

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI SALİSİLİK ASİT DOZLARININ BAZI AMERİKAN ASMA
ANAÇLARININ TUZLULUĞA OLAN DAYANIMLARI ÜZERİNE
ETKİLERİNİN *IN VITRO* KOŞULLARDA BELİRLENMESİ

SEDA CİĞERLİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2018

TEZ ONAY

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Seda CİĞERLİ tarafından hazırlanan ve Yrd. Doç. Dr. Hatice BİLİR EKBİÇ danışmanlığında yürütülen “Farklı Salisilik Asit Dozlarının Bazı Amerikan Asma Anaçlarının Tuzluluğa Olan Dayanımları Üzerine Etkilerinin *In Vitro* Koşullarda Belirlenmesi” adlı bu tez, jürimiz tarafından 22 / 12 / 2017 tarihinde oy birliği ile Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Hatice BİLİR EKBİÇ

Başkan : Prof. Dr. Ali İSLAM
Bahçe Bitkileri, Ordu Üniversitesi

İmza :

Üye : Doç. Dr. Gültekin ÖZDEMİR
Bahçe Bitkileri, Dicle Üniversitesi

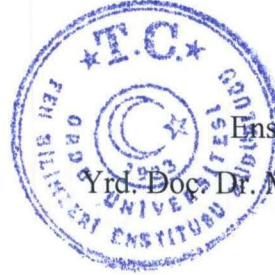
İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Hatice BİLİR EKBİÇ
Bahçe Bitkileri, Ordu Üniversitesi

İmza :

ONAY:

04 / 01 / 2018.. tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 04 / 01 / 2018. tarih ve 2018 / 07... sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Enstitü Müdürü

Yrd. Doç. Dr. Mehmet Sami GÜLER

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.


Seda CİĞERLİ

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

FARKLI SALİSİLİK ASİT DOZLARININ BAZI AMERİKAN ASMA ANAÇLARININ TUZLULUĞA OLAN DAYANIMLARI ÜZERİNE ETKİLERİNİN *IN VİTRO* KOŞULLARDA BELİRLENMESİ

SEDA CİĞERLİ

Ordu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 2018
Yüksek Lisans, 51s.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hatice BİLİR EKBİÇ

Bu çalışma, 2016 yılında Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Serası ile Doku Kültürü laboratuvarında yürütülmüştür. Araştırmada tuz stresi altında ki (200 mM NaCl) 41 B ve 1103 P Amerikan asma anacının tek boğumlu mikro çelikleri kullanılmıştır. Araştırmada farklı dozlardaki salisilik asit uygulamasıyla (0, 0.5, 1 ve 2 mM) anaçların tuzluluğa olan dayanımlarının araştırılması ve en uygun salisilik asit dozunun belirlenmesi hedeflenmiştir.

Araştırmada mikro çeliklerde patlama süresi (gün), sürme süresi (gün), bitki canlılığı (%), yaprak sayısı (adet), sürgün uzunluğu (cm), sürgün yaş ağırlığı (g), sürgün kuru ağırlığı (g), zararlanma derecesi (0-3), sürgün tolerans oranı (STO), sürgün tolerans indeksi (STİ) özellikleri incelenmiştir.

Çalışmada 1103 P anacının 41 B anacına göre tuzluluğa daha dayanıklı olduğu belirlenmiştir. Tuzluluk toleransı ve bitki gelişimi açısından en etkin salisilik asit dozlarının 1103 P anacı için 1 mM; 41 B anacı için 0.5 ve 1 mM oldukları saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Asma, Salisilik asit, Stres, Tuzluluk, *In vitro*

ABSTRACT

DETERMINATION OF EFFECTS OF DIFFERENT SALICYLIC ACID DOSES ON RESISTANCE TO SALINITY IN SOME AMERICAN GRAPEVINE ROOTSTOCKS BY *IN VITRO*

Seda CİĞERLİ

University of Ordu
Institute for Graduate Studies in Natural and Technology
Department of Horticulture, 2018
Master's Thesis, 51p.

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Hatice BİLİR EKBİÇ

This thesis was conducted in a greenhouse located in Research and Implementation fields and Tissue Culture Laboratory of Ordu University Agricultural Faculty in 2016. The effects of different salicylic acid treatments (0, 0.5, 1 and 2 mM) on one bud micro cuttings of two American grapevine rootstocks (1103P and 41 B) under salt stress (200 mM NaCl) were investigated.

For this purpose, duration of bud break (day) in micro cuttings, duration of shooting (day) in micro cuttings, plant vigor (%), number of leaves (n), shoot length (cm), shoot fresh weight (g), shoot dry weight (g), degree of damage (0-3), shoot tolerance ratio (STR), shoot tolerance index (STI) were determined.

In the study, 1103 P American grapevine rootstock was more tolerant to salt than 41 B American grapevine rootstock. It was determined that the most effective salicylic acid dose for salinity tolerance and plant growth were found 1 mM for 1103 P; 0.5 and 1 mM for 41 B American grapevine rootstock.

Key words: Grapevine, Salicylic acid, Stress, Salinity, *In vitro*

TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında bana yardımcı olan yol gösteren yardım ve desteklerini esirgemeyen Lisans ve Yüksek Lisans eğitimimde engin bilgi ve yapıcı olumlu fikirleriyle her zaman destek olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Hatice BİLİR EKBIÇ hocama en içten saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatımımın en büyük destekçisi her zaman sabırla, sevgiyle yanımda olan ve maddi manevi desteklerini hiç esirgemeyen en değerlilerim annem ve babama ve ailemizin en değerlisi beni sabırla bekleyen kardeşim Yağız Eymen CİĞERLİ'ye sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımda desteklerini ve yardımlarını asla ödeyemeyeceğim yerini dolduramayacağım onun gibisini bulamam dediğim ve anlamı dosttan daha fazla karşılığa sahip olan Sayın Ziraat Mühendisi Gül YILMAZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım boyunca yardımlarını esirgemeyen ve sürekli güler yüzlü desteğiyle bize yardım eden Sayın Gıda Mühendisi Duygu YILDIZ'a teşekkür ederim. Desteklerinden dolayı Sayın Ziraat Yüksek Mühendisi Burak KOŞAR'a teşekkür ederim.

Tez çalışmam sürecinde bana destek olup yardım eden Fen Bilimleri Enstitüsüne çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER LİSTESİ	VII
ÇİZELGELER LİSTESİ	VIII
SİMGELER ve KISALTMALAR	IX
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL ve METOT	22
3.1. Materyal.....	22
3.1.1. 41 B.....	22
3.1.2. 1103 P.....	23
3.2. Metot.....	23
3.2.1. <i>In vivo</i> Yoluyla Eksplant Hazırlığı.....	23
3.2.2. <i>In vitro</i> Salisilik Asit Uygulaması	24
3.2.3. <i>In vitro</i> Tuz Denemesinin Kurulması	28
3.3. İncelenen Özellikler.....	28
3.3.1. <i>In vitro</i> Salisilik Asit Uygulaması Kapsamında İncelenen Özellikler.....	28
3.3.1.1. Patlama Süresi (Gün).....	28
3.3.1.2. Sürme Süresi (Gün).....	28
3.3.1.3. Bitki Canlılığı (%).....	28
3.3.2. <i>In vitro</i> Tuz Denemesi Kapsamında İncelenen Özellikler.....	28
3.3.2.1. Bitki Canlılığı (%).....	28
3.3.2.2. Zararlanma Derecesi.....	29

3.3.2.3.	Yaprak Sayısı (adet).....	29
3.3.2.4.	Sürgün Uzunluğu (cm).....	29
3.3.2.5.	Sürgün Yaş Ağırlığı (g).....	29
3.3.2.6.	Sürgün Kuru Ağırlığı (g).....	29
3.3.2.7.	Sürgün Tolerans Oranı (TO).....	30
3.3.2.8.	Sürgün Tolerans İndeksi (Tİ).....	30
3.4.	İstatistiksel Analiz.....	30
4.	BULGULAR ve TARTIŞMA.....	31
4.1.	<i>In vitro</i> Salisilik Asit Uygulaması Bulguları.....	31
4.1.1.	Patlama Süresi (Gün).....	31
4.1.2.	Sürme Süresi (Gün).....	31
4.1.3.	Bitki Canlılığı (%).....	32
4.2.	<i>In vitro</i> Tuz Denemesi Bulguları.....	33
4.2.1.	Bitki Canlılığı (%).....	33
4.2.2.	Yaprak Sayısı (Adet).....	34
4.2.3.	Sürgün Uzunluğu (cm).....	34
4.2.4.	Sürgün Yaş Ağırlığı (g).....	35
4.2.5.	Sürgün Kuru Ağırlığı (g).....	37
4.2.6.	Zararlanma Derecesi.....	38
4.2.7.	Sürgün Tolerans Oranı (STO).....	41
4.2.8.	Sürgün Tolerans İndeksi (STİ).....	42
5.	SONUÇ ve ÖNERİLER.....	43
6.	KAYNAKLAR.....	45
	ÖZGEÇMİŞ.....	51

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Sekil No</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1.	Anaç çeliklerinin dikim tavaındaki görünümü.....	24
Şekil 3.2.	1 saat süreyle 2 mM Salisilik asit çözeltisinde bekletilen mikro çeliklerin görünümü.....	25
Şekil 3.3.	Anaçlardan alınan mikro çeliklere salisilik asit uygulaması.....	26
Şekil 3.4.	Zararlanma Derecesi Görünümü (0-3).....	29
Şekil 4.1.	41 B anacı sürgünlerinin tuz zararına ait zararlanma görünümü.....	39
Şekil 4.2.	1103 P anacı sürgünlerinin tuz zararına ait zararlanma görünümü.....	39
Şekil 4.3.	Farklı Salisilik Asit Dozlarının In vitro Tuzlu Koşullarda Yetiştirilen 41 B Amerikan Asma Anacı Mikro Çeliklerinde Zararlanma Derecesi (%) Üzerine Etkisi.....	40
Şekil 4.4.	Farklı Salisilik Asit Dozlarının In vitro Tuzlu Koşullarda Yetiştirilen 1103 P Amerikan Asma Anacı Mikro Çeliklerinde Zararlanma Derecesi (%) Üzerine Etkisi.....	41

ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1.	MS temel besi ortamının içeriği (Murashige ve Skoog, 1962).....	27
Çizelge 4.1.	Farklı Salisilik Asit Dozlarının 41 B ve 1103 P Amerikan Asma Anaçlarının Mikro Çeliklerinde Patlama Süresine Etkisi (Gün).....	31
Çizelge 4.2.	Farklı Salisilik Asit Dozlarının 41 B ve 1103 P Amerikan Asma Anaçlarının Mikro Çeliklerinde Sürme Süresine Etkisi (Gün).....	32
Çizelge 4.3.	Farklı Salisilik Asit Dozlarının 41 B ve 1103 P Amerikan Asma Anaçlarının Mikro Çeliklerinde Bitki Canlılığı (%) Üzerine Etkisi	33
Çizelge 4.4	Farklı Salisilik Asit Dozlarının Tuzlu Koşullarda ki 41 B ve 1103 P Amerikan Asma Anacının Bitki Canlılığı Üzerine Etkisi (%).....	33
Çizelge 4.5	Farklı Salisilik Asit Dozlarının Tuzlu Koşullarda ki 41 B ve 1103 P Amerikan Asma Anacı Bitkilerinin Yaprak Sayısı Üzerine Etkisi (Adet).....	34
Çizelge 4.6.	Farklı Salisilik Asit Dozlarının Tuzlu Koşullarda ki 41 B ve 1103 P Amerikan Asma Anacı Bitkilerinin Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkisi (cm).....	35
Çizelge 4.7.	Farklı Salisilik Asit Dozlarının Tuzlu Koşullarda ki 41 B ve 1103 P Amerikan Asma Anacı Bitkilerinin Sürgün Yaş Ağırlığı Üzerine Etkisi (g).....	36
Çizelge 4.8.	Farklı Salisilik Asit Dozlarının Tuzlu Koşullarda Yetiştirilen 41 B ve 1103 P Amerikan Asma Anacı Bitkilerinin Sürgün Kuru Ağırlığı Üzerine Etkisi (g)....	37
Çizelge 4.9.	Farklı Salisilik Asit Dozlarının Tuzlu Koşullarda Yetiştirilen 41 B ve 1103 P Amerikan Asma Anacı Bitkilerinin Zararlanma Derecesi Üzerine Etkisi (0-3 Skalası).....	38
Çizelge 4.10.	Farklı Salisilik Asit Dozlarının Tuzlu Koşullarda Yetiştirilen 41 B ve 1103 P Amerikan Asma Anacı Bitkilerinin Sürgün Tolerans Oranı Üzerine Etkisi (STO).....	42
Çizelge 4.11.	41 B ve 1103 P Amerikan Asma Anaçlarında Farklı Salisilik Asit Dozlarının Sürgün Tolerans İndeksi Üzerine Etkisi (STİ).....	42

SİMGELER ve KISALTMALAR

IBA	:	Indol Bütirik Asit
BA	:	Benzil Adenin
cm	:	Santimetre
mg	:	Miligram
g	:	Gram
L	:	Litre
mM	:	Milimolar
Cl	:	Klorür
Na	:	Sodyum
NaCl	:	Sodyum Klorür
S.A	:	Salisilik asit
STO	:	Sürgün Tolerans Oranı
STİ	:	Sürgün Tolerans İndeksi
MS	:	Murashige and Skoog
NO ₃ -N	:	Nitrat- Azot
P	:	Fosfor
MDA	:	Malondialdehit
MDHA	:	Monodehidroaskorbat
CaCl ₂	:	Kalsiyum Klorür
CAT	:	Katalaz Enzimi
Ca	:	Kalsiyum
APX	:	Askorbat Peroksidaz
B	:	Bor
ABA	:	Absisik Asit
REL	:	Elektrolit Yüğü
TBARS	:	Tiyobarbiturik Asit Reaktif Maddeleri
Zn	:	Çinko
NAA	:	Naftelen Asetik Asit
Fe	:	Demir
K	:	Potasyum
Mn	:	Mangan
SOD	:	Süperoksit Dismutaz

1.GİRİŞ

Abiyotik stres içinde yer alan mineral stresi kuraklık stresinden sonra en önemli yeri tutmaktadır (Blum, 1986). Mineral stresinin çok büyük bir kısmını tuzluluk oluşturmakta olup dünyada tuzluluğa maruz kalmış toplam alanın 9 milyon ha'dan fazla olduğu bildirilmektedir (Tuteja, 2007). Tuzluluk; kurak ve yarı kurak bölgelerde yağış azlığı nedeniyle yikanmanın az olması sonucunda suda çözünebilir tuzların (karbonat, bikarbonat, sülfat, klorür ve borat formunda bulunanlar) daha derinlere taşınamamasıyla tuzlu taban suyuyla birlikte toprak yüzeyine çıkmasından kaynaklanmaktadır. Sıcaklık nedeniyle toprak yüzeyinden suyun buharlaşması ve tuzların toprak yüzeyi ve yüzeye yakın yerde birikmesi sonucunda toprak tuzluluğu oluşmaktadır (Saruhan ve ark., 2008). Doğada tuzluluğa sebep olan kimyasalların kullanımı, doğal bitki örtüsünün aşırı bozulması, kurak bölgelerde tuzlu taban suyunun yükselmesi ile gereksiz ve yanlış sulama yapılarak topraklarda tuz birikiminin oluşumuna neden olmaktadır (Ergene, 1987).

Tuz konsantrasyonunun artışı kullanılabilir su potansiyeli ve verim düşüklüğü ile kalite kaybına neden olurken sararma, solma ve ileri boyutlardaki tuzluluk stresinde ise bitkinin ölümü gerçekleşmektedir. Tuz bitkiler üzerinde beslenme ve metabolizmayı bozarak ozmotik ve toksik etkiye neden olmaktadır. Ozmotik etki, kök bölgesinde yeterli miktarda kullanılabilir suyun bulunmasına karşın bitkinin tuz yoğunluğundan dolayı bu sudan faydalanamayıp kuraklık yaşaması şeklinde oluşmaktadır. Fizyolojik kuraklık nedeniyle bitkideki sürgün gelişimi yavaşlarken kullanılabilir suyun alınamaması durumunda hücre genişlemesinde azalmaya neden olurken ozmotik stresin devamında ise besin elementleri Na ve Cl⁻ ile baskılandığından dolayı bitkilerde besin elementi eksikliği veya besin elementlerinin dengesiz dağılımının meydana geldiği bilinmektedir.

Tuz zararı bitkide ozmotik basıncı ve pH değerini artırarak bitki köklerinin gerekli olan su ve bitki besin elementlerinin alınmasını engellemektedir. Bu durum bitkinin büyüme ve gelişmesini yavaşlatmaktadır. Tuzluluk nedeniyle bitki bünyesine alınan sodyum, klor gibi elementler bitki için zehirleyici etki yapmaktadır (Bakır, 2012). Bitki su kaybını en aza indirmek için stomalarını kapatmaktadır. Düşük su potansiyeli bitkilerde düşük turgoriteye ve hücrelerde iyon konsantrasyonunun

artmasına neden olmaktadır. Bitki bünyesinde meydana gelen bu olaylar hücre membranlarının büzülmesine, hormonal dengesizliğe, klorofil yapısının bozulmasına, ve kloroza neden olmaktadır (Turhan ve ark., 2005; Yılmaz ve ark., 2011).

Bitkilerin tuz stresine gösterdikleri tepkiler genotip ve çevre şartlarına bağlı olarak değişmektedir. Bitki türleri içerisinde asmanın tuzluluğa karşı genellikle orta derecede dayanıklı olduğu bilinmektedir. Aasma anaçlarının ise tuzluluğa karşı verdikleri tepkiler değişmektedir (Mullins ve ark., 1992; Bakır, 2012). Genotip olarak bakıldığında ise 1616 C, 1103 P, Kober 5 BB gibi anaçların tuzluluğa olan dayanımı yüksekken 41 B en hassas anaç olarak bilinmektedir (Howell, 1987).

Kullanılan bu anaçların strese karşı gösterilen hassasiyetleri ve zararlanmalarını en alt seviyelere indirmeye yönelik olarak farklı çalışmalar yürütülmeye başlanmıştır. Tuzluluk stresini azaltmaya yönelik çalışmalar içinde salisilik asit uygulamaları da son yıllarda önemli yer almaktadır. Salisilik asitin kullanıldığı çalışmalarda bitkinin strese karşı dayanımını arttırması ve bitkideki içsel yapılara zarar etkisinin azaltılmasıyla bitki gelişiminde olumlu etkiye neden olduğu saptanmıştır. Salisilik asit, çok sayıda bitkide doğal olarak bulunan, bitki büyüme ve gelişimini, fotosentez, stoma açılıp kapanmasındaki düzenleme, çiçeklenme, solunum ve iyon alımında önemli olan içsel bir büyüme düzenleyicisidir (Hayat ve ark., 2010; Kumlay ve ark., 2011; Vicente., Plansencia, 2011). Salisilik asit dışsal uygulamalar yoluyla bitkilerde biyotik ve abiyotik stres koşullarında sistemik dayanıklılığı teşvik etmekte ve strese karşı bitkiyi korumaktadır (Kök, 2012). Bu büyüme düzenleyicisinin tuzluluk, kuraklık, sıcaklık ve ağır metal gibi stres faktörlerine karşı da önemli ölçüde etkili olduğu bildirilmektedir (Hayat ve ark., 2010). Birçok bitki türünde yapılan çalışmada salisilik asitin lokal patojen saldırılarına karşı bitki savunma mekanizmasının ve bitkilerin hastalık direncini artırdığı ve kazanılmış olan sistemik dayanıklılıkla birçok stres faktörüne karşı bitkinin gösterdiği tepkileri de olumlu olarak düzenlediği bildirilmektedir (Shirasul., 1997; Alverez, 2000).

Bitki stresini engellemeye yönelik çalışmalarda hızlı ve etkili sonuç vermesi bakımından doku kültürü yöntemlerinin de önemli yeri vardır (Üçler, 1994). Bitki doku kültürü teknikleri diğer çoğaltma yöntemlerinden farklı olarak bitkinin çeşitli kısımlarından alınan küçük bir doku, organ veya hücre gibi bitki kısımlarının aseptik

şartlarda yapay bir besin ortamında istenilen çevre koşullarını sağlayarak kültüre alınması işlemidir (Srivastava, 1981; Vidalie, 1986; Gönülşen, 1987). Doku kültürü tekniği seçilmiş genotiplerin değerlendirilmesinde, hızlı büyüme ve gelişme gösteren çeşitlerin, soğuğa, kuraklığa, tuzluluğa, hastalıklara dayanıklı bireylerin seçilmesinde avantajlı ve etkin bir şekilde kullanılmaktadır (Kaya, 1988). Bunun yanında doku kültürü yöntemlerinin kullanımında daha kısa süreye ihtiyaç duyulması, bütün yıl istenilen zamanda çoğaltma olanağının bulunması ve böylelikle daha hızlı ve daha büyük miktarlarda üretimin sağlanabilmesi açısından diğer yöntemlere göre avantajlı olmaktadır. Asmanın doku kültürü yöntemleriyle klonal mikro çoğaltımı, daha çok virüsten ari bitkilerin elde edilmesi amacıyla kullanılan meristem kültürü yoluyla ya da sürgün ucu ve boğumlardaki tomurcuğun sürmesini teşvikiyle yapılmaktadır. Bununla beraber tek boğum içeren mikro çeliklerin kültüre alınması ile gelişmiş sürgünün daha kısa sürede elde edilmesi olanağı bulunmaktadır. Ayrıca tek boğumlu mikro çelik kullanılarak *in vitro* seleksiyonun gerçekleştirilmesiyle de ıslah süresinin kısaltılması da sağlanabilmektedir (Kuksova ve ark., 1997; Kunter Marasalı ve Değirmenci, 2007; Bilir Ekbiç, 2010).

Bu çalışmayla tuzlu koşullarda iki farklı Amerikan asma anacının (1103 P ve 41 B) mikro çeliklerine farklı dozlarda salisilik asit uygulamasıyla, bitkilerin tuzluluk stresine olan tepkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Taha, (1972), bazı üzüm çeşitlerinde (Thompson, Roumi Red Guava ve Bolady) 8000 ppm sodyum klorür (NaCl) ve kalsiyum klorür (CaCl₂) içeren sulama suyu kullanarak yaptığı çalışmasında tuz konsantrasyonuyla doğrusal olarak sürgün büyümesinin ve bitki kuru ağırlığının belirgin olarak azaldığını belirlemiştir.

Hawker ve Walker, (1978), Cabernet Sauvignon çeşidinin köklü çeliklerine 0, 20, 50 ve 75 mM konsantrasyonlarındaki NaCl uyguladıkları çalışmalarında; tuz konsantrasyonlarının sürgün, yaprak, salkım oluşum ve gelişimini azalttığını saptamışlardır. Çiçeklenmeden 10 gün sonra uygulanan 20 mM NaCl'ün asmaların sürme gücünü azalttığını, 50 ve 75 mM NaCl konsantrasyonunun sürgünlerde bodurluğa neden olduğunu, 75 mM NaCl dozunun ise salkımların gelişimini engellediğini belirlemiştir. Ayrıca NaCl konsantrasyonlarının yaprak ve tane büyüme oranını azaltmasına karşın bitkilerdeki ferment ve pektin aktivitesini değiştirmedeğini tespit etmişlerdir.

Downton ve ark., (1981), çalışmada saksıda yetiştirilen Thompson Seedless üzüm çeşidine üç hafta süreyle 0, 25, 50 ya da 100 mM NaCl (0 ozmotik potansiyeli, - 0.1, - 0.2, - 0.4 MPa, sırasıyla) uygulanmış ve asma yapraklarındaki değişiklikler belirlenmiştir. 50 ve 100 mM NaCl uygulamaları gören asma yapraklarında 6 saat içinde absisik asit düzeyleri 3-9 kat artmış ve 25 mM NaCl uygulaması görenlerde ise ABA düzeyi 24 saat sonra iki kat artmıştır. Uygulamayı takiben 20 gün içinde bütün uygulamalarda ABA konsantrasyonunun gerilediğini gözlemlemiştir. Çalışmada tüm uygulamalarda phaseic asit ilk 8 gün boyunca önemli ölçüde arttığı ve daha sonra azaldığı belirlenmiştir. Çalışmada prolin miktarının 100 mM NaCl uygulanan asmalarda 1 gün sonra önemli ölçüde arttığını ve birikmeye devam ettiğini ayrıca düşük NaCl uygulamalarında ise prolin miktarı birikiminin az olduğunu saptamışlardır. Çalışmada indirgen şeker miktarı başlangıçta artmış fakat 4. günden sonra azalma göstermiştir. K⁺ miktarı ilk 8 gün boyunca Na miktarından daha fazla artış göstermiş ve K ve Na toplamının miktarı Cl birikimine eşit bulunmuştur. Çalışmada NaCl uygulanan tüm bitkilerde stoma dayanıklılığı artış gösterirken kontrol bitkilerinde ise turgor potansiyeli 0.1 MPa düzeyinde kalmıştır.

Kishore ve ark., (1985), Perlette üzüm çeşidinin büyüme özellikleri üzerine tuzun etkisini araştırmışlardır. Çalışmada saksıdaki bir yaşındaki fidanlara % 0.15, % 0.23 ve % 0.3 dozlarında sodyum, kalsiyum, magnezyum ve potasyum sülfat ve klorit ve karbonatlı uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın tüm sonuçlarında tuz ile ilk zararlanma belirtisinin sürgün ucu nekrozu ve ardından yaprakta dökülme şeklinde olduğu belirlenmiştir. Çalışmada sodyum ve potasyum uygulamalarına göre magnezyumlu ve kalsiyumlu tuzluluk uygulamalarıyla 120 gün sonra bitkinin hayatta kalma olasılığının daha fazla olduğu saptanmıştır.

Sivritepe ve Eriş, (1997), *in vitro* koşullarda 5 BB, 41 B ve 1613 C Amerikan asma anaçlarının tuzluluğa karşı toleranslarını araştırmışlardır. Bitkilere MS ortamında % 0, 0.25, 0.50, 0.75 ve 1.00 düzeyinde NaCl uygulamışlardır. Anaçların tuzlu koşullar altında gelişme ve klorofil içeriklerinin azalma gösterdiğini belirtmişlerdir. Çalışmada 1613 C anacının tuzluluğa en dayanıklı 5 BB ve 41 B anaçların ise daha hassas olduğu belirtilmiştir.

Sivritepe ve Eriş, (1999), *in vitro* ortamında bazı üzüm çeşitlerinin (Çavuş, Müşküle ve Sultani Çekirdeksiz) tuza olan toleranslarını belirlemişlerdir. MS ortamına 5 µm BA ilave edilmiş ortamda tek boğumlu sürgünler 4 ve 8 hafta olmak üzere iki farklı zaman periyodunda 5 farklı NaCl konsantrasyonuna (% 0.00, 0.25, 0.50, 0.75 ve 1.00) maruz bırakılmışlardır. Artan NaCl konsantrasyonu ve uygulama periyoduna bağlı olarak eksplantlarda, çoğalma oranı, büyüme, toplam klorofil miktarı ve canlılığın azaldığı tespit edilmiştir. NaCl konsantrasyonu eksplantlarda nekroza sebep olduğu ve bu zararlanmanın çeşide, NaCl uygulaması ve uygulama periyoduna bağlı olarak değiştiği belirlenmiştir. Çalışmada, üzüm çeşitlerinde tuz uygulamasına en çok toleransı Çavuş üzüm çeşidi göstermiş olup bunu Sultani Çekirdeksiz ve Müşküle üzüm çeşitleri izlemiştir. Tuza dayanıklı olduğu saptanan üzüm çeşitlerinin tuzlu ortamlarda dahi büyüme oranlarını koruyabildikleri ve klorofil noksanlığı gibi metabolik bozukluklardan fazla etkilenmedikleri belirlenmiştir.

Troncoso ve ark., (1999), *in vitro* koşullarda 11 Amerikan asma anacı çeşidi ve klonlarında artan tuz konsantrasyonlarının (0, 50, 85, 120, 155 mM NaCl) etkisini araştırmışlardır. *In vitro* koşullarda tuzun sürgün uzaması, boğum sayısı, köklenme

kabiliyeti üzerine etkisini de incelemişlerdir. Anaçlar içinde 41 B, Rupestris du Lot, 110 R, 140 Ru ve 161-49 anaçlarının hassas; 13.5 ve Ramsey kısmen toleranslı; 196-17, CH-1, CH-2 ve Superior'un ise toleranslı olduğu saptanmıştır. Artan tuz konsantrasyonları bitki kök ve yapraklarının azalmasına neden olduğu belirlenmiştir. Artan tuz konsantrasyonlarında yaprakların yüksek miktarda potasyum ve küçük miktarda da fosfor ve kalsiyum içerdiği saptanmıştır.

Wafaa ve ark., (1999), Flame Seedless üzüm çeşidinin boğum kültüründe sürgün oluşturmada en üstün sonucu MS ortamına 0.2 mg BA, 30 g şeker ve 7 g agar ilave edilmesiyle elde etmişlerdir. King Ruby ve Early Superior çeşitleri için ise en uygun BA konsantrasyonunu 0.5 mg/l olarak belirlemişlerdir. Çalışmada, *in vitro* da çoğaltılan sürgünlerin tuz stresine toleransı açısından en üstün sonuçlar Early Superior çeşidinden alınırken bunu sırasıyla Flame Seedless ve King Ruby çeşitleri takip etmiştir. Katı tuzlu ortamda (2000 ve 4000 ppm NaCl, CaCl₂ ve MgCl₂) yetiştirilen Early Superior çeşidinin diğer çeşitlere göre 4 ve 12 hafta sonunda hayatta kalma yüzdesi en yüksek bulunmuştur. Ayrıca Early Superior çeşidinin yeniden yaprak ve kök oluşturma oranları da daha yüksek bulunmuştur. Artan tuz konsantrasyonuna bağlı olarak prolin içeriğindeki artış en yüksek Early Superior çeşidinde saptanmıştır.

Dalal ve ark., (1991), Pusa Seedless ve Beauty Seedless üzüm çeşitlerinin açıkta yetişen asmalarının sürgün uçlarını materyal olarak kullanmışlardır. Modifiye edilmiş MS ortamına 10 µm BA ilave ederek 10 mm uzunluğundaki sürgün uçları kültüre alınmıştır. Beş farklı ortamda; MS-1 makro tuzlara tam dayanıklı, MS-2 makro tuzlara yarı dayanıklı, MS-3 makro tuzlara tam dayanıklı ile azot içeren tuzlara yarı dayanıklı, MS-4 macro tuzlara tam dayanıklı ile amonyum nitrat'a tam dayanıklı ve MS-5 macro tuzlara tam dayanıklı ile dörtte bir oranında amonyum nitrate dayanıklı ortamlar hazırlanmıştır. MS-1 ortamında alt kültüre alınan bitkiler 15 ve 30 gün sonra dışarı aktarılmıştır. Çalışmada, MS-2'deki kültürlerin eksplantlarındaki esmerleşme ve eksplantların en yüksek hayatta kalma yüzdelere bakılmıştır. Denemede, MS-1 ortamında ilk olarak kültüre alınan bitkiler karşılaştırılmış ve büyüme ile çoğalmanın azaldığı belirlenmiş buna rağmen çoğalanlar ise MS-1 ortamına transfer edilmiştir. MS-4 ortamında kültüre alınan eksplantlar azalmış ve ortam esmerleşmiş, MS-2'de benzer durum görülmüş ve MS-1

ortamındaki çoğalan eksplantların hayatta kalmaları karşılaştırılmıştır. MS-2 ortamındaki eksplantların çoğalması ve zarar etkileri gözlemlenmiş canlı bitkiler MS-1 ortamında alt kültüre alınıp takip edilmiştir.

Sivritepe, (2000), Çavuş (tuza nispeten dayanıklı), Müşküle (tuza hassas) ve Sultani Çekirdeksiz (tuza orta derece hassas) üzüm çeşitlerine ait köklü çelikleri, perlit bulunan büyüme kaplarında, farklı konsantrasyonlarda (% 0.00, 0.50 ve 0.75) NaCl ilave edilmiş ½'lik Hoagland besin çözeltisiyle sulayarak tuz stresine tabi tutmuştur. Müşküle ve Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde stoma iletkenliği ve transpirasyon, tuz uygulamaları ile çarpıcı bir şekilde engellenirken; Çavuş çeşidinde kontrollü bir azalma ile bu fizyolojik aktivitelerin devam ettiği tespit edilmiştir. Tuz uygulamaları ile Müşküle üzüm çeşidinde yaprak oransal su kapsamının azaldığı, turgor kaybının ise arttığı; Sultani Çekirdeksiz çeşidinde şiddeti azalsa da benzer değişimlerin meydana geldiği saptanmıştır. Çavuş üzüm çeşidinde ise artan tuz konsantrasyonları ve uygulama sürelerine karşın yaprak oransal su kapsamı ve turgorun korunduğu bulunmuştur. Genel olarak stres koşulları altında tüm çeşitlerde su kullanımının azaldığı; uygulamalara ve çeşitlere bağlı olarak bitki büyütme ortamlarında meydana gelen tuz birikiminin ise çeşitlerin günlük su ihtiyaçları ile orantılı olduğu saptanmıştır. Çavuş üzüm çeşidinde, tuza hassas olan diğer çeşitlerden farklı olarak elde edilen bulgular, bu çeşitte ozmotik düzenleme kabiliyetinin olduğuna işaret etmiştir.

Singh ve ark., (2000), NaCl'e tolerans gösteren 6 asma genotipinde *in vitro* da sürgün çoğaltımı yapmışlardır. Çalışmada Perlette üzüm çeşidinin 175 mM NaCl'e tolerans gösterdiği belirlenmiştir. Bu çeşidi 150 mM NaCl uygulaması ile Pusa Seedless ve Beauty Seedless çeşitleri takip etmiştir. Araştırmacılar, yapraktaki klorofil a+b içeriğinin NaCl stresi altında gerilediğini gövde dokularında ki toplam şeker ve prolin içeriğinin ise giderek arttığını saptamışlardır. Araştırmacılar genotiplerin tuza dayanımlarının tespitinde *in vitro* yöntemlerin kullanılabileceğini önermiştir.

Zaid ve ark., (2001), bazı üzüm çeşitlerinin (Delight, Flame Seedless, Thompson Seedless ve Emperor) sürgün uçları ve boğumlarını farklı konsantrasyonlardaki BAP (1, 2 ve 4 mg/l) ve IBA (1, 2 ve 4 mg/l) ilave edilen NN (Nitsch and Nitsch) ortamında kültüre almışlardır. Çalışmada uygulanan 2000, 4000, 6000 ve 8000 ppm

NaCl'ün *in vitro* ve *in vivo*'daki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar asma çoğaltımı için boğum eksplantlarından çok sürgün eksplantlarının daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir. En iyi sonuçları köklenme için 2mg/l IBA ve çoğaltım için ise 2mg/l BAP ilave edilmiş ortamdan elde etmişlerdir. Araştırmacılar, farklı üzüm çeşitlerinin NaCl konsantrasyonlarına tepkilerinin farklılık gösterdiğini gözlemişlerdir. Çalışmada çeşitler arasında en yüksek tuz toleransını Flame Seedless çeşidi göstermiştir. İncelenen büyüme parametreleri (sürgün uzunluğu, sürgün kalınlığı ve yaprak sayısı) ve canlı kalma yüzdeleri 6000 ve 8000 ppm NaCl uygulamalarında önemli derecede azalmıştır.

Charbaji ve Ayyoubi, (2004), *Vitis vinifera* türü içinde yer alan dört farklı üzüm çeşidinin (Ashlamesh, Helwani, Kassofee ve Khoudeiry) farklı dozlardaki tuza olan toleranslarını belirlemişlerdir. Üzüm çeşitleri DSD1 ortamının köklenme aşamasında 30 gün süreyle 0, 10, 20, 30, 40, 80, 120 ya da 150 NaCl bulunduran sıvı ortamda kültüre alınmıştır. 10 ve/veya 30 mM NaCl uygulamaları sürgün uzunluğu ve yaprak sayısı özelliklerinde Ashlamesh, Helwani ve Kassofee çeşitleri için önemli derece artışa neden olurken Kassofee çeşidi hariç diğer çeşitlerde 150 mM NaCl uygulamasıyla sürgün uzunluğu değerlerinde düşüş belirlemişlerdir. Çalışmanın bütün çeşitlerinde 80 mM ve daha yüksek NaCl uygulamalarında daha yüksek klorofil içeriği ve kök sayısı düşüşü tespit edilmiştir.

Fisarakis ve ark., (2004), su kültüründe kendi kökü üzerinde ve 110 R, 140 Ru, 1103 P, SO4 ve 41 B Amerikan asma anaçları üzerinde aşılı olarak yetiştirilen Thompson Seedless (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinde tuzluluğun potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), fosfor (P) ve nitrat-azot (NO₃-N) içerikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bitkiler 25 l'lik saksılarda 60 gün süreyle % 50 Hoagland'ın 2 numaralı besin çözeltisi içinde 5, 25, 50 ve 100 mM NaCl ihtiva eden sulama suyu ile tuzluluğa maruz bırakılmışlardır. Stres süresinin sonunda, asmaların yaprak sapı, yaprak ayası, sürgünleri, gövdesi ve köklerinde K, Ca, Mg, P ve NO₃-N konsantrasyonları ölçülmüştür. Tuzluluk ile NO₃-N ve K konsantrasyonunun asmanın tüm kısımlarında azaldığı tespit edilmiştir. Çalışmada tuzluluğun sürgünlerde Ca ve Mg, gövdede P ve Mg ve kökte P, Ca ve Mg konsantrasyonları üzerine hiçbir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. Yaprak ve kökte Ca, yaprak sapında Mg ve NO₃-N, sürgünde P ve NO₃-N ve gövdede P ve NO₃-N içerikleri

haricinde anaç genotiplerinin asmanın farklı organlarındaki besin içeriği üzerine belirgin etkide bulunduğunu saptamışlardır.

Wang and Li, (2006), dışarıdan salisilik asit uygulaması sonucu asmanın sıcak ve soğuğa olan toleransını araştırmışlardır. Çalışmada asma çelikleri 4:6 oranındaki torf ve perlit karışımını içeren saksılarda sera ortamında köklendirilmiştir. Araştırmacılar köklenen asmalara 10 yapraklı olunca $100 \mu\text{mol.l}^{-1}$ dozunda salisilik asiti yapraktan püskürtmüşler ve sonrasında soğuk ve sıcak stresine maruz bırakmışlardır. Araştırmalarında genç yapraklardaki salisilik asit uygulamasının soğuk ve sıcak stres altında üzüm yapraklarında tiyobarbiturik asit reaktif maddeleri (TBARS) ve nisbi elektrolit yükünü (REL) azalttığını ve bu sayede strese olan toleranslarını artırdığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar, soğuk ya da sıcak stres altında salisilik asit ile ön muamele yapılmış asmalarda, askorbat peroksidaz (APX), glutatyon redüktaz (GR), monodehidroaskorbat (MDHA) aktiviteleri yüksek bulunurken normal sıcaklıkta tutulanlarla stres altında bulunan asmalarda da benzer askorbat-glutatyon aktivitesini tespit etmişlerdir. Çalışmada salisilik asit ile muamele edilen grubun mezofil hücrelerindeki sitozolik Ca^{+2} miktarı normal sıcaklıktaki kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Araştırmada, soğuk ve sıcak strese maruz bırakma öncesinde salisilik asit uygulaması gerçekleştirilen asmalarda kontrol grubuna göre, mezofil hücrelerindeki Ca^{+2} 'nin vakuollere ve hücreler arası boşluklara doğru pompalandığı ve bu yüzden kloroplast yapısının bozulmadan kaldığını tespit etmişlerdir. Kontrol grubu asmalarında ise bu durumun tersi olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar Ca^{+2} 'nin yanında antioksidant sistemlerinde strese olan toleransın artırılmasında etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Turhan ve ark., (2005), Marmara ve Ege Bölgesinde geniş çapta kullanılan 1103 P (Berlandieri Resseguier No.2× Rupestris du Lot (St. George) 1103 Poulsen), 420 A (Berlandieri × Riparia 420 A Millardet Et de Grasset) ve 5 BB (Berlandieri × Riparia Teleki 8 B Seleksiyon Kober 5BB) Amerikan asma anaçlarının tuz stresine toleranslarını tespit etmeyi amaçlamışlardır. Bu araştırmada dikimden 1 ay sonra bitkilerde 2-3 gerçek yaprağın görüldüğü 27 Nisan 2002 tarihinden itibaren 5 ayrı dozdaki tuz konsantrasyonu (0, 5000, 10000, 15000 ve 20000 mg/L NaCl) verilmeye başlanmış ve 50 gün süre ile uygulanmıştır. Araştırmada sökülen çeliklerde sürgün uzunluğu (cm), boğum sayısı (adet), yaprak sayısı (adet), sürgün yaş ağırlığı (g),

sürgün kuru ağırlığı (g), kök yaş ağırlığı (g), ve kök kuru ağırlığı (g) belirlenmiştir. Sonuç olarak bütün parametreler dikkate alındığında, tuz stresine en çok dayanıklılık gösteren anacın 5 BB bunun ardından ise 1103 P olduğu ve en dayanıksız anacın da 420 A olduğu saptanmıştır.

Horváth ve ark., (2007), bitkide salisilik asitin abiyotik stres faktörlerine olan toleransın artırılmasındaki etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, biyotik stres faktörleri üzerine salisilik asitin rolünün daha önceki yapılan çalışmalarla ortaya konulduğunu belirtirlerken abiyotik stresi engellemedeki rolünün ise son yıllarda çalışılmaya başlandığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, salisilik asitin hidrojen peroksitin depolanmasından kaynaklı olarak oksidatif strese neden olduğunu buna karşın aynı salisilik asitin abiyotik strese de bitkilerin dayanmasında da rol oynadığını belirtmişlerdir. Araştırmada dışarıdan uygulanan salisilik asidin stresi engellemedeki etkinliğinin ise bitki türüne ve bitkinin bulunduğu gelişim safhasına göre farklılık gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Kök, (2007), Türkiye'nin iki farklı coğrafi bölge (Marmara ve Akdeniz) orijinli *V. vinifera subsp. sylvestris* (C.C. Gmelin) ekotiplerinin tohum çimlenme ve çöğür aşamalarında tuzluluk stresine olan tepkisini araştırmıştır. Çalışmada *V. vinifera subsp. sylvestris* (CC Gmelin), Kober 5 BB (*V. berlandieri* Planch x *V. riparia* Michx) ve Isabella üzüm (*V. labrusca* L.) çeşitleri karşılaştırılmıştır. *V. vinifera subsp. sylvestris* (CC Gmelin) ekotipleri, 5 BB Kober ve Isabella üzüm çeşidi, 0 (Kontrol) 2.7, 5.4, 8.1 ve 10.8 ds m⁻¹ NaCl konsantrasyonlarında tuzlar besin çözeltilisine eklenerek beş ayrı düzeyde tuzluluğa maruz bırakılmışlardır. Çalışmada öncelikle tohumlar suyu geçiren nemlendirilmiş kumda bekletilmiştir. Daha sonra, tohumlar, yukarıda bahsedilen farklı tuz stresli koşulları altında çimlendirilmiştir. Çimlenme safhasının sonunda, tüm tohumlar için çimlenme oranı ile çöğür aşamasında ise sürgün ve köklerde yaş ve kuru ağırlık (mg), su içeriği (%), tolerans indeksi değerleri, Na⁺:K⁺ oranı tespit edilmiştir. Stres koşulları altında bütün tohumlarda çimlenme gözlenirken, 10.8 dsm⁻¹ NaCl uygulamasında hiç çimlenme görülmemiştir. Çeşitli tuz tolerans indekslerine dayanarak, Marmara Bölgesi çöğürleri 8.1 dsm⁻¹'lik NaCl uygulamasına dayanarak Akdeniz Bölgesi'ndeki çöğürlerden daha dayanıklı bulunmuştur. Sonuç olarak, *V. vinifera subsp. sylvestris* (CC Gmelin) ekotipi tuzluluğa yüksek bir direnç göstermesi nedeniyle Marmara

Bölgesinde tuzlu toprak koşulları için köklü fidan eldesinde anaç olarak kullanılabilmesi saptanmıştır. Araştırmacı, bağcılık ıslah programlarında tuzluluğa dirençli asma anaçları elde etmek için Marmara Bölgesi tohumlarının kullanılabilmesini önermiştir.

XiuCai ve ark., (2007), çalışmada tuza dayanıklı olan Kangzhen No.5 anaç ve tuza karşı duyarlı Macadams anaçını tuz stresinin asma yapraklarında organik ozmolitlerin ve lipid peroksidasyon içeriği üzerine etkisini araştırmak amacıyla materyal olarak kullanmıştır. Sonuç olarak, NaCl stresi altında yapraktaki artan MDA içeriği ile zarın tahrip edildiğini ve zar geçirgenliğinin azaldığını belirlemişlerdir. Çalışmada tuz stresi altındaki yapraklardaki organik ozmolit analiziyle prolin ve çözünür şeker içeriğinin önemli derecede arttığı buna karşın çözünür protein içeriğinde değişim olmadığını belirlemişlerdir.

Aksu, (2008), Ege bölgesinde yaygın olarak bağcılığın yapıldığı alanlarda tuzluluk ve bor toksisitesi problemleriyle bağların beslenme durumunun belirlenmesini amaçlamıştır. Manisa Merkez, Saruhanlı, Salihli, Alaşehir ilçeleriyle Denizli'nin Çal ilçesindeki yerli bağcılık yapılan temsili 100 bağdan toprak ve yaprak örneklerini alıp, toprakta; pH, EC, Na, Cl, B gibi tuzluluk ile ilgili parametreler ve yarayışlı besin maddesi miktarlarını (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu) bitki analizinde ise N, P, K, Na, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu, B ve Cl miktarlarını belirlemiştir. Yapılan analiz sonuçlarında toprakların kireçli ve yüksek pH'ya sahip olduğunu, elektriksel iletkenlik değerlerine göre tuzluluk problemlerinin olmadığını belirlemiştir. Bölge topraklarının % 28' nin B kapsamı bakımından yüksek ve % 9' nun çok yüksek oranda olduğunu saptamıştır. Toprakların % 21' inde N, % 49' unda Zn ve % 43'ünde Mn yetersiz olduğunu, % 43' ünde P, % 46' sında K, % 86'sında Ca ve % 87' sinde Fe fazla olduğunu belirlemiştir. Sonuç olarak bitkilerin % 77'sinde B' un fazla olduğu belirlenmiştir. Bitkilerin % 21' inde Na ve % 10' unda da Cl miktarının kritik düzeyde olduğu saptanmıştır.

Hamrouni ve ark., (2008), *in vitro* koşullarda anaçlar ve bazı üzüm çeşitlerinde çabuk ve etkin şekilde tuza toleransın belirlenmesini amaçlamıştır. Çalışmada tuzluluk tolerans tesbiti ve çoğaltımı için boğum kültürü kullanılmıştır. Tek boğumlu olan sürgünler altı farklı NaCl konsantrasyonları (0, 20, 50, 80, 100 ve 200 mM NaCl)

içeren MS ortamında 45 gün süreyle kültüre alınmıştır. Canlı kalma kapasitesi, sürgün uzunluğu, boğum oluşumu ve köklenme kapasitesi gibi farklı büyüme parametreleri incelenmiştir. Sonuçlara göre tuzluluk *in vitro*'da ki asmaların büyüme ve gelişimini olumsuz etkilemiştir. Artan NaCl konsantrasyonları nedeniyle eksplantlarda çoğalma, büyüme, köklenme ve canlılığı azalmıştır. İlk stres simptomları 80 mM NaCl uygulamasından 10 gün sonra yapraklarda toplam kuruma şeklinde görülmüştür. Çalışmada, NaCl konsantrasyonu ve genotipe bağlı olarak tuz zararının şiddeti değişmiştir. Araştırmalarında tuzlu ortamdaki bitki gücü ile tuzluluğa tolerans arasında korelasyonun olduğu belirlenmiştir. Genotipler içinde tuzluluğa en çok tolerans gösteren Sejene ve Aslı bulunurken bunu kısmen hassas olan çeşitler Saouadi ve Sakasly ve hassas olan Razegui, 1103 P, 41 B ve SO4 takip etmiştir. Böylelikle asmalarda tuz toleransının genetik geçmişe bağlı olduğu görülmüştür.

HuiYun ve ark., (2008), dört farklı asma anacının tuzluluğa dayanımlarını araştırmışlardır. Anaçların çeliklerine topraktan % 0.1, % 0.2, % 0.3 ve % 0.4 dozlarındaki NaCl uygulanmış ve bitkilerdeki süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT), peroksidaz (POD) ve melondialdehit (MDA) içerikleri belirlenmiştir. Sonuçlara göre tuzluluk altında MDA içeriğinin arttığını ve SOD, CAT ve POD içeriklerinin ise öncelikle arttığı ve sonrasında ise artan toprak tuzluluğu ile azaldığını belirlemişlerdir. Çalışmada, *V.amurensis* × *V.riparia* No.1 ve *V.riparia* tuz stresine karşı yüksek derecede dayanıklı bulunurken, Dogridge orta derecede dayanıklı ve SO4 anacı ise duyarlı bulunmuştur.

Shitole ve ark., (2008), 2.2 µM BAP ve 10.72 µM NAA ilave edilmiş MS ortamında boğum kullanılarak kallus kültürü şeklinde yapmışlardır. NaCl'e dayanıklı hatlar, kallusların 128.25 mM NaCl'e maruz bırakılan kallusların onuncu alt kültüründen sonra elde edilmiştir. Denemede, bu tuz dozuna dayanıklı olan kalluslar tuz dozları artırıldığında (0'dan 171 mM NaCl) en düşük gelişimi 0 mM NaCl uygulamasında gösterirken, tuz dozunun artışıyla gelişimleri de doğrusal olarak arttığı tespit edilmiştir. Seçilmeyen kallusların ise artan tuz dozlarından negatif olarak etkilendiğini belirlemişlerdir. Tüm kalluslarda ise toplam çözünür şeker içeriği artmıştır. Ancak araştırmada tuza dayanıklı kalluslardaki çözünür şeker içeriği stres altındaki kalluslardan dört kat fazla bulunmuştur. Araştırmada prolin içeriğinin ise

tuza dayanıklı kalluslarda on sekiz kat daha fazla bulunurken tuza dayanıklı kalluslardan rejenere olan bitkilerde ise tuza hassas olanlara göre yirmi kat daha yüksek olduğu saptanmıştır. Tuzluluğa dayanıklı olan kallus ve rejenere olan bitkilerindeki Na ve Cl içerikleri tüm tuz konsantrasyonlarında yüksek olarak belirlenmiştir. Artan tuz konsantrasyonu ile potasyum içeriğinin azaldığı saptanmıştır. Ancak 128.25 mM NaCl tuz dozunda dayanıklı kallusların rejenere olan bitkilerinde tuza hassas olanlara göre potasyum içeriği daha düşük bulunmuştur. Araştırmacılar bu durumu tuza dayanıklı kallus ve rejenere olan bitkilerinin tuzlu koşullara adapte olabilmek için bünyelerinde daha yüksek çözünür şeker ve prolin biriktirme potansiyelinin olduğu şeklinde yorumlamışlardır.

Ersöz, (2009), bor ve tuz stresine tolerans mekanizmalarının stresle ilgili fizyolojik özellikler ve antioksidan enzimlerle belirlenmeye çalışılan araştırmada 6 farklı Amerikan asma anacı (*Vitis* sp.) (5 BB, 41 B, 99 R, 110 R, 1103 P, 1616 C) ve Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidine 25 ve 50 mM tuz (1:1, NaCl:Na₂SO₄) 20 mg kg⁻¹ bor ile birlikte ve ayrı ayrı uygulamıştır. Çalışmada tuz ve tuzla birlikte bor toksisitesine hassas olduğu belirlenen anaçlarda, nisbi nem içeriklerinin azaldığı, membranların zarar gördüğü, prolinin akümüle olduğu, lipid perosidasyonunun ve hidrojen peroksit konsantrasyonunun arttığı belirlenmiştir. Uygulama sonucunda anaçlarda CAT ve APX aktivitelerinin arttığı buna karşın SOD aktivitelerinde herhangi bir değişikliğin görülmediğini bildirmiştir. En düşük CAT aktivitesini 99 R ve en yüksek CAT aktivitesini 41 B anaçlarında belirlemiştir. 99 R anacının tuz uygulamalarından en çok etkilendiği ve tuzla birlikte bor uygulamalarıyla direnç kazandığı belirlenmiştir. Sonuç olarak tuz ve tuzla birlikte bor uygulamalarına en hassas olan 41 B anacının olduğunu; 5 BB, 99 R ve 1103 P anaçları ile Sultani Çekirdeksiz çeşidinin orta derecede duyarlı olduğunu ve en çok dayanıklılık gösteren anaçların ise 110 R ve 1616 C anaçları olduğunu belirlemiştir. Anaçların sürgün, gövde, kabuk, petiyol, genç ve yaşlı yapraklarının bor, sodyum ve klor içerikleri anaçlar ve uygulamalar arasında farklılıklar yaratmıştır. Bitki bor konsantrasyonu bakımından Sultani Çekirdeksiz çeşidinin sürgün, gövde, kabuk, genç ve yaşlı yaprak bor kapsamı diğer anaçlardan daha yüksek bulunmuştur. Uygulamada hassasiyet gösteren anaçlardan özellikle 99 R anacında gövdede bor ve sodyum, kabukta klor ve

genç yaprakda sodyum konsantrasyonlarının diğer anaçlarındakinden daha yüksek olduğunu saptamıştır.

Hanke ve ark., (2009), bazı yeni bilinen asma anaçlarında doku kültüründe mikroçoğaltım yöntemini oluşturmaya çalışmıştır. Ortam tiplerine BAP ilave edilmiş vejetatif ve kimyasal durumu incelenmiş ve tolerans gösteren bu anaçların *in vitro*'daki tuz ve kuraklık stresi incelenmiştir. MS ortamında ki bitkilerin büyük zarar gördüğü görülürken Gamborg ortamındaki odunsu bitkilerin gelişimlerinin olumlu olduğu görülmüştür. MS ve Gamborg da kullanılan odunsu bitkilerde önemli derecede en yüksek değer kök sayısı ve ortalama kök uzunluğu olduğu gözlemlenmiştir. BAP 2.0 mg/l uygulaması konsantrasyonlarıyla karşılaştırıldığında asma anaçlarında toplam üretimde çok olumlu şekilde sonuçlanmıştır. Diğer anaçlarla karşılaştırıldığında SO₄ anacında en yüksek değer gözlemlenmiştir. Anaçlardaki bu araştırma da tuzluluk toleransı ve kuraklık (ifade edilen PEG % 10) sonuçları gösterilmiştir.

Sakhanokho ve Kelley, (2009), salisilik asit kullanımıyla bitkilerin abiyotik stres koşullarına dayanımları sağlandığı gibi *in vitro* koşullarda bitki rejenerasyonunun da sağlandığını belirtmişlerdir. *In vitro* da iki *Hibiscus* türünün (*Hibiscus moscheutos* (cv. Luna Red) ve *Hibiscus acetosella*) sürgün uçları üzerine farklı salisilik asit konsantrasyonlarının (0.05 ve 1 mM) sürgün büyümesi ve çoğalması, kök oluşumu, kök uzaması, bitkinin canlılık oranı ve prolin depolanması üzerine etkileri değerlendirilmiştir. Çalışmada hem tuzlu hem de tuzsuz koşullar için 0.5 mM salisilik asit dozunun tüm türler için en etkili doz olduğu saptanmıştır. Araştırmada *Hibiscus moscheutos* türü *Hibiscus acetosella* türüne göre tuzluluğa daha dayanıklı ve *in vitro* rejenerasyon açısından daha üstün bulunmuştur.

Alizadeh ve ark., (2010), dört asma anacının (Dogridge, SO₄, H-144 ve 3309C) tuzlu koşullara dayanımının tespiti amacıyla *in vitro*' da tuza toleransları ve biyokimyasal değişiklikleri incelenmiştir. Sabit kültürden elde edilen iki boğumlu mikro çelikler içeriğinde 0.5 µM IBA, 200 mg/dm⁻³ aktif kömür ve 0 ve 125 aralığında değişen farklı NaCl konsantrasyonları bulunduran MS köklendirme ortamında alt kültüre alınmıştır. Canlılığına devam eden ve çoğalan kültürler daha sonra aynı ortamda dört kez alt kültüre alınmıştır. Dogridge ve H-144 anaçları 125 mM ve 100 mM NaCl' e

sırasıyla tolerans göstermiştir. SO₄ ve 3309 C anaçları ise sadece 75 mM NaCl' e kadarki tuz dozunda canlı kalabilmişlerdir. NaCl ilavesi dokulardaki protein, prolin K⁺ ve Na⁺ içeriklerini artırırken klorofil içeriği ve çözünen şeker miktarını azaltmıştır. K/Na oranı Dogridge ve H-144 anaçlarında SO₄ ve 3309 C anaçlarına göre daha yüksek çıktığı görülmüştür. Tuza tolerans açısından incelenen anaçlarda tolerans durumu sırasıyla Dogridge > H-144 > SO₄ ve 3309 C şeklinde tespit edilmiştir.

Upreti ve ark., (2010), tuzluluğun asma anaçlarında kök gelişimi, poliaminler ve absisik asit üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar Dogridge, 1613 C, St. George ve Salt Creek asma anaçlarında tuzlulukla (0, 50, 100 ve 250 mM NaCl) gelişim, kök ve sürgün kuru ağırlık oranı, ozmotik potansiyel (ψ_x), Na⁺ ve K⁺ içeriği, poliaminler ve absisik asit (ABA) değişimleri üzerine çalışmışlardır. Kontrol anaçlarında, en uzun kökler Dogridge anacında, K⁺ ve ABA içerikleri ise en yüksek Salt Creek anacında tespit etmişlerdir. Çalışmada, tuzluluk uygulamalarıyla kökte Na⁺ artarken K⁺ içeriği azalmıştır. St. George anacında ise Na⁺ içeriği yüksek olduğu için Na⁺/ K⁺ oranı yüksek bulunmuştur. Araştırmada, tüm anaçlarda 100 mM NaCl dozuna kadar olan uygulamalarda kök ve sürgün kuru ağırlığında azalma belirlenmişlerdir. Artan NaCl konsantrasyonları ile putresin, spermin ve spermidin içeriğinin tutarlı bir artış gösterdiği ve putresin artışının en yüksek St. George anacında ve spermin ve spermidin artışının ise en yüksek Salt Creek ve Dogridge anacında olduğu saptanmıştır. Tuzluluk altında, ABA içeriğinin tüm anaçlarda arttığı Salt Creek ve Dogridge anaçlarında St George anacından daha fazla olduğu saptanmıştır.

Hatami ve ark., (2010), *Vitis vinifera* türü içinde yer alan iki üzüm çeşitinde (Rishbaba ve Sahebi) bazı gaz değişim özellikleri üzerine tuzluluğun etkisini araştırmışlardır. Çalışmada farklı dozlardaki tuzluluğa maruz bırakılmış ve fotosentez oranı, stoma iletkenliği, karbondioksit ve terleme oranı dâhil olmak üzere bazı fizyolojik özellikleri 0 (kontrol), 25, 50, 75, 100, 125 ve 150 mM NaCl seviyeleri altında belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada bir yaşındaki köklü çelikler perlit içeren saksılara dikilmiş ve Hoagland besin çözeltisi ile beslenmiştir. Tuzluluk stresinin artışıyla, fotosentez hızı, stoma iletkenliği ve terleme azalmıştır. Sonuç olarak Rishbaba çeşidinin tuzluluğa karşı daha dayanıklı olduğu saptanmıştır.

Sivritepe ve ark., (2010), aşılı asmaların tuzluluğa olan tepkisi ve anaçların ve kalemlerin etkilerini araştırmışlardır. Rupestris du Lot (*Vitis rupestris* Scheele) ve 110 R (*Vitis berlandieri* × *Vitis rupestris*) üzerine aşılı iki yaşındaki Sultani ve Müşküle üzüm çeşitleri (*Vitis vinifera* L.) toprak, kum, torf ve çiftlik gübresi karışımı (2:1:1:1 v/v) içinde 60 günlük süre ile 0.3, 2.7 ve 5.45 ds m⁻¹ NaCl çözeltisi ile sulanarak yetiştirilmiştir. Çalışmada tuzluluğun tüm aşı kombinasyonlarında biyokütle birikimi, nisbi klorofil içeriği, yaprak su potansiyeli, stoma iletkenliği ve terlemeyi önemli ölçüde azalttığı belirlenmiştir. Araştırmada, tuzluluğun gelişim üzerine etkisi kullanılan kalem ve anaca göre aynı zamanda tuzluluğun derecesine göre de değişiklik gösterdiğini belirlemiştir. Kullanılan kaleme göre tuzluluğa olan tepkinin değişiklik gösterdiğini bunun nedeninin de Sultani üzüm çeşidinde Müşküle çeşidine göre stoma iletkenliği ve terlemenin daha yüksek miktarlarda bulunduğunu belirtmişlerdir. Tuzluluk uygulamasıyla, tüm kalem/anaç kombinasyonlarının yapraklarında Na, K, Ca, N, P, Mg, Fe, Mn ve Zn konsantrasyonları artış gösterirken yapraktaki Cu konsantrasyonunun ise değişmediğini bulmuşlardır. Tuzluluk tüm aşı kombinasyonlarının köklerinde N içeriğinde bir artışa ve K içeriğinde ise azalmaya neden olurken, Ca, P, Cu ve Zn konsantrasyonları üzerinde bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Müşküle üzüm çeşidinde Sultani çeşidinin tersine tuzluluk uygulamasıyla köklerde Mg, Fe ve Mn içeriğinde azalmanın olduğunu tespit etmişlerdir. Tuzlu ya da tuzlu olmayan koşullar altında kalem genotipi iyon depolanması üzerine etkili olduğunu belirtmişlerdir. Tuzluluğa yanıt olarak, Sultani üzüm çeşidinin köklerinde yapraklarından daha fazla iyon biriktirdiğini gözlemişlerdir. Müşküle üzüm çeşidinin köklerinde daha yüksek iyon konsantrasyonları belirlenmiştir. Bu nedenle, artan tuz stresi ile yapraklara kadar inorganik iyonların taşınmasında Sultani üzüm çeşidinin ozmotik dengeyi ayarlaması önemli görülmüştür.

Çetin ve ark., (2011), yapılan çalışmada ülkemizde aşılı asma fidanında yaygın olarak en çok kullanılan 41 B ve Kober 5BB Amerikan asma anaçları ile tuza dayanıklı olduğu bilinen 1616 C'nin *in vitro* şartlarda tuz stresine karşı göstermiş olduğu performansı incelenmiştir. Bu amaçla yapılan çalışmada *in vitro* şartlarda elde edilen sürgünler 0 (kontrol), 50 mM, 100 mM, 150 mM ve 200 mM olmak üzere beş farklı konsantrasyonda NaCl içeren 0.5 mg/l benzil adenin (BA) ve 0.05 mg/l

naftalen asetik asit (NAA) eklenmiş MS besin ortamlarında kültüre alınmışlardır. Üç haftalık kültür süresi sonunda bitkiciklerde yaprak sayısındaki artış ve sürgün yaş ağırlığı ile prolin miktarları belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda yaprak sayısındaki artış bakımından genotipler arasında bir farklılık gözlenmemiş ve sürgün yaş ağırlığı ile prolin içeriği bakımından 41 B anacının diğer anaçlara göre daha düşük değerler gösterdiği tespit edilmiştir.

Keram ve ark., (2011), üç üzüm çeşidinin NaCl stresine gösterdikleri farklı tepkileri araştırmışlardır. Huoyanwuhe, Shunvhong ve Xinyu çeşidine ait çelikler saksı denemesinde farklı NaCl stres konsantrasyonları altında yaprak hücre membran geçirgenliği, ozmotik denge ve toplam klorofil miktarı gibi fizyolojik indeksi eğilimini incelemişlerdir. Çalışmada sonuç olarak 0-150 mmol/l NaCl konsantrasyonu altında, bu üzüm çeşitlerinin hepsinde temelde zararlanma olmadığı ve bazı tuz tolerans özelliklerine karşı, bu çeşitler içinden Xinyu çeşidinin güçlü olduğunu belirlemişlerdir. Çeşitler arasında Xinyu çeşidinde zararlanma düşük derecede olurken, 200-250 mmol/l tuz stresi altında üç üzüm çeşidinde de zararlanmalar ortaya çıkmış fakat en yüksek zararlanma Huoyanwuhe çeşidinde saptanmıştır.

Salem ve ark., (2011), köklü ve aşılı Flame Seedless üzüm çeşidinin tuzlu su solüsyonları ile sulanması sonucu tuza toleransını belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma 2009 ve 2010 yıllarında köklü Freedom ve Ramsey anacı üzerine aşılı Flame Seedless üzüm çeşidinde tuzlu su ile sulanması sonucu tuzluluğun büyüme ve kimyasal bileşikler üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre yüksek tuz konsantrasyonları (3000 ve 4000 ppm) altındaki Freedom anacı üzerine aşılı Flame Seedless üzüm çeşidinde en yüksek yaprak prolin içeriğinin yanı sıra yaprak ve kökte Na ve Cl içeriği de yüksek bulunmuş ve ilk tuzluluk zararı da tespit edilmiştir. Ayrıca Ramsey anacı ve bu anaç üzerine aşılı Flame Seedless çeşidinde en yüksek bitki canlılığı (%), sürgün kuru ağırlığı (g) ve yaprak klorofil içeriği belirlenmiştir. Bununla birlikte, Flame Seedless yapraklarında yaprak alanı, K ve Ca içeriğinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara dayanarak, Ramsey anacı ve üzerine aşılı Flame Seedless çeşidinin tuzluluk uygulamalarına en dayanıklı asma olarak belirlenmiştir.

Kök, (2012), değişik dozlarda hazırlanan salisilik asidin (0, 1 ,5 ,10 mM) tuz stresi altındaki (8ds m⁻¹- 5120 ppm) 5 BB, SO₄ ve 140 Ru asma anacı çeliklerinin büyüme ve bazı fizyolojik özellikleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Sonuç olarak asma anacı çeliklerinde salisilik asidin farklı dozlarının birçok yönden etkili olduğu ve özellikle çeliklerin sürgün ve yapraklarında önemli zararlar meydana getiren 2. ve 3. derece tuzluluk zararlarının kontrole göre (0 mM) salisilik asit uygulanmış çeliklerde düşük oranlarda ortaya çıktığını saptamıştır.

Fozouni ve ark., (2012 a), su kültüründe yetiştirilen asma çeşitlerinde tuzluluğun mineral içeriği ve büyüme parametreleri üzerine kısa süreli etkilerini araştırmışlardır. Sera koşullarında su kültüründe yetiştirilen dört farklı kendi kökü üzerine yetiştirilen sofralık üzüm eşitlerinin (Red Rishbaba, Red Sahebi, Dastarchin ve Red Sultana) değişik tuz konsantrasyonlarına (0, 25, 50 ve 100 mM NaCl) olan tepkisi araştırılmıştır. Araştırma kapsamında yaprak ve köklerde büyüme parametreleri, toplam klorofil (a+b) ve prolin içeriği tespit edilmiştir. Yaprak ayası ve sapı ile kökte Cl⁻, Na⁺, K⁺ ve NO⁻³ konsantrasyonları da ölçülmüştür. Tuz stresi altında (P≤0.05) sürgün büyümesi, toplam kuru ağırlık, yapraktaki toplam klorofil (a+b), NO₃⁻-N ve K içerikleri önemli ölçüde azalırken artan tuz konsantrasyonları ile prolin, Cl⁻ ve Na⁺ birikiminin önemli ölçüde arttığı belirlenmiştir. Red Rishbaba ve Red Sahebi eşitlerinde yapraktaki toplam klorofil miktarı, prolin miktarı, K⁺ ve NO₃⁻ içeriğinde daha az miktarda azalma tespit edilirken, bu çeşitlerdeki bu maddelerin birikimi Dastarchin ve Red Sultana çeşitlerine göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca Red Sahebi ve Red Rishbaba eşitlerinin sürgünlerinde diğer çeşitlere göre daha düşük oranda Cl⁻ ve Na⁺ birikimini gözlemişlerdir. Çalışma sonucunda araştırmacılar, Red Rishbaba ve Red Sahebi eşitlerinde Sahebi Dactarchin ve Red Sultana çeşitlerinden tuzluluğa daha dayanıklı olduğunu saptamışlardır.

Fozouni ve ark., (2012 b), dört farklı üzüm çeşidinde tuzluluğun yaprak su potansiyeli, fotosentetik pigmentler üzerine etkilerini araştırmışlardır. Sera koşullarında su kültüründe kendi kökü üzerine yetiştirilen sofralık üzüm eşitleri (Red Rishbaba, Red Sahebi, Dastarching ve Red Sultana) üzerine farklı tuz konsantrasyonlarının (0, 25, 50 ve 100 mM) etkilerini belirlemişlerdir. Çeşitler yaprak alanı, yaprak su potansiyeli ve klorofil a, b ve prolinle ilgili olarak karotenoid içeriği ve çözünür şeker birikimi açısından analiz edilmiştir. Tuzluluğun tüm

çeşitlerin büyümesini azalttığını ($P \leq 0.05$) gözlemlemişlerdir. Ayrıca yaprak su potansiyeli, klorofil a, b içeriğinin azaldığı, ancak karotenoid, prolin ve çözümlü şekerlerin artan NaCl konsantrasyonu ile arttığı belirlenmiştir. Dactarchin ve Red Sultana, yaprak su potansiyeli ve klorofil içeriği ile düşük karotenoid birikimi, prolin, çözümlü şekerler ile yüksek büyüme kaybıyla tuza duyarlı bulunmuştur. Ayrıca tuz stresinin tüm çeşitlerde özellikle Dastarchin ve Red Sultana çeşitlerinde lipid peroksidasyon oranını önemli ölçüde arttırdığı belirlenmiştir. Malondialdehit içeriğindeki artışın oksidatif stresten kaynaklanan tuzluluk problemini ortaya çıkardığını belirlemişlerdir. Araştırmada, yaprak su potansiyeli ve NaCl konsantrasyonları arasında negatif bir korelasyon ($R^2: -0.781, p < 0.001$) bulunmuştur. Tüm tuz uygulamalarında ise lamina prolin içeriği ve NaCl konsantrasyonları ($R^2: +0.964, p < 0.001$) arasında ise pozitif bir korelasyon bulunmuştur. Sonuç olarak Red Rishbaba ve Red Sahebi, Dastarchin ve Red Sultana ile karşılaştırıldığında daha dayanıklı bulunmuştur.

Alirezanezhad ve ark., (2013), tuz toleransında değerlendirmeye tabi tutulan iki çekirdeksiz üzüm çeşidinin (Askari ve Yaghoti) fidanlarına 0, 25, 50, 75, 100 mM NaCl uygulanmıştır. Araştırmada sürgün uzunluğu, yaprak sayısı, yaprak sıcaklığı, yaprak alanı, yaprak yaş ağırlığı, yaprak kuru ağırlığı, klorofil indeksi, prolin miktarı, eriyebilir şeker ve yaprak sıcaklığı ölçümleri yapılmıştır. İki üzüm çeşidinde ölçülmüş özelliklerde yaprak sıcaklığı ve yaprak alanı bakımından belirgin farklılık göstermiştir ($p > 0.5$). Artan tuz dozlarıyla her iki çeşitte de sürgün uzunluğu azalmıştır. İki kültür çeşidinde de çoğalan prolin ve eriyebilen şeker miktarında artış saptanmıştır.

Baneh ve ark., (2013), dört farklı İran üzüm çeşidinde (*Vitis vinifera L.*) tuzluluğun fizyolojik parametreler ve oksidatif enzimatik faaliyetleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Farklı konsantrasyonlardaki (0, 40, 80 ve 120 mM) NaCl'ün dört farklı köklü *V. vinifera* çeşidinde (Askari, Yaghoti, Sarghola., Rasha) fotosentez oranı, çözümlü şeker, prolin içeriği ve CAT aktivitesi üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Analiz sonuçlarında artan tuz konsantrasyonu ile fotosentez oranının azaldığı ($P \leq 0.05$) ve en düşük fotosentez oranının ise sırasıyla Yagho ve Rasha üzüm çeşitlerinde meydana geldiği gözlenmiştir. Çözümlü şekerler ve prolin içeriğinin en yüksek tuz konsantrasyonlarında belirgin bir artış gösterdiği belirlenmiştir. Yaghoti

çeşidinde yüksek miktarda şeker ve prolin içeriği belirlenirken Rasha çeşidinde ise düşük miktarda şeker ve prolin içeriği belirlenmiştir. 0 mM dozundan 120 mM'a kadar artan tuz konsantrasyonlarda CAT aktivitesinin Rasha ve Sarghola çeşitlerinde arttığı ancak Askari ve Yaghoti çeşitlerinde hiçbir tepkinin görülmediği saptanmıştır. Sonuç olarak araştırmada, Rasha çeşidinin tuzluluğa karşı diğer çeşitlerden daha dayanıklı olduğu belirlenmiştir.

Karimi ve ark., (2013), farklı tuz seviyelerinin iki farklı İran üzüm çeşidinin (*Vitis vinifera L.*) morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada tuza toleransı belirlemek için iki üzüm çeşidinde (Ghezel Uzum ve Red Seedless) farklı düzeylerde (0, 50, 100 ve 150 mM) tuz dört tekerrürlü tesadüfi bloklar şeklinde uygulanmıştır. Çalışmada tuz stresi 4 gözlü bir yaşındaki fidanlarının üzerinde gerçekleştirilmiştir. Stres uygulanmasından üç ay sonra numuneler alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, tuzluluk dozlarının üzüm çeşitlerinde morfolojik ve fizyolojik parametrelerini önemli derecede etkilediği belirlenmiştir. Fakat kök uzunluğunun tuzluluk seviyesine bağlı olmadığı bulunmuştur. Sap uzunluğu, yaprak yaş ve kuru ağırlığı, kök kuru ağırlığı, klorofil indeksi, çözünür şekerlerin miktarı ve karşılıklı yaprak sıcaklığı özellikleri açısından çeşitlerin tuzluluk dozları arasındaki interaksiyonları önemli bulunmuştur. Bitkide yaprak sayısı, yaprak alanı, yaprak yaş ve kuru ağırlığı, kök ve gövdenin kuru ağırlığı ve klorofil indeksi ile yaprak nispi su içeriği özelliklerinin tuzluluk artışı ile önemli ölçüde azaldığı saptanmıştır. Ancak prolin miktarı, çözünebilir şekerler ile yaprak sıcaklığının tuzluluk dozlarının artışıyla arttığı belirlenmiş ve Ghezel üzüm çeşidinde tüm ölçülen parametrelerde yüksek bulunmuştur. Araştırmada, Ghezel üzüm çeşidinde yaprak sıcaklığının Red Seedless çeşidine göre daha düşük bulunduğu tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre Ghezel çeşidinin farklı tuzluluk konsantrasyonlarına, morfolojik ve fizyolojik özellikleri bakımından Red Seedless çeşidinden daha dayanıklı olduğu bulunmuştur.

Uyar, (2016), Hamburg Misketi ve Isabella üzüm çeşidinde farklı dozlarda (0, 50, 100, 150 ve 200 mM NaCl) tuz uygulaması yapmıştır. Çalışmada zararlanma derecesi, tolerans oranı, tolerans indeksi, sürgün, kökteki fiziksel ve fizyolojik özellikler incelenmiştir. Çalışmadan sonuç olarak incelenen parametrelerde Hamburg

Misketi çeşidi Isabella çeşidine oranla tuza dayanımının daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Özcan, (2016), üç farklı Amerikan asma anacı çeliklerinde (1103 P, 41 B ve 110 R) tuz stresine tabi tutarak farklı dozlarda salisilik asit uygulamasının bitki üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma sonunda incelenen parametreler bakımından 41 B ve 1103 P asma anaçlarında tuzluluk stresini azaltmada 6 ve 9 mM salisilik asit uygulamasının etkili olduğu belirlenirken 110 R anacı için herhangi bir doz önerisi yapamamıştır.

3.MATERYAL ve METOD

Bu çalışma 2016 yılında Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Serası ile Doku Kültürü laboratuvarında yürütülmüştür.

3.1. Materyal

Araştırmada tuzluluğa dayanımı yüksek olan 1103 P ile tuzluluğa dayanımı düşük düzeyde olan 41 B Amerikan asma anaçlarının tek boğumlu mikro çelikleri eksplant olarak kullanılmıştır. Materyallere ait genel özellikler aşağıda belirtilmiştir.

3.1.1. 41 B

1882 yılında Millardet tarafından Chasselas × Berlandieri 41 B Millardet Et de Grasset melezlerinden elde edilmiştir. Bu anacın yaprakları beş köşeli görünüşte, yüzeyi düzgün, açık yeşil, hemen hemen tüysüz, dış kenarları dış bükey, damarları örümcek ağı gibi tüylü, yaprak sap cebi U şeklinde, dişleri geniş ve dış bükey, uç çıkıntıları şeklinde uzun ve sivridir. Sürgünleri çizgili, tüysüz, boğumları dip kısımlarda morumsu menekşe renginde, sülükleri çok büyük ve çatallıdır. Sürgün ucu keçe gibi tüylü, düzgün ve açık, yapraklarının kenarlarında iz şeklinde kırmızılıklar görülür. Yıllık sürgünleri çizgili, tüysüz, kabuk rengi gümüşümsü gri renkte, belirgin olan boğumları koyu çikolata renginde ve boğum araları orta uzunlukta, gözleri çok iri ve kubbe şeklindedir. Çiçekleri dişi yapıya sahip olup, siyah yuvarlak ve küçük tanelerden oluşan küçük bir salkım oluşturur.

41 B anacının en önemli özelliği vejetatif döneminin kısa olması ve toprakta yüksek oranda bulunan kirece dayanıklı olmasıdır. Özellikle kireçli topraklarda ve sofralık üzüm çeşitlerinde olgunlaştırmayı hızlandırmak için kullanılır. Mevcut anaçlar içinde topraktaki aktif kirece (% 40) en dayanıklı olan anaçtır. Kireçli topraklara dayanıklı olması nedeniyle Fransa'da Şampanya bölgesinde yoğun bir şekilde anaç olarak kullanılmaktadır. Fazla nemli topraklarda kirece dayanıklılık azalmakta, mutlak anlamda olmasa bile filokseraya yeterli düzeyde dayanıklı, tuza ve mildiyöye karşı hassastır. Bu anacın en olumsuz özelliği zor köklenmesi ve çeliklerinde köklenme oranının düşük olmasıdır. Çelikleri odunlaşma ve sağlıklı olmasına bağlı olarak % 15-40 oranında köklenme göstermektedir. Buna karşın bağdaki aşılamalarda aşı tutma oranı oldukça iyidir (Çelik, 1998).

3.1.2. 1103 P

1982 yılında Sicilya’da Amerikan asma fidanlığı direktörü olan Paulsen tarafından *Berlandieri Resseguier* No. 2× *Rupestris du Lot* (St. George) 1103 Paulsen ebeveynlerinin melezlenmesiyle elde edilen bir anaçtır. Bu anacın yaprakları küçük böbrek şeklinde, hemen hemen lobsuz, rengi koyu yeşil ve kenarları iç bükey şeklinde kıvrımlı, yaprak ayası tüysüz, damarları mor renkte, yaprak sapı cebi (U) şeklinde, tüylü ve yaprak sapının dip kısmı çıplaktır. Sürgün ve sürgün ucu örümcek ağı gibi tüylü, çizgili, morumsu renkte boğumları mor renkte ve yarı tüylüdür. Yıllık sürgünler çikolata benzeri kahverenginde, boğumları hafif tüylü, boğum araları uzun, gözler küçük, ince ve sivridir. 1103 P anacının gelişimi kuvvetli olup, nemli ve killi-kireçli topraklara iyi adapte olmuştur. Toprakta % 17-18 oranında bulunan kirece ve kurak topraklara karşı oldukça dayanıklıdır. Köklenme ve aşı tutma kabiliyeti yüksek olan bu anaç kurak topraklar için önerilmektedir (Çelik, 1998).

3.2. Metot

Denemede kullanılan Amerikan asma anaçlarının çelikleri, Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsüne bağlı anaçlık parselinden temin edilmiştir. Bu çalışma *in vivo* yoluyla eksplant hazırlığı, *in vitro* salisilik asit uygulaması ve *in vitro* tuzluluk denemesinin kurulması aşamalarından oluşmuştur.

3.2.1. *In vivo* Yoluyla Eksplant Hazırlığı

Denemede materyal olarak kullanılan 1103 P ve 41 B Amerikan asma anaçlarından 15 Şubat tarihinde alınan çelikler dikim zamanına kadar +4 °C’ de ki soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir. Kış dinlenmesini tamamlamış 1 yaşlı dallarından alınan çelikler 2 göz bırakılarak dikim için hazır hale getirilmiştir. Hazırlanan çelikler Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanı serasında içi perlit ile doldurulan alttan ısıtmasız tavalara 18.03.2016 tarihinde dikilmiştir. Dikilen çeliklerin düzenli aralıklarla sulaması yapılmıştır. Çeliklerin 27.06.2016 tarihinde süren taze sürgünlerinden tek boğumlu mikro çelikler alınmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Anaç çeliklerinin dikim tavaındaki görüntüleri

3.2.2. *In vitro* Salisilik Asit Uygulaması

Çeliklerden elde edilen sürgünlerden alınan tek boğumlu mikro çeliklerde canlılık oranı bakımından optimum salisilik asit uygulama süresinin belirlenmesi için ön çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Ön deneme amaçlı öncelikli olarak ortama salisilik asitin ilave edilip sonrasında otoklovda steril edilmesi denenmiştir. Salisilik asitin bu şekilde uygulanması sonucunda ortamda yoğun şekilde cıvıklık görülmüştür. Bu yüzden yüzey sterilizasyonu yapılan boğumların soğuk sterilizasyonu yapılan salisilik asit içinde bekletilmesinin uygun olduğu düşünülmüştür. Buna dayanarak yapılan ikinci ön denemede ise mikro çeliklerin en yüksek salisilik asit dozu olarak belirlenen 2 mM dozunda 1, 2, 4, 6, 8, 12, 24 ve 48 saat süreyle bekletilerek canlılık gözlemleri yapılmıştır. Bu sayede salisilik asitin en uygun bekletme süresi belirlenmiştir. Ön deneme sonucunda 1 saat süreyle 2 mM salisilik asitte bekletilen boğumların canlılıklarını korudukları gözlemlenmiştir (Şekil 3.2). Bu yüzden denemede bu süre dikkate alınarak tüm uygulamalar bu şekilde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.2. 1 saat süreyle 2 mM Salisilik asit çözeltisinde bekletilen mikro çeliklerin görünümü

Mikro çelikler % 20 sodyum hipoklorid ve 1-2 damla Tween 20 içeren çözeltide 15 dakika süreyle bekletilerek yüzey sterilizasyonu tamamlanmış ve ardından steril kabin içerisinde steril saf su ile 3 kez çalkalanmıştır. Sterilizasyonu yapılan bitkiler steril kabin içerisinde hazırlanan farklı salisilik asit dozlarını (0.5, 1 ve 2 mM) içeren steril beherlere konulmuştur. Salisilik asit çözeltisinin sterilizasyonu ise soğuk sterilizasyon şeklinde yani steril kabin içinde ‘Sartarius Minisart NML’ marka 0.2 µm çapında filtre ve şırınga kullanılarak steril bir beher içine filtre edilmesi yoluyla gerçekleştirilmiştir. Tüm salisilik asit dozları mikro çeliklere 1 saat süre ile bekletme şeklinde uygulanmıştır (Şekil 3.3). Salisilik asit uygulaması yapılan mikro çelikler 1 mg/l BA içeren MS (Murashige., Skoog, 1962) besin ortamında (Çizelge 3.1) 15 cm x 2.5 cm boyutlarında deney tüplerinde 27.06.2016 tarihinde kültüre alınmıştır.

Besin ortamı hazırlanırken ise tüm kimyasallar hazırlanıp saf su ile hacim tamamlama işlemi yapılmış ve pH düzeyi 1 N HCl ve 1 N KOH kullanılarak 5.8’e ayarlanmıştır. Son olarak ise katılaştırıcı olarak agar eklenmiş ve sonrasında ortam kaynatılmıştır. Ortam kaynayıp şeffaflaşınca her deney tüpüne 10 ml ortam olacak şekilde dağıtılıp kapakları kapatılmıştır. Tüpler sterilizasyon amacıyla otoklava

yerleştirilip 121°C ve 1 atm basınçta 15 dakika süreyle tutulmuştur. Sterilizasyonu tamamlanan besin ortamları steril kabin içine alınmıştır.

Kültüre alınan mikro çelikler sıcaklığı 25±2 °C, fotoperiyodu 16 saat ve ışık yoğunluğu 3000-4000 lux (11000-15000 wat.m⁻²) düzeyinde ayarlanan iklim odasında tutulmuştur. Işıklanma beyaz LED ışıklarla sağlanmıştır.



şekil 3.3. Anaçlardan alınan mikro çeliklere salisilik asit uygulaması

Çizelge 3.1. MS temel besin ortamının içeriği (Murashige ve Skoog, 1962)

Bileşik	Standart ortam konsantrasyonu (mg/l)
Makro Elementler (x10)	
CaCl ₂ .2H ₂ O	440
KNO ₃	1900
NH ₄ NO ₃	1650
KH ₂ PO ₄	170
MgSO ₄ .7H ₂ O	370
Mikro Elementler (x 100)	
MnSO ₄ .4H ₂ O	22.3
H ₃ BO ₃	6.2
ZnSO ₄ .7H ₂ O	8.6
Na ₂ MoO ₄ .2H ₂ O	0.25
CuSO ₄ .5H ₂ O	0.025
KI	0.83
CoCl ₂ .6H ₂ O	0.025
Na ₂ EDTA.2H ₂ O	37.3
FeSO ₄ .7H ₂ O	27.8
Vitaminler (x 100)	
Glycine	2.0
Nicotinic Acid	0.5
Thiamine-HCl	0.1
Pyridoxine-HCl	0.5
Büyümeyi Düzenleyiciler	
Salisilik asit	0, 0.5, 1 ve 2 mM
IBA (Indole Butyric Acid)	1 mg/l
BA (Benzil Adenin)	1 mg/l
NaCl	200 mM
Organik Maddeler	
Myo-Inositol	100
Sukroz (g/l)	30
Agar (g/l)	8
pH	5.8

3.2.3. *In vitro* Tuz Denemesinin Kurulması

Kültüre alınan mikro çeliklerden süren sürgünler belli bir gelişme gösterdikten sonra (2-3 yapraklı aşama) içinde 1 mg/l IBA ile 200 mM NaCl (Sakhanokho ve Kelley, 2009; Çetin ve ark., 2011; Uyar, 2016) bulunduran MS besin ortamına transferleri gerçekleştirilmiştir.

Bitkilerin zararlanma dereceleri gözönünde bulundurularak yaklaşık 10 gün sonrasında farklı salisilik asit dozlarının bitkilerde ki tuz stresini engellemede ki etkisinin belirlenmesi amacıyla aşağıda belirtilen özelliklerde incelemeler yapılmıştır.

3.3. İncelenen özellikler

3.3.1. *In vitro* Salisilik Asit Uygulaması Kapsamında İncelenen Özellikler

3.3.1.1. Patlama Süresi (Gün)

Farklı dozlarda salisilik asit uygulanmış mikro çeliklerin 1 mg/l BA ilaveli MS ortamına dikimini takiben boğumda bulunan gözden yeşil organın görüldüğü zamana kadar geçen süre olarak kaydedilmiştir (Anonim, 1997).

3.3.1.2. Sürme Süresi (Gün)

Farklı dozlarda salisilik asit uygulanmış mikro çeliklerin 1 mg/l BA ilaveli MS ortamına dikimini takiben boğumda bulunan gözün patlayıp 1-2 boğumlu sürgün oluşturmaya kadar geçen süre olarak belirlenmiştir (Bilir Ekbiç, 2010).

3.3.1.3. Bitki Canlılığı (%)

Farklı dozlarda salisilik asit uygulaması sonrası canlı kalan sürgünlerin sayısı toplam sürgün sayısına bölünüp 100 ile çarpılmasıyla bulunmuş ve ‘%’ ile gösterilmiştir.

3.3.2. *In vitro* Tuz Denemesi Kapsamında İncelenen Özellikler

3.3.2.1. Bitki Canlılığı (%)

Boğum kültürü safhasında farklı dozlarda salisilik asit uygulaması yapılmış mikro çeliklerin süren sürgünlerinden tuzlu koşullarda canlı kalanlarının sayısı toplam sürgün sayısına bölünüp 100 ile çarpılmasıyla bulunmuş ve ‘%’ ile ifade edilmiştir.

3.3.2.2. Zararlanma Derecesi

Bu özellik için Martinez Barraso ve Alvarez (1997)' in çilek bitkisi için oluşturdukları skala modifiye edilerek kullanılmıştır. Bu skalaya göre tuzdan kaynaklanan nekrotik dokulara sahip olmayan bitkiler '0. derece', yaprak uçlarındaki hafif kuruma ve nekrozlar '1. derece', yaprağın % 50'sinden fazlasında ve gövdede oluşan nekrozlar '2. derece', bitkinin ölümüne sebep olacak nekrozlar ise '3. derece' zararlanmalar olarak nitelendirilmiştir.



Şekil 3.4. Zararlanma Derecesi Görünümü (0-3)

3.3.2.3. Yaprak Sayısı (adet)

Sürgünlerin tuzlu ve farklı dozlarda salisilik asit uygulama sonrası sürgünlerde bulunan yapraklar adet olarak belirlenmiştir.

3.3.2.4. Sürgün Uzunluğu (cm)

Sürgünlerin tuzlu ve farklı dozlarda salisilik asit uygulama sonrası sürgünlerin uzunlukları cetvel yardımı ile ölçülmüş ve 'cm' cinsinden değerlendirilmiştir.

3.3.2.5. Sürgün Yaş Ağırlığı (g)

Sürgünlerin tuzlu ve farklı dozlarda salisilik asit uygulama sonrası sürgünlerin yaş ağırlıkları ± 0.01 g duyarlılıktaki hassas terazi yardımıyla gram cinsinden belirlenmiştir.

3.3.2.6. Sürgün Kuru Ağırlığı (g)

Sürgünlerin tuzlu ve farklı dozlarda salisilik asit uygulama sonrası sürgünlerin kuru ağırlıkları etüvde 65°C de 72 saat kurutulup sonrasında ± 0.01 g duyarlılıktaki hassas terazi yardımıyla gram cinsinden belirlenmiştir.

3.3.2.7. Sürgün Tolerans Oranı (TO)

Çalışmada kullanılan Amerikan asma anaçlarının tuzlu koşullardaki farklı salisilik asit uygulamaları sonucu göstermiş oldukları dayanımının karşılaştırılabilmesi amacıyla kullanılmıştır. Bu özellik için aşağıdaki formüle göre sürgün kuru ağırlığı (g) bazında, her anaç ve her salisilik asit dozu için ayrı ayrı hesaplanmıştır (Turhan ve ark., 2005).

$$TO = T_x / T_o$$

T_x: Belli konsantrasyonda salisilik asit uygulanmış bitkiciğin sürgün kuru ağırlığı (g)

T_o: Belli konsantrasyonda salisilik asit uygulanmamış bitkiciğin sürgün kuru ağırlığı (g).

3.3.2.8. Sürgün Tolerans İndeksi (Tİ)

Tolerans indeksi (Tİ) Amerikan asma anacı (41B ve 1103 P) sürgünlerine uygulanan tüm NaCl konsantrasyonlarına karşı genel tavrını ortaya koyabilmek için ve tuza karşı olan performanslarını kıyaslayabilmek amacıyla kullanılmıştır (Turhan ve ark., 2005). Sürgün kuru ağırlığı bazında aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır;

$$Tİ = 100 + S_n [x (T_x/T_o)100]$$

n= 5 (Uygulama sayısı)

x= 0, 0.5, 1.0 ve 2.0 % NaCl (200 mM NaCl)

T_x= (x %) NaCl uygulanmış sürgünlerin kuru ağırlığı (g)

T_o= NaCl uygulanmamış sürgünlerin sürgün kuru ağırlığı (g)

3.4. İstatistiksel Analiz

Deneme 3 yinelemeli, her yinelemede 10'ar bitki eksplanti kullanılacak şekilde Tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlenmiş, farklı grupların tespiti % 5 önem seviyesinde LSD testinden faydalanılarak JMP 10.0 istatistiki paket programında değerlendirilmiştir. % değerler açı transformasyon değerine çevrildikten sonra istatistiki olarak değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. *In vitro* Salisilik Asit Uygulaması Bulguları

4.1.1. Patlama Süresi (Gün)

Tuz uygulaması öncesinde mikro çeliklere uygulanan farklı dozdaki salisilik asidin mikro çeliklerin patlama süresi üzerine etkisi Çizelge 4.1' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. incelendiğinde uygulanan salisilik asit dozları ve anaç ile salisilik asit dozları arasındaki intreaksiyonun patlama süresine olan etkisinin istatistiki açıdan önemli olduğu görülmüştür. Anaçların patlama süresine etkisi ise belirgin bulunmamıştır. Genel Salisilik asit uygulama ortalamaları açısından 2 mM dozun 17 gün ile en geç patlamaya neden olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada 41 B anacının 2 mM salisilik asit uygulamasında en geç patlama (19 gün) gözlenirken her iki anaçta da 0.5 mM salisilik asit uygulamasıyla en erken patlama (10 gün) sağlanmıştır.

Her iki anaç içinde 0.5 ve 1.0 mM salisilik asit uygulamasının mikro çeliklerin patlama süresi üzerine erkencilik etkisi oluşturduğu gözlenmiştir. Buna yönelik etkinin sadece Özcan (2016)'ın araştırmasında incelendiği belirlenmiştir. Araştırmacının 41 B, 110 R ve 1103 P anaçlarını kullandığı çalışmasında farklı salisilik asit dozlarının patlama süresine etkinin belirgin olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı Salisilik Asit Dozlarının 41 B ve 1103 P Amerikan Asma Anaçlarının Mikro Çeliklerinde Patlama Süresine Etkisi (Gün)

Salisilik Asit Dozları	Anaç		Ortalama
	41 B	1103 P	
0 mM	13 bc	15 b	14 b
0.5 mM	10 d	10 d	10 c
1 mM	12 cd	11 cd	11 c
2 mM	19 a	15 b	17 a
Ortalama	14	13	
LSD %5 (Anaç): Ö.D.			LSD %5 (Uygulama): 1
			LSD %5 (Anaç x Uygulama):2

4.1.2. Sürme Süresi (Gün)

Çizelge 4.2'den de anlaşıldığı gibi salisilik asit uygulamalarının boğumların sürme süreleri üzerine etkisi anaç, salisilik asit dozları ve anaç x salisilik asit doz interaksyonları arasında % 5 önem düzeyinde istatistiki açıdan önemli farklılık göstermiştir. Salisilik asit uygulaması genel ortalamasına göre en erken sürme (17 gün) 1 mM en geç sürme ise 2 mM salisilik asit uygulamalarında tespit edilmiştir.

Anaçların genel ortalamaları açısından 1103 P anacının daha erken (19 gün) sürdüğü gözlenmiştir. Çalışmada anaç ve salisilik asit interaksiyon değerleri bakımından 0.5 mM ve 1 mM salisilik asit dozlarında daha erken sürme meydana gelmiştir. 41 B anacının 2 mM salisilik asit uygulamasında en geç sürme (28 gün) tespit edilmiştir.

Her iki anaç içinde 0.5 ve 1.0 mM salisilik asit uygulamasının mikro çeliklerin sürme süresi üzerine erkencilik etkisi oluşturduğu gözlenmiştir. Buna yönelik etkinin patlama süresi bulgularında olduğu gibi Özcan (2016)'ın araştırmasında incelendiği belirlenmiştir. Araştırmacının 41 B, 110 R ve 1103 P anaçlarını kullandığı çalışmasında farklı salisilik asit dozlarının sürme süresine etkinin belirgin olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı Salisilik Asit Dozlarının 41 B ve 1103 P Amerikan Asma Anaçlarının Mikro Çeliklerinde Sürme Süresine Etkisi (Gün)

Salisilik Asit Dozları	Anaç		Ortalama
	41 B	1103 P	
0 mM	24 b	23 b	23 b
0.5 mM	19 c	17 c	18 c
1 mM	17 c	17 c	17 c
2 mM	28 a	22 b	25 a
Ortalama	22 a	19 b	
LSD %5 (Anaç): 1	LSD %5 (Uygulama): 1	LSD %5 (Anaç x Uygulama):2	

4.1.3. Bitki Canlılığı (%)

Boğum kültüründe farklı dozlarda gerçekleştirilen salisilik asit uygulamasının bitki canlılığına olan etkisi Çizelge 4.3' de gösterilmiştir. Çeşit genel ortalamaları bakımından bitki canlılığının salisilik asit uygulamasından istatistiki olarak etkilendiği belirlenmiştir. Bu açıdan en yüksek canlılık % 73.3 değeriyle 1103 P anacından elde edilmiştir. 41 B anacının canlılığı % 56.6 olarak saptanmıştır. Salisilik asit uygulaması ile anaç ve salisilik asit uygulama interaksyonu açısından da elde edilen farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Uygulama genel ortalamalarına göre en yüksek canlılık değeri 0, 0.5 ve 1 mM; en düşük canlılık ise 2 mM salisilik asit dozlarından (% 34.5) elde edilmiştir.

Anaç ve uygulama interaksyonu açısından değerlendirildiğinde en yüksek canlılık 1103 P anacının 1 mM salisilik asit uygulamasından (% 96.2) elde edilmiştir. 41 B anacı için en yüksek canlılık kontrol ve bu uygulamayı takiben 0.5 mM salisilik asit uygulamasında (% 73.5) olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı Salisilik Asit Dozlarının 41 B ve 1103 P Amerikan Asma Anaçlarının Mikro Çeliklerinde Bitki Canlılığı (%) Üzerine Etkisi

Salisilik Asit Dozları	Anaç		Ortalama
	41 B	1103 P	
0 mM	78.7 bc	65.9 d	72.3 a
0.5 mM	73.5 cd	87.1 ab	80.3 a
1 mM	49.2 e	96.2 a	72.7 a
2 mM	25.0 f	43.9 e	34.5 b
Ortalama	56.6 b	73.3 a	
LSD %5 (Anaç): 5.6 LSD %5 (Uygulama): 8.0 LSD %5 (Anaç x Uygulama): 11.3			

4.2. *In vitro* Tuz Denemesi Bulguları

4.2.1. Bitki Canlılığı (%)

Farklı dozlarda salisilik asit uygulaması yapılan mikro çeliklerin tuzlu koşullardaki bitki canlılığı üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. İnteraksiyon değerlerine göre tuzlu ortam koşullarında en düşük canlılık oranı kontrol grubunda tespit edilmiştir (41 B’de % 35.2 ve 1103 P’de % 55.2). Salisilik asit uygulamasında artan dozların etkisiyle tuzlu ortamda bitki canlılığı artış göstermiştir. Uygulama genel ortalamasına göre ise 0.5 mM, 1 mM ve 2 mM salisilik asit uygulamaları kontrole göre daha yüksek canlılık değerinin oluşumunu sağlamış ve aynı grup içinde yer almışlardır (Çizelge 4.4).

Bu çalışmada salisilik asidin bitkilerin tuzluluk zararını azaltması ve dolayısıyla canlılık oranındaki artış Szepesi, (2006), Horvath ve ark., (2007), Gunes ve ark., (2007), Sakhanokho ve Kelley, (2009), Özcan (2016) ve Bilir Ekbiç, (2017), tarafından da bildirilmiştir. Bu bakımdan çalışma sonuçları belirtilen araştırmacıların sonuçlarını destekler nitelikte bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Farklı Salisilik Asit Dozlarının Tuzlu Koşullarda ki 41 B ve 1103 P Amerikan Asma Anaçlarının Bitki Canlılığı Üzerine Etkisi (%)

Salisilik Asit Dozları	Anaç		Ortalama
	41 B	1103 P	
0 mM	35.2 c	55.2 b	45.2 b
0.5 mM	77.0 a	80.0 a	78.5 a
1 mM	90.0 a	83.5 a	86.8 a
2 mM	90.0 a	72.3 a	81.2 a
Ortalama	73.1	72.8	
LSD %5 (Anaç): Ö.D. LSD %5 (Anaç x Uygulama): 18.7 LSD %5 (Uygulama): 13.2			

4.2.2. Yaprak Sayısı (Adet)

Çizelge 4.5'den de görüldüğü gibi farklı dozlarda salisilik asit uygulanan mikro çeliklerin oluşturduğu ve tuzlu koşullarda yetiştirilen sürgünlerindeki yaprak sayısı istatistiki olarak farklı bulunmamıştır. Denemede yaprak sayıları 2-3 adet arasında değişmiştir. Zaid ve ark., (2001), Çetin ve ark., (2011), Turhan ve ark., (2005) ve Karimi ve ark., (2013), yapmış oldukları çalışmalarda artan tuz dozlarıyla birlikte yaprak sayılarında önemli ölçüde azalmanın olduğunu saptamışlardır. Kök, (2012), Özcan, (2016), bazı Amerikan asma anacı çeşitlerine uygulanan salisilik asit uygulamasının tuz stresi koşullarındaki bitkilerin yaprak sayısını kontrole göre artırdığını belirlemişlerdir. Bu araştırmacılara karşın bu çalışmada salisilik asit dozları arasında yaprak sayısı bakımından farklılık elde edilememiştir.

Çizelge 4.5. Farklı Salisilik Asit Dozlarının Tuzlu Koşullarda ki 41 B ve 1103 P Amerikan Asma Anacı bitkilerinin Yaprak Sayısı Üzerine Etkisi (Adet)

Salisilik Asit Dozları	Anaç		Ortalama
	41 B	1103 P	
0 mM	3	2	2
0.5 mM	2	2	2
1 mM	2	2	2
2 mM	2	3	2
Ortalama	2	2	

LSD %5 (Anaç): Ö.D. LSD %5 (Uygulama): Ö.D. LSD %5 (Anaç x Uygulama):Ö.D.

4.2.3. Sürgün Uzunluğu (cm)

Sürgün uzunluğu üzerine anaç ve salisilik asit uygulamalarının etkisi istatistiki anlamda önemli bulunmazken anaç ve salisilik asit uygulamasının interaksyonu bu özellik için önemli bulunmuştur. Çizelge 4.6 incelendiğinde interaksiyon değerleri açısından sürgün uzunluğunun 1.17 cm ile 1.80 cm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Tuz stresine dayanıklı olan 1103 P anacında yapılan salisilik asit uygulaması sürgün uzunluğunu arttırarak kontrole göre daha uzun sürgünlerin oluşmasında etkili olmuştur. Tuzluluğa hassas olan 41 B anacında ise salisilik asit uygulaması sonucunda bitkilerde sürgünler daha kısa meydana gelmiş ve en yüksek sürgün uzunluk değeri kontrol grubu bitkilerinde (1.80 cm) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı Salisilik Asit Dozlarının Tuzlu Koşullarda ki 41 B ve 1103 P Amerikan Asma Anacı Bitkilerinin Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkisi (cm)

Salisilik Asit Dozları	Anaç		Ortalama
	41 B	1103 P	
0 mM	1.80 a	1.24 b	1.52
0.5 mM	1.34 b	1.67 a	1.51
1 mM	1.33 b	1.78 a	1.56
2 mM	1.17 b	1.78 a	1.47
Ortalama	1.41	1.62	
LSD %5 (Anaç): 0.16 LSD %5 (Uygulama): Ö.D. LSD %5 (Anaç x Uygulama): 0.32			

Çalışmada 41 B anacında artan tuz dozlarıyla görülen sürgün kısalması değişik araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir ((Zaid ve ark., (2001); Charbaji ve ark., (2004), Özcan, (2016), Uyar, (2016)). Horvath ve ark., (2007), salisilik asitin abiyotik strese karşı bitkilerin dayanımında önemli olduğunu belirtmişlerdir.

1103 P anacında ise salisilik asit uygulaması yapılan bitkilerde kontrole göre daha uzun sürgünler elde edilmiştir. Kök, (2012), Özcan, (2016), Bilir Ekbiç, (2017) farklı Amerikan asma anaçlarına uygulanan salisilik asitin tuzluluğa olan etkisini inceledikleri çalışmalarda salisilik asit uygulaması yapılan bitkilerin sürgünlerinin daha uzun olduğunu gözlemişlerdir. Belirtilen araştırmacıların bu özellik için elde ettikleri sonuçlar bu araştırmanın 1103 P anacı sonuçlarını desteklemektedir Sakhanokho ve Kelley, (2009), ise *in vitro* şartlarında *Hibiscus acetosella* ve *Hibiscus moscheutos* türüne ait iki bitkideki çalışmasında NaCl uygulaması yapılan bitkilere salisilik asit uygulaması yapmışlardır. Çıkan sonuçlarda kontrol grubunun (0 mM SA uygulaması) sürgün boyu çok düşük bulunmuştur. 200 mM NaCl uygulaması yapılan eksplantlarda sürgün boyunda azalma olurken salisilik asit uygulaması yapılan bitkiler kontrol grubuna göre daha iyi durumda bulunmuştur. Yapılan çalışmalara bakıldığında abiyotik stres altında salisilik asit uygulamasının yararı bu araştırma sonuçlarıyla da desteklenmektedir.

4.2. 4. Sürgün Yaş Ağırlığı (g)

Farklı salisilik asit dozlarının tuzlu koşullarda ki 41 B ve 1103 P Amerikan asma anacı bitkilerinin sürgün yaş ağırlığı üzerine etkisi Çizelge 4.7' de gösterilmiştir. Sürgün yaş ağırlığı üzerine anaç ve salisilik asit uygulamalarının etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmazken anaç ve salisilik asit uygulamasının interaksyonu bu özellik için önemli bulunmuştur. Anaçlar arasında en yüksek sürgün yaş ağırlığı

değeri 1103 P anacında belirlenmiş (0.079 g) ancak bu farklılık istatistik olarak önemli olmamıştır. Salisilik asit uygulaması genel ortalamalarına göre sürgün yaş ağırlık değerleri 0.062-0.079 g arasında değişmiştir. Anaç ve salisilik asit uygulaması etkileşim değerlerine göre 1103 P anacı için en yüksek sürgün yaş ağırlık değeri 0.110 g ile 2 mM salisilik asit dozundan elde edilmiştir. 41 B anacında ise sürgün uzunluğu sonuçlarına paralel olarak uygulama dozunun artışıyla bu özellik içinde değerlerin azaldığı tespit edilmiştir. Buna göre en yüksek sürgün yaş ağırlık değeri kontrol uygulamasında (0.093 g), en düşük sürgün yaş ağırlık değeri ise 2 mM salisilik asit uygulamasından (0.110 g) elde edilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı Salisilik Asit Dozlarının Tuzlu Koşullarda ki 41 B ve 1103 P Amerikan Asma Anaç Bitkilerinin Sürgün Yaş Ağırlığı Üzerine Etkisi (g)

Salisilik Asit Dozları	Anaç		Ortalama
	41 B	1103 P	
0 mM	0.093 ab	0.062 bc	0.077
0.5 mM	0.070 bc	0.075 abc	0.072
1 mM	0.055 c	0.068 bc	0.062
2 mM	0.048 c	0.110 a	0.079
Ortalama	0.066	0.079	
LSD %5 (Anaç): Ö.D.		LSD %5 (Uygulama): Ö.D.	
LSD %5 (Anaç x Uygulama): 0.036			

Bitkilerde stres koşullarının devam etmesi halinde fizyolojik ve biyokimyasal bozulmalar nedeniyle bitkilerdeki büyüme ve gelişme, mineral beslenme dengesi, fotosentez ve transpirasyon olayları aksamaya uğramaktadır (Sudhir ve Murthy, 2004; Cramer ve ark., 2007). Çetin ve ark., (2011), *in vitro* denemelerinde 41 B, 5 BB ve 1616 C Amerikan asma anaçlarının tuz stresi altındaki bitkilerinde en düşük sürgün yaş ağırlığı değerini 200 mM NaCl dozunda belirlerlerken 41 B anacının diğer anaçlara göre sürgün yaş ağırlığı bakımından en düşük değerlere sahip olduğunu saptamışlardır. Turhan ve ark., (2005), Karimi ve ark., (2013), artan tuz dozlarıyla sürgün yaş ağırlığında azalmanın olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda ise tuzlu koşullarda farklı dozlarda uygulanan salisilik asitin 1103 P anacının sürgün yaş ağırlığını arttırdığı tespit edilmiştir. Kök, (2012), ise 5 BB, SO₄ ve 140 Ru Amerikan asma anaçlarında tuz stresine karşı salisilik asit uygulamasının sürgün yaş ağırlığını arttırdığını belirtmiştir. Özcan, (2016), 41 B, 110 R ve 420 A anaçları için tuzlu koşullarda yapılan salisilik asit uygulamasıyla sürgün yaş ağırlığında artış

saptamışlardır. Bilir Ekbiç, (2017), ise *in vivo* koşullarda 99 R, 420 A ve 1616 C anaçlarında 6 mM dozuna kadar uygulanan salisilik asit uygulamasının sürgün yaş ağırlık değerini artırdığını; 9 mM dozunda ise bu değerde azalmanın meydana geldiğini saptamıştır. Özellikle çalışmanın 1103 P anacından elde edilen sürgün yaş ağırlık değeri sonuçları Kök, (2012), Özcan, (2016), ve Bilir Ekbiç, (2017),’in araştırma sonuçlarıyla desteklenmektedir.

4.2.5. Sürgün Kuru Ağırlığı (g)

Çalışmamızda salisilik asit uygulaması yapılmış iki anacın sürgünlerinin tuzlu ortamda ki sürgün kuru ağırlığı değerleri üzerine etkisi Çizelge 4.8’ de verilmiştir. Çalışmada, anaç ve salisilik asit uygulamaları istatistiki açıdan önemli bulunmazken anaç ile salisilik asit uygulaması arasındaki interaksiyonlarda belirgin farklılık elde edilmiştir.

Bu özelliğin anaç ve uygulama arasındaki interaksiyon değerleri açısından en yüksek değer (0.008 g) 1103 P anacının 1 mM salisilik asit uygulamasında; en düşük değer ise 41 B anacının (0.004 g) 2 mM salisilik asit uygulamasında olduğu belirlenmiştir. 41 B anacı için kontrole göre uygulanan salisilik asit dozlarına bağlı olarak sürgün kuru ağırlık değerlerinde düşüş saptanmıştır. Buna karşın 1103 P anacı için kontrole göre salisilik asit uygulamasıyla sürgün kuru ağırlığında artış elde edilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı Salisilik Asit Dozlarının Tuzlu Koşullarda Yetiştirilen 41 B ve 1103 P Amerikan Asma Anaç Bitkilerinin Sürgün Kuru Ağırlığı Üzerine Etkisi (g)

Salisilik Asit Dozları	Anaç		Ortalama
	41 B	1103 P	
0 mM	0.006 bc	0.005 cd	0.006
0.5 mM	0.005 cd	0.007 ab	0.006
1 mM	0.005 cd	0.008 a	0.006
2 mM	0.004 d	0.006 bc	0.005
Ortalama	0.005	0.006	
LSD %5 (Anaç): Ö.D. LSD %5 (Uygulama): Ö.D. LSD %5 (Anaç x Uygulama): 0.001			

Taha, (1972), Joolka ve ark., (1976), Turhan ve ark., (2005), Upreti ve Murti, (2010), Salem ve ark., (2011), ve Karimi ve Zadeh, (2013)’ in yapmış oldukları çalışmalarda artan tuz dozlarıyla birlikte sürgün kuru ağırlığında azalmanın olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda salisilik asit uygulamasıyla 1103 P anacı için sürgün kuru ağırlığında artış 41 B anacında ise azalma belirlenmiştir. Kök, (2012), Özcan, (2016), ise yapmış oldukları çalışmada tuzlu koşullardaki bitkilere salisilik asit

uygulamış ve sürgün kuru ağırlığında artış olduğunu belirtmiştir. Bilir Ekbiç (2017) ise *in vivo* koşullarda 99 R, 420 A ve 1616 C anaçlarında 6 mM dozuna kadar uygulanan salisilik asit uygulamasının sürgün kuru ağırlık değerini artırdığını; 9 mM dozunda ise bu değerde azalmanın meydana geldiğini saptamıştır. Araştırmacıların çalışma sonuçları bu araştırmanın 1103 P anacındaki sürgün kuru ağırlık sonuçlarını ve sürgün yaş ağırlık sonuçlarını destekler nitelikte bulunmuştur.

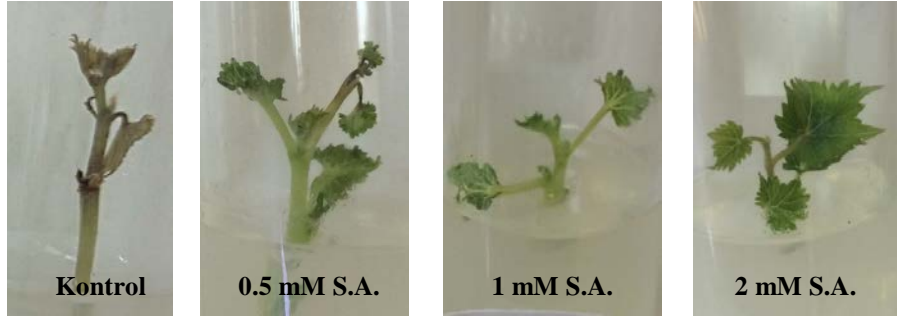
4.2.6. Zararlanma Derecesi

Farklı salisilik asit dozlarının tuzlu koşullarda yetiştirilen 41 B ve 1103 P Amerikan asma anacı bitkilerinin zararlanma derecesi üzerine etkisi Çizelge 4.9’da verilmiştir. Çalışmada anaç ile salisilik asit uygulama interaksyonu ve salisilik asit uygulamasının etkisi zararlanma derecesi bakımından istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

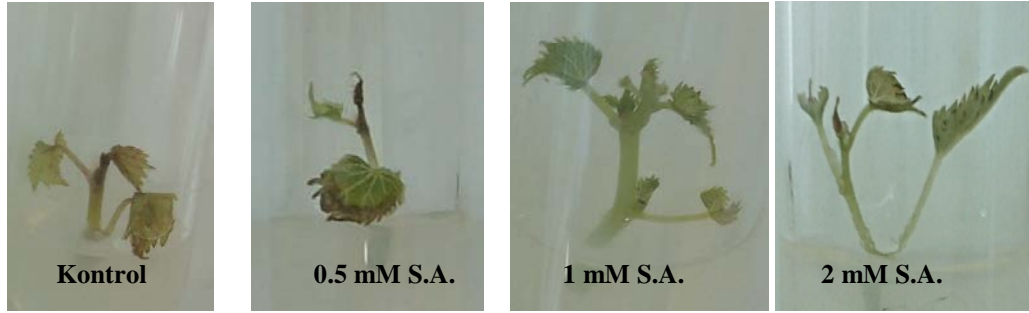
Uygulama sonucunda genel ortalamalara bakıldığında en yüksek düzeyde zararlanma 2.2 zarar derecesiyle salisilik asit uygulaması yapılmayan tuzlu ortamdaki kontrol bitkilerinde tespit edilmiştir. Bu zarar düzeyi 0.5 mM salisilik asit uygulamasında 1.3 düzeyinde belirlenirken 1 ve 2 mM salisilik asit uygulamasında en düşük zararlar 0.8 düzeyinde aynı grupta belirlenmiştir. Anaç ve doz interaksyonu açısından bakıldığında ise her iki anacın kontrol uygulamasından en yüksek zararlanma şiddeti (41 B anacı için: 2.4, 1103 P anacı için: 1.9) tespit edilmiştir. Tuzluluğa hassas olarak bilinen 41 B anacının en düşük zararlanması, 0.5 zarar derecesi ile 2 mM salisilik asit uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.1 ve 4.2).

Çizelge 4.9. Farklı Salisilik Asit Dozlarının Tuzlu Koşullarda Yetiştirilen 41 B ve 1103 P Amerikan Asma Anacı Bitkilerinin Zararlanma Derecesi Üzerine Etkisi (0-3 Skalası)

Salisilik Asit Dozları	Anaç		Ortalama
	41 B	1103 P	
0 mM	2.4 a	1.9 a	2.2 A
0.5 mM	1.3 b	1.3 b	1.3 B
1 mM	0.8 bcd	0.9 bcd	0.8 C
2 mM	0.5 d	1.1 bc	0.8 C
Ortalama	1.2	1.3	
LSD %5 (Anaç): Ö.D. LSD %5 (Uygulama):0.4 LSD %5 (Anaç x Uygulama):0.5			



Şekil 4.1. 41 B anacı sürgünlerinin tuz zararına ait zararlanma görünüşleri

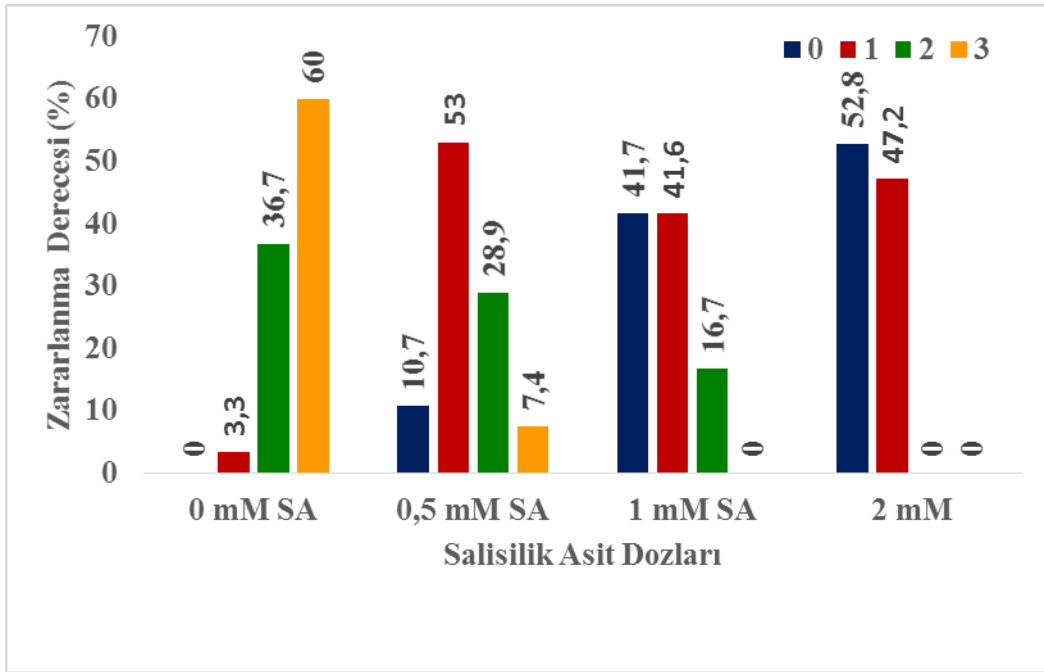


Şekil 4.2. 1103 P anacı sürgünlerinin tuz zararına ait zararlanma görünüşleri

Zararlanma derecelerini % olarak ifade edildiğinde ise edilen sonuçlar Şekil 4.3 ve Şekil 4.4'deki gibi olmuştur. Buna göre tuzluluğa hassas olarak bilinen 41 B Amerikan asma anacının mikro çeliklerinde salisilik asit uygulamasının yapılmadığı kontrol grubunda 3. derecedeki zarar oranı % 60 olurken 0.5 mM salisilik asit uygulamasıyla bu değer % 7.4 bulunmuştur. Bu anaç için salisilik asitin 1 ve 2 mM uygulaması 3. derecedeki zararın oluşumunu engellemiştir. 41 B anacında 0. derece olarak kabul edilen sağlıklı sürgün oranı kontrol uygulamasında % 0 bulunurken artan salisilik asit dozlarıyla bağlantılı olarak bu oranın arttığı saptanmıştır. 0.5 mM salisilik asit uygulamasıyla 1. derecedeki zarar oranı diğer uygulamalara göre daha yüksek çıkmıştır. Bu anaçta 2. derecedeki zarar oranı kontrol uygulamasında % 36.7 belirlenirken 0.5 mM salisilik asit uygulamasıyla % 28.9 ve 1mM salisilik asit uygulamasıyla ise % 16.7 değerlerine kadar düşüş göstermiştir. 2mM salisilik asit uygulamasıyla 2. derece zararlanma görülmemiştir.

Tuzluluğa dayanımı yüksek olarak bilinen 1103 P anacında zarar dereceleri % olarak değerlendirildiğinde 3. derece zarar oranının salisilik asit uygulanmayan kontrol grubunda % 22.3 olduğu belirlenmiştir. 0.5 mM, 1 mM ve 2 mM salisilik asit

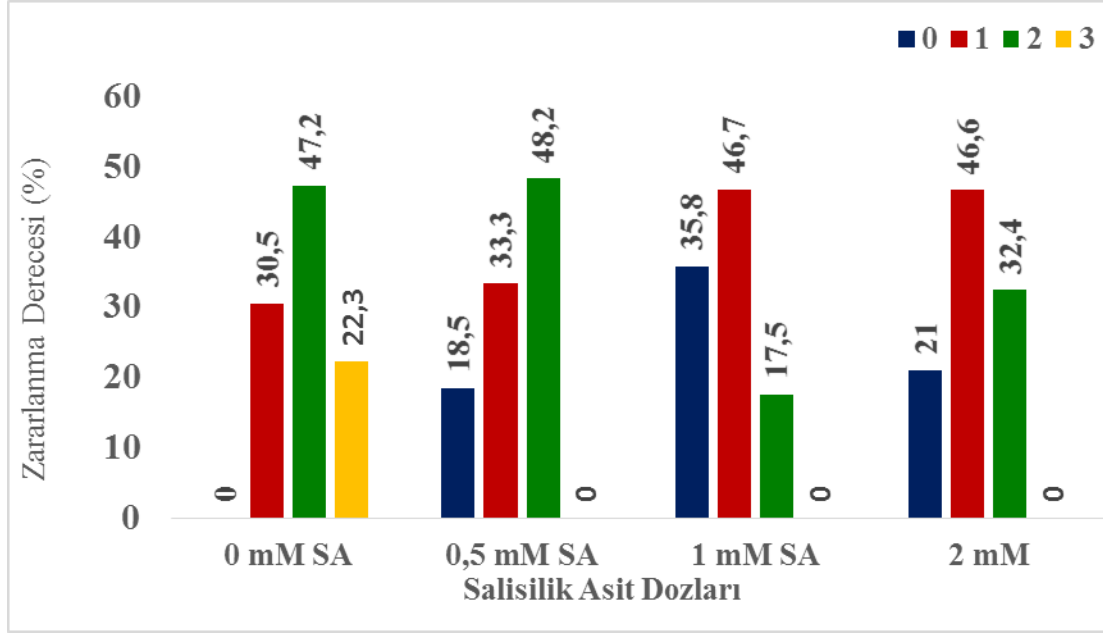
uygulamasıyla 3. derece zararlanmanın ortadan kalktığı gözlenmiştir. Bu anaç için 2. derece zararlanma en düşük 1 mM salisilik asit uygulamasından elde edilmiştir. 1. derece zararlanmanın oranı ise en fazla 1 mM salisilik asit uygulamasında (% 46.7) saptanmıştır. Sağlıklı sürgünlerin (0 derece) oranı 0.5 mM (% 18.5) ve 1 mM salisilik asit (% 35.8) uygulama dozlarının artışına bağlı olarak artış göstermiştir. Ancak 2 mM salisilik asit uygulamasıyla 0 derece zararlanan sürgün oranı bir miktar düşüş göstermiştir (% 21).



Şekil 4.3. Farklı Salisilik Asit Dozlarının *In vitro* Tuzlu Koşullarda Yetiştirilen 41 B Amerikan Asma Anacınının Zararlanma Derecesi (%) Üzerine Etkisi

Sivritepe ve Eriş., (1999), *in vitro* koşullarda 3 farklı çeşitin tuzluluğa olantoleranslarını belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmacılar, tuzluluk zararının eksplantlarda nekroza sebep olduğunu ve bu zararlanmaların çeşide ve NaCl dozuna bağlı olarak değiştiğini belirtmişlerdir. Homrouni ve ark., (2008), *in vitro* koşullarda bazı çeşit ve anaçlarda tuzluluk çalışmalarında genotiplere artan NaCl konsantrasyonlarına bağlı olarak yapraklarda nekroz, sürgünlerde kurumunun olduğunu çoğalma, büyüme, köklenme ve yaşama oranının azaldığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda salisilik asit uygulaması yapılan bitkilerdeki zararlanmanın kontrol grubundaki bitkilere göre az olduğu ve zarar derecesinin daha düşük seviyelerde olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada salisilik asidin bitkilerin tuzluluk zararını azaltmadaki etkisi Szepesi, (2006), Horvath ve ark., (2007), Güneş., ve ark., (2007),

Sakhanokho ve Kelley, (2009), Özcan, (2016), ve Bilir Ekbiç, (2017), tarafından da bildirilmiştir. Bu bakımdan çalışma sonuçları belirtilen araştırmacıların sonuçlarıyla desteklenmiştir.



Şekil 4.4. Farklı Salisilik Asit Dozlarının *In vitro* Tuzlu Koşullarda Yetiştirilen 1103 P Amerikan Asma Anacının Zararlanma Derecesi (%) Üzerine Etkisi

4.2.7. Sürgün Tolerans Oranı (STO)

Çalışmamızda salisilik asit uygulamasının sürgün tolerans oranı üzerine etkisi anaçlar ve anaç ile salisilik asit dozları arasındaki interaksiyon açısından istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Anaç genel ortalamalarına göre iki anaç arasında sürgün tolerans oranı en yüksek anaç 1103 P (1.38) olduğu görülmüştür. İnteraksiyon değerleri açısından en yüksek sürgün tolerans oranı 1103 P anacında 1.62 değeriyle 1 mM ve 1.38 değeriyle 0.5 mM salisilik asit uygulamasından elde edilmiştir. 2 mM salisilik asit uygulaması ise bu anaç için sürgün tolerans değerinde düşüşe neden olmuştur. 41 B anacında ise 0.5 ve 1 mM salisilik asit uygulamasıyla sürgün tolerans oranı değerleri daha yüksek bulunmuştur (0.84, 0.72; sırasıyla). 2 mM salisilik asit uygulaması 1103 P anacında olduğu gibi bu anacında sürgün toleransını düşürmüştür (Çizelge 4.10). Tuz dozlarındaki artışa bağlı olarak sürgün tolerans oranında düşüşün gerçekleştiği Sivritepe ve Eriş, (1999), Turhan ve ark., (2005), tarafından da bildirilmektedir. Salisilik asit uygulamasının abiyotik stresi önleyici etkisi ve dolayısıyla tuzluluğa

karşın sürgün tolerans oranındaki artışın sağlanması ise bu çalışmada olduğu gibi Özcan, (2016) ve Bilir Ekbiç, (2017)'in araştırmalarında da elde edilmiştir.

Çizelge 4.10. Farklı Salisilik Asit Dozlarının Tuzlu Koşullarda Yetiştirilen 41 B ve 1103 P Amerikan Asma Anacı Bitkilerinin Sürgün Tolerans Oranı Üzerine Etkisi (STO)

Salisilik Asit Dozları	Anaç		Ortalama
	41 B	1103 P	
0 mM			
0.5 mM	0.84 bc	1.38 a	1.11
1 mM	0.72 bc	1.62 a	1.17
2 mM	0.60 c	1.16 ab	0.92
Ortalama	0.75 B	1.38 A	
LSD %5 (Anaç): 0.29 LSD %5 (Uygulama): Ö.D. LSD %5 (Anaç x Uygulama): 0.51			

4.2.8. Sürgün Tolerans İndeksi (STİ)

Farklı dozlarda uygulanan salisilik asitin sürgün kuru ağırlığı bazında hesaplanan sürgün tolerans indeksi sonuçları Çizelge 4.11'de verilmiştir. Bu özellik açısından anaçlar arasında elde edilen farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur. Sürgün tolerans indeksi en yüksek olan anaç 215.6 değeriyle 1103 P anacı olmuştur.

Çizelge 4.11. 41 B ve 1103 P Amerikan Asma Anaçlarında Farklı Salisilik Asit Dozlarının Sürgün Tolerans İndeksi Üzerine Etkisi (STİ)

Anaç	
41 B	1103 P
162.5 b	215.6 a
LSD %5 (Anaç): 42.1	

Artan tuzlulukla beraber çeşitlerin tuzluluğa olan tepkisi değişiklik gösterdiği bilinmektedir. Ancak Sivritepe ve Eriş, (1999),' in yaptığı çalışmada genel olarak artan tuzlulukla beraber çeşitlerde sürgün tolerans indeksi değerinde düşme belirlenmiştir. Ancak tuzlu koşullara bağlı olarak çeşitlerin gösterdiği tolerans mekanizması değişmektedir. Bu bakımdan bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre 1103 P anacının 41 B anacına göre gösterdiği yüksek sürgün tolerans indeksi değeri Özcan, (2016)'nın çalışmasından elde edilememiştir. Ancak 1103 P anacından elde edilen yüksek sürgün tolerans indeksi değeri Özcan, (2016),'nın çalışmasında kök tolerans indeksi değerinde kendini göstermiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada *in vitro* koşullarında tuzlu ortamda yetiştirilen, tuza dayanıklı 1103 P ve tuza hassas olarak bilinen 41 B Amerikan asma anaçlarının farklı dozlardaki salisilik asit uygulamasıyla tuzluluğa olan dayanımlarının dahada artırılması ve bu amaca yönelik olarak da en uygun salisilik asit dozunun belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu kapsamda araştırmada bitkilerin patlama ve sürme süresi, bitki canlılık oranı, zararlanma derecesi, yaprak sayısı, sürgün uzunluğu, sürgün yaş ve kuru ağırlığı, sürgün tolerans oranı ve sürgün tolerans indeksi gibi parametreler incelenmiştir.

Çalışmanın ilk kısmını salisilik asit uygulama süresinin belirlenmesi oluşturmuştur. Buna yönelik olarak ise denemede yer alan her iki anaç için tuzsuz koşullarda dikilen tek boğumlu mikro çeliklere farklı doz ve sürelerde salisilik asit uygulanmış, en uygun uygulama süresinin 1 saat olduğuna karar verilmiştir. Her iki anaçta da uygulanan dozlar içinde en yüksek doz olan 2 mM salisilik asit dozunun bitkilerde yüksek oranda kararmaya ve dolayısıyla canlılık oranının düşmesine neden olduğu belirlenmiştir.

Çalışmanın ikinci ve temel kısmını ise her iki anacın salisilik asit uygulanmış bu mikro çeliklerinden süren sürgünlerin tuzlu koşullarda gösterdikleri gelişimlerinin belirlenmesi oluşturmuştur. Bu kapsamda incelenen özellikler ve anacın farklılığı salisilik asit doz önerisinde farklılığa neden olmuştur.

Tuzluluğa toleransı yüksek olarak bilinen 1103 P anacı için 1 mM salisilik asit uygulamasıyla tuzlu koşullarda bitki canlılık oranının daha da arttığı belirlenmiştir. Salisilik asitin bu dozunun uygulanmasıyla sürgün gelişiminin kontrole göre daha üstün ve bitkilerin zararlanma derecesinin de daha düşük olduğu saptanmıştır. 1 mM salisilik asit uygulamasının bu anaç için tavsiye edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Tuzluluğa toleransı düşük olan 41 B anacı için ise farklı dozlardan farklı olumlu sonuçlar alınmıştır. Tuzsuz koşullarda salisilik asit uygulamasıyla bitki canlılığında en düşük oranın elde edildiği 2 mM salisilik asit uygulamasıyla da tuzlu koşullarda ki 0.5 ve 1 mM salisilik asit dozlarında olduğu gibi en yüksek canlılık oranının elde edildiği dikkat çekmiştir. 2 mM salisilik asit dozu ile de bu anaç için tuzlu koşullarda en düşük zararlanma derecesi elde edilmiştir. Uygulamaların sürgün gelişimine olan etkisine bakıldığında 0.5 mM, 1 mM ve 2 mM salisilik asit uygulamalarıyla kontrole

göre sürgün gelişiminde azalmanın olduğu saptanmıştır. Tüm gelişim özellikleri, zararlanma derecesi ve canlılık oranı özellikleri birlikte değerlendirildiğinde 0.5 ve 1 mM salisilik asit uygulamalarıyla kontrole göre en az düzeyde olumsuz etkilenen ve dolayısıyla sürgün gelişimi ve zararlanma derecesi ile en yüksek canlılık oranının elde edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Çalışmada anaçlar kendi içinde kıyaslandığında ise tuzlu koşullarda diğer araştırmacıların belirttiği gibi 1103 P anacının 41 B anacına göre tuzluluğa daha dayanıklı olduğu da belirlenmiştir.

Bu çalışmayla salisilik asit uygulamalarının tuzluluk stresini azaltıcı etkiye sahip olduğunun *in vitro* koşullarda gösterilmesi hedeflenmiştir. *In vitro* denemelerinin *in vivo* denemelere göre temelde ıslah süresini kısaltması gibi birçok avantajının olduğu bilinmektedir. Çalışmamızda da *in vitro* koşullarda bu tarz tuzluluk stresi çalışmalarının ve tuzluluk stresini engelleyici uygulamaların fizyolojik olarak yürütülebileceği de görülmüştür.

Sonuç olarak salisilik asit uygulamalarıyla birçok olumlu özellikleriyle yoğun olarak kullanılan ancak tuzluluğa hassasiyeti düşük olan anaçlardan vazgeçilmeden bu yolla sistemik olarak dayanıklılığın sağlanılabileceği görülmektedir. Tuzluluğa dayanımı yüksek olan anaçlarda ise dayanımının daha da artırılıp sürgün gelişimlerinin daha yüksek düzeylere çıkarılabileceği sonucuna varılmıştır.

Bu tür uygulamalar sonucunda kesin öneri verilmesi açısından ileride yapılacak çalışmalarda daha fazla anaç ve çeşitler ile deneme dozu sayısı, süreleri ile farklı tuz dozlarının beraber denenmesi uygun olacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Aksu, A. 2008. Ege bölgesinde yaygın bağıcılık yapılan alanlarda tuzluluk, bor toksisitesi problemlerinin ve beslenme durumunun belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Ankara.
- Alirezanezhad, A., Mohammadi, A., Mohammadi, N. 2013. Effect of different levels of Salinity on two seedless grape cultivars 'Askari' and 'Yaghuti. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 5(6); 632.
- Alizadeh, M., Singh, S. K., Patel, V. B., Bhattacharya, R. C., Yadav, B. P., 2010. *In vitro* responses of grape rootstocks to NaCl. *Biologia Plantarum*, Vol. 54 (2); 381-385.
- Alvarez, A.L. 2000. Salicylic acid in machinery of hypersensitive cell death and disease resistance. *Plant Molecular Biology*, 44, 429-442.
- Anonim, 1997. Descriptors for grape (*Vitis* spp.). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, 62 p.
- Bakır, M. 2012. Asma çeşit ve anaçlarında kuraklık ve tuz stresi toleransına yönelik mikrodizin analizleri ve stres ile ilgili transkriptomların tespiti. Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü. Ankara.
- Baneh, H.D., Attari, H., Hassani, A., Abdollahi, R. 2013. Salinity effects on the physiological parameters and oxidative enzymatic activities of four iranian grapevines (*vitis vinifera* L.) cultivar. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences (IJACS)*. 5(9): 1022-1027.
- Bilir Ekbiç, H., 2010. Trakya İlkeren ve Flame Seedless üzüm çeşitlerinde Co⁶⁰ ve kolhisin kullanılarak mutasyon ve poliploidi oluşturma olanakları. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Adana, 131 s.
- Bilir Ekbiç, H., 2017. Effects of different salicylic acid doses on salt tolerance of american vine rootstocks. *Bangladesh J. Bot.* 46(2): 639-645s.
- Blum, A., 1986. Breeding crop varieties for stress environments. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 2; 199-237.
- Charbaji, T., Ayyoubi, Z., 2004. Differential growth of some grapevine varieties in syria in response to salt *in vitro*. *In vitro Cellular Developmental Biology-Plant*, 40(2): 221-224.
- Cramer, G.R., Ergül, A., Grimlet, J., Tillett, R.L., Tattersall, E.A., Bohlman, M.C., Vincent, D., Sonderegger, J., Evans, J., Osborne, C., Quilici, D., Schlauch, K.A., Schooley, D.A., Cushman, J.C. 2007. Water and salinity stress in grapevines: Early and late changes in transcript and metabolite profiles. *Functional Integration Genomics*, 7; 111-134.
- Çelik, S., 1998. Bağıcılık (Ampeloloji) Cilt-1, Anadolu Matbaa Ambalaj Sanayi ve Ltd. Şti., Tekirdağ, 399s.
- Çetin, E.S., Toy, D., Adar, M., Göktürk Baydar, N. 2011. Tuz stresinin *in vitro* koşullarda bazı amerikan asma anaçlarında sürgün gelişimi ve prolin miktarları

- üzerine etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 15 (1): 1-7.
- Dalal, M. A., Sharma, B. B., Sharma, H. C. 1991. Effect of macro mineral salts modification in MS culture medium on oxidative browning *in vitro* culture of grape. Indian Journal of Horticulture 1991 Vol. 48 (3);187-191.
- Downton, W.J.S., Loveys, B.R. 1981. Absisic acid content and osmotic relations of salt- stressed grapevine leaves. Australian Journal of Plant Physiology, 8(4/5): 443-452.
- Dölarıslan, M., Gül, E. 2012. Toprak bitkisi ilişkileri açısından tuzluluk. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 5 (2):56-59. ISSN: 1308-0040.
- Ergene, A. 1987. Toprak biliminin esasları. Atatürk Üniversitesi. 386 s.
- Ersöz, S. 2009. Asma anaçlarında (*Vitis* ssp.) bor ve tuz stresine tolerans mekanizmalarının stresle ilgili fizyolojik parametreler ve antioksidan enzimlerle belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Fisarakis, I., Nikolaou, N., Tsikalas, P., Therios, I., Stavrakas, D. 2004. Effect of salinity and rootstock on concentration of potassium, calcium, magnesium, phosphorus and nitrate-nitrogen in thompson seedless grapevine. Journal of Plant Nutrition, 27(12): 2117-2134.
- Fozouni, M., Abbaspour, N., Baneh, H.D. 2012a. Short term response of grapevine grown hydroponically to salinity :mineral composition and growth parameters. Journal Vitis, 51(3): 95-101.
- Fozouni, M., Abbaspour, N., Baneh, H.D. 2012b. Leaf water potential, photosynthetic pigment and compatible solutes alterations in four grape cultivars under salinity. Journal Vitis, 51(4): 147-152.
- Gönülşen, N., 1987. Bitki doku kültürleri yöntemleri ve uygulama alanları. Tar. Or. ve Köy İşl. Bak., Ege Tarımsal Araş. Ents. Yayın No: 78, Menemen- İzmir.
- Güneş, A., İnal, A., Alpaslan, M., Eraslan, F., Bağcı, E.G., Çiçek, N. 2007. Salicylic acid induced changes on some physiological parameters symptomatic for oxidative stress and mineral nutrition in maize (*Zea mays* L.) grown under salinity. Journal of Plant Physiology, 164, 728-736.
- Hamrouni, L., Abdallah F.B., Abdelly C., Ghorbel A. 2008. *In vitro* culture a simple and efficient way for salt-tolerant grapevine genotype selection. Comptes Rendus Biologies, 331(2): 152-163.
- Hanke, M. V., Dunemann, F., Flachowsky, H. 2009. *In vitro* propagation of some grape rootstocks. Acta Horticulturae 2009 pp. 125-131.
- Hatami, E., Esna-Ashari, M., Javadı, T. 2010. Effect of salinity on some gas exchange characteristics of grape (*V. vinifera*) cultivars. International Journal of Agriculture and Biology, 12(2): 308-310.
- Hawker, J.S., Walker, R.R. 1978. The Effect of sodium chloride on the growth and fruiting of Cabernet Sauvignon Vines. Amer. J. Enol. Vitic., 29 (3): 172-176.

- Hayat, Q., Hayat, S., Irfan, M., Ahmad, A. 2010. Effect of exogenous salicylic acid under changing environment: A review. *Environmental and Experimental Botany*, 68, 14-25.
- Horvath, E., Szalai, G., Janda T. 2007. Induction of abiotic stress tolerance by salicylic acid signaling. *Journal of Plant Growth Regulation*, 26: 290-300.
- Howell, G.S. 1987. *Vitis* rootstocks. John Wiley & Sons Inc. NY.
- Hu, Y., Schmidhalter, U. 2005. Drought and salinity: A comparison of their effects on mineral nutrition of Plants, *Journal of Plant Nutrient and Soil Science* 168, 541-549.
- HuiYun, L., XiuWu, G. 2008. Influence on NaCl activities of protective enzymes and MDA content in grape rootstock leaves. *Journal of Fruit Sciences*, 25(2): 240-243.
- Joolka, N.K., Singh, J., Khera, A.P. 1976. Growth of grapevines (*Vitis vinifera* L.) as affected by sodium chloride and sodium sulphate salts. *Haryana Journal Horticultural Science*, 5(3/4): 181-188.
- Karimi, H., Yusef-Zadeh, H. 2013. The effect of salinity level on the morphological and physiological traits of two grape (*Vitis vinifera* L.) cultivars. *International Journal of Agronomy and Plant Production*, 4(5): 1108-1117.
- Kaya, Z., 1988. Doku kültürünün orman ağaçları ıslah çalışmalarındaki yeri. *Orman Müh. Dergisi*, 25(5): 12-19.
- Keram, G., Yunus, Q., Heyit, B., Liao XinFu. 2011. Difference in response of three grape varieties to NaCl stress. *Xinjiang Agricultural Sciences*, 48: 11
- Kishore, D.K., Pandey, R.M., Ranjit, Singh. 1985. Effect of salt stress on growth characters of Perlette grapevines. *Progressive Horticulture*, 17(4): 289-297.
- Kök, D. 2007. Responses of *V. vinifera* subsp. *Sylvestris* (C. C. Gmelin) ecotypes originated from two different geographical regions of Turkey to salinity stress at seed germination and plantlet stages. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 10(16): 2631-2638.
- Kök, D. 2012. Farklı salisilik asit dozlarının asma anaçlarının tuzluluğa dayanımı üzerine etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, (2): 9.
- Kuksova, V.B., Piven, N.M., Gleba, Y.Y. 1997. Somaclonal variation and *In vitro* induced mutagenesis in grapevine. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 49: 17-27.
- Kumlay, A. M., Eryiğit, T. 2011. Bitkilerde büyüme ve gelişmeyi düzenleyici maddeler: Bitki Hormonları. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der.*, 1(2): 47-56.
- Kunter Marasalı, B., Değirmenci, D. 2007. Sultani çekirdeksiz ve Kalecik Karası üzüm çeşitlerinde uyarılmış mutasyon etkilerinin sitogenetik tanımlanması. *TÜBİTAK TOGTAG* 3091, 114s.
- Martinez- Barroso, M.C., Alvarez, C.E. 1997. Toxicity symptoms and tolerance of strawberry to salinity in the irrigation water. *Scientia Horticulturae*, 71: 177-188.

- Mullins, M. G., Bouquet, A., Williams, L.E. 1992. Biology of the grapevine. Cambrige University Press, Cambring. 239 s.
- Murashige, T., Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and biossays with Tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.*, 15: 473-497
- Özcan, N. 2016. Farklı salisilik asit dozlarının bazı Amerikan asma anaçlarının tuzluluğa olan dayanımı üzerine etkileri. Ordu Üniv. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, 69 s.
- Sakhanokho, H.F., Kelley, R.Y. 2009. Influence of salicylic acid on *in vitro* propagation and salt tolerance in *Hibiscus acetosella* and *Hibiscus moscheutos* (cv'Luna Red'). *African Journal of Biotechnology*, 8(8): 1474-1481.
- Salem, A.T., Abldel-Aal, Y.A., Abdel-Mohsen, M.A., Yasin, W.H. 2011. Tolerance of Flame Seedless grapes on own root and grafted to irrigation with saline solutions. *Journal of Horticultural Science and Ornamental Plants*, 3(3): 207-219.
- Saruhan, V., Üzen, N., Eylen, M., Çetin, Ö. 2008. Toprak tuzluluğunun kültür bitkilerine etkileri ve alınabilecek somut önlemler. Sulama Tuzlanma Konferansı, 319-328.
- Shirasu, K., Nakajima. A., Rajshekar, K., Dixon, R.A., Lamp, C. 1997. Salicylic acid potentiates an agonist dependent gain control that amplifies pathogon signal in the activation of defence mechanism. *Plant Cell*, 9, 261-270.
- Shitole, M. G., Nalwade, A. R. 2008. Evaluation of salt tolerance in the salt tolerant cell liners and regenerants of *Vitis vinifera* L. cv. Tas-A-Ganesh. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology* 2008 Vol. 9 No. 3/4 pp. 109-116.
- Singh, S. K., Sharma, H. C., Goswami, A. M., Datta, S. P., Singh, S. P. 2000. *In vitro* growth and leaf composition of grapevine cultivars as affected by sodium chloride. *Biologia Plantarum* 43 (2): 283-286.2000.
- Sivritepe, N. 2000. Asmalarda tuzdan kaynaklanan ozmotik stresin teşvik ettiği fizyolojik değişimler ve tuza dayanımındaki rolü. *Turkish Journal of Biology*, 24: 97-104.
- Sivritepe, N., Eriş A. 1997. Bazı asma anaçlarının *in vitro* koşullarda tuza dayanımının belirlenmesi. *Bahçe*, 26: 49-65.
- Sivritepe, N., Eriş, A. 1999. Determination of salt tolerance in some grapevine cultivars (*Vitis vinifera* L.) under *in vitro* conditions. *Turkish Journal of Biology*, 23: 473-485.
- Sivritepe, N., Sivritepe, H.Ö., Çelik, H., Katkat, A.V. 2010. Salinity response of grafted grapevines: Effects of scion and rootstock genotypes. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 38(3): 193-201.
- Srivastava, P. S. ve Steinbaver, A. 1981. "Regeneration of birch plants catkin tissue cultures" *Plant Science Letters*, 22.
- Sudhir, P., Murthy, S.D.S. 2004. Effects of salt stress on basic processes of photosynthesis. *Photosynthetica*, 42(4), 481-486.

- Szepesi, A., 2006. Salicylic acid improves the acclimation of *Lycopersicon esculentum* Mill. L. To high salinity by approximating its salt stress response to that of the wild species *L. Pennellii*. *Acta Biologica Szegediensis*, 50, 177.
- Taha, M.W. 1972. Salt tolerance of grape, guava and olive plants. *Alexandrai Journal of Agriculture Research*, 20(1): 123-135.
- Tattersall, E.A.R., Grimplet, J., Deluc, L., Wheatley, M.D., Vincent, D., Osborne, C., Ergül, A., Lomen, E., Blank, R.B., Schlauch, K.A., Cushman, J.C., Cramer, G.R., 2007. Transcript abundance profiles reveal larger and more complex responses of grapevine to chilling compared to osmotic and salinity stress. *Functional and Interactive Genomics*, 7, 317-333.
- Troncoso, A., Matte, C., Cantos, M., Lavee, S. 1999. Evaluation of salt tolerance of *in vitro* grown grapevine rootstock varieties. *Vitis* 1999 Vol. 38 No.2 pp. 55-60.
- Turhan, E., Dardeniz, A., Müftüoğlu, N.M. 2005. Bazı amerikan asma anaçlarının tuz stresine toleranslarının belirlenmesi. *Journal of Atatürk Central Horticultural Research Institute*, 34: 2.
- Tuteja, N. 2007. Mechanisms of high salinity tolerance in plants, *Methods in Enzymology*, 428, 419-438.
- Upreti, K.K., Murti, G.S.R. 2010. Response of grape rootstocks to salinity: changes in root growth, polyamines and abscisic acid. *Biologia Plantarum*, 54(4): 730-734.
- Uyar, H. 2016. Hamburg Misketi (*V. vinifera* L.) ve Isabella (*V. labrusca*) üzüm çeşitlerinin tuz stresine toleranslarının belirlenmesi. *Ordu Üniv. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi*, 62 s.
- Üçler, A.Ö. 1994. "Titrek kavak (*Populus tremula* L.) ve Kafkas İhlamumu (*Tilia rubra* DC.)' nun doku kültürü teknikleri ile üretilmesi" *Doktora Tezi*, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Vicente, M.R.S., Plasencia, J. 2011. Salicylic acid beyond defence: its role in plant growth and development. *Journal of Experimental Botany*, 62, 3321-3338
- Vidalie, H. 1986. "In vitro culture and its applications in horticulture" *Economic Botany*, 51, 1, 92-93.
- Wafaa, H. W., El-Hammady, A. E., El-Saidi, M. T., Shahin, M. F. M. 1999. *In vitro* Propagation and evaluation for salt stress tolerance in some grape cultivars. *Arab Universities Journal of Agricultural Sciences* 1999 Vol. 7 No. 1 pp. 179-190.
- Wang, L.J., Hua Li, S. 2006. salicylic acid- induced heat or cold tolerance in relation to Ca^{+2} homeostasis and antioxidant systems in young grape plants. *Plant Science*, 170: 685-694.
- XiuCai, F., YaBing, Z., ChongHuai., Xing, P., JingNan, G., Min, L., Jiao, W. 2007. Effects of NaCl stress on the contents of organic osmolytes and lipid peroxidation in grape. *Journal of Fruit Science*, 24(6): 765- 769.

- Yılmaz, E., Tuna, M., Bürün, B. 2011. Bitkilerin tuz stresi etkilerine karşı geliştirdikleri tolerans stratejileri. Celal Bayar Üniversitesi. Fen Bilimleri Dergisi, 7.1 (2011) 47-66. ISSN 1305-1385.
- Zaid, N. S., El-Deeb, M. D., Khafagy, S. A. 2001. Effect of sodium chloride on some grape cultivars grown *in vitro* and *in vivo*. Annals of Agricultural Science, Moshtohor 2001 Vol. 39 No. 4 pp. 2335-2349.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Seda Ciğerli
Doğum Yeri : Sultandağı/AFYONKARAHİSAR
Doğum Tarihi : 01.05.1992
Yabancı Dili : İngilizce
E-mail : sedacigerli@hotmail.com
İletişim Bilgileri : Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Bahçe Bitkileri	Ordu Üniversitesi	2010 - 2014

Yayınlar :

1. Bilir Ekbiç, H., Yılmaz, G.Ş., Ciğerli, S., 2015. Isabella (*Vitis labrusca*) üzüm çeşidinin in vitro sürgün ucu kültürü ile çoğaltılması. Akademik Ziraat Dergisi, 4(2): 65-70.