

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI



**VERMİKOMPOST VE MİKORİZA UYGULAMALARININ SERA
KOŞULLARINDA *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* SALEP ORKİDESİ
TÜRLERİNİN YUMRU VERİMİNE ETKİLERİ**

Yüksek Lisans Tezi

Kürşad DUYAR

Danışman
Prof. Dr. Fisun Gürsel ÇELİKEL

SAMSUN
2022

TEZ KABUL VE ONAYI

Kürşad DUYAR tarafından, Prof. Dr. Fisun Gürsel ÇELİKEL danışmanlığında hazırlanan “ Vermikompost ve Mikoriza Uygulamalarının Sera Koşullarında *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* Salep Orkidesi Türlerinin Yumru Verimine Etkileri” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 01.03.2022 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	İmza	Sonuç
Başkan	Prof. Dr. Ömer ÇALIŞKAN Ondokuz Mayıs Üniversitesi/Bafra Meslek Yüksek Okulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü		☐
			Kabul
			☐
Üye (Danışman)	Prof. Dr. Fisun Gürsel ÇELİKEL Ondokuz Mayıs Üniversitesi/Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı		☐
			Kabul
			☐
Üye	Doç. Dr. Arzu ÇİĞ Siirt Üniversitesi/Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı		☐
			Kabul
			☐
			Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

ONAY

... / ... / ...

Prof. Dr. Ali BOLAT
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin “Kaynaklar”da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği’nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

01/03/2022
Kürşad DUYAR

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı: Vermikompost ve Mikoriza Uygulamalarının Sera Koşullarında *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* Salep Orkidesi Türlerinin Yumru Verimine Etkileri

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 01.03.2022 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 20

Tek kaynak oranı : % 4 çıkmıştır.

01/03/2022
Prof. Dr. Fisun Gürsel ÇELİKEL

ÖZET

VERMİKOMPOST VE MİKORİZA UYGULAMALARININ SERA KOŞULLARINDA *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* SALEP ORKİDESİ TÜRLERİNİN YUMRU VERİMİNE ETKİLERİ

Kürşad DUYAR

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans, Mart/2022

Danışman: Prof. Dr. Fisun Gürsel ÇELİKEL

Artan salep unu tüketimi ve tüketimin büyük çoğunluğunun doğadan toplanan salep orkidelerinden karşılanması, günümüzde artan kentleşme ve doğadan bilinçsiz sökümler salep orkidelerinin doğal floradan yok olmasına neden olmaktadır. Salep orkidelerinin kültürel yetiştiriciliğinin geliştirilmesi ve yumru verimin artırılması amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Bu çalışmada *Orchis sancta* ve *Serapias vomeracea* salep orkidesi türlerinin yumru verimleri üzerine çevreyle barışık mikoriza ve vermikompost uygulamalarının etkileri araştırılmıştır. Fide olarak bitkiler kontrollü seradaki kasalara dikilerek, vermikompost (bitki/5ml) ve mikoriza (*Gigaspora margarita* ve 8 *Glomus* cinsi, 125 ml/2g) tek başlarına ve beraber uygulanmıştır. Kontrol bitkilere uygulama yapılmamıştır. Uygulamalar bir ay aralıkla üç tekrar şeklinde yapılmıştır.

Araştırmada çiçeklenme başlangıcı (1. Ölçümler) ve çiçeklenme sonunda (2. Ölçümler) yavru yumrular hasat edilerek yumru sayısı, yumru ağırlığı, yumru çapı, yaprak sayısı, çiçek sayısı, bitki boyu ölçümleri 2 kez yapılmıştır. Uygulamaların tür ortalamalarında yumru sayısı ilk ölçümde 2.57 adet ile vermikompost ve mikoriza+vermikompost uygulamalarında en yüksek olmuştur. İkinci ölçümler de 2.05 adet ile mikoriza+vermikompost uygulaması en yüksek yumru sayısını vermiştir. Yumru ağırlığı her iki ölçümde sırasıyla 8.04 g ve 6.75 g ile mikoriza+vermikompost uygulamasından elde edilmiştir. Yumru çapı birinci ölçümlerinde 16.35 mm ile en yüksek değer vermikompost uygulamasında, ikinci ölçümler de 14.65 mm ile mikoriza+vermikompost uygulamasından elde edilmiştir. Yumru çapı birinci ölçümlerde 15.87 mm ile *Orchis sancta* türünde, ikinci ölçümlerde ise 15.08 mm ile *Serapias vomeracea* türünde daha yüksek bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: *Orchis sancta*, *Serapias vomeracea*, vermikompost, mikoriza, salep orkideleri, yumru verimi

ABSTRACT

THE EFFECTS OF VERMICOMPOST AND MYCORRHIZA APPLICATIONS ON TUBER YIELD OF *Serapias vomeracea* and *Orchis sancta* SALEP ORCHID SPECIES IN GREENHOUSE CONDITIONS

Kürşad DUYAR

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Horticulture

Master, March/2022

Supervisor: Prof. Dr. Fisun Gürsel ÇELİKEL

Collecting salep orchids from nature causes the destruction of its flora. We investigated the effects of ecofriendly treatments such as vermicompost and mycorrhiza on tuber yield in *Orchis sancta* and *Serapias vomeracea* species.

The seedlings of orchid species were planted in boxes in the controlled greenhouse conditions. Vermicompost (plant/5ml) and mycorrhizal fungi (*Gigaspora margarita* and 8 *Glomus* genus, 125 ml/2 g) alone or together were applied to the young plants of two species. The treatments were applied in three replications with one month intervals.

Tubers were harvested at the beginning of flowering (1st measurements) and at the end of flowering (2nd measurements) for two measurements. The number of tubers, tuber weight, tuber diameter, number of leaves, number of flowers, and plant height were measured in the study.

The highest number of tubers were obtained from vermicompost and mycorrhiza+vermicompost applications with 2.57 in the first measurement. In the second measurements, mycorrhiza+vermicompost application gave the highest tuber number with 2.05. The highest tuber weights were obtained from mycorrhiza+vermicompost application for two measurements respectively as 8.04 g and 6.75 g. The highest tuber diameter was obtained from the vermicompost application with 16.35 mm in the first measurements and from the mycorrhiza+vermicompost application for the second measurements with 14.65 mm. Tuber diameter was higher in *Orchis sancta* with 15.87 mm in the first measurement, and in *Serapias vomeracea* with 15.08 mm in the second measurement.

Keywords: *Serapias vomeracea*, *Orchis sancta*, vermicompost, mycorrhiza, salep orchids, tuber yield

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim sürecim ve hayatımın diğer kısımlarında hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, yüksek bilgi ve deneyimi ile bana hep yol gösteren, akademik hayatımın başlarında olmama rağmen hep sabırla beni destekleyen ve yönlendiren, akademik anlamda ülkemiz için çok değerli bir akademisyen olmasının yanında insani olarak çok değerli bir kişilik olan, kendisini çok sevdiğim saygı değer hocam Prof. Dr. Fisun Gürsel ÇELİKEL'e teşekkürlerimi sunarım.

Sadece tez dönemim değil hayatımın her alanında yanımda olan benden desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen dostum Oğuzhan ERAY'a teşekkürlerimi sunarım.

Analiz verilerimin değerlendirilmesinde yoğun emeği olan yardımlarını esirgemeyen, deneyimi ve bilgisiyle sabırla bana yol gösteren ülkemiz için değerli bir araştırmacı olan Dr. Ömer SARI'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmamda materyal temini sağlayan, salep orkideleri konusunda üstün tecrübesini benden esirgemeyen Hakkı KARAMAN'a çok teşekkür ederim.

Tez çalışmamın ölçümlerinde bana yardımlarını esirgemeyen çalışmaya kendi çalışmaları gibi sahip çıkan sevgili arkadaşlarım Osman DOĞAN başta olmak üzere Nevroz ÇATAK ve İlkay TEKELİOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü sınırları içerisinde yürütülmesini sağlayan kurum müdürü Sayın Dilaver ARSLAN'a çok teşekkür ederim.

Tez savunmamın jüri üyeliklerini kabul ederek büyük bir incelik gösteren çok değerli bilim insanları Prof. Dr. Ömer ÇALIŞKAN ve Doç. Dr. Arzu ÇİĞ hocalarıma katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Kürşad DUYAR

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	vi
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI	vi
ÖZET	vi
ABSTRACT	vi
ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	10
2. KAYNAK ÖZETLERİ	14
2.1. Salep Orkideleri Üzerine Çalışmalar	14
2.2. Mikorizal Funguslar Üzerine Çalışmalar	15
2.3. Vermikompost Üzerine Çalışmalar	17
3. MATERYAL VE YÖNTEM	19
3.1. Materyal	19
3.1.1. Bitki Materyali Temini	19
3.1.2. Dikim Ortamının Özellikleri	20
3.2. Yöntem	20
3.2.1. Bitkilerin Dikilmesi	20
3.2.2. Mikoriza Uygulaması	21
3.2.3. Vermikompost Uygulaması	22
3.2.4. Ölçüm Metodu	23
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	26
4.1. Birinci ve İkinci Ölçüm Bulguları	26
4.1.1. Yumru Sayısı	26
4.1.2. Yumru Ağırlığı (g)	28
4.1.3. Yumru Çapı (mm)	31
4.1.4. Yaprak Sayısı (Adet)	33
4.1.5. Çiçek Sayısı (Adet)	35
4.1.6. Bitki Boyu (cm)	36
5. SONUÇ	39
KAYNAKÇA	41

SİMGELER VE KISALTMALAR

KISALTMALAR

1. PDA	Patates Dektroz Agar
2. ITS	Internal Transcribed Spacer
3. EF	Translation Elongation Factor
4. PZR	Polimeraz Zincir Reaksiyonu
5. IBA	İndol Butirik Asit
6. N	Azot
7. P	Fosfor
8. K	Potasyum
9. Ca	Kalsiyum
10. Mg	Magnezyum
11. Fe	Demir
12. Zn	Çinko
13. Mn	Mangan
14. Cu	Bakır
15. NaCl	Sodyumklorür
16. TL	Türk Lirası

SİMGELER

1. mg	Miligram
2. g	Gram
3. mm	Milimetre
4. %	Yüzde
5. Kg	Kilogram
6. ml	Mililitre

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Salep orkidelerinin yerküre üzerinde dağılımı	11
Şekil 1.2. Ülkemizde orkide türlerinin yayılışı	12
Şekil 3.1. Samsun ili Ondokuz Mayıs ilçesi üretim parselleri	19
Şekil 3.2. Seralara dikilmek üzere getirilen fideler	19
Şekil 3.3. Dikim ortamı	20
Şekil 3.4. Bitki dikimleri	21
Şekil 3.5. Mikoriza çözelti hazırlığı aşaması	21
Şekil 3.6. Mikoriza uygulaması	22
Şekil 3.7. Sıvı vermikompost uygulaması	22
Şekil 3.8. Sıvı vermikompost uygulanmış parsel.....	23
Şekil 3.9. İlk ölçümde alınan yumrular	24
Şekil 3.10. <i>Orchis sancta</i> türünün çiçeklenme sonunda ölçümler için sökümüleri	24
Şekil 3.11. Yumru ağırlığı ölçümleri	25
Şekil 3.12. Yumru çapı ölçümleri	25

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1.1. Orkide ailesinin Dünya üzerinde bulunduğu bölgeler.....	11
Tablo 1.2. Ülkemizin salep unu yapımında kullanılan cins ve türler	12
Tablo 4.1. Birinci ölçümlere göre; mikoriza ve vermikompost uygulamalarının <i>Serapias vomeracea</i> ve <i>Orchis sancta</i> türlerinin yumru sayısına etkileri	26
Tablo 4.2. İkinci ölçümlere göre; mikoriza ve vermikompost uygulamalarının <i>Serapias vomeracea</i> ve <i>Orchis sancta</i> türlerinin yumru sayısına etkileri	26
Tablo 4.3. Birinci ölçümlere göre; mikoriza ve vermikompost uygulamalarının <i>Serapias vomeracea</i> ve <i>Orchis sancta</i> türlerinin yumru ağırlığına etkileri.....	28
Tablo 4.4. İkinci ölçümlere göre; mikoriza ve vermikompost uygulamalarının <i>Serapias vomeracea</i> ve <i>Orchis sancta</i> türlerinin yumru ağırlığına etkileri.....	29
Tablo 4.5. Birinci ölçümlere göre; mikoriza ve vermikompost uygulamalarının <i>Serapias vomeracea</i> ve <i>Orchis sancta</i> türlerinin yumru çapına etkileri	31
Tablo 4.6. İkinci ölçümlere göre; mikoriza ve vermikompost uygulamalarının <i>Serapias vomeracea</i> ve <i>Orchis sancta</i> türlerinin yumru çapına etkileri	31
Tablo 4.7. Birinci ölçümlere göre; mikoriza ve vermikompost uygulamalarının <i>Serapias vomeracea</i> ve <i>Orchis sancta</i> türlerinin yaprak sayısına etkileri	33
Tablo 4.8. İkinci ölçümlere göre; mikoriza ve vermikompost uygulamalarının <i>Serapias vomeracea</i> ve <i>Orchis sancta</i> türlerinin yaprak sayısına etkileri.....	33
Tablo 4.9. Birinci ölçümlere göre; mikoriza ve vermikompost uygulamalarının <i>Serapias vomeracea</i> ve <i>Orchis sancta</i> türlerinin çiçek sayısına etkileri	35
Tablo 4.10. Birinci ölçümlere göre; mikoriza ve vermikompost uygulamalarının <i>Serapias vomeracea</i> ve <i>Orchis sancta</i> türlerinin bitki boyuna etkileri	36
Tablo 4.11. İkinci ölçümlere göre; mikoriza ve vermikompost uygulamalarının <i>Serapias vomeracea</i> ve <i>Orchis sancta</i> türlerinin bitki boyuna etkileri	37

1. GİRİŞ

Harika görsellikleri ve halen araştırılmakta olan gizemli taraflarıyla orkideler, çiçekli diğer türler göz önüne alındığında çok farklıdır. Kraliçe Victoria devrinde halkın orkidelere talebi fazlasıyla artmıştır, hatta o dönemde bu insanlara ‘Orkide Çılgınları’ anlamında ‘Orchidelirium’ denilmiştir (Ar, 2000).

Orkideler yani Orchidaceae ailesi tek çeneklilerin %40’ını kapalı tohumlu bitkilerin %10’unu kapsayan içerisinde 25 000 türü barındıran bir ailedir (Demiray, 2018). Yayılış bölgeleri göz önüne alındığında kuzey kutupları hariç dünyanın her yerinde bu bitkilere rastlanmaktadır (Çalışkan, 2020). Ülkemizde var olan 24 cinsin %85’i toprak altında yumruları olanlar olmak üzere 150 tür bulunmaktadır (Demiray, 2018).

Orchidaceae ailesi içerisindeki türler beslenme şekillerine göre birbirlerinden ayrılmaktadır. *Epifitler*; bu grup orkidelerin %70’ini kapsamaktadır. Doğada diğer bitkilerin üzerlerine tutunarak yaşamlarını sürdürürler. Fotosentez yetenekleri olup parazit değildirler. *Litofitler*; bu grup orkidelerin %5’ini kapsamaktadır. Kayaların üzerlerinde yaşamlarını devam ettirirler. *Terrestrial*; bu grup orkidelerin %25’ini kapsamaktadır. Yumru gibi toprak altı organları olup toprak gibi katı ortamlarda yaşamlarını sürdürürler. Diğer bir isimle orta kuşak orkideleridir. Çok yıllık bitkilerdir ve ülkemizde bulunan orkideler bu grupta yer almaktadır. *Saprophytler*; ölmüş olan ya da çürümeye başlamış olan canlı ya da maddeler yardımı ile yaşarlar, yeşil olmayan bitkilerdir (Ekinoglu, 2017).

Orchidaceae ailesi, Amerika ve Avrupa kıtasının ılıman alanlarında, Sumatra, Borneo, Çin, Güney Batı Avustralya’nın sıcak alanlarına yayılmıştır. Salep unu elde edilen orkideler ise yerkürede Yunanistan, İtalya Almanya, Arnavutluk, Hollanda, Letonya, Sibirya- Avrupa- Çin- Japonya ve ülkemizde bulunmaktadır (Tubives, 2019).

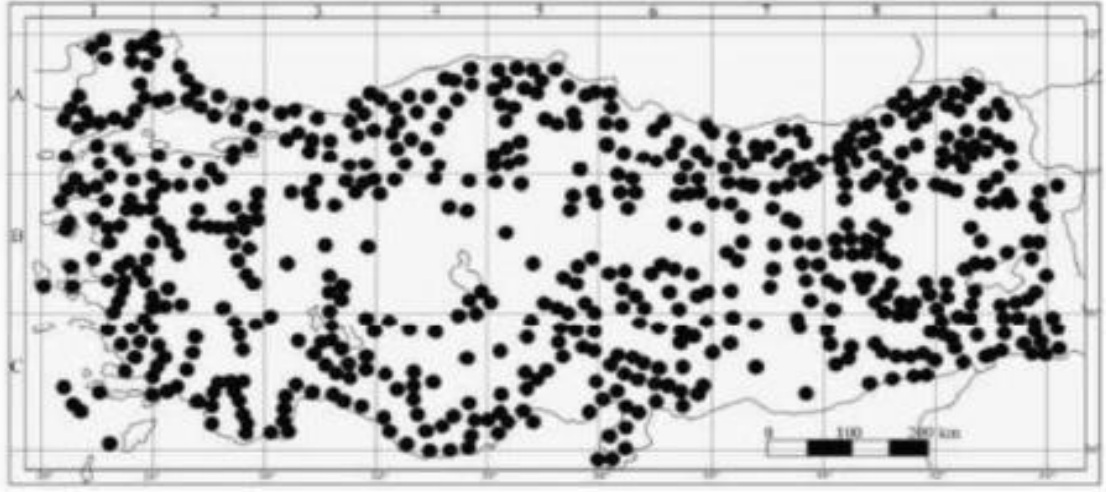


Şekil 1.1. Salep orkidelerinin yerküre üzerinde dağılımı (Tubives, 2019)

Tablo 1.1. Orkide ailesinin Dünya üzerinde bulunduğu bölgeler (Ekinoğlu, 2017)

Yayılış Alanı	Cins Sayısı (adet)	Toplam Cins Sayıları (adet)
Tropik Amerika	250-270	740-840
Tropik Asya	260-300	
Tropik Afrika	230-270	
Okyanusya	50-70	50-70
Avrupa ve Ilıman Asya	40-60	60-85
Kuzey Amerika	20-25	
Genel Toplam		850-995

Biyoçeşitlilik konusunda ülkemiz varlıklı bir ülkedir. Biyoçeşitliliğin doğal alanlarda var olması, “kendiliğinden” büyüyor olmaları, sanki sınırsız ve sonsuz bir kaynakmışçasına tüketilmelerine hatta yok olmalarına neden olmaktadır. İşte Anadolu topraklarında yetişen 140 kadar tür ile eşsiz bir çeşitlilik ve varlık sunan Orkide ailesi; bu doğal kaynaklardan birisidir (Gümüş, 2019). Türkiye yüksek bitki tür sayısı sahiptir. Bu türler içerisinde orkidelerin özel bir yeri vardır. 30’u endemik 170 sınıf ile kendilerini gösterirler (Parlak ve Tutar, 2011).



Şekil 1.2. Ülkemizde Orkide türlerinin yayılışı (Tubives, 2016).

Orkideler arasında ticari değere sahip olanlar Salep orkideleridir (Parlak ve Tutar, 2011). Orchidaceae ailesine dahil olan salep orkideleri 24 cins 90 tür olarak saptanmıştır. Ülkemizin birçok bölgesinde doğal alanlarda yaşamlarını sürdürmektedirler (Sandal ve Doran, 2011).

Salep orkideleri, orkideler içerisinde yer alan bazı türlere verilen adlandırmadır. Salep unu eldesin de tüm Orchidaceae türleri kullanılmaz. Bu cinslerden birkaçı *Orchis*, *Ophrys*, *Serapias*, *Dactylorhiza* cinsleridir (Gülşen, 2017).

Tablo 1. 2. Ülkemizin salep unu yapımında kullanılan cins ve türler (Sandal ve Doran, 2011).

Cins	Türler
1 <i>Aceras</i>	<i>A. anthropophorum</i>
2 <i>Anacamptis</i>	<i>A. pyramidalis</i>
3 <i>Barlia</i>	<i>B. robertiana</i>
4 <i>Dactylorhiza</i>	<i>D. iberica</i> , <i>D. osmanica</i>
5 <i>Himantoglossum</i>	<i>H. affine</i>
6 <i>Neotinea</i>	<i>N. maculata</i>
7 <i>Ophrys</i>	<i>O. bombyliflora</i> , <i>O. ferrumequinum</i> , <i>O. fusca</i>
8 <i>Orchis</i>	<i>O. anatolica</i> , <i>O. coriophora</i> , <i>O. italica</i> , <i>O. laxiflora</i> , <i>O. morio</i> , <i>O. pallens</i> , <i>O. palustris</i> , <i>O. pinetorum</i> , <i>O. provincialis</i> , <i>O. purpurea</i> , <i>O. sancta</i> , <i>O. simia</i> , <i>O. spitzelii</i> , <i>O. tridentata</i>
9 <i>Serapias</i>	<i>S. vomeracea</i>

Yararlı doğal orkide yumrularından elde edilen salep unu ile yapılan kış aylarında daha çok içilen salep içeceği çeşitli baharatlarla beraber özellikte ülkemizde yoğun bir tüketimi vardır. Şimdilerde sıcak bir şekilde hem hazır hızlı bir şekilde hazırlanan toz hali ile Ultra High Temperature sistemiyle hazırlanan paketler de satışı yapılmaktadır (Arduzlar, 2003). Salep unu içeriğinin yapısından bulunan başlıca besinmaddelerinin glukomannan (gam/müsilaj) ve amidon olduğu söylenebilir. Değişik alanlardan yapılan salep ununun %12-44 oranında müsilaj, %8-19 oranında amidon kapsamaktadır (Kabacaoğlu, 2018).

Orkide yumruları milattan sonra geçen zaman zarfında farklı nedenlerle kullanılmaktadır. İlaç, içecek ve dondurmada kullanılan bitki, her sene en az 10-20 milyon adet toplanan orkide yumrularından elde edilmektedir. Türkiye’de toplanması ve satışı yasal değildir. CITIES içerisinde olmalarına rağmen her sene doğal alanlarda binlerce toplanarak gıda alanında değerlendirilmektedir. Salepgiller doğada kaybolmalarının nedenleri yüksek nüfus artışı ve kentleşme, yoğun tarımsal kullanım ve sürekli hayvan otlatma ile salep unu için yapılan toplamalardır. Yetiştiriciliğe alınmadığı için artan talep üretim baskısı oluşturmakta ve doğadaki zarar zamanla çoğalmaktadır (Parlak ve Tutar, 2011). Maraş dondurması olarak tanınan yöresel dondurmanın içeriğinde olan salep unu; ülkemizde tüketimiyle beraber özellikle Avrupa’da Almanya’ ya ve Arap ülkelerine gönderilmektedir. 1 kilogram salep unu yapımında her birinin ağırlığı 0.25 – 1 g arasında değişen 1000 – 4000 adet yumruya ihtiyaç vardır. Bu yüzden ülkemizde doğal alanlarda bulunan salep orkidelerinin senede ortalama 120 milyon adet yok edildiği sanılmaktadır (Tamer vd., 2012). Yumrular senede sadece tek yavru yumru oluşturmaktadır. Bu yüzden, birçok türde olduğu gibi çoğalma hızının yavaş olması ve bilinçsiz yapılan toplamalar neticesinde salep orkidelerinin nesli giderek tükenmektedir. Üretimi zor ve zaman alan bu türlerin tüketimine yönelik bilinçsiz toplamalara rağmen şimdilerde nadir de olsa bulunabilmesi, doğal alanlarda az oranda tohumun çimlenip yumru oluşturmaya bağlıdır (Tıgılı ve Fakir, 2017).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Salep Orkideleri Üzerinde Yapılan Çalışmalara

Bir adet yumru ıslak gramaj oranlarına göre *Himantoglossum caprinum*, *Himantoglossum comperianum* ve *Orchis purpurea* bitkilerinin büyük yumruları vardır. Diğer taraftan *Dactylorhiza euxina*, *Dactylorhiza romana*, *Ophrys mammosa*, *Orchis morio*, *Orchis simia*, *Orchis tridendata*, *Platanthera chlorantha*, *Serapias vomeracea* ile *Steveniella satyrioides* bitkilerinin yeni yumru ağırlığı 3 gramdan düşüktür. Bu bitkilerin daha ufak yumruları olduğu görülmektedir. Yumrudaki nemin alınması ile meydana gelen kuru salep orkidesi yumrularının söz konusu bitkilerde 0.5 gram ve daha az gramajlarda oldukları görülmektedir (Çalışkan, 2019).

İzmir ilinde yapılan çalışmada yüksek performans veren *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* türlerinde üç beş yumru üretebilen başarılı sorunsuz bitki ve çiçek oluşumları ortaya çıkmıştır. Fakat hastalık yüzünden canlı bitki sayısı %10-15 oranındadır. Genel olarak bu proje içerisinde denemeye alınan türler kapsamında en iyi performans gösteren türlerdir. Bu türlerin ortalama yumru sayısı iki ve üzeridir. Bu çok pozitif bir sonuçtur (Gülşen, 2017).

Salep unu elde edilen türler bir senelik türlerdir. Yalnız her büyüme döneminde bir önceki yıla göre daha iri bitki ve daha çok ağırlık oluşumu görülmektedir. Çimlenme senesinde oluşan yavru yumru, sıcak ayları uyur olarak sürdürür ve Ağustos sonu-Eylül ortalarında dormant halden çıkarak, ikinci büyüme senesine başlar. Bir sonraki sene büyüme döneminde bir önceki seneden daha büyük yumru ortaya çıkarıp eski yumrunun görevi biter ve ömrünü tamamlar. İlerleyen senelerde daha büyük bir yumru ortaya çıkarak devam eden büyüme döneminde belli büyüklüğe gelen yumrular yetişkin bireylere dönüşmüş olur ve eşey organlarını oluşturarak çiçeklenirler (Kurt ve Çalışkan, 2020).

Yapılan araştırmada birinci sene oluşan yumruların (0.25 g) dikimden sonra kendilerinden yaklaşık 4 kat iri yumru büyüttükleri ve 0.99 gram yumru gramajına geldikleri görülmektedir. Bu yumrular üçüncü büyüme senesi için dikildiğinde gramajlarının 2.35 katı boyutunda yumrular oluşturmuştur. Araştırmanın dördüncü senesinde ise bir önceki yıla göre ana yumrular kendilerine kıyasla 1.35 kat fazla gramajda yeni yavrular ortaya çıkarmıştır. Görüldüğü gibi oransal olarak yumru iriliğinde ilk yıllarda hızlı bir artış, ilerleyen senelerde ise artış oranında yavaşlama olmuştur (Çalışkan, 2019).

Serapias vomeracea salep orkidesi ılıman bölgelerde görülen en yaygın yumrulu orkidedir. Böyle olmasına rağmen doğal florada yaygın olarak bulunan mikroskobik tohumları nedeniyle üretilmeyen türlerden biridir. Embriyo içermezler. Yumrular yıllık salep orkidelerinde tohum olarak kullanılır. Ancak ekilen yumru (ana yumru), genç bir yumru üretir ve böylece başka bir nesilde hayatta kalır (Caliskan et al., 2020).

Himantoglossum robertianum'un yayılma alanlarındaki bulguları farklı araştırmalarda ki ifadeleri karşılamaktadır. Türün içinde yer alan bireyler; açık alanlarda, ormanlık alanlar ile maki boşluklarında, zeytinlik aralarında, terk edilmiş tarlalarda bulunmaktadır. Tür, toprak özellikleri orta dereceli taşlı ve kil + tozca zengin, besin maddesince zengin ve genelde pH'sı nötre yakın alanlarda varlıklarını devam ettirmektedir. Bu kayıtlara göre *Himantoglossum robertianum* taşlı alanlarda yetişebilse de su ve besin bakımından varlıklı toprakları istemektedir. Karstik alanlarda yetişen *Orchis anatolica*'nın bulunduğu toprakların ortalama pH'sı nötre yakındır (Altundağ vd., 2012).

2.2. Mikorizal Funguslar Üzerine Yapılan Çalışmalar

Yapılan bir araştırmada *Anacamptis*, *Cephalanthera*, *Dactylorhiza* ve *Orchis* cinslerinden olan on bir orkide türünün yumru ve rizomlarından ve yaşamlarını sürdükleri alanlarda izolasyon teknikleri denenmiştir. Yumrularda 1; topraklarda 3 metod denenmiştir. Araştırmanın neticesinde *Alternaria*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Macrophomina*, *Rhizoctonia*, *Trichoderma* ve *Verticillium* fungusları izole edilmiştir. Ayrıca *Rhizoctonia* spp. fungusunun izole edilmesinin amaçlandığı araştırmada, *Rhizoctonia* spp., *Dactylorhiza umbrosa* ve *Orchis palustris* türlerinin yumrularından; *Orchis simia* türünün ise yetişme ortamından izole edilmiştir. *Fusarium* ve *Aspergillus* türleri tüm türlerde ve yapılan tekniklerde en fazla izole edilen funguslar olmuştur (Çığ ve Yılmaz, 2014).

Araştırma içerisinde 2011 senesinde, *Dactylorhiza umbrosa*, *Orchis morio*, *Dactylorhiza osmanica* Salep orkidesi bitkilerinde yapılan mikorizal fungus belirleme araştırmasında herhangi bir bulgu bulunamamış olup, *Orchis laxiflora*, *Ophrys apifera*, *Ophrys ferrum*, *Anacamptis pyramidalis* ve *Orchis corlicum* Salep orkidesi bitkilerinde *Rhizoctonia* sp. fungus türünün varlığı belirlenmiştir. Bunun yanında

Orchis coriophora Salep orkidesi bitkisinde *Fusarium* sp. belirlenmiştir. Kültürel özelliklerinin çok farklı yapıda olması sebebiyle *Fusarium* türlerinin belirlenmesi oldukça zordur (Özdemir, 2017).

Araştırmada, ülkemizin kuzey sahil kesimi içinde değişik alanlardan temin edilen *Serapias orieantalıs*, yumrularındaki mikorizalar moleküler olarak belirlenmiştir. Bitki kökleri 2015 yılının bahar aylarında temin edilmiş ve önce mikroskopta incelenerek mikorizalar izole edilmiştir. Saflaştırılan izolatlar, koloni özellikleri (koloni tipi, koloni rengi), hif yapısı (hif çapı ve dallanma yapısı) ve çekirdek sayılarının saptanması hedefiyle PDA ortamında büyütülmüştür (Mutlu Akın vd., 2020).

Rosa canina'nın bitki parçalarından alınan yarı olgun çelikler 10-15 cm uzunluğunda hazırlanmıştır. Çeliklere mikoriza ve 1000 mg L⁻¹ oksin farklı farklı ve her iki uygulama beraber uygulanmıştır. Mikoriza uygulaması için yapılan karışımda çelikler 2 dakika bekletildikten sonra köklendirme alanına alınmıştır. Mikoriza + IBA uygulamasında ise çelikler önce 10 saniye IBA karışımında bekletildikten sonra mikoriza uygulaması yapılmıştır. Sisleme ve alttan ısıtma sistemi olan köklendirme masasında 1:1 formülasyonunda torf ve perlit karışımı kullanılmıştır. Çeliklerde köklenme derecesi ve köklenme oranı saptanmıştır (Kınık ve Çelikel, 2020).

Salep orkidelerinden alınan endofitik *Fusarium* Link türlerinin saptanması hedeflenmiştir. Bu amaçla beta-tubulin, ITS ve EF gen bölgeleri PZR ile özelpimerler kullanılarak çoğaltılmıştır. Daha sonra tüm PZR ürünlerinin dizi analizi yapılmış ve GenBank'daki diğer ilgili diziler ile karşılaştırılmıştır. *Fusarium* izolatları tür düzeyinde *Fusarium redolens* Wollenw. (n=7) ve *Fusarium oxysporum* Schlecht. (n=3) olarak tanımlanmışlardır (Gezgin, 2021).

Bitkilere önemli faydalar kazandıran mikorizaların fungusit değerinde bitki üstündeki etkisini saptamak için yapılmış iklimsel tabanlı bir çalışmadır. Bu hedefle Arbusküler Mikorizal Fungus (*Glomus fasciculatum*, *Glomus intraradices*, *Glomus mosseae*) bulunan ve bulunmayan ortamlarda yetiştirilen domates bitkilerine uygulanan farklı fungusitin dozlarının meyve kalite oranları üstünde etkileri karşılaştırılmıştır. Pestisit dozları çiftçiye önerilen tarla dozu (D), önerilenin yarısı doz (D/2) ve önerilenin iki katı doz (Dx2) şeklinde uygulanmıştır. Meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve çapı ve meyve boyutu ölçüm sonuçları bütün fungusit dozlarında mikorizalılarda istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Bu sonuçlar mikorizanın

fungusit olarak uygulamasının meyve üstünde pozitif sonuçları olduğunu belirtmektedir. Mikorizalı bitkilerin meyvelerinde fungusit kalıntısına rastlanmazken mikorizasız bitkilerin D ve Dx2 dozlarında ölçüm sınırında ve ölçüm sınırında üstünde fungusit belirtisi görülmüştür (Özbucak ve Kabul, 2019).

2.3. Vermikompost Üzerine Çalışmalar

Bu araştırmada verмикompost ve mikorizal fungusların farklı farklı ve beraber kullanılmasıyla biber büyümesi ve mineral beslenmesi üstüne olan tesirleri araştırılmıştır. İncelemede, mikoriza (0, 1 ve 2 g saksı ⁻¹) ve verмикompost oranları (0, 2.5, 5 ve 10 g saksı ⁻¹) kullanılmıştır. Biber bitkisinde besin elementi ve biber bitkisi yaş ve kuru miktarları saptanmıştır. Sonuçlar incelendiğinde mikoriza ve verмикompost uygulamalarının biber bitkisinin yaş, kuru miktarı ve besin elementi değerleri üstünde pozitif tesir olduğu belirlenmiştir (Küçükyumuk vd., 2014).

İslah araştırmalarında çok farklı çeşitlerde şimdilerde iklimsel bakımdan doğal ekosisteme zarar vermeyen teknikler fazlasıyla değer kazanmıştır. Bunlardan bazıları efektif mikroorganizmalar ile aşılama yapmaktır. Ayrıca verмикompost hem bitki beslemesine katkı sağlayan hem de toprak özellikleri üstünde pozitif tesirleri olan doğal gübrelerdendir. Vermikompost organik üretim yapılan her yetiştiricilikte kullanılabilir olmasıyla önem kazanmıştır. Vermikompostun bu özelliklerinden ve doğal ekosistemlere zarar vermemesinden dolayı kullanımı hem Türkiye’de hem de diğer ülkelerde artmaktadır (Abacıoğlu vd., 2020).

Türkiye organik atıklar açısından oldukça varlıklıdır. Atıkların verмикompost olarak kullanılması ile, kültürel üretimdeki kimyasal gübrelere tabilik azalacak, iktisadi ve çevresel anlamda büyük yararlar sağlanacaktır. Üretim yapılan topraklarımızdaki organik maddenin gün geçtikçe azalması (yaklaşık %1’in altına düşmesi) bakımından, toprak ıslahı konuları daha da önemli hale gelmiştir. Bu hedefle, % 40 civarında toplam organik madde içeren verмикompost gübresi kullanımı, toprakların azalan verimliliklerinin kazanılması ve gelecek nesillere bırakılması bakımından önem arz etmektedir (Bellitürk, 2016).

Vermikompost, organik atıkların solucanların sindirim sisteminden geçirilmek suretiyle mezolifik kompostlama işlemine tabi tutularak ortaya çıkan maddedir. Toprakta organik maddenin azlığı kültürel üretimin değerini düşürmekte ve sürekliliğine engel olmaktadır. Toprak organik maddesi mikrobiyal canlılığı artırmak,

toprak durumunu düzeltmek, toprağın besin ve hormonal içeriğini düzeltmek kültürel üretimi artırmaya faydalı olur (Ceritoğlu vd., 2019).

Deniz yosunun, inorganik gübre ve vermikompost karışımları biberde en yüksek bitki başına verim (1803.75 g), meyve sayısı (12.80 adet), meyve eni (86.35 mm), meyve et sertliği (8.44), bitki boyu (61 cm) ve gövde kalınlığı (13,41 mm) oranlarını ortaya çıkardığı saptanmıştır (Aydın ve Demirsoy, 2020).

Yapılan çalışmada vermikompost oranları %0, %10, %20, %30, %40 ve %50 olarak uygulanmıştır. Mısır türlerinin ekiminden hemen hemen 60 gün sonra hasat işlemi yapılmış, yeşil yapı kuru madde üretimi ile N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu konsantrasyonları saptanmıştır. Çalışmanın neticelerine göre mısır bitkisinin kuru madde üretiminin çoğalan vermikompost oranlarıyla beraber fazlaştığı ve en çok 3.98 g/bitki ile %40 vermikompost uygulamasında olduğu saptanmıştır (Durukan vd., 2020).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Bitki Materyali Temini

Çalışmada kullanılan; *Orchis sancta* ve *Serapias vomeracea* bitkileri fide dönemindeyken 2020 yılı Kasım ayının ikinci haftası Samsun ili Ondokuz Mayıs ilçesinde bulunan salep orkidesi açık tarla koşullarında olan üretim arazilerinden 120 adet *Orchis sancta*, 120 adet *Serapias vomeracea* olarak teminedilmiş, Ankara ili Çankaya ilçesinde bulunan Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü içerisinde yer alan tam otomasyonlu seralara getirilmiştir (Şekil 3.1, Şekil 3.2).



Şekil 3.1. Samsun ili Ondokuz Mayıs ilçesi üretim parselleri



Şekil 3.2. Seralara dikilmek üzere getirilen fideler

3.1.2. Dikim Ortamının Özellikleri

Ortam olarak 1:1/2:1/1 oranında torf (klasman ts1), perlit (tarım perliti), orman altı toprağı karışımı kullanılmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Dikim ortam

3.2. Yöntem

3.2.1. Bitkilerin Dikilmesi

Getirilen salep orkidesi fideleri 2020 yılı Kasım ayının üçüncü haftası Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğünde bulunan tam otomasyonlu serada bulunan alttan ısıtmalı, üstten sislemeli kasalara dikilmiştir. Kullanılan sera ısıtma ve soğutma sistemi, gölgelendirme perdesi ve ekstra ışık kaynağı bulunan bir üretim tesisidir. Toplamda 8 grup şeklinde, her tür için 4 uygulama; kontrol, mikoriza, vermikompost, mikoriza ve vermikompost beraber olacak şekilde her uygulama 3 tekerrürden otuz adet bitki olarak uygulama gurupları oluşturularak 150*200*13 ölçülerinde ki kasalara dikimler yapılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3. 4. Bitki dikimleri

3.2.2. Mikoriza Uygulaması

Çalışmada; *Glomus intraradices*, *Glomus aggregatum*, *Glomus mosseae*, *Glomus clarum*, *Glomus monosporus*, *Glomus deserticola*, *Glomus brasilianum*, *Glomus etunicatum*, *Glomus margarita*, *Gigaspora margarita* cinsi mantar içeren “Endo Roots Soluble Mikoriza” (Bioglobal) çözeltisi hazırlanarak uygulanmıştır. Uygulamalar üçkez uygulanmış olup; birinci uygulama bitki dikiminden önce dikim ortamına, ikinci uygulama dikimden bir ay sonra, ikinci uygulama dikimden iki ay sonra uygulanmıştır.

Mikoriza çözeltisi 125 ml/2 gr oranında hazırlanmış ve bitki başı 10 ml uygulanmıştır (Şekil 3.5, Şekil 3.6).



Şekil 3.5. Mikoriza çözelti hazırlığı aşaması



Şekil 3.6. Mikoriza uygulaması

3.2.3. Vermikompost Uygulaması

Dikim öncesinde başlamak üzere ve dikimden sonra otuz gün aralıklarla dikim ortamına toplamda üç kez ticari sıvı vermikompost uygulaması yapılmıştır. Uygulamalar bitki başına 5 ml şeklinde uygulanmıştır (Şekil 3.7, 3.8).



Şekil 3.7. Sıvı vermikompost uygulaması



Şekil 3.8. Sıvı vermikompost uygulanmış parsel

3.2.4. Ölçüm Metodu

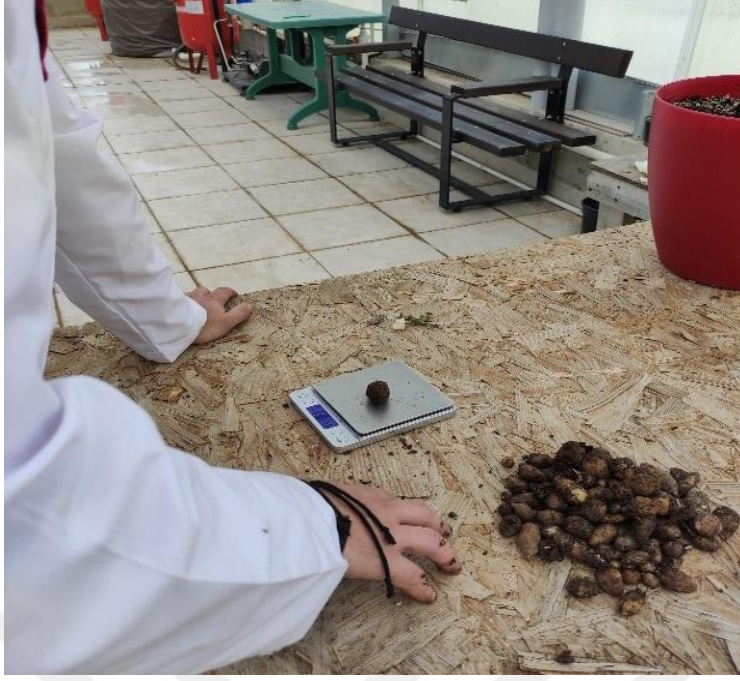
Çalışmada *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* türleri kullanılmıştır. Dikimden ve uygulamalardan sonra çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonunda olmak üzere iki adet ölçüm yapılmıştır. Birinci ölçümde; yumru ağırlığı, yumru sayısı, yumru çapı, yaprak sayısı, çiçek sayısı ve bitki boyları ölçülmüştür. İkinci ölçümlerde ilk oluşan yavru yumrular alınarak bitki ana yumrusu ile tekrar dikilmiştir. Yumru ağırlığı, yumru sayısı, yumru çapı, yaprak sayısı ve bitki boyları ölçülmüştür. Bitkilere dikim işlemi yapılmış; vermikompost ve mikoriza uygulamalarından sonra çiçeklenme başlangıcında 04.05.2021 tarihinde bitkiler sökülerek birinci ölçümleri yapılmıştır. Bitkilerin yeni oluşturdukları yumrular alınarak ana yumruları ile birlikte tekrar dikimleri gerçekleştirilmiştir. Ana yumruları ile dikilen bitkiler çiçek dökümleri döneminde yani 24.08.2021 tarihinde bitkiler üst aksamı tamamen kuruduktan sonra bitkiler tekrar sökülerek oluşan yeni yumruları ile birlikte ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Parlak ve Tutar (2011) Araştırmasında her iki grupta da yumru sökümleri bitkiler tamamen kuruduktan sonra yapıldığını bildirmiştir. Bu metod salep orkideleri yetiştiriciliği içerisinde bulunmaktadır. Çalışkan (2020) ‘Salep Orkideleri’ isimli kitabında ‘Yumru ile üretimde sök dik yöntemi’ olarak bu yöntemden bahsetmiştir (Şekil 3.9, 3.10, 3.11, 3.12).



Şekil 3.9. İlk ölçümde alınan yumrular



Şekil 3.10. *Orchis sancta* türünün çiçeklenme sonunda ölçümler için sökümü



Şekil 3.11 Yumru ağırlığı ölçümleri



Şekil 3.12. Yumru çapı ölçümleri

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Birinci ve İkinci Ölçüm Bulguları

4.1.1. Yumru Sayısı

Serapias vomeracea ve *Orchis sancta* türlerinde mikoriza ve vermikompost uygulamalarının birinci ve ikinci ölçüm sonuçlarına göre yumru sayısına etkileri sırasıyla Tablo 4.1 ve 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Birinci ölçümlere göre; mikoriza ve vermikompost uygulamalarının *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* türlerinin yumru sayısına etkileri

Türler	Uygulamalar				Tür ort.
	Kontrol	Mikoriza	Vermikompost	Mik.+vermikomp.	
<i>Orchis sancta</i>	2.00	2.43	2.50	2.53	2.36
<i>Serapias vomeracea</i>	2.43	2.53	2.63	2.60	2.55
Uygulama ort.	2.22 b	2.48 a	2.57 a	2.57 a	

Aynı sütunda ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içerisinde önemli fark vardır (Duncan).

Birinci ölçümler sonucunda uygulamalar yumru sayısını istatistiki olarak önemli derecede etkilemiştir. Uygulama ortalamaları yönünden mikoriza, vermikompost ve mikoriza+vermikompst interaksyonu arasında fark çıkmamıştır. En düşük değer (2.22 adet) kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Türler arasında bir fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Varyans analiz sonuçlarına göre, deneme faktörleri olan tür ve uygulamalar arasında interaksiyon istatistiksel olarak önemsiz ($P<0.05$) bulunmuştur (Tablo 4.1).

Tablo 4.2. İkinci ölçümlere göre; mikoriza ve vermikompost uygulamalarının *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* türlerinin yumru sayısına etkileri

Türler	Uygulamalar				Tür ort.
	Kontrol	Mikoriza	Vermikompost	Mik.+vermikomp.	
<i>Orchis sancta</i>	1.33	1.96	2.03	2.10	1.85
<i>Serapias vomeracea</i>	1.23	1.90	1.76	2.00	1.72
Uygulama ort.	1.28 b	1.93 a	1.89 a	2.05 a	

Aynı sütunda ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içerisinde önemli fark vardır (Duncan).

İkinci ölçümler sonucunda uygulamalar yumru sayısını istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) derecede etkilemiştir. Uygulama ortalamaları yönünden en yüksek yumru sayısı (2.05 adet) mikoriza+vermikompst uygulamasında belirlenmiştir. En

düşük değer (1.28 adet) kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. Türler arasındaki fark istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) bulunmamıştır. Varyans analiz sonuçlarına göre, deneme faktörleri olan tür ve uygulamalar arasında interaksiyon da istatistiksel olarak önemsiz ($P<0.05$) bulunmuştur (Tablo 4.2).

Yaptığımız birinci ölçümler neticesinde ana yumru ile birlikte *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* türlerinde kontrol uygulamasının uygulama ortalaması 2.22 adet, vermikompost ve mikoriza+vermikompost uygulamalarında uygulama ortalamaları 2.57 adet mikoriza uygulama ortalaması 2.48 adet olarak bulunmuştur (Tablo 4.1). Bitkiler sökülüp yavru yumrular alınıp, ana yumruları ile tekrardikilmiş çiçeklenme sonunda yapılan ikinci ölçümlerde; kontrol uygulama ortalaması 1.28 adet, mikoriza 1.93 adet, vermikompost 1.89 adet, mikoriza+vermikompost 2.05 adet olarak uygulama ortalamaları bulunmuştur (Tablo 4.2). Her iki ölçüme bakıldığında yumru sayısı açısından en yüksek değerler mikoriza+vermikompost uygulamalarında elde edilmiştir.

Gümüş (2009) yapmış olduğu çalışmada salep orkidesi yumrularının parçalanıp bölünmesi ile yapmış olduğu vejetatif çoğaltma çalışmalarının başarısız olduğunu bildirmiştir. Yine Gümüş (2009) araştırmasında *Serapias vomeracea* türünün ticari açıdan üretiminin önemli olduğunu bildirmiştir.

Gülşen (2017)'nin yapmış olduğu çalışmada İzmir ilinde yüksek performans veren *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* türleri üç beş yumru üretebilen başarılı sorunsuz bitki ve çiçek oluşumları ortaya çıkmıştır. Fakat hastalık yüzünden canlı bitki sayısı %10-15 oranındadır. Genel olarak bu proje içerisinde denemeye alınan türler kapsamında en iyi performans gösteren türlerdir. Bu türlerin ortalama yumru sayısı iki ve üzeridir.

Parlak ve Tutar (2011) salep orkidelerinden *Anacamptis sancta*'nın yumru verimi üzerine yaptıkları çalışmada çiçek sapı koparma tekniği uygulamış, çiçekli bitkilerin 39 adedi ikiyumru oluşturmuş, çiçeksiz bitkilerin 49 adedi iki yumru oluşturduğu bildirmiştir. Arabacı vd. (2014) yaptıkları çalışmada *Orchis sancta* yavru yumru veriminin 1-1.67 adet arası olduğunu bildirmişlerdir. Güler (2005)'in yaptığı çalışmada ise *Orchis sancta* yavru yumru veriminin 2-3 adet arası olduğu bildirmiştir.

Belirtilen kaynaklarda ki değerlerde görülen farklılıkların nedenlerinin; genotip, ekolojik farklılık, dikim ortamı koşullarından olduğu düşünülmektedir.

4.1.2. Yumru Ağırlığı (g)

Serapias vomeracea ve *Orchis sancta* türlerinde mikoriza ve vermikompost uygulamalarının birinci ve ikinci ölçüm sonuçlarına göre yumru ağırlığına etkileri sırasıyla Tablo 4.3 ve 4.4’de verilmiştir.

Tablo 4.3. Birinci ölçümlere göre; mikoriza ve vermikompost uygulamalarının *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* türlerinin yumru ağırlığına etkileri

Türler	Uygulamalar				Tür ort.
	Kontrol	Mikoriza	Vermikompost	Mik.+vermikomp.	
<i>Orchis sancta</i>	4.71 c	6.33 b	6.96 b	6.10 b	6.02 b
<i>Serapias vomeracea</i>	5.68 c	7.04 b	8.76 ab	9.99 a	7.87 a
Uygulama ort.	5.20 c	6.69 b	7.86 a	8.04 a	

Aynı sütunda ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içerisinde önemli fark vardır (Duncan).

Birinci ölçümler sonucunda uygulamalar yumru ağırlığını istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) derecede etkilemiştir. Uygulama ortalamaları yönünden vermikompost ve mikoriza+vermikompost uygulaması arasında bir fark çıkmamakla birlikte, en yüksek yumru ağırlığı (8.04 g) mikoriza+vermikompost uygulamasında belirlenmiştir. En düşük değer (5.20 g) kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. Türler arasındaki fark istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuş, en yüksek değer (7.87 g) *Serapias vomeracea* türünde bulunmuştur. Varyans analiz sonuçlarına göre, deneme faktörleri olan tür ve uygulamalar arasında interaksiyon istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuş, en yüksek değer (9.99 g) *Serapias vomeracea* türünde ve mikoriza+vermikompost uygulamasında tespit edilmiştir.

Tablo 4.4. İkinci ölçümlere göre; mikoriza ve vermikompost uygulamalarının *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* türlerinin yumru ağırlığına etkileri

Türler	Uygulamalar				Tür ort.
	Kontrol	Mikoriza	Vermikompost	Mik.+vermikomp.	
<i>Orchis sancta</i>	3.70	4.71	4.48	5.77	4.70 b
<i>Serapias vomeracea</i>	4.19	5.00	5.34	7.73	5.56 a
Uygulama ort.	3.95 c	4.86 b	4.91 b	6.75 a	

Aynı sütunda ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içerisinde önemli fark vardır (Duncan).

İkinci ölçümler sonucunda; uygulamalar yumru ağırlığını istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) derecede etkilemiştir. Uygulama ortalamaları yönünden en yüksek yumru ağırlığı (6.75 g) mikoriza+vermikompost uygulamasında belirlenmiştir. En düşük değer (3.95 g) kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. Türler arasındaki fark istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuş, en yüksek değer (5.56 g) *Serapias vomeracea* türünde bulunmuştur. Varyans analiz sonuçlarına göre, deneme faktörleri olan tür ve uygulamalar arasında interaksiyon istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmamıştır.

Yaptığımız birinci ölçümler neticesinde *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* türlerinde; kontrol uygulaması 5.20 g, vermikompost uygulama ortalaması 7.86 g, mikoriza uygulaması 6.69 g ve mikoriza+vermikompost uygulamalarında uygulama ortalaması 8.04 g olarak belirlenmiştir (Tablo 4.3). Bitkiler sökülüp tekrar dikilmiş çiçeklenme sonunda yapılan ikinci ölçümlerde; kontrol uygulama ortalaması 3.95 g, mikoriza 4.86 g, vermikompost 4.91 g, mikoriza+vermikompost 6.75 g olarak uygulama ortalamaları bulunmuştur (Tablo 4.4). Her iki ölçüme bakıldığında yumru ağırlığı açısından en yüksek değerler mikoriza+vermikompost uygulamalarında elde edilmiştir.

Çalışkan (2019a)'un yaptığı araştırmada birinci sene oluşan yumrular (0.25 g) dikildiğinde kendilerinden yaklaşık 4 kat iri yumru büyüttükleri ve 0.99 gram yumru gramajına geldikleri görülmektedir. Bu yumrular üçüncü büyüme senesi için dikildiğinde gramajlarının 2.35 katı boyutunda yumrular oluşturmuştur.

Çalışkan (2019b)'nın başka bir çalışmasında bir adet yumru ıslak gramaj oranlarına göre *Himantoglossum caprinum*, *Himantoglossum comperianum* ve *Orchis purpurea* bitkilerinin büyük yumruları vardır. Diğer taraftan *Dactylorhiza euxina*, *Dactylorhiza romana*, *Ophrys mammosa*, *Orchis morio*, *Orchis simia*, *Orchis tridendata*, *Platanthera chlorantha*, *Serapias vomeracea* ile *Steveniella satyrioides* bitkilerinin yeni yumru ağırlığı 3 gramdan düşüktür. Bu bitkilerin daha ufak yumruları olduğu görülmektedir. Yumrudaki nemin alınması ile meydana gelen kuru salep orkidesi yumrularının söz konusu bitkilerde 0.5 gram ve daha az gramajlarda oldukları bildirmiştir.

Ertaş (2018) salep orkidesi türlerinde yapmış olduğu çalışmada *Serapias vomeracea* türünün bitki başı yumru ağırlığının 5.30 g, *Orchis sancta* türünün bitki başı yumru ağırlığının 9.11 g olduğunu bildirmiştir.

Kaynaklarda belirtilen değerler dış ortam çalışmalarında bulunan değerlerdir. Kontrollü ısı, nem ve ışık faktörlerinin yumru ağırlığında önemli artışa olmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Maltaş ve arkadaşlarının (2017) yaptıkları çalışmada ulaştıkları neticelere göre yükselen oranlarda vermikompost uygulaması kırmızı baş lahananın kalite özellikleri, mineral beslenme boyutunda ve dekara verim değerlerini pozitif yönde etkilemiştir. Vermikomposta bağlı olarak ortalama baş ağırlığı ile dekara verim arasında ve lahana baş nemsiz gramajı ile C vitamini değeri ve verim arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Lahana yaprağında özellikle N, P, Fe, Zn, Mn elementlerinin çözeltilerinin vermikompost ile beslenme bakımından yeterli orana geldiği ve buna bağlantılı olarak bitki verim (ağırlık-kalite) (kontrole göre % 52.65) ve kalitesinin de yükseldiğini belirlemişlerdir.

Sönmez vd. (2012) yaptıkları çalışmada tuz uygulaması uygulanan ve uygulanmayan şartlarda (0, 100 mg Na Cl/kg) ve artan çinko uygulamaları (0, 25, 50 mg Zn/kg)'nın mikorizalı ve mikorizasız koşullarda mısırın büyüme şartları ile fosfor ve çinko alımına tesiri incelenmiştir. İnceleme sonucunda mikoriza uygulaması mikorizasız uygulamalara oranla nemli gramajı, nemsiz gramajı, fosfor ve çinko kapsamında önemli oranda artış oluştuğunu tespit etmişlerdir.

4.1.3. Yumru Çapı (mm)

Serapias vomeracea ve *Orchis sancta* türlerinde mikoriza ve vermikompost uygulamalarının birinci ve ikinci ölçüm sonuçlarına göre yumru çapına etkileri sırasıyla Tablo 4.5 ve 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.5. Birinci ölçümlere göre; mikoriza ve vermikompost uygulamalarının *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* türlerinin yumru çapına etkileri

Türler	Uygulamalar				Tür ort.
	Kontrol	Mikoriza	Vermikompost	Mik.+vermikomp.	
<i>Orchis sancta</i>	15.73	16.17	16.10	15.50	15.87 a
<i>Serapias vomeracea</i>	13.77	13.33	16.60	14.90	14.65 b
Uygulama ort.	14.75 b	14.75 b	16.35 a	15.32 ab	

Aynı sütunda ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içerisinde önemli fark vardır (Duncan).

Birinci ölçümler sonucunda uygulamalar yumru çapını istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) derecede etkilemiştir. Uygulama ortalamaları yönünden en yüksek yumru çapı (16.35 mm) vermikompost uygulamasında belirlenmiştir. En düşük değer (14.75 mm) kontrol ve mikoriza uygulamalarında tespit edilmiştir. Türler arasındaki fark istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuş, en yüksek değer (15.87 mm) *Orchis sancta* türünde bulunmuştur. Varyans analiz sonuçlarına göre, deneme faktörleri olan tür ve uygulamalar arasında interaksiyon istatistiksel olarak önemsiz ($P<0.05$) bulunmuştur.

Tablo 4.6 İkinci ölçümlere göre; mikoriza ve vermikompost uygulamalarının *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* türlerinin yumru çapına etkileri

Türler	Uygulamalar				Tür ort.
	Kontrol	Mikoriza	Vermikompost	Mik.+vermikomp.	
<i>Orchis sancta</i>	13.57	13.67	13.57	13.30	13.53 a
<i>Serapias vomeracea</i>	13.93	15.01	15.37	16.00	15.08 b
Uygulama ort.	13.75	14.34	14.47	14.65	

Aynı sütunda ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içerisinde önemli fark vardır (Duncan).

İkinci ölçümler sonucunda uygulamalar yumru çapını istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Türler arasındaki fark istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuş, en yüksek değer (15.08 mm) *Serapias vomeracea* türünde bulunmuştur. Varyans analiz sonuçlarına göre, deneme faktörleri olan tür ve uygulamalar arasında interaksiyon istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmamıştır.

Yaptığımız birinci ölçümler neticesinde *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* türlerinde; kontrol uygulaması 14.75 mm, vermikompost uygulama ortalaması 16.35 mm, mikoriza uygulaması 14.75 mm ve mikoriza+vermikompst uygulamalarında uygulama ortalaması 15.32 mm olarak belirlenmiştir (Tablo 4.5). Bitkiler sökülüp tekrar dikilmiş çiçeklenme sonunda yapılan ikinci ölçümlerde; kontrol uygulama ortalaması 13.75 mm, mikoriza 14.34 mm, vermikompost 14.47 mm, mikoriza+vermikompst 14.65 mm olarak uygulama ortalamaları bulunmuştur (Tablo 4.6). Her iki ölçüme bakıldığında birinci ölçümde yumru çapı açısından en yüksek değer vermikompost uygulamasında ikinci ölçümde ise mikoriza+vermikompst uygulamasında elde edilmiştir.

Tıgılı ve Fakir (2017)'in yaptıkları çalışmada on üç salep orkidesi türünün yumru çapları ölçülmüş olup en yüksek değer 19.71-34.04 mm değer ile *Himantoglossum*

comperianum türünde çıkmış olup, en düşük değer 6.51-14.41 mm ile *Ophrys amanensis* subsp. *antalyensis* türünde belirlemişlerdir.

Altundağ vd. (2012) *Himantoglossum robertianum* (Loisel.) türünde yaptıkları yumru çapı ölçümlerinde en düşük değeri 15 mm, en yüksek değeri ise 50 mm olarak bulmuşlardır. Yine doğal alanlardan söktükleri *Serapias bergonii* türünün üzerine yaptıkları çalışmada yumru çapının 8-30 mm olduğunu bildirmişlerdir.

Uluğ (2018) soğan bitkisinde yaptıkları yumru çapı ölçümlerinin 30. gün 11.22 mm, 45. günde 18.75 mm olarak bulunduğunu bildirilmiştir. Özbucak ve Kabul (2019) domates bitkisinde yaptıkları çalışmada bitkilere mikorizal fungus (*Glomus fasciculatum*, *Glomus intraradices*, *Glomus mosseae*) türlerini uygulamıştır. Uygulamayapılan bitkilerde meyve çapının uygulama yapılmayan bitkilerin meyve çapı değerlerine göre yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Kaynaklarda belirtilen çalışmalarda görülen yumru çapı değerlerinde ki farklılıklar yetiştirme koşullarından kaynaklanmaktadır.

4.1.4. Yaprak Sayısı (Adet)

Serapias vomeracea ve *Orchis sancta* türlerinde mikoriza ve vermikompost uygulamalarının birinci ve ikinci ölçüm sonuçlarına göre yaprak sayısına etkileri sırasıyla Tablo 4.7 ve 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.7. Birinci ölçümlere göre; mikoriza ve vermikompost uygulamalarının *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* türlerinin yaprak sayısına etkileri

Türler	Uygulamalar				Tür ort.
	Kontrol	Mikoriza	Vermikompost	Mik.+vermikomp.	
<i>Orchis sancta</i>	7.60 bc	11.93 b	12.20 a	12.17 a	10.98 a
<i>Serapias vomeracea</i>	5.93 c	6.10 c	5.60 c	5.80 c	5.86 b
Uygulama ort.	6.77 b	9.01 a	8.90 a	8.99 a	

Aynı sütunda ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içerisinde önemli fark vardır (Duncan).

Birinci ölçümler sonucunda uygulamalar yaprak sayısını istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) derecede etkilemiştir. Uygulama ortalamaları yönünden mikoriza, vermikompost ve mikoriza+vermikompst uygulaması arasında bir fark çıkmamakla birlikte, en yüksek yaprak sayısı (9.01 adet) mikoriza uygulamasında belirlenmiştir. En düşük değer (6.77 adet) kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. Türler arasındaki fark istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuş, en yüksek değer (10.98 adet) *Orchis*

sancta türünde bulunmuştur. Varyans analiz sonuçlarına göre, deneme faktörleri olan tür ve uygulamalar arasında interaksiyon istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuş, en yüksek değer (12.20 adet) *Orchis sancta* türünde ve vermikompost uygulamasında tespit edilmiştir. Ancak vermikompost ve mikoriza + vermikompost uygulaması aynı seviyelerde bulunmuştur.

Tablo 4.8. İkinci ölçümlere göre; mikoriza ve vermikompost uygulamalarının *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* türlerinin yaprak sayısına etkileri

Türler	Uygulamalar				Tür ort.
	Kontrol	Mikoriza	Vermikompost	Mik.+vermikomp.	
<i>Orchis sancta</i>	10.77 b	14.27 ab	15.27 a	15.53 a	13.96 a
<i>Serapias vomeracea</i>	7.03 c	9.30 bc	7.80 c	9.17 bc	8.32 b
Uygulama ort.	8.90 b	11.79 a	11.54 a	12.35 a	

Aynı sütunda ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içerisinde önemli fark vardır (Duncan).

İkinci ölçümler sonucunda uygulamalar yaprak sayısını istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) derecede etkilemiştir. Uygulama ortalamaları yönünden mikoriza, vermikompost ve mikoriza+vermikompost uygulaması arasında bir fark çıkmamakla birlikte, en yüksek yaprak sayısı (12.35 adet) mikoriza+vermikompost uygulamasında belirlenmiştir. En düşük değer ise (8.90 adet) kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. Türler arasındaki fark istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuş, en yüksek değer (13.96 adet) *Orchis sancta* türünde bulunmuştur. Varyans analiz sonuçlarına göre, deneme faktörleri olan tür ve uygulamalar arasında interaksiyon istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuş, en yüksek değer (15.53 adet) *Orchis sancta* türünde mikoriza+vermikompost uygulamasında tespit edilmiştir. Ancak yine aynı türde Vermikompost uygulaması da aynı grupta yer almıştır.

Yaptığımız birinci ölçümler neticesinde *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* türlerinde; kontrol uygulaması 6.77 adet, vermikompost uygulama ortalaması 8.90 adet, mikoriza uygulaması 9.01 adet ve mikoriza+vermikompost uygulamalarında ortalaması 8.99 adet olarak belirlenmiştir (Tablo 4.7). Bitkiler sökülüp tekrar dikilmiş çiçeklenme sonunda yapılan ikinci ölçümlerde; kontrol uygulama ortalaması 8.90 adet, mikoriza 11.79 adet, vermikompost 11.54 adet, mikoriza+vermikompost 12.35 adet olarak bulunmuştur (Tablo 4.8). Her iki ölçüme bakıldığında birinci ölçümde yaprak sayısı açısından en yüksek değer mikoriza uygulamasında ikinci ölçümde ise mikoriza+vermikompost uygulamasında elde edilmiştir.

Delforge (2006), *Serapias vomeracea* salep orkidesi türünde 6-9 adet yaprak olduğunu bildirmiştir.

Ertaş S. (2018) Salep orkidesi türlerinde (*Ophrys lutea* Cav., *Serapias vomeracea* (Burm. fill.) Brig., *Ophrys mammosa* Desf. *Ophrys umbilicata*, Desf. *Orchis sancta* L.) yaptığı yaprak sayısı ölçümlerinde *Ophrys lutea* Cav. 2.41 adet, *Serapias vomeracea* (Burm. fill.) Brig. 3.50 adet, *Ophrys mammosa* Desf. 3.10 adet *Ophrys umbilicata* Desf. 2.10 adet, *Orchis sancta* L. 5.17 adet yaprağı olduğunu belirtmiştir.

Sönmez ve Çığ (2019) yaptıkları çalışmada farklı dozlarda solucan gübresi (vermikompost) ve biyokomürün farklı dozlarda buğday bitkisi ve toprak besin elementlerine etkilerini araştırmışlardır. Vermikompostun %5 oranında K ve Ca elementlerinde %20 oranında Mg, Na, Fe, Mn, Zn ve Cu elementlerinde artışlar belirlenmiştir. Buğdayda kök üstüorgan kısımlarında kontrole göre pozitif gelişim görülmüştür.

Çiylez ve Eşitken (2018) mikorizal funguslardan 3 farklı mikoriza türü olan *Glomus mosseae*, *Glomus fasciculatum* ve *Glomus etunicatum*’un çilekte büyüme üzerine etkilerini incelemiş, bitki başı yaprak sayısı bakımından en etkili sonucun tek başına uygulanan *Glomus fasciculatum* mikorizal fungusunda bildirmiştir.

Uluğ (2018) Fasulye bitkisinde yaprak sayısı ölçümlerinde 45. gün sonuçlarıyla en yüksek değerlerin sıvı solucan gübresi olduğunu bildirmiştir.

4.1.5. Çiçek Sayısı (Adet)

Serapias vomeracea ve *Orchis sancta* türlerinde mikoriza ve vermikompost uygulamalarının birinci ölçüm sonuçlarına göre çiçek sayısına etkileri sırasıyla Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9. Birinci ölçümlere göre; mikoriza ve vermikompost uygulamalarının *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* türlerinin çiçek sayısına etkileri

Türler	Uygulamalar				Tür ort.
	Kontrol	Mikoriza	Vermikompost	Mik.+vermikomp.	
<i>Orchis sancta</i>	13.83 c	20.76 b	18.30 bc	19.60 b	18.13 b
<i>Serapias vomeracea</i>	18.40 bc	19.43b	28.70 a	25.56 ab	23.03 a
Uygulama ort.	16.12 b	20.10 ab	23.50 a	22.58 a	

Aynı sütunda ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içerisinde önemli fark vardır (Duncan).

Ölçümler sonucunda uygulamalar çiçek sayısını istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) derecede etkilemiştir. Uygulama ortalamaları yönünden vermikompost ve mikoriza+vermikompost uygulaması arasında bir fark çıkmamaklabirlikte, en yüksek çiçek sayısı (23.50 adet) vermikompost uygulamasında belirlenmiştir. En düşük değer (16.12 adet) kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. Türler arasındaki fark istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuş, en yüksek değer (23.03 adet) *Serapias vomeracea* türünde bulunmuştur. Varyans analiz sonuçlarına göre, deneme faktörleri olan tür ve uygulamalar arasında interaksiyon istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuş, en yüksek değer (28.70 adet) *Serapias vomeracea* türünde ve vermikompost uygulamasında tespit edilmiştir.

Serapias vomeracea ve *Orchis sancta* türlerinde yapılan çiçek sayısı ölçümlerinde kontrol uygulamasının ortalaması 16.12 adet, mikoriza uygulamasının ortalaması 20.10 adet, vermikompost uygulamasının ortalaması 23.50 adet, mikoriza+vermikompost uygulamasının ortalaması 22.58 tespit edilmiştir.

Çığ ve arkadaşları (2018) *Narcissus* cv. 'Royal Connection' bitkisinin gelişimi üzerine yaptıkları çalışmada; *Narcissus* cv. 'Royal Connection' bitkisine farklı dozlarda katı ve sıvı solucan gübresi uygulanmış, yaprak sayısı, yaprak uzunluğu, yaprak genişliği, bitki boyu, çiçek boyu, çiçek çapı, çiçek sayısı ve sap kalınlığını gösteren ölçümler yapılmış olup, çalışmanın neticesinde alınabilecek en yüksek kalitenin sıvı solucan gübresi uygulanan gruplarında olduğunu tespit etmişlerdir.

Ertaş S. (2018) salep orkidesi türlerinde (*Ophrys lutea* Cav., *Serapias vomeracea* (Burm. fill.) Brig., *Ophrys mammosa* Desf. *Ophrys umbilicata*, Desf. *Orchis sancta* L.) yaptığı çiçek sayısı ölçümlerinde *Ophrys lutea* Cav., 2.50 adet, *Serapias vomeracea* (Burm. fill.) Brig. 4.37 adet, *Ophrys mammosa* Desf. 3.13 adet *Ophrys umbilicata* Desf. 2.32 adet, *Orchis sancta* L. 12.03 adet olduğunu belirtmiştir.

4.1.6. Bitki Boyu (cm)

Serapias vomeracea ve *Orchis sancta* türlerinde mikoriza ve vermikompost uygulamalarının birinci ve ikinci ölçüm sonuçlarına göre bitki boyuna etkileri sırasıyla Tablo 4.10 ve 4.11'de verilmiştir.

Tablo 4.10. Birinci ölçümlere göre; mikoriza ve vermikompost uygulamalarının *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* türlerinin bitki boyuna etkileri

Türler	Uygulamalar				Tür ort.
	Kontrol	Mikoriza	Vermikompost	Mik.+vermikomp.	
<i>Orchis sancta</i>	13.83 c	20.78 b	18.30 bc	19.60 b	18.13 b
<i>Serapias vomeracea</i>	18.40 bc	19.43 b	28.70 a	25.57 ab	23.03 a
Uygulama ort.	16.12 c	20.11 b	23.50 a	22.56 ab	

Aynı sütunda ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içerisinde önemli fark vardır (Duncan).

Birinci ölçümler sonucunda uygulamalar bitki boyunu istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) derecede etkilemiştir. Uygulama ortalamaları yönünden en yüksek bitki boyu (23.50 cm) vermikompost uygulamasında belirlenmiştir. En düşük değer (16.12 cm) kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. Türler arasındaki fark istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuş, en yüksek değer (23.03 cm) *Serapias vomeracea* türünde bulunmuştur. Varyans analiz sonuçlarına göre, deneme faktörleri olan tür ve uygulamalar arasında interaksiyon istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuş, en yüksek değer (28.70 cm) *Serapias vomeracea* türünde vermikompost uygulamasında tespit edilmiştir.

Tablo 4.11. İkinci ölçümlere göre; mikoriza ve vermikompost uygulamalarının *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* türlerinin bitki boyuna etkileri

Türler	Uygulamalar				Tür ort.
	Kontrol	Mikoriza	Vermikompost	Mik.+vermikomp.	
<i>Orchis sancta</i>	16.93 c	23.76 b	21.83 bc	23.30 b	21.45 b
<i>Serapias vomeracea</i>	23.83 b	24.70 b	32.80 a	31.33 a	28.16 a
Uygulama ort.	20.38 c	24.23 b	27.31 a	27.31 a	

Aynı sütunda ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içerisinde önemli fark vardır (Duncan).

İkinci ölçümler sonucunda uygulamalar bitki boyunu istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) derecede etkilemiştir. Uygulama ortalamaları yönünden vermikompost ve mikoriza+vermikomp post uygulaması arasında bir fark çıkmamakla birlikte, en yüksek bitki boyu (27.31 cm) olarak yine bu iki uygulamadan elde edilmiştir. En düşük değer ise (20.38 cm) kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. Türler arasındaki fark istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuş, en yüksek değer (28.16 cm) *Serapias vomeracea* türünde bulunmuştur. Varyans analiz sonuçlarına göre, deneme faktörleri olan tür ve uygulamalar arasında interaksiyon istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuş, en yüksek değer (32.80 cm) *Serapias vomeracea* türünde tespit edilmiştir.

Yaptığımız birinci ölçümler neticesinde *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* türlerinde; kontrol uygulaması 16.12 cm, vermikompost uygulama ortalaması 23.50 cm, mikoriza uygulaması 20.11 cm ve mikoriza+vermikompost uygulamalarında uygulama ortalaması 22.56 cm olarak belirlenmiştir (Tablo 4.10). Bitkiler sökülüp tekrar dikilmiş çiçeklenme sonunda yapılan ikinci ölçümlerde; kontrol uygulama ortalaması 20.38 cm, mikoriza 24.23 cm, vermikompost 27.31 cm, mikoriza+vermikompost 27.31 cm olarak uygulama ortalamaları bulunmuştur (Tablo 4.11). Her iki ölçüme bakıldığında birinci ölçümde bitki boyu açısından en yüksek değer vermikompost uygulamasında ikinci ölçümde ise mikoriza+vermikompost ve vermikompost uygulamalarında elde edilmiştir.

Delforge (2006) *Serapias vomeracea* salep orkidesi türünün 6-14 cm bitki boy uzunluğunda olduğunu belirtmiştir.

Çalışkan (2020) salep orkidelerinde farklı azot dozlarının verim üzerine denenmesi üzerine yaptığı çalışmasında 5 kg/da dozunun uygulanması ile en yüksek değerlerin elde edildiğini ve bitki boyunun 28.53 cm olduğunu belirtmiştir.

Küçükyumuk ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada (2014), biberde mikoriza (0, 1 ve 2g saksı⁻¹) ile vermikompost oranları (0, 2.5, 5 ve 10 g saksı⁻¹) uygulanmıştır. Biber de besin elementi ve biber yaş ve kuru gramajları tespit edilmiştir. Neticelere bakıldığında mikoriza ve vermikompost uygulamalarının biber bitkisi yaş, kuru gramajları ve besin elementi içerikleri üstünde pozitif tesiri belirlenmiştir. Genel olarak en yüksek dozda uygulanan mikoriza ve vermikompost ile biber bitkisinin daha yüksek gelişme oranına sahip olduğu bildirmiştir.

Uluğ (2018) yapmış olduğu çalışmada fasulye bitkisine sıvı solucan gübresi uygulaması yapmış. Bitki boy ölçümlerinde en yüksek değerlerin 30. günde ve solucan gübresi uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir.

Aydın ve Demirsoy (2020) Biber bitkisinde mikoriza ve vermikompost uygulamalarında meyve boyu ölçümlerinde en yüksek değerler mikoriza ve vermikompost uygulamasından olduğunu bildirmiştir.

5. SONUÇ

Salep denildiğinde kış aylarının vazgeçilmez içeceği olan ülkemizde sevilen ve sıkça tüketilen içecek akla gelmektedir. Salebin ülkemizde diğer bir kullanım alanı ise dondurma sektörüdür. Ünlü ‘Maraş’ dondurmasının en önemli bileşenlerinden biri de saleptir. Aynı zamanda sağlık açısından faydaları Osmanlı kayıtlarında bile görülmektedir.

Salep diye isimlendirilerek kullanılan asıl madde *Orchidaceae* ailesinin karasal orkideler gurubunda yer alan ülkemizin birçok bölgesinde yayılış göstermiş olan salep orkidelerinden elde edilen drogtur. Saleporkideleri yumrularının işlenmesi ile salep unu yapılır ve günümüzde birçok gıda sektöründe değerlendirilir. Salep ununu değerli kılan başlıca etken madde ‘Glukomannanlar’ dır.

Bu çalışmayı yapmamızın amacı; salep orkidelerinin henüz tam anlamıyla kültüre alınamaması ve tüketici talebinin belki yüzyıllardır doğadan toplamalarla karşılanmasıdır. Günümüzde piyasada bir kilogram salep unu fiyatı 1500 TL civarlarında olması nedeniyle toplamalar yoğun bir şekilde halen devam etmektedir. Yasal önlemlerle ağır cezaları olması toplayıcıları durdurmamıştır. Artan kentleşme nedeniyle de salep orkideleri yok olmaya doğru gitmektedir. Artan kentleşme ile tarım alanlarının azalması ve daha yüksek verim açısından bu çalışmayı sera şartlarında yapılması tercih edilmiştir.

Çalışmada *Serapias vomeracea* ve *Orchis sancta* salep orkidesi türlerinin sera şartlarında mikoriza ve vermikompost uygulamalarının bitki performansına etkileri incelenmiştir. Çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonu olmak üzere iki kez yumru sayısı, yumru ağırlığı, yumru çapı, yaprak sayısı, çiçek sayısı, bitki boyu ölçümleri yapılmıştır.

Birinci ölçüm sonuçlarına göre; en yüksek yumru ağırlığı 9.99 g ile mikoriza+vermikompost gurubunda *Serapias vomeracea* türünde bulunmuştur. En yüksek yumru çapı 16.35 mm ile vermikompost uygulamasında tespit edilmiş tür bazında ise 15.87 mm ile *Orchis sancta* türünde bulunmuştur. En yüksek yaprak sayısı 9.10 adet ile mikoriza uygulamasında tespit edilmiş, tür bazında ise 10.98 adet ile *Orchis sancta* türünde bulunmuştur. En yüksek çiçek sayısı 22.58 adet ile mikoriza+vermikompost uygulamasında tespit edilmiş, tür bazında ise 23.03 adet ile *Serapias vomeracea* türünde bulunmuştur. En yüksek bitki boyu 23.50 cm ile

vermikompost uygulamasında tespit edilmiş, tür bazında ise vermikompost uygulamasında 28.70 cm ile *Serapias vomeracea* türünde belirlenmiştir.

İkinci ölçüm sonuçlarına göre; en yüksek yumru sayısı 2.05 adet ile mikoriza+vermikompost uygulamasında bulunmuştur. En yüksek yumru ağırlığı 6.75 g ile mikoriza+vermikompost gurubunda tür bazında ise 5.56 g ile *Serapias vomeracea* türünde bulunmuştur. En yüksek yumru çapı 15.08 mm ile tür bazında *Serapias vomeracea* türünde bulunmuştur. En yüksek yaprak sayısı 12.35 adet ile mikoriza+vermikompost uygulamasında tespit edilmiş, tür bazında ise 13.96 adet ile *Orchis sancta* türünde bulunmuştur. En yüksek bitki boyu 27.31 cm ile vermikompost uygulamasında tespit edilmiş, tür bazında ise vermikompost uygulamasında 28.16 cm ile *Serapias vomeracea* türünde belirlenmiştir.

Yapılan araştırma neticesinde mikoriza ve vermikompost uygulamalarının bitki performansına etkileri pozitif yöndedir. Bu çalışma kültürel salep orkideleri yetiştiriciliği yapacak olan insanlara ışık tutacaktır. Ve bu tür kültürel çalışmalar yok olma tehlikesinde olan salep orkidelerinin doğadan sökümlerini azaltacak ve yok olmasının önüne geçecektir.

6. KAYNAKÇA

- Abacıoğlu, E., Yatgın, S., Tokel, E. ve Yücesoy, P. (2020). *Vermikompostun (Solucan Gübresi) Üretimi ve Bitki Beslemesindeki Önemi*. Bartın University International Journal of Natural and Applied Sciences. e-ISSN: 2667-5048. 3(1). 1-10.
- Altundağ, E., Sevgi, E., Kara, Ö., Sevgi, O., Tercimen, H. B. ve Bolat, İ. (2012). *Himantoglossum robertianum (Loisel.) Türünün Morfolojisi, Anatomisi ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri*. Türkiye 2. Orkide ve Salep Çalıştayı İzmir.
- Ar, E. (2000). *Orkideler ve Türkiye'deki Mevcut Durum*. Derim Dergisi. (3). 136-152 Arabacı, O., Tutar, M., Özcan, İ.İ., Öğretmen, N. G. ve Yıldız, Ö. (2014). *Salep Orkidelerinden Orchis sancta L. Türünün Tarla Koşullarında Hasat Zamanının Belirlenmesi*. II. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu. 23-25 Eylül, Bildiriler Kitabı, Yalova, s.473-478.
- Arduzlar, D. (2003). *Salep İçeceğinin Reolojik Özelliklerinin Belirlenmesi*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Aydın, M. ve Demirsoy, M. (2020). *Topraksız Biber (Capsicum annuum L.) Yetiştiriciliğinde Farklı Yetiştirme Ortamlarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri*. Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences ISSN 1694-7932 | e-ISSN 1694-7932.
- Bellitürk, K. (2016). *Sürdürülebilir Tarımsal Üretimde Katı Atık Yönetimi İçin Vermikompost Teknolojisi*. Çukurova Tarım Gıda Bil. Der. 31(3). 1-5.
- Çalışkan, O., Kurt, D. and Odabaş M. S. (2020). *Agronomic Characteristics Of Serapias vomeracea (Burm. F.) Briq. Salep Orchids Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 48(1). 245-260. Doi:10.15835/nbha48111753.
- Çalışkan, Ö. (2019). *Orta Karadeniz Bölgesi Salep Orkidesi Türleri ve Bazı Yumru Özellikleri*. Anadolu Tarım Bilim. Dergisi. Doi: 10.7161/omuanajas.474256.
- Çalışkan, Ö. (2020). *Salep Orkideleri Kitabı*. Samsun.2.Baskı. ISBN 978-625-400-260-1.
- Ceritoğlu, M., Şahin, S. ve Erman, M. (2019). *Vermikompost Üretim Tekniği ve Üretimde Kullanılan Materyaller*. Turk. J. Agric. Res. 6(2). 230-236. ISSN: 2148-2306. Doi: 10.19159/tutad.440783.
- Çiylez, S. ve Eşitken, A. (2018). *Mikoriza ve BBAR Uygulamalarının Çilekte Büyüme Üzerine Etkileri*. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. Doi: 10.15316/SJAFS.2018.107.
- Çığ, A., Bademkiran, F. ve Türkoğlu, N. (2018). *Nergis (Narcissus cv. 'Royal Connection') Bitkisinin Gelişimi Üzerine Katı ve Sıvı Solucan Gübresi Dozlarının Etkileri*. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi. Doi: 10.30910
- Çığ, A. ve Yılmaz, H. (2014). *Bazı Orkide Türlerinde Farklı Yöntemlerle İzole Edilen Funguslar*. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi. 1. 24-28.
- Demiray, S. (2018). *Serapias vomeracea subsp. laxiflora (Soó) Golz And Reinhard (Orchidaceae)' Nın Mikorizal Funguslarının Çimlenme Üzerine Etkisi*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Delforge, P. (2006). *Orchids of Europe. North Africa and the Middle East*. Timber Press, Portland.

- Durukan, H., Saraç, H. ve Demirbaş A. (2020) *Farklı Dozlarda Vermikompost Uygulamasının Mısır Bitkisinin Verimine ve Besin Elementleri Alımına Etkisi*. Türkiye 13. Ulusal, I. Uluslararası Tarla Bitkileri Kongresi Özel Sayısı. 45-51. ISSN 1304-9984.
- Ekinoğlu, D. N. (2017). *Salep Orkidelerinin Mikro Çoğaltımı*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Ertaş, S. (2018). *Şanlıurfa Koşullarında Bazı Salep Türlerinin Bitkisel Özellikleri ve Glukomannan İçeriklerinin Belirlenmesi*. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Gezgin, Y. (2021). *Saleplerden (Orkide) İzole Edilen Endofitik Fusarium spp. 'nin Moleküler Tanımlanması ve Filogenetik Çeşitlilik Analizleri*. The Journal of Fungus. Doi: 10.30708.mantar956602.
- Gülşen, O. (2017). *Akdağmadeni Salebin Kültüre Alınması*. Projesi Sonuç Raporu Oran Orta Anadolu Kalkınma Ajansı.
- Güler, N. (2005). *Kazdağları'nda Yetişen Orchidaceae Familyası Bitkileri Üzerinde Morfolojik ve Korolojik Araştırmalar*. Basılmamış Doktora Tezi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı, Tekirdağ.
- Gümüş, C. (2009). *Batı Karadeniz Bölgesi'nde Salep Elde Edilmesinde Kullanılan Bazı Orkide Türlerinin (Orchidaceae) Çoğaltım Yöntemleri Üzerinde Araştırmalar*. Basılmamış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Kabacaoğlu, E. (2018). *Salep İçeriğinin Tespitinde Kullanılabilecek Moleküler Marker Geliştirilmesi Üzerine Araştırmalar*. Basılmamış Doktora tezi. Akdeniz Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim, Antalya.
- Kınık, E. ve Çelikel, F. G. (2020). *Mikoriza ve Oksin Uygulamalarının Kuşburnu (Rosa Canina L.) Çeliklerinin Çoğaltılması Üzerine Etkileri*. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi. Doi: 10.24180/ijaws.623490.
- Kurt, D. ve Çalışkan, Ö. (2020). *Doğal Florada Çimlenmiş Sekiz Farklı Salep Orkidesi Türünün İlk Yıl Gelişimlerinin Tanımlanması*. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi. Doi: 10.24180/ijaws.680153.
- Küçükyumuk, Z., Gültekin, M. ve Erdal, İ. (2014). *Vermikompost ve Mikorizanın Biber Bitkisinin Gelişimi ile Mineral Beslenmesi Üzerine Etkisi* Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 9(1). 51-58. ISSN 1304-9984.
- Maltaş, A. Ş., Tavalı, İ. E., Uz, İ. ve Kaplan, M. (2017). *Kırmızı Baş Lahana (Brassica Oleracea Var. Capitata F. Rubra) Yetiştiriciliğinde Vermikompost Uygulaması*. Mediterranean Agricultural Sciences. 30(2): 155-161.
- Mutlu Akın, V., Şehirli, H. ve Kömpe Özden, Y. (2020). *Serapias Orientalis'in Mikorizal Fungus Çeşitliliği*. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. DOI: 10.17474/ artvinofd.701282.
- Özbucak, T., Kabul, D. (2019). *Mikoriza Uygulanmış ve Uygulanmamış Domates Bitkisinde Farklı Fungusit Dozlarının Meyve Kalite Parametreleri Üzerindeki Etkilerinin Karşılaştırılması*. ADÜ Ziraat Dergisi. 16(2). 161-168. Doi: 10.25308/aduziraat.558273.
- Özdemir, A. (2017). *Kahramanmaraş Bölgesinde Yetişen Bazı Orkide Türlerinin Mikorizalarının İzolasyonu ve Tanımlanması*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Parlak, S. ve Tutar, M. (2011). *Karaburun Yarımadası'nda Yayılış Gösteren Salep Orkideleri ve Bazı Toprak Özellikleri*. Ziraat Mühendisliği Dergisi. Temmuz-Aralık 2011 sayı:357.

- Sandal Erzurumlu, G. ve Doran, İ. (2011). *Türkiye’de Salep Orkideleri ve Salep Kültürü* H.R.Ü.Z.F. Dergisi. 15(1). 29-34.
- Sönmez, F. ve Çığ, F. (2019). *Artan Dozdaki Biyokömür ve Solucan Gübresi Uygulamalarının Buğdayda ve Toprakta Besin Elementi İçeriği Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi*. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi. 22(4). 526-536. Doi:10.18016/ksutarimdog.vi.516812.
- Sönmez, F., Çığ, F., Erman, M. ve Tüfenkçi, Ş. (2012). *Çinko, Tuz Ve Mikoriza Uygulamalarının Mısırın Gelişimi İle P ve Zn Alımına Etkisi*. YYÜ TAR BİL DERG. 23(1). 1–9.
- Tamer, C.E., İncedayı, B. ve Çopur, Ö.U. (2012). *Salep ve Bileşiminde Yer Alan Hidrokolloidlerden Glukomannan’ın Özellikleri*. Türkiye 2. Orkide ve Salep Çalıştayı, İzmir.
- Tıgılı, E.H. ve Fakir, H. (2017). *Bucak (Burdur) Yöresindeki Bazı Doğal Orkide Türlerinin Yayılış Alanları, Morfolojik ve Fenolojik Özellikleri*. Türkiye Ormancılık Dergisi.18(4). 289-294.
- Tubives, (2016). *Türkiye Bitkileri Veri Servisi*. Erişim: 12 Kasım 2021. <http://www.tubives.com/>
- Tubives, (2019). *Türkiye Bitkileri Veri Servisi*. Erişim: 12 Kasım 2021. <http://www.tubives.com/>
- Uluğ, Z. (2018). *Solucan Gübresi ve Mikoriza Kullanımının Fasulye ve Soğanda Bitki Gelişimi ve Verim Üzerine Etkileri*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim, Malatya.

ÖZ GEÇMİŞ

Kürşad DUYAR, Samsun Tarım Meslek Lisesi'ni bitirdikten sonra Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nden 2019 yılında mezun oldu. Mezuniyetinden bu yana Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü'nde Ziraat Mühendisi olarak görev yapan orta derecede İngilizce bilmektedir. Temel ilgi alanları, süs bitkileri, basketbol, tarih ve yüzme sporudur.

İletişim Bilgileri

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3932-3977>

Yayınlanmış Çalışmalar:

1. **Duyar, K.** ve Çelikel, F.G. *Salep Orkideleri* Ziraat, Orman ve Su Ürünlerinde Araştırma ve Değerlendirmeler 2 Gece Kitaplığı ISBN • 978-625-8075-44-1.
2. Acar, P., Mavi İdman, Ö., **Duyar, K.** and Acar Ç., (2021) Germination performance of two oak species; *Quercus pubescens* and *Quercus petraea*: Phyton Analysis. 4th International Eurasian Conference on Biological and Chemical Sciences (Sözlü Sunum). 24-26 November. Çevrimiçi, Turkey.
3. Jansen, S., Acar, P., Aravanopoulos F., Çiftçi A., Değirmenci, F.Ö., **Duyar K.**, İdman, Ö.M., Kansu Ç., Kaya Z., Kleinschmit, J., Leigh, D., Lyrou, F.G., Rellstab C., Semizer-Cuming D., Tourvas N. and Neophytou C. (2021) 'Is the grass always greener on the other side? Identifying seed sources for oak forests in a changing climate?'. *EvolTree*. Çevrimiçi (Online). Eylül, 2021.