<b>2553.6</b>	<b>2.4</b>

Çizelge 3.3. Niğde İli aylık meteoroloji veriler (1938-2018 dönemi)

NIGDE	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)
Ocak	-0.4	4.8	-4.6	3.7	10.9	35.2	18.6	-25.6
Şubat	1.1	6.4	-3.4	4.9	10.4	33	20.5	-24.2
Mart	5.1	10.9	-0.2	5.9	11.3	35.8	26.4	-23.9
Nisan	10.6	16.7	4.4	7.1	11.1	42	30.8	-6.9
Mayıs	15.2	21.4	8.4	8.6	11.9	49	33	-2.6
Haziran	19.4	25.7	11.9	10.6	6.9	27.4	35	3.5
Temmuz	22.7	29.4	14.8	11.7	1.8	4.4	38.5	6.6
Ağustos	22.5	29.6	14.5	11.4	1.5	5.4	37.8	6.5
Eylül	18	25.6	10.4	9.9	2.9	9.8	35.1	-0.7
Ekim	12.2	19.6	5.9	7.4	6.6	27	32	-6.2
Kasım	6.2	12.9	1.1	5.4	7.5	31.1	25	-19.5
Aralık	1.7	7	-2.6	3.7	10.8	41.3	21.2	-24
<b>Yıllık</b>	<b>11.2</b>	<b>17.5</b>	<b>5</b>	<b>90.3</b>	<b>93.6</b>	<b>341.4</b>	<b>38.5</b>	<b>-25.6</b>

Çizelge 3.2’de görüldüğü üzere en düşük sıcaklık Ocak ayında (-25.6 °C), en yüksek sıcaklık ise Temmuz ayında (38.5 °C) gerçekleşmiştir. Uzun yıllar ortalama sıcaklık değerleri birbirine oldukça yakın olmuştur. Çizelge 3.3’e göre aylık toplam yağış miktarı ortalaması en yüksek mayıs ayında (49 mm) ve en düşük aylık toplam yağış miktarı ortalaması Temmuz ayında (4.4 mm) olup, en fazla yağış Ekim ve Haziran aylarında gerçekleşmektedir. Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında ise yağış yok denecek kadar azdır.

### **3.2 Ortamların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri**

Araştırmada kullanılan ortamların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.4’de görülebilir.

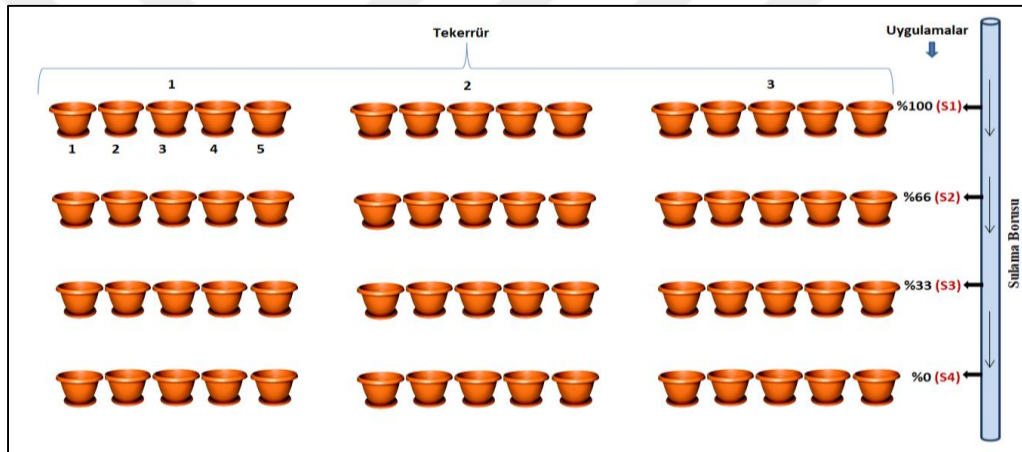
**Çizelge 3.4.** Ortamların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (Ankara Üniversitesi, Toprak ve Gübre Analiz Laboratuvarı)

No	Ortamlar	EC (dS/m)	Organik Madde (%)	pH	Yarayışlı P (mg/kg)	Alınabilir K (mg/kg)	Tarla kapasitesi (%)	Solma noktası (%)
001	Toprak	1.72 (Tuzsuz)	2.39 (Orta)	7.86 (Hafif Alkali)	171.84 (Çok Fazla)	5717 (Çok Fazla)	73.48	51.58
002	Diyatomit	1.26 (Tuzsuz)	1.40 (Az)	8.36 (Hafif Alkali)	206.19 (Çok Fazla)	9317 (Çok Fazla)	48.86	17.13
003	Talaş	2.16 (Çok Hafif Tuzlu)	*67.59 (Yüksek)	9.43 (Kuvvetli alkali)	295.27 (Çok Fazla)	28467 (Çok Fazla)	48.43	13.22
004	Diyatomit + talaş	1.67 (Tuzsuz)	*31.72 (Yüksek)	8.90 (Kuvvetli alkali)	225.08 (Çok Fazla)	5000 (Çok Fazla)	53.66	21.17
005	Diyatomit + toprak	2.13 (Çok Hafif Tuzlu)	2.56 (Orta)	8.08 (Hafif Alkali)	188.07 (Çok Fazla)	8450 (Çok Fazla)	45.01	29.92
006	Toprak + talaş	1.56 (Tuzsuz)	*13.46 (Yüksek)	8.33 (Hafif Alkali)	205.70 (Çok Fazla)	8697 (Çok Fazla)	51.5	27.05
007	Diyatomit + toprak + talaş	1.60 (Tuzsuz)	*11.9 (Yüksek)	8.01 (Hafif Alkali)	195.80 (Çok Fazla)	8253 (Çok Fazla)	57.51	15.91
008	Toprak (gübresiz)	0,20 (Tuzsuz)	0,88 (Çok AZ)	7.95 (Hafif Alkali)	6,79 (Az)	542 (Fazla)	36,28	6,52

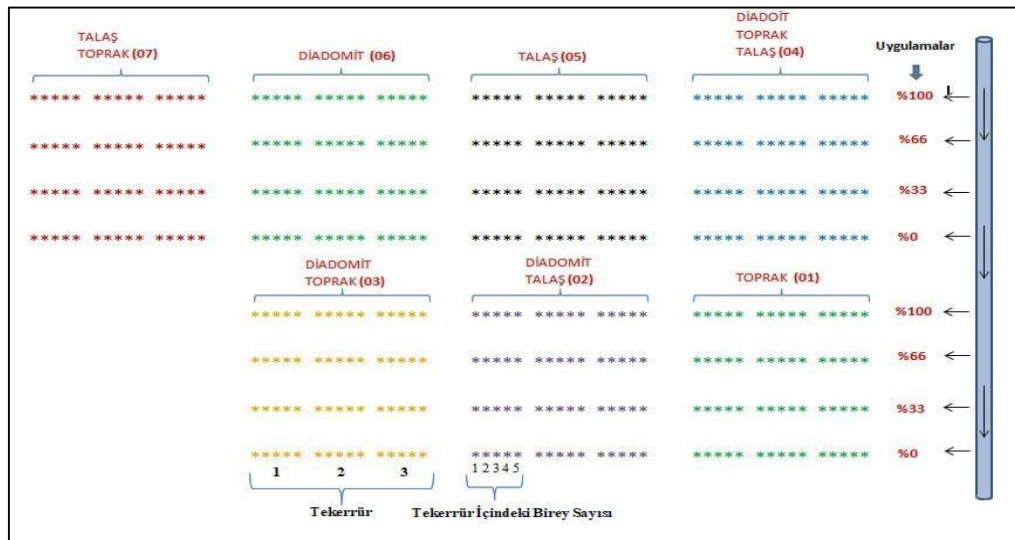
### 3.3 Yöntem

#### 3.3.1 Deneme deseni ve denemenin kurulması

Her bir ortam için sulama deseni Şekil 3.2, ortam ve sulama uygulamalarının deneme deseni ise Şekil 3.3’de verilmiştir. Çalışmada, Lavanta bitkisi için 7 farklı ortam (diatomit, diatomit + toprak, diatomit+talaş, diatomit+toprak+talaş, toprak+talaş, toprak, talaş) (Çizelge 3.5)( Şekil 3.2. ) ve 4 farklı sulama düzeyi ( $S^1$ , Eksik nemin tarla kapasitesine getirilmesi;  $S^2$ ,  $S^1$  konusuna verilen suyun %66.6 oranında uygulanması;  $S^3$ ,  $S^1$  konusuna verilen suyun %33.3 oranında uygulanması ve  $S^4$ , sulamanın yapılmadığı sadece doğal yağış miktarı kadar su alması şeklinde ele alınmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.2. Her bir ortam için sulama deseni



Şekil 3.3. Ortam ve sulama uygulamalarının deneme deseni



**Fotoğraf 3.7.** Fide dikimi sonrası hazırlanmış saksılar (Noory, 18.05.2018)

Denemede yetiştirme materyali olarak kullanılan ortamların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlendikten sonra, 17.05.2018 tarihinde 1/3 oranında hayvan gübresi eklenerek 5 litrelik (çapı 25 cm) saksılara ortamlar hazırlanmış, 18.05.2018 tarihinde temin edilen fidelerin dikimi gerçekleştirilmiş (Fotoğraf 3.8) ve tüm konulara can suyu verilmiştir.

Denemede, konulu sulamaların başlangıcı Temmuz ve sonu Ekim ayıdır. Araştırma boyunca sulama suyu miktarı değerleri hesaplanmıştır. Deneme süresince 15 günde bir morfolojik değerler alınmış olup, ilk değer 30.05.2018 tarihinde ve son değer 03.12.2018 tarihinde kaydedilerek değerlendirme yapılmıştır.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 5 bitki olacak şekilde kurulmuştur.

**Çizelge 3.5.** Ortamlar ve karışım oranları

Ortam Karışımları	Oranlar
Diyatomit	Saf
Toprak	Saf
Talaş	Saf
Diyatomit+talaş	½ diyatomit+ ½ talaş
Diyatomit+toprak	½ diyatomit+ ½ toprak
Toprak+talaş	½ toprak+ ½ talaş
Diyatomit+toprak+talaş	1/3 diyatomit+ 1/3 toprak+ 1/3 talaş

### 3.3.2 Sulama suyu miktarının belirlenmesi

Bitkilere uygulanan sulama suyunun miktarı, Niğde Meteoroloji İl Müdürlüğündeki açık yüzey buharlaşmasından günlük olarak elde edilen veriler dikkate alınarak hesaplanmıştır. Bu amaçla, aşağıda verilen eşitlik kullanılmıştır. Saksılara verilen su hacmi, toplam su miktarı, saksı alanı ve sulama suyu yüzdesi (1, 0.66, 0.33 ve 0) ve örtü yüzdesi ile çarpılarak belirlenmiştir. Denemede kullanılan damla sulama sisteminde lateral hatları 16 mm dış çaplı olup, 50 cm aralıklarla damlaticılar yer almıştır. Kullanılan damlaticılar içten geçik ve sabit debili özelliğinde 2 L/h debi vereme özeliğine sahiptir.

$$I = K_{cp} \times E_0 \times C$$

Eşitlikte:, I, sulama suyunu;  $K_{cp}$ , pan ve bitkiye bağlı katsayıyı;  $E_0$ , sulama aralığındaki yığılımlı buharlaşma miktarını (CAP); C ise bitki tarafından örtülen alanı (%) göstermektedir (Çizelge 3.6.). Çalışmada, sulama katsayısı  $K_{cp}= 1.00$  ve sulama aralığı ise haftada 1 veya 2 olacak şekilde planlanmıştır (Aydın, 2004). Tam sulamada toprak konusunda bir saksıya ortalama 3 mm sulama suyu uygulanacağı tahminiyle 25 cm lik derinlikteki saksıda drenaj oluşturmayacağı düşünüldüğünden deranaj göz ardı edilip, drenaj gözlem ve ölçümleri yapılmamıştır. Sulama suyu miktarı su sayacı ile ölçülmüştür.

**Çizelge 3.6. Su bütçesi miktarı**

SULAMA TARİHLERİ	Toplam Buharlaşma (mm)	Alan (m <sup>2</sup> )*	Toplam sulama (m <sup>3</sup> )	Bitki iz düşümü (C katsayısı)	Uygulama (m <sup>3</sup> )	S <sup>1</sup> (m <sup>3</sup> )	S <sup>2</sup> (m <sup>3</sup> )	S <sup>3</sup> (m <sup>3</sup> )	Toplam (m <sup>3</sup> )
10.07.2018	87.5	45.63	3.99	0.25	1.0	0.333	0.222	0.111	0.665
17.07.2018	90	45.63	4.11	0.25	1.0	0.342	0.228	0.114	0.684
24.07.2018	67	45.63	3.06	0.25	0.8	0.255	0.170	0.085	0.510
31.07.2018	70	45.63	3.19	0.25	0.8	0.266	0.177	0.089	0.532
7.08.2018	70	45.63	3.19	0.25	0.8	0.266	0.177	0.089	0.532
10.08.2018	68	45.63	3.10	0.25	0.8	0.259	0.172	0.086	0.517
14.08.2018	63.9	45.63	2.92	0.25	0.7	0.243	0.162	0.081	0.486
17.08.2018	60	45.63	2.74	0.25	0.7	0.228	0.152	0.076	0.456
20.08.2018	40	45.63	1.83	0.25	0.5	0.100	0.100	0.100	0.300
25.08.2018	85	45.63	3.88	0.25	1.0	0.300	0.215	0.200	0.715
28.08.2018	66	45.63	3.01	0.25	0.8	0.300	0.100	0.100	0.500
30.08.2018	26.6	45.63	1.21	0.25	0.3	0.101	0.067	0.034	0.202
4.09.2018	43.8	45.63	2.00	0.25	0.5	0.111	0.111	0.111	0.333
7.09.2018	43.8	45.63	2.00	0.25	0.5	0.111	0.111	0.111	0.333
11.09.2018	43.8	45.63	2.00	0.25	0.5	0.111	0.111	0.111	0.333
14.09.2018	39.5	45.63	1.80	0.25	0.5	0.100	0.100	0.100	0.300
18.09.2018	33.6	45.63	1.53	0.25	0.4	0.111	0.111	0.033	0.255
21.09.2018	56.8	45.63	2.59	0.25	0.6	0.222	0.133	0.077	0.432
28.09.2018	28	45.63	1.28	0.25	0.3	0.106	0.071	0.035	0.213
2.10.2018	15	45.63	0.68	0.25	0.2	0.057	0.038	0.019	0.114
Toplam sayaktan geçen su miktarı (m <sup>3</sup> )									<b>8.087</b>
Toplam saksı denemesinde kullanılan su miktarı (m <sup>3</sup> )									<b>3.235</b>

\* Sulama uygulaması iki farklı araştırma ile birlikte gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle toplam alan 930 saksıya göre hesaplanmıştır. Bu araştırma sulamasına ait 315 saksı (damlatıcı) mevcuttur. Buharlaşma miktarı 01.07.2018 tarihinden itibaren hesaplanmıştır. Kcp =1.00 alınmıştır.

### **3.3.3 Morfolojik özellikler**

#### **3.3.3.1 Bitki boyu (cm)**

Bitkilerin ortam yüzeyi ile bitkinin en uç noktası arası mesafe cm cinsinden ölçülerek kaydedilmiştir.

#### **3.3.3.2 Bitki çapı (cm)**

Bitki örtü genişliğinin en uzak olan uçları arası cm cinsinden ölçülerek belirlenmiştir.

#### **3.3.3.3 Başak sapı uzunluğu (cm)**

Bitki üzerindeki çiçek sapının başlangıcı ile ilk çiçek arasındaki mesafe ölçülerek kaydedilmiştir.

#### **3.3.3.4 Başaklı çiçek sapı uzunluğu (cm)**

Bitkinin çiçek sapı başlangıcı ile en ucu arasındaki uzaklık ölçülerek belirlenmiştir.

#### **3.3.3.5 Başak uzunluğu (cm)**

Sap üzerindeki ilk çiçek ile son çiçek arasındaki uzaklık ölçülerek kaydedilmiştir.

#### **3.3.3.6 Çiçek sapı çapı (mm)**

Bitki çiçek sapının ilk çiçeğin başlangıç kısmından kumpas metre ile ölçülerek belirlenmiştir.

#### **3.3.3.7 Başak sayısı (adet)**

Bitki üzerindeki başak sayısı olarak kaydedilmiştir.

### 3.3.4 Verilerin analizi

Araştırmadan elde edilen veriler, gruplara göre ayrı ayrı, Tesadüf Blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş ve istatistiksel olarak önemli çıkan uygulamalar DUNCAN testine tabi tutularak gruplandırılmıştır. İstatistik değerlendirmeler SPSS paket programından yararlanılarak yapılmıştır.



## BÖLÜM IV

### BULGULAR

Araştırmada Lavanta bitkisi 7 farklı ortamda (diyatomit, diyatomit + toprak, diyatomit+talaş, diyatomit+toprak+talaş, toprak+talaş, toprak, talaş) ve 4 farklı sulama seviyesinde ( $S^1$ ,  $S^2$ ,  $S^3$  ve  $S^4$ ) gruplar arası ve grup içi düzeyinde önemli derecede farklılıklar göstermiştir. Araştırmada, bitkiler yeterli miktarda çiçeklenmediği için lavanta yağı üzerinde verim, kalite analizleri ve su kullanım etkinliği hesapları yapılamamıştır. Dolayısıyla, söz konusu parametreler değerlendirilememiştir. Çiçeklenmenin yeterli miktarda gerçekleşmeme nedeni olarak, bitkinin ilk yıl gelişimini tamamlayamaması, vejetatif gelişim göstermesi ve lavanta gibi çok yıllık çalimsı bitkilerin, genel olarak gelişimlerinin ikinci yılında çiçeklenmesinden kaynaklanabilir. Nitekim, Kara (2011) yürüttükleri araştırmanın tesis yılında çiçek alınmadığını bildirmiştir.

Araştırmada kuraklık testlerinde 4 farklı sulama konusu ( $S^1$ , eksik toprak suyun tarla kapasitesine getirilmesi;  $S^2$ ,  $S^1$  konusuna verilen suyun %66.6 oranında uygulanması;  $S^3$ ,  $S^1$  konusuna verilen suyun %33.3 oranında uygulanması; ve  $S^4$ , sulamanın yapılmadığı sadece yağış miktarı kadar su alması) uygulanmıştır. Bu göre lavanta vejetasyon süresince  $S^3$  sulama uygulamasına 91 m<sup>3</sup>/dekar,  $S^2$  uygulamasına 181 m<sup>3</sup>/dekar ve tam sulama uygulamasına 275 m<sup>3</sup>/dekar sulama suyu uygulanmıştır (Çizelge 4.1).

**Çizelge 4.1.** Araştırma boyunca ve sonunda verilmiş olan toplam sulama suyu miktarı (m<sup>3</sup>)

<b>Tarih</b>	<b>S<sup>1</sup> (m<sup>3</sup>/da)</b>	<b>S<sup>2</sup> (m<sup>3</sup>/da)</b>	<b>S<sup>3</sup> (m<sup>3</sup>/da)</b>
10.07.2018	21.874	14.437	7.218
17.07.2018	22.499	14.849	7.425
24.07.2018	16.749	11.054	5.527
31.07.2018	17.499	11.549	5.775
7.08.2018	17.499	11.549	5.775
10.08.2018	16.999	11.219	5.610
14.08.2018	15.974	10.543	5.271
17.08.2018	14.999	9.899	4.950
20.08.2018	9.999	6.600	3.300
25.08.2018	21.249	14.024	7.012
28.08.2018	16.499	10.889	5.445
30.08.2018	6.650	4.389	2.194
4.09.2018	10.949	7.227	3.613
7.09.2018	10.949	7.227	3.613
11.09.2018	10.949	7.227	3.613
14.09.2018	9.874	6.517	3.259
18.09.2018	8.399	5.544	2.772
21.09.2018	14.199	9.371	4.686
28.09.2018	7.000	4.620	2.310
2.10.2018	3.750	2.475	1.237
<b>Toplam</b>	<b>275</b>	<b>181</b>	<b>91</b>

Not: Araştırmada kullanılan sulama suyu daha açıklayıcı olabilmesi için verilen sulama suyu miktarları dekar bazında hesaplanmıştır (Çizelge 4.1.).

Bu çalışma sonucunda yetiştirme ortamları ve sulama seviyelerinin lavanta gelişimi üzerine istatistiki olarak önemli derecede farklılıkları bulunmuştur.

Farklı yetiştirme ortamların bitki boyu üzerine etkileri Çizelge 4.2'ye görüldüğü gibi varyans analiz sonuçları önemli bulunmuştur (P<0.01).

**Çizelge 4.2.** Farklı ortam ve sulama seviyelerinin lavanta bitki boyu üzerine etkilerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	
Ortam	6	344.19	5.404	**
Sulama	3	1232.73	19.354	**
Ortam x Sulama	18	74.17	1.165	
Hata	56	1.7	-	
Genel	84	-	-	
*p≤0.05, **p≤0.01				

Lavanta üzerine farklı yetiştirme ortamı ve sulama seviyelerinden elde edilen aylık bitki boyu değerleri Çizelge 4.3'da verilmiştir. Buna göre yetiştirme ortamlarının Aralık ayında (03.12.2018) bitki boyu değerleri 30.95 cm ile 16.64 cm arasında değişmiştir. Denemede en yüksek bitki boyu değeri, ilk grupta yer alan diyatomit ortamında (30.95 cm) görülürken en düşük bitki boyu talaş ortamında (16.64 cm) görülmüştür. Denemede toprak+talaş ilk ve orta grupta yer alırken (26.19 cm), diyatomit+toprak+talaş (23.88 cm) ve toprak (19.76 cm) orta ve üçüncü grupta yer almıştır. diyatomit+talaş (18.83 cm) ve diyatomit+toprak (16.78 cm) en az bitki boyu oluşturan grupta yer almışlardır (Çizelge 4.4). Yetiştirme ortamlarının bitki boyuna etkisi Eylül ayından itibaren daha belirgin olmaya başlayıp, gruplar arası farklar istatistiki olarak önemli olmuştur. Sulama seviyelerinin bitki boyu üzerine etkisi çok önemli bulunmuştur (P<0.01). Sulama seviyelerinden S<sup>1</sup> (26.70 cm) ilk grupta denemenin en yüksek bitki boyunu temsil ederken en kısa bitki boyu S<sup>4</sup> (10.46 cm) seviyesinde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.3). Aynı zamanda, S<sup>2</sup> ve S<sup>3</sup> uygulamalarının bitki boyuna etkisi sayısal olarak farklı olmazsa da istatistiki olarak ilk grupta yer almışlardır. Lavanta bitkisinin vejetasyon süresinin ilk aşamalarında uygulamalar arasında farklılık başlasa da sulama seviyelerinin farklı ortamlardaki lavanta bitki boyları üzerine etkileri Aralık ayında belirgin bir şekilde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.3).

**Çizelge 4.3.** Farklı yetiştirme ortamları ve sulama seviyelerinin bitki boyuna (cm) etkileri

**UYGULAMALAR**

Ortam	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Diyatomit	37.51	39.37	38.78	34.23	32.33 a	32.28 a	30.95 a
Toprak+talaş	40.62	41.69	38.93	33.18	30.75 ab	28.98 ab	26.19 ab
Toprak+talaş	38.13	40.14	39.55	33.82	26.69 b	25.92 bc	23.88 bc
Toprak	40.12	41.73	41.45	35.55	29.04 ab	24.04 cd	19.76 bc
Diyatomit+talaş	37.66	40.33	40.24	32.78	28.84 ab	23.23 cd	18.83 c
Diyatomit+toprak	40.52	41.26	38.48	32.92	26.50 b	19.66 d	16.78 c
Talaş	40.75	41.73	40.71	36.12	27.02 b	25.67 bc	16.64 c
Ortalama	39.33	40.89	39.73	34.09	28.74	25.68	21.86
<b>Sulama</b>							
S1	38.52	38.83 b	38.63 ab	33.98 ab	31.11 a	29.54 a	26.70 a
S3	40.95	43.48 a	41.50 a	35.81 a	30.84 a	27.17 ab	25.95 a
S2	39.25	41.32 ab	41.54 a	35.76 a	28.31 a	25.48 b	24.33 a
S4	38.73	39.94 ab	37.27 b	30.87 b	24.83 b	20.54 c	10.46 b
Ortalama	39.36	40.89	39.74	34.11	28.77	25.68	21.86

Farklı yetiştirme ortamlarının bitki çapı üzerine etkileri Çizelge 4.4’de görüldüğü gibi varyans analiz sonuçları önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Aynı zamanda, yetiştirme ortamı x sulama seviyeleri interaksyonu varyans analiz sonuçları önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

**Çizelge 4.4.** Farklı yetiştirme ortamı ve sulama seviyelerinin lavanta bitki çapı üzerine etkilerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	
Ortam	6	41.41	11.46	**
Sulama	3	200.56	55.53	**
Ortam x Sulama	18	7.55	2.09	*
Hata	56	3.612	-	
Genel	84	-	-	

\* $p\leq 0.05$ , \*\* $p\leq 0.01$

Araştırma kapsamında lavanta üzerine farklı yetiştirme ortamı ve sulama seviyelerinden elde edilen aylık bitki çapı değerleri Çizelge 4.5’da verilmiştir. Buna göre, yetiştirme ortamlarının Aralık ayında (03.12.2018) bitki çapı değerleri 9.24 cm ile 4.05 cm arasında değişmiştir. Denemede en geniş bitki çapı değeri, ilk grupta yer alan diyatomit ortamında (9.24 cm) görülürken en düşük bitki çapı Talaş ortamında (4.05 cm) görülmüştür.

Yetiştirme ortamları istatistiki olarak dört ayrı gruba ayrılmışlardır ki, bunlardan diyatomit ve toprak (9.07 cm) ilk grupta yer alırken diyatomit+toprak+talaş (7.83 cm) ilk ve ikinci grupta yer almışlardır. Aynı zamanda, diyatomit+toprak (6.88 cm) ikinci ve üçüncü grupta, toprak+talaş (6.13 cm) ve diyatomit+talaş (5.88 cm) üçüncü grupta ve talaş bitki çapı genişliği bakımından dördüncü grupta yer almıştır. Yetiştirme ortamlarının bitki çapına etkisi haziran ayından itibaren belirgin olmaya başlayıp gruplara ayrılmayı gerçekleştirmiştir.

Sulama seviyelerinin bitki çapı üzerine etkisi çok önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Sulama seviyelerinden  $S^1$  (9.68 cm) ilk grupta denemenin en geniş bitki çapı temsil ederken, en az bitki çapı  $S^4$  (2.67 cm) seviyesinde gerçekleşmiştir. Aynı zamanda,  $S^1$  ve  $S^2$  (8.60 cm) uygulamaları ilk grupta yer alırken,  $S^3$  sulama seviyesi oluşturduğu 7.10 cm bitki çapı genişliği ile ikinci grupta hesaplanmıştır. Yetiştirme ortamı ve sulama seviyelerinin bitki çapı üzerine etkisi temmuz ayından itibaren başlamıştır (Çizelge 4.5).

**Çizelge 4.5.** Farklı yetiştirme ortamları ve sulama seviyelerinin bitki çapına (cm) etkileri

**UYGULAMALAR**

Ortam	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Diyatomit	5.76 a	6.99 ab	8.24 a	9.24 ab	9.84 a	9.77 a	9.24 a
Toprak	5.50 ab	7.72 a	8.53 a	9.86 a	9.71 a	9.79 a	9.07 a
Diyatomit+toprak+talaş	5.46 ab	6.57 bc	6.80 b	8.49 bc	8.54 b	7.82 b	7.83 ab
Diyatomit+toprak	5.23 abc	6.62 bc	6.71 b	7.87 cd	8.61 b	7.85 b	6.88 bc
Toprak+talaş	4.41 c	5.12 d	5.67 c	6.56 de	6.85 c	6.47 c	6.13 c
Diyatomit+talaş	5.39 ab	6.06 c	5.91 c	6.93 d	6.46 c	6.51 c	5.88 c
Talaş	4.57 c	5.04 d	5.58 c	6.15 d	6.35 c	6.21 c	4.05 d
Ortalama	5.19	6.30	6.78	7.87	8.05	7.77	7.01
<b>Sulama</b>							
S1	5.17	6.43 a	7.26 a	9.02 a	10.05 a	9.90 a	9.68 a
S2	5.61	6.75 a	7.30 a	8.71 a	8.92 b	8.48 b	8.60 a
S3	5.01	6.34 a	6.78 a	7.47 b	7.02 c	7.22 c	7.10 b
S4	4.96	5.69 b	5.76 c	6.23 c	6.04 d	5.51 d	2.67 c
Ortalama	5.19	6.30	6.78	7.86	8.01	7.78	7.01

Farklı yetiştirme ortamlarının çiçek sapı uzunluğu üzerine etkileri Çizelge 4.6'de görüldüğü gibi varyans analiz sonuçları önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Aynı zamanda, yetiştirme ortamı x sulama seviyeleri interaksyonu varyans analiz sonuçları önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

**Çizelge 4.6.** Farklı ortam ve sulama seviyelerinin lavanta çiçek sapı uzunluğu üzerine etkilerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	
Ortam	6	301.37	5.19	**
Sulama	3	570.61	9.824	**
Ortam x Sulama	18	105.349	1.81	*
Hata	56	58.08	-	
Genel	84	-	-	

\* $p\leq 0.05$ , \*\* $p\leq 0.01$

Araştırmada farklı yetiştirme ortamı ve sulama seviyelerinden elde edilen aylık iek sapı uzunluğu değerleri izelge 4.7’de verilmiştir. Yetiştirme ortamlarının Aralık ayında (03.12.2018) iek sapı uzunluğu değeri 15.65 cm ile 2.25 cm arasında değişmiştir. Yetiştirme ortamları istatistiki olarak iki ayrı gruba ayrılmışlardır. En yüksek iek sapı uzunluğu değerleri sırasıyla diyatomit+toprak (15.65 cm), toprak (13.84 cm), diyatomit+talaş (11.93 cm), talaş (11.17 cm) ve diyatomit+toprak+talaş (10.14 cm) ilk grupta yer alırken, diyatomit (3.75 cm) ve toprak+talaş (2.25 cm) ikinci grupta görülmüştür. Ayrıca, yetiştirme ortamlarının lavanta bitkisi iek sapı uzunluğu üzerine etkisi Ekim ayında belirgin olmuştur.

Sulama seviyelerinin iek sapı uzunluğu üzerine etkisi önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Sulama seviyelerinden  $S^1$  (15.50 cm) ilk grupta denemenin en yüksek iek sapı uzunluğuna sahipken, en az iek sapı uzunluğu  $S^4$  (2.86 cm) seviyesinde gerçekleşmiştir. Aynı zamanda,  $S^2$  (10.48 cm) ve  $S^3$  (10.44 cm) uygulamaları ikinci grupta görülmüştür. Sulama seviyelerinin lavanta bitkisinin iek sapı uzunluğu üzerine etkisi Aralık ayından belirgin olmuştur (izelge 4.7.).

**Çizelge 4.7.** Farklı yetiştirme ortamları ve sulama seviyelerinin çiçek sapı (cm) uzunluğuna etkileri

**UYGULAMALAR**

Ortam	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Toprak+talaş	18.16	18.62	21.48	20.83 ab	22.75 abc	23.63 a	15.65 a
Diyatomit	16.57	18.34	20.50	17.62 b	19.45 cb	18.46 ab	13.84 a
Diyatomit+toprak+talaş	17.90	18.51	21.87	22.41 ab	18.59 bc	15.80 bc	11.93 a
Talaş	19.15	19.88	24.08	23.98 a	23.86 ab	21.14 ab	11.17 a
Diyatomit+talaş	16.39	19.75	22.63	20.15 ab	26 a	11.00 c	10.14 a
Toprak	16.41	18.84	21.08	20.25 ab	20.44 bc	4.08 d	3.75 b
Diyatomit+toprak	18.58	19.26	22.17	19.03 ab	17.67 c	3.67 d	2.25 b
Ortalama	17.59	19.03	21.97	20.61	21.25	14.01	9.82
<b>Sulama</b>							
S1	17.73	18.48	21.19	17.47 b	18.27 b	17.73 a	15.50 a
S2	18.52	19.85	22.59	20.57 ab	21.22 ab	12.16	10.48 a
S3	17.42	18.71	22.14	22.47 a	22.95 a	13.75 ab	10.44 b
S4	16.82	19.09	21.96	21.93 a	22.86 a	12.23	2.86 c
Ortalama	17.62	19.03	21.97	20.61	21.33	13.96	9.82

Farklı yetiştirme ortamlarının başaklı çiçek sapı uzunluğu üzerine etkileri Çizelge 4.8'de görüldüğü gibi varyans analiz sonuçları önemli çıkmıştır ( $P<0.01$ ). Aynı zamanda, yetiştirme ortamı x sulama seviyeleri interaksyonu varyans analiz sonuçları önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

**Çizelge 4.8.** Farklı ortam ve sulama seviyelerinin lavanta başaklı çiçek sapı uzunluğu üzerine etkilerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	
Ortam	6	460.69	5.61	**
Sulama	3	860.78	10.48	**
Ortam x Sulama	18	147.53	1.8	*
Hata	56	82.146	-	
Genel	84	-	-	

\* $p\leq 0.05$ , \*\* $p\leq 0.01$

Araştırmada farklı yetiştirme ortamı ve sulama seviyelerinden elde edilen aylık başaklı iek sapı uzunluğu değerleri izelge 4.9'da verilmiştir. Yetiştirme ortamlarının Aralık ayında (03.12.2018) iek sapı uzunluğu değeri 19.12 cm ile 2.83 cm arasında farklılık göstermiştir. Yetiştirme ortamları istatistiki olarak iki ayrı gruba ayrılmışlardır. En yüksek başaklı iek sapı uzunluğu değerleri sırasıyla azalan başaklı iek sapı uzunluğuna doğru, toprak+talaş (19.12 cm), diyatomit (17.48 cm), diyatomit+toprak+talaş (14.74 cm), talaş (13.95) ve diyatomit+talaş (12.31 cm) ilk grupta gerçekleşirken, toprak (4.63 cm) ve diyatomit+toprak (2.83 cm) ikinci grupta yer almışlardır. Ayrıca, yetiştirme ortamlarının lavanta bitkisinin başaklı iek sapı uzunluğu üzerine etkisi Ekim ayından belirgin olmaya başlamıştır.

Sulama seviyelerinin başaklı iek sapı uzunluğu üzerine etkisi önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Sulama seviyeleri istatistiki olarak  farklı gruba ayrılmışlardır. Başaklı iek sapı uzunluğu 19.12 cm ile 3.60 cm arasında değişmiştir.  $S^1$  (19.12 cm) ilk grupta denemenin en yüksek iek sapı uzunluğuna sahipken, en az iek sapı uzunluğu  $S^4$  (3.60 cm) seviyesinde üçüncü grupta oluşmuştur. Aynı zamanda,  $S^2$  (12.98 cm) ve  $S^3$  (12.92 cm) sulama seviyeleri ikinci grupta yer almışlardır. Sulama seviyelerinin başaklı iek sapı uzunluğu üzerine etkisi Eylül ayından itibaren belirgin olmaya başlamıştır (izelge 4.9).

**Çizelge 4.9.** Farklı yetiştirme ortamları ve sulama seviyelerinin başaklı çiçek sapı (cm) uzunluğuna etkileri

**UYGULAMALAR**

Ortam	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Toprak+talaş	23.66	24.20	27.17	25.64 ab	27.10 abc	30.33 a	19.12 a
Diyatomit	21.55	23.79	26.02	22.50 b	23.92 bc	23.30 ab	17.48 a
Diyatomit+toprak+talaş	22.91	23.94	27.53	27.11 ab	22.91 bc	19.56 bc	14.74 a
Talaş	24.58	26.01	30.25	30.01 a	28.19 ab	25.34 ab	13.95 a
Diyatomit+talaş	21.24	25.55	28.23	25.29 ab	30.54 a	13.19 c	12.31 a
Toprak	21.08	24.85	27.38	25.65 ab	25.48 abc	5.04 d	4.63 b
Diyatomit+toprak	23.28	24.88	27.32	23.30 b	21.29 c	4.49 c	2.83 b
Ortalama	22.61	24.75	27.70	25.64	25.63	17.32	12.15
<b>Sulama</b>							
S1	22.53	24.11	26.77	22.64 b	22.54	21.72 a	19.12 a
S2	23.91	25.31	28.26	25.24 ab	25.60	16.20 ab	12.98 b
S3	22.41	24.59	27.87	27.41 a	27.78	16.78 ab	12.92 b
S4	21.75	24.97	27.91	27.29 a	26.95	14.58 b	3.60 c
Ortalama	22.65	24.75	27.70	25.65	25.07	17.32	12.16

Farklı yetiştirme ortamlarının başak uzunluğu üzerine etkileri Çizelge 4.10’de görüldüğü gibi %1 düzeyinde varyans analiz sonuçları önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ).

**Çizelge 4.10.** Farklı yetiştirme ortamı ve sulama seviyelerinin başak uzunluğu üzerine etkilerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	
Ortam	6	17.223	5.29	**
Sulama	3	29.52	9.06	**
Ortam x Sulama	18	3.97	1.21	
Hata	56	3.26	-	
Genel	84	-	-	

\* $p\leq 0.05$ , \*\* $p\leq 0.01$

Araştırma kapsamında lavanta üzerine farklı yetiştirme ortamı ve sulama seviyelerinden elde edilen aylık başak uzunluğu değerleri Çizelge 4.11'da verilmiştir. Yetiştirme ortamlarının Aralık ayında (03.12.2018) başak uzunluğu değeri 3.64 cm ile 0.58 cm arasında değişim göstermiştir. Denemede en uzun başak uzunluğu değeri, ilk grupta yer alan diyatomit ortamında (3.64 cm) görülürken, en kısa başak uzunluğu diyatomit+toprak (0.58 cm) ortamında görülmüştür.

Başak uzunluğu bakımından yetiştirme ortamları istatistiki olarak dört ayrı gruba ayrılmışlardır. Diyatomit (3.64 cm), toprak+talaş (3.47 cm), diyatomit+toprak+talaş (2.81 cm) ve talaş (2.76 cm) ilk grupta yer alırken, diyatomit+talaş (2.18 cm) birinci ve ikinci grupta, toprak (0.88 cm) ikinci ve üçüncü grupta ve diyatomit+toprak (0.58 cm) başak uzunluğu bakımında üçüncü grupta yer almışlardır. Yetiştirme ortamlarının başak uzunluğuna etkisi Kasım ayından itibaren belirgin olmaya başlayıp istatistiki olarak gruplara ayrılma gerçekleşmiştir (Çizelge 4.11).

Sulama seviyelerinin başak uzunluğu üzerine etkisi çok önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Sulama seviyelerinden  $S^1$  (3.61 cm) ilk grupta denemenin en uzun başak uzunluğunu oluştururken, en kısa başak uzunluğu  $S^4$  (0.74 cm) seviyesinde gerçekleşmiştir. Aynı zamanda,  $S^1$ ,  $S^2$  ve  $S^3$  sulama uygulamaları ilk grupta yer alırken,  $S^4$  sulama seviyesi ikinci grupta yer almıştır. Sulama seviyelerinin lavanta bitkisi başak uzunluğu üzerine etkisi Aralık belirginleşmiştir (Çizelge 4.11.).

**Çizelge 4.11.** Farklı yetiştirme ortamları ve sulama seviyelerinin başak (cm) uzunluğuna etkileri

**UYGULAMALAR**

Ortam	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Diyatomit	4.98	5.44	5.52 ab	4.87 ab	4.43	4.84 ab	3.64 a
Toprak+talaş	5.49	5.58	5.69 ab	4.80 ab	4.35	6.71 a	3.47 a
Diyatomit+toprak+talaş	5.01	5.42	5.60 ab	4.70 ab	4.32	3.76 bc	2.81 a
Talaş	5.43	6.13	6.16 a	6.03 a	4.33	4.20 abc	2.76 a
Diyatomit+talaş	4.85	5.80	5.59 ab	5.13 ab	4.54	2.18 cd	2.18 ab
Toprak	4.95	6.01	6.30 a	5.40 ab	5.05	0.96	0.88 bc
Diyatomit+toprak	4.70	5.61	5.15 b	4.26 b	3.62	0.81	0.58 c
Ortalama	5.06	5.71	5.72	5.03	4.38	3.35	2.33
<b>Sulama</b>							
S1	5.01	5.62	5.58	5.17	4.27	3.98	3.61 a
S2	5.34	5.46	5.67	4.67	4.36	4.04	2.50 a
S3	4.97	5.88	5.68	4.94	4.82	3.03	2.48 a
S4	4.93	5.89	5.94	5.35	4.08	2.35	0.74 b
Ortalama	5.06	5.71	5.72	5.03	4.38	3.35	2.33

Farklı yetiştirme ortamlarının çiçek sapı çapı üzerine etkileri Çizelge 4.12’de görüldüğü gibi %5 düzeyinde varyans analiz sonuçları önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ).

**Çizelge 4.12.** Farklı ortam ve sulama seviyelerinin lavanta çiçek sapı çapı üzerine etkilerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	
Ortam	6	0.59	4.66	*
Sulama	3	1.38	10.92	**
Ortam x Sulama	18	0.41	1.11	
Hata	56	9.93	-	
Genel	84	-	-	

\* $p\leq 0.05$ , \*\* $p\leq 0.01$

Araştırmada farklı yetiştirme ortamı ve sulama seviyelerinden elde edilen aylık iek sapı çapı değerleri izelge 4.13’da verilmiştir. Buna göre yetiştirme ortamlarının Aralık ayında (03.12.2018) iek sapı çapı değeri 0.74 mm ile 0.15 mm arasında değişmiştir.

Yetiştirme ortamları istatistiki olarak c ayrı gruba ayrılmışlardır. En yüksek iek sapı çapı değerleri sırasıyla diyatomit (0.74 mm), toprak+talaş (0.66 mm), diyatomit+toprak+talaş (0.54 mm) ve talaş (0.53 mm) iek sapı çapı ile ilk grupta yer alırken, diyatomit+talaş (0.48 mm) birinci ve ikinci grupta, toprak (0.2 mm) ikinci ve cnc grupta ve diyatomit+toprak (0.15 mm) cnc grupta yer almıştır. Ayrıca, yetiştirme ortamlarının lavanta bitkisi iek sapı çapı üzerine etkisi Temmuz ayından itibaren farklılık göstermiştir.

Sulama seviyelerinin bitki boyu üzerine etkisi önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Sulama seviyelerinden  $S^1$  (0.76 mm) ilk grupta denemenin en kalın iek sapı çapına sahipken, en az iek sapı apı  $S^4$  (0.14 mm) seviyesinde grlmştir. Aynı zamanda,  $S^2$  (0.51 mm) ve  $S^3$  (0.49 mm) uygulamaları ikinci grupta yer almışlardır. Sulama seviyelerinin lavanta bitkisinin iek sapı çapı üzerine etkisi Aralık ayında belirgin olmuştur (izelge 4.13).

**Çizelge 4.13.** Farklı yetiştirme ortamları ve sulama seviyelerinin çiçek sapı çapına (mm) etkileri

**UYGULAMALAR**

Ortam	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Diyatomit	1.18 ab	1.31 a	1.14 a	0.93 a	0.88 ab	1.01 a	0.74 a
Toprak+talaş	1.03 c	1.24 ab	1.04 abc	0.84 ab	0.79 ab	0.98 ab	0.66 a
Diyatomit+toprak+talaş	1.09 bc	1.15 b	1.03 bc	0.72 b	0.76 b	0.71 b	0.54 a
Talaş	1.06 bc	1.19 ab	1.12 ab	0.97 a	0.76 b	0.84 ab	0.53 a
Diyatomit+talaş	1.24 a	1.19 ab	1.09 ab	0.86 ab	0.99 a	0.43 c	0.48 ab
Toprak	1.23 a	1.13 b	1.10 ab	0.90 a	0.86 ab	0.22 c	0.20 bc
Diyatomit+toprak	1.16 abc	1.12 b	0.99 c	0.80 ab	0.86 ab	0.21 c	0.15 c
Ortalama	1.14	1.19	1.07	0.86	0.84	0.62	0.47
<b>Sulama</b>							
S1	1.12	1.24	1.13 a	0.88	0.86	0.86 a	0.76 a
S2	1.10	1.18	1.11 ab	0.90	0.89	0.61 b	0.51 b
S3	1.13	1.18	1.04 bc	0.82	0.87	0.56 b	0.49 b
S4	1.19	1.16	1.00 c	0.84	0.74	0.49 b	0.14 c
Ortalama	1.14	1.19	1.07	0.86	0.84	0.63	0.48

Farklı yetiştirme ortamlarının çiçek sayısı üzerine etkileri Çizelge 4.14’de görüldüğü gibi %1 düzeyinde varyans analiz sonuçları önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ).

**Çizelge 4.14.** Farklı yetiştirme ortamı ve sulama seviyelerinin lavanta çiçek sayısı üzerine etkilerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	
Ortam	6	11.19	6.58	**
Sulama	3	8.16	4.79	**
Ortam x Sulama	18	1.87	1.1	
Hata	56	1.7	-	
Genel	84	-	-	

\* $p\leq 0.05$ , \*\* $p\leq 0.01$

Deneme konusu olan lavanta üzerine farklı yetiştirme ortamı ve sulama seviyelerinden elde edilen aylık çiçek sayısı değerleri Çizelge 4.15’da verilmiştir. Yetiştirme ortamlarının Aralık ayında (03.12.2018) çiçek sayısı değeri 3.3 adet ile 1 adet arasında farklılık göstermiştir. Denemede en fazla çiçek sayısı değeri ilk grupta yer alan diyatomit ortamında (3 adet) görülürken, en az çiçek sayısı diyatomit+toprak ortamında (0.3 adet) görülmüştür.

Araştırmada yetiştirme ortamları istatistiki olarak iki ayrı gruba ayrılmışlardır. Diyatomit ortamı 3.3 adet bitki ile birinci grupta yer alırken, diyatomit+talaş 1.3 adet çiçek sayısı oluştururken bunu toprak+talaş, talaş, diyatomit+toprak+talaş, toprak ve diyatomit+toprak takip etmiştir.

Sulama seviyelerinin bitki boyu üzerine etkisi varyans analiz sonuçları göre önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Sulama seviyelerinin çiçek sayılarına etkisi  $S^1$  (1.8 adet),  $S^3$  (1.7 adet) ve  $S^2$  (1.4 adet) ilk grupta denemenin en yüksek bitki boyunu temsil ederken, en az çiçek sayısı  $S^4$  (0.43 adet) seviyesinde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.15). Aynı zamanda  $S^1$ ,  $S^2$  ve  $S^3$  uygulamalarının çiçek sayısına etkisi sayısal olarak farklı olmazsa da istatistiki olarak ilk grupta yer almışlardır.

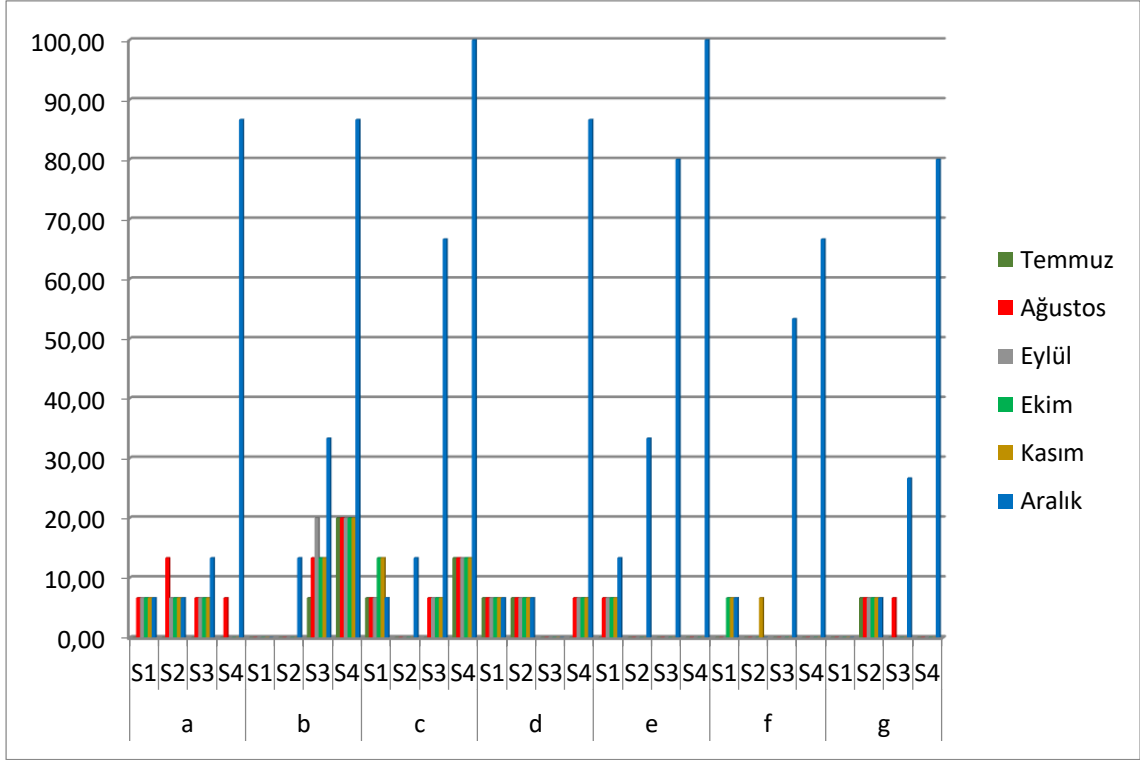
Yetiştirme ortamlarının çiçek sayısına etkisi ilk ölçümlerden itibaren istatistiki olarak gruplara ayrılmıştır. Ancak, lavantanın vejetasyon süresinin sonlarına doğru lavanta çiçeklerinde doğal olarak yetiştirme ortamlarında ve sulama seviyelerinde kurumalar meydana gelmiştir. diyatomitin çiçek sayısının fazla olmasının sebebi ortam özelliğinden kaynaklanmaktadır.

**Çizelge 4.15.** Farklı yetiştirme ortamları ve sulama seviyelerinin çiçek sayısına (adet) etkileri

**UYGULAMALAR**

Ortam	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Diyatomit	1.00	3.25 a	3.42 a	3.58 a	3.42	3.75 a	3.30 a
Diyatomit+talaş	1.00	2.58 ab	2.33 bc	2.83 ab	2.33	1.17 bc	1.33 b
Toprak+talaş	1.00	1.83 c	1.92 c	2.16 b	2.17	2.08 b	1.33 b
Talaş	1.00	2.25 bc	2.25 bc	2.25 b	2.10	200 bc	1.25 b
Diyatomit+toprak+talaş	1.00	2.42 bc	2.42 bc	200 b	2.50	200 bc	1.17 b
Toprak	1.00	2.67 ab	2.67 abc	2.58 ab	2.27	0.75 bc	0.58 b
Diyatomit+toprak	1.00	2.92 ab	2.92 ab	2.58 ab	2.80	0.67 c	0.33 b
Ortalama	1.00	2.56	2.56	2.57	2.51	1.77	1.33
<b>Sulama</b>							
S1	1.00	2.29 b	2.52 ab	2.48	2.33	2.19	1.81 a
S3	1.00	2.86 a	2.85 a	2.85	3.11	2.00	1.67 a
S2	1.00	2.71 ab	2.71 ab	2.52	2.55	1.62	1.43 a
S4	1.00	2.38 ab	2.14 b	2.47	2.11	1.29	0.43 b
Ortalama	1.00	2.56	2.56	2.58	2.53	1.78	1.34

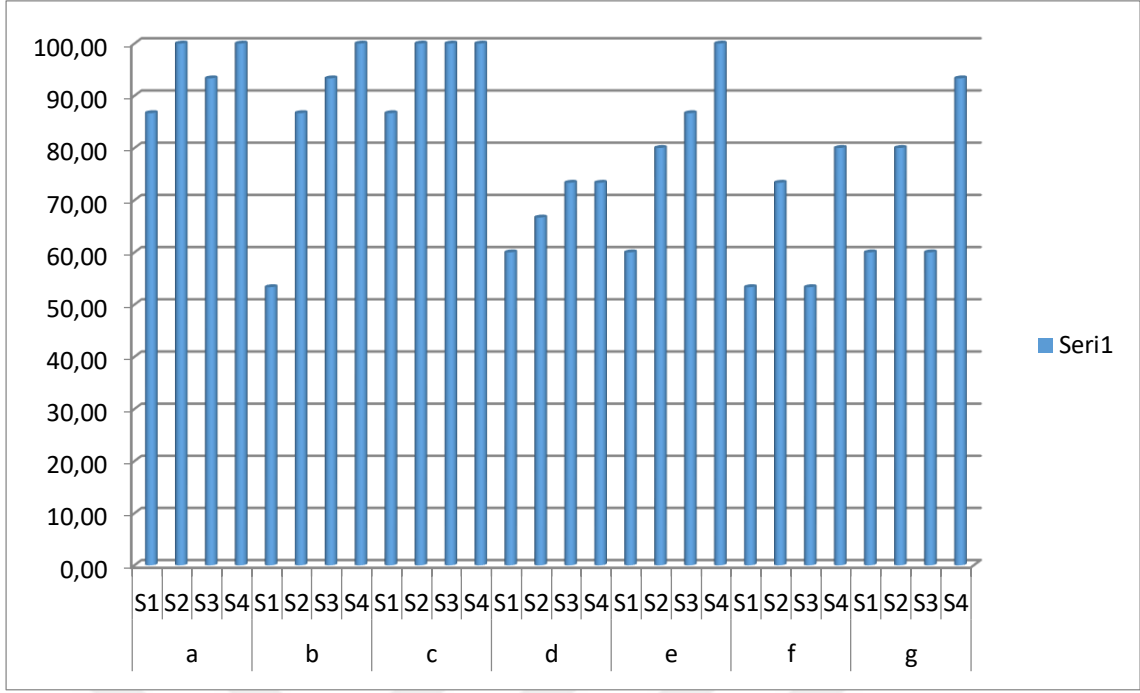
Lavanta bitkilerinin yetiştirme ortamlarına uyumu istatistiki olarak önemli derecede farklılık göstermiştir ( $P<0.01$ ). Yetiştirme ortamlardan toprak, diyatomit+talaş, diyatomit+toprak+talaş, diyatomit ve toprak+talaş'da en az artan rakamlara oranla ölüm sayısı gerçekleşirken talaş ve diyatomit yetiştirme ortamlarından en çok ölü bitki oranına rastlanmıştır. Turhan (1996) sera marulu üzerinde yaptıkları bir çalışmada talaş ve ince talaş karışımlarından hoşnut olmadıklarını bildirmişlerdir. Aynı zamanda, sulama konularından tam sulama "S<sup>1</sup>"(%5.72) ve %66 "S<sup>2</sup>" (%11.42) sulaması en az ölü bitki grubuna dahilken S<sup>3</sup>(%39) orta grupta ve sulama yapılmayan "S<sup>4</sup>" bitkilerde en çok ölüm (%86) gerçekleşmiştir (Şekil 4.1).



**Şekil 4.1.** Yetiştirme ortamı ve sulama seviyelerine göre kuruyan lavanta oranı (a:toprak, b: diyatomit+talaş, c: diyatomit+toprak, d: diyatomit+toprak+talaş, e: talaş, f:diyatomit ve g:toprak+talaş)

Araştırmada yetiştirme ortamlarının ve sulama seviyelerinin lavanta çiçeği erken çiçek dökme durumları da belirlenmiştir (Şekil 4.2). Erken çiçek dökme durumu istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0.05$ ). Duncan çoklu karşılaştırma testine göre dört farklı grup içinde belirlenmiştir.

Yetiştirme ortamlarından diyatomit+toprak (%15) birinci grupta yer alırken, toprak (%14) ortamı birinci ve ikinci gruba dahil olmuştur. Diyatomit+talaş (%13) ortamları ikinci ve üçüncü grupta ve talaş (%12) üçüncü grupta yer alırken toprak+talaş (%11) üçüncü ve dördüncü grupta yer almıştır. Diyatomit+toprak+talaş (%10) ve diyatomit (%10) dördüncü grupta yer alarak çiçeğini en fazla üzerinde tutabilen yetiştirme ortamları olarak belirlenmiştir (Şekil 4.2).



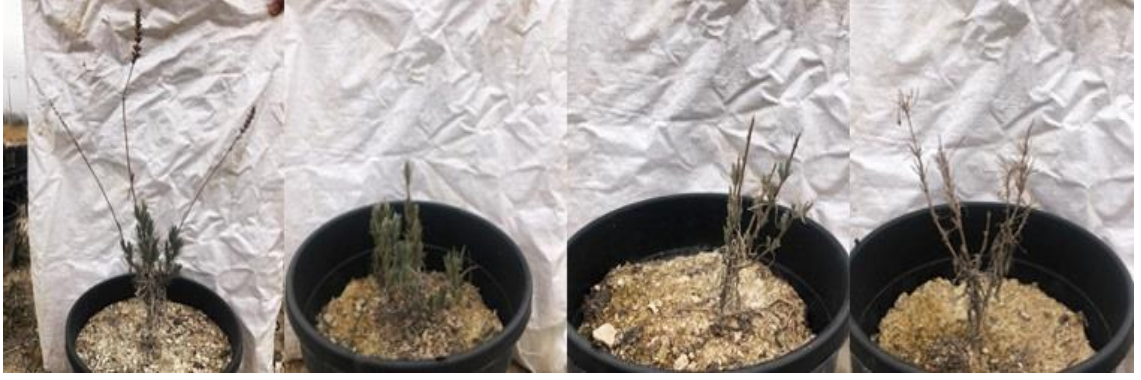
Şekil 4.2. Lavanta çiçeklerinin dökülme oranı

Araştırmaya ait kimi görüntüler Şekil 4.3'den Şekil 4.10'a dek görülebilir.



(a) (b) (c) (d)

Şekil 4.3. Toprak altlığında farklı sulama konuları (a: tam sulama "s<sup>1</sup>", b: %66 kısıntılı sulama "s<sup>2</sup>", c: %33 kısıntılı sulama "s<sup>3</sup>" ve d: sulama yapılmadığı "s<sup>4</sup>") (Noory, 11.24.2018)



(a) (b) (c) (d)

**Şekil 4.4.** Diyatomit+Talaş altlığında farklı sulama konuları  
(a: tam sulama “s<sup>1</sup>”, b: %66 kısıntılı sulama “s<sup>2</sup>”, c: %33 kısıntılı sulama “s<sup>3</sup>” ve d:  
sulama yapılmadığı “s<sup>4</sup>”) (Noory, 11.24.2018)



(a) (b) (c) (d)

**Şekil 4.5.** Diyatomit+Toprak altlığında farklı sulama konuları  
(a: tam sulama “s<sup>1</sup>”, b: %66 kısıntılı sulama “s<sup>2</sup>”, c: %33 kısıntılı sulama “s<sup>3</sup>” ve d:  
sulama yapılmadığı “s<sup>4</sup>”) (Noory, 11.24.2018)



(a) (b) (c) (d)

**Şekil 4.6.** Diyatomit+Toprak+Talaş altlığında farklı sulama konuları  
(a: tam sulama “s<sup>1</sup>”, b: %66 kısıntılı sulama “s<sup>2</sup>”, c: %33 kısıntılı sulama “s<sup>3</sup>” ve d:  
sulama yapılmadığı “s<sup>4</sup>”) (Noory, 11.24.2018)



(a) (b) (c) (d)

**Şekil 4.7.** Talaş altlığında farklı sulama konuları  
(a: tam sulama “s<sup>1</sup>”, b: %66 kısıntılı sulama “s<sup>2</sup>”, c: %33 kısıntılı sulama “s<sup>3</sup>” ve d:  
sulama yapılmadığı “s<sup>4</sup>”) (Noory, 11.24.2018)



(a) (b) (c) (d)

**Şekil 4.8.** Diyatomit altlığında farklı sulama konuları  
(a: tam sulama “s<sup>1</sup>”, b: %66 kısıntılı sulama “s<sup>2</sup>”, c: %33 kısıntılı sulama “s<sup>3</sup>” ve d:  
sulama yapılmadığı “s<sup>4</sup>”) (Noory, 11.24.2018)



(a) (b) (c) (d)

**Şekil 4.9.** Talaş+Toprak altlığında farklı sulama konuları  
(a: tam sulama “s<sup>1</sup>”, b: %66 kısıntılı sulama “s<sup>2</sup>”, c: %33 kısıntılı sulama “s<sup>3</sup>” ve d:  
sulama yapılmadığı “s<sup>4</sup>”) (Noory, 11.24.2018)



Şekil 4.10. Deneme alanından görüntü (Noory, 11.24.2018)

## BÖLÜM V

### SONUÇLAR

Niğde, Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi'nin uygulama ve araştırma arazisinde 2018 yılında yürütülen bu çalışmada *Lavandula officinalis* bitkisinin diyatomit toprak koşullarında tepkisini ölçmek, kuraklık uygulamalarının bitki gelişimi üzerine etkinliğini belirlemek, uygun su miktarının belirlenmesi durumunda da, kuraklık sorunu olan tarım dışı sahaların ticari olarak üretime kazandırılması, peyzaj alanlarına ekilen/dikilen bitkilerde uygulama oranını artırmak ve peyzaj sahalarına dikimden sonra bitkilerin su stresinden etkilenmeden kaliteli bir şekilde yaşamlarına devam edebilmesi için kullanımlarının yaygınlaştırılması amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada bitki ortamları ve sulama seviyeleri arasında önemli derecede farklılıklar bulunmuştur.

Araştırma sonucunda yetiştirme ortamlarının bitki boyuna etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yetiştirme ortamlarında bitki boyu değeri 30.95-16.64 cm aralığında farklılık gösterirken en uzun bitki boyu diyatomit ortamından elde edilirken en kısa bitki boyu Talaş ortamında kaydedilmiştir.

Denemede sulama seviyelerinin bitki boyuna önemli etkisi olmuştur. Sulama seviyelerine göre 26.70-10.46 cm bitki boyu oluşmuştur. En yüksek bitki boyu S<sup>1</sup>'den elde edilirken, bunu S<sup>3</sup> (25.95 cm) ve S<sup>2</sup> (24.33 cm) takip etmiştir.

Denemede 9.24 - 4.05 cm aralığında bitki çapı gözlemlenmiştir. Yetiştirme ortamının bitki çapına etkisi bakımından en geniş bitki çapı diyatomit ortamından oluşurken, bunu Toprak takip etmiştir. En kısa bitki çapı ise Talaş ortamından olmuştur. Aynı zamanda tam sulama S<sup>1</sup> uygulaması bitki çapı üzerine en yararlı sulama seviyesini belirlerken bunu S<sup>2</sup> (8.60 cm) aynı grup içinde takip etmiştir.

Bitki yetiştirme ortamlarının ve sulama seviyelerinin çiçek sapı uzunluğuna etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çiçek sapı aralığı 15.65 – 2.25 cm olmuştur. Denemede yetiştirme ortamları istatistiki olarak iki ayrı gruba ayrılmışlardır. En yüksek çiçek sapı uzunluğu değerleri sırasıyla diyatomit+toprak, toprak, diyatomit+talaş, talaş ve

diyatomit+toprak+talaş ilk grupta yer alırken diyatomit ve toprak+talaş ikinci grupta görülmüştür.

Sulama seviyeleri bakımından tam sulama S<sup>1</sup> uygulaması çiçek sapı uzunluğu üzerine en fazla etki sağlarken, bunu %66 kısıntılı sulama “S<sup>2</sup>” ve %33 kısıntılı sulama “S<sup>3</sup>” takip etmiş ve en kısa çiçek sapı uzunluğu S<sup>4</sup> uygulamasında kaydedilmiştir.

Yetiştirme ortamının başaklı çiçek sapı uzunluğuna (19.12 -2.83 cm) etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Denemede toprak+talaş, diyatomit, diyatomit+toprak+talaş, talaş ve diyatomit+talaş birinci grupta yer alırken, toprak ve diyatomit+toprak ikinci grupta yer almıştır.

Sulama seviyeleri değerlendirildiğinde tam sulama S<sup>1</sup> uygulaması başaklı çiçek sapı uzunluğu üzerine en fazla etki sağlarken, bunu (19.12 cm) %66 kısıntılı sulama “S<sup>2</sup>” ve %33 kısıntılı sulama “S<sup>3</sup>” takip etmiş ve en kısa başaklı çiçek sapı uzunluğu S<sup>4</sup> (3.60 cm) uygulamasında ölçülmüştür.

Araştırmada en uzun başak uzunluğu değeri, ilk grupta yer alan diyatomit ortamında 3.64 cm) görülürken, en kısa başak uzunluğu diyatomit+toprak (0.58 cm) ortamında görülmüştür. Sulama seviyelerinin de başak gelişimi üzerine etkisi olmuştur. Tam sulama S<sup>1</sup> (3.61 cm) uygulaması başaklı çiçek sapı uzunluğu üzerine en fazla etki sağlarken, bunu %66 kısıntılı sulama “S<sup>2</sup>” ve %33 kısıntılı sulama “S<sup>3</sup>” takip etmiş ve en kısa başaklı çiçek sapı uzunluğu S<sup>4</sup> uygulamasında ölçülmüştür.

Bitki yetiştirme ortamlarının ve sulama seviyelerinin çiçek sapı çapı üzerinde etkisi önemli çıkmıştır. Denemede çiçek sapı çapı (0.74 -0.15 mm) bulunurken, en kalın çiçek sapı çapını diyatomit ve en ince çiçek sapını diyatomit+toprak oluşturmuştur.

Yetiştirme ortamların çiçek sayısı değeri 3.3 adet ile 1 adet arasında farklılık göstermiştir. Denemede en fazla çiçek sayısı değeri, ilk grupta yer alan diyatomit ortamında (3 adet) görülürken, en az çiçek sayısı diyatomit+toprak ortamında (0.3 adet) görülmüştür.

Sulama seviyelerinden çiçek sayılarına etkisi, S<sup>1</sup> (1.8 adet), S<sup>3</sup> (1.7 adet) ve S<sup>2</sup> (1.4 adet) ilk grupta denemenin en yüksek çiçek sayısını temsil ederken, en az çiçek sayısı S<sup>4</sup> (0.43

adet) seviyesinde gerçekleşmiştir. Aynı zamanda  $S^1$ ,  $S^2$  ve  $S^3$  uygulamalarının iek sayısına etkisi sayısal olarak farklı bulunsa da istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır.

Lavanta bitkilerinin ortamlara uyumu önemli derecede farklılık göstermiştir. Ortamlardan toprak, diyatomit+talaş, diyatomit+toprak+talaş, diyatomit ve toprak+talaş en az ölüm gerçekleşirken, Talaş ortamından en çok ölü bitki oranına rastlanmıştır. Turhan (1996) Sera marulu üzerinde yaptıkları çalışmada Talaş ve ince Talaş karışımlarından hoşnut olmadıklarını bildirmişlerdir. Aynı zamanda sulama konularından tam sulama “ $S^1$ ” ve %66 kısıntılı sulama “ $S^2$ ” en az ölü bitki grubuna dâhilken, sulama yapılmayan “ $S^4$ ” bitkilerde en çok ölüm gerçekleşmiştir.

Bu çalışmanın sonunda veriler ele alındığında Niğde bölgesi için diyatomit ve toprak yetiştirme ortamlarının daha uygun olduğu saptanmıştır. Sulama seviyeleri bakımından ise birçok parametrede  $S^1$ ,  $S^2$  ve  $S^3$  istatistiki olarak aynı grup içinde yer aldığı için sulama tasarrufunu göz önüne alarak  $S^3$  (%33) kısıntılı sulama seviyesi önerilmiştir.

## KAYNAKLAR

Aksakal, E. L., Angin, İ. and Öztaş, T., "Effects of diatomite on soil physical properties", *Catena* 88, 1–5, 2011.

Alatrache, A., Jamoussi, B., Tarhouni, R. and Abdrabba, M., "Analysis of the essential oil of *Lavandula latifolia* from Tunisia", *Journal of Essential Oil Bearing Plants* 10(6), 446-452, 2007.

Angin, İ., Kose, M. and Aslantas, R., "Effect of diatomite on growth of strawberry", *Pakistan Journal of Botany* 43(1), 573-577, 2011.

Angioni, A., Barra, A., Coroneo, V., Dessi, S. and Cabras, P., "Chemical composition, seasonal variability, and antifungal activity of *Lavandula stoechas* L. ssp. *stoechas* essential oils from stem/leaves and flowers", *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54(12), 4364-4370, 2006.

Anonim a, "Baharın İlk Günlerinde Lavanta", <https://ozgesipahioglu.wordpress.com>, 07 Nisan, 2009.

Anonim a, "Kimya ihracatı 2012’de hız kesmedi”, <http://www.akib.org.tr>, 13 Şubat, 2012.

Anonim a, <http://www.kapaklibakis.com.tr/gundem/lavanta-yaginin-litresi-100-euro-dan-satiliyor-h1688.html>, 07 Haziran, 2018.

Anonim a, Turkmag I Madencilik San. ve Tic. A.Ş., 06 Temmuz, 2020.

Anonim b, <https://www.pinterest.pt/pin/432838214171318126/>, 06 Temmuz, 2020.

Arabacı, O. ve Bayram, E., "Aydın ekolojik koşullarında lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)’nin bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine bitki sıklığı ve azotlu gübrenin etkisi", *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 2(2), 13-19, 2005.

Aslancan, H., Bazı Lavanta (*Lavandula X Intermedia* Emeric Ex Loisel.) ekotip ve çeşitlerinin Isparta koşullarında tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, s. 46, 2016.

Atalay, A. T., Konya ekolojik şartlarında yetiştirilen lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)’da farklı dozlarda uygulanan organik ve inorganik azotlu gübrelerin verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı*, Konya, s. 46, 2008.

Ayanoğlu, F., Mert, A. ve Kaya, A., "Hatay florasında yetişen karabaş lavanta (*Lavandula stoechas*)’nın çelikle köklendirilmesi üzerine farklı lokasyonların ve hormon dozlarının etkisi", *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 24, 607-610, 2000.

Baser, K. H. C., "Essential oils of Anatolian Labiatae: a profile", *Acta Horticulturae* 333, 217-238, 1992.

Baydar, H., Tıbbi Aromatik ve Keyif Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi (Geliştirilmiş II. Baskı), *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, Isparta, 2007.

Baytop, T., Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi, *Nobel Tıp Kitapevi*, Ankara, 1999.

Ceylan, A., Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler), *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, İzmir, 1987.

Ceylan, A., Tıbbi Bitkiler II, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, İzmir, 1996.

Çimen, G., Lavantanın çiçek verimi ve uçucu yağ bileşnelere malç uygulamasının etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kilis, s. 32, 2016.

DPT, "Asbest, Bentonit, Fluorit, Diatomit (Kizelgur), Kalsit, Kıymetli ve Yarı-Kıymetli Taşlar (Süs Taşları), Lityum, Titanyum, Zirkonyum ve Hafniyum", *7. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Cilt-2*, Ankara, 1996.

Er, G., Asidik topraklara İlave edilen diyatomit ve zeolitin mısır bitkisi (*Zea mays* L. Akpınar, Karadeniz Yıldızı) çeşitlerinin kuru madde verimi ve mineral İçeriği üzerine etkisi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı*, Erzurum, s. 79, 2011.

Gül, A. ve Sevgican, A., "Topraksız ortamların seramarul yetiştiriciliğine etkileri", *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, İzmir, 13-16 Ekim, 1992.

Güneş, Ö., Isparta-Keçiborlu amorf silis yataklarının tarım teknolojileri alanında kullanım özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Isparta, s. 15, 2017.

İlisulu, K., İlaç ve Baharat Bitkileri, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, Ankara, 1992.

Kaloustian, J., Pauli, A.-M. and Pastor, J., "Evolution of camphor and others components in the essential oils of two labiate species during the biological cycle", *Analisis* 28(4), 308-315, 2000.

Kara, N., Baydar, H. ve Erbaş, S., "Farklı çelik alma dönemleri ve IBA dozlarının *in vivo* koşullarında bazı tıbbi bitkilerin köklenmesi üzerine etkisi", *IX. Tarla Bitkileri Kongresi*, Bursa, 12-15 Eylül, 2011.

Karadoğan, T., Baydar, H. ve Özçelik, H., "Göller Yöresinde Lamiaceae Familyasına Dahil Bitki Türlerinin Tespiti ve Tıbbi ve Aromatik Değerlerinin Belirlenmesi", *TÜBİTAK Projesi, Proje No: TOGTAG-2599*, Isparta, 2003.

Karık, Ü. ve Öztürk, M., "Uçucu Yağ Sektörünün Ulusal Ekonomimizdeki Yeri, Sorunları ve Çözüm", *Alatarım* 9(2), 30-37, 2010.

Kim, N.-S. and Lee, D.-S., "Comparison of different extraction methods for the analysis of fragrances from *Lavandula* species by gas chromatography–mass spectrometry", *Journal of Chromatography A* 982(1), 31-47, 2002.

Kuru, A., Entansif tarımda jojoba ve lavanta bitkilerinin allelopatik potansiyellerinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Denizli, s. 46, 2016.

Li, S., Xue, X.-Z., Guo, W.-S., Li, X., Zhao, B.-P. and Chen, F., "Influences of diatomite medium proportion on vegetative growth of pot *Capsicum annuum*", *Northern Horticulture* 11, 1-4, 2008.

Marumoto, T. and Shindo, H., "Effects of red cabbage residues percolated using diatom earth as a filter on rice growth and soil improvement", *Bulletin of the Faculty of Agriculture-Yamaguchi University (Japan)* 41, 13-24, 1993.

Muñoz-Bertomeu, J., Arrillaga, I. and Segura, J., "Essential oil variation within and among natural populations of *Lavandula latifolia* and its relation to their ecological areas", *Biochemical Systematics and Ecology* 35(8), 479-488, 2007.

Nalbant, H., Uygun olmayan fiziksel koşullara sahip toprakların toprak düzenleyicileri ile iyileştirilmesi üzerine bir araştırma, Doktora Tezi, *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekirdağ, s. 24, 2013.

Ozguven, M., Bux, M., Koller, W. D., Sekeroglu, N., Kirpik, M. and Muller, J., "Influence of fluctuating drying conditions during shade-, sun-and solar-drying on the quality of *Lavandula officinalis* L., *Origanum syriacum* L. und *Thymbra spicata* L", *Zeitschrift Fur Arznei Und Gewurzpflanzen* 12(2), 80-89, 2007.

Örs, S. ve Ekinci, M., "Kuraklık stresi ve bitki fizyolojisi", *Derim* 32(2), 237-250, 2015.

Özbey, G. ve Atamer, N., "Kizelgur (Diatomit) Hakkında Bazı Bilgiler", *10. Türkiye Madencilik Bilimsel Teknik Kongresi*, Ankara, 17-20 Kasım, 1987.

Pinto, J. E. B. P., Cardoso, J. C. W., de Castro, E. M., Bertolucci, S. K. V., de Melo, L. A. and Dousseau, S., "Morphophysiological aspects and essential oil content in Brazilian-lavender as affected by shadowing", *Horticultura Brasileira* 25(2), 210-214, 2007.

Quazi, M. H., "In vitro multiplication of *Lavandula* spp", *Annals of Botany* 45(3), 361-362, 1980.

Rizwan, M., Meunier, J.-D., Miche, H. and Keller, C., "Effect of silicon on reducing cadmium toxicity in durum wheat (*Triticum turgidum* L. cv. Claudio W.) grown in a soil with aged contamination", *Journal of Hazardous Materials* 209, 326-334, 2012.

Sınnmaz, T., Çukurova bölgesi kıraç koşullarında lavanta (*Lavandula officinalis chaix*)'nın yetiştirilme olanakları, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü* Adana, s. 58, 2001.

Taş, B. ve Çetin, M., "Biyolojik orijinli tek doğal mineral: diyatomit", *Tübav Bilim Dergisi* 5(2), 28-46, 2012.

Temur, S., Endüstriyel Hammaddeler, *Çizgi Kitabevi*, Konya, 2001.

Tınnmaz, A. B., Aslanca, H. ve Sarıbaş, R., "Bazı lavanta çeşit ve tiplerinde adaptasyon çalışmaları", *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu*, Tokat, 22-25 Nisan, 2012.

TUİK, [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001), 07 Temmuz, 2020.

Turhan, E., Bir topraksız tarım şekli olan saksı kültüründe farklı yetiştirme ortamlarının sera marul yetiştiriciliğinde verime etkisi üzerine bir çalışma, Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, İzmir, s. 1996.

Wehtje, G. R., Shaw, J. N., Walker, R. H. and Williams, W., "Bermudagrass growth in soil supplemented with inorganic amendments", *Hort Science* 38(4), 613-617, 2003.

Yalçın, S., Türkiye'de Uçucu Yağlar Üretimi ve Dış Pazarlama İmkanları, *İgeme*, Ankara, 1988.

## ÖZ GEÇMİŞ

Mohammad Hassan NOORY 08.03.1991 yılında Afganistan'ın Faryab ilinin Andkhoy ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini doğum yeri olan Andkhoy ilçesinde bitirdi. 2012 yılında Çukurova Üniversitesinde bir sene Türkçe Eğitiminin ardından 2013 yılında aynı üniversitenin Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde eğitimimi devam ettirdi. 2017 yılı mezuniyet töreninde Ziraat Mühendisliği unvanını almaya hak kazandı. 2018 yılında Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı.



