

T.C.
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI

**BİLECİK'TE YETİŞTİRİLEN BİLECİK İRİKARASI, SARI ÜZÜM, KARTAL
ÇAVUŞ VE RAZAKI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN SÜRGÜN UCU KÜLTÜRÜ YÖNTEMİ
İLE ÇOĞALTMA OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SEDA ÖZDEMİR

TEZ DANIŞMANI

DR. ÖĞR. ÜYESİ HAYRİ SAĞLAM

BİLECİK, 2022

10450675

T.C.
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI

**BİLECİK'TE YETİŞTİRİLEN BİLECİK İRİKARASI, SARI ÜZÜM, KARTAL
ÇAVUŞ VE RAZAKI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN SÜRGÜN UCU KÜLTÜRÜ YÖNTEMİ
İLE ÇOĞALTMA OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SEDA ÖZDEMİR

TEZ DANIŞMANI

DR. ÖĞR. ÜYESİ HAYRİ SAĞLAM

BİLECİK, 2022

10450675

BEYAN

“Bilecik’te Yetiştirilen Bilecik İrkarası, Sarı Üzüm, Kartal Çavuş ve Razakı Üzüm Çeşitlerinin Sürgün Ucu Kültürü Yöntemi İle Çoğaltma Olanaklarının Araştırılması” adlı Yüksek Lisans tezinin hazırlık ve yazımı sırasında bilimsel ahlak kurallarına uyduğumu, başkalarının eserlerinden yararlandığım bölümlerde bilimsel kurallara uygun olarak atıfta bulunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezin herhangi bir kısmının Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Bu çalışmanın, Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP), TÜBİTAK veya benzeri kuruluşlarca desteklenmesi durumunda; projenin ve destekleyen kurumun adı proje numarası ile birlikte, ETİK KURUL onayı alınması durumunda ise ETİK KURUL tarih karar ve sayı bilgilerinin beyan edilmesi gerekmektedir.			
DESTEK ALINMIŞTIR	<input checked="" type="checkbox"/>	DESTEK ALINMAMIŞTIR	<input type="checkbox"/>
Destek alındı ise;			
Destekleyen kurum;			
Desteğin Türü		Proje Numarası	
1- BAP (Bilimsel Araştırma Projesi)		2019-01.BŞEÜ.06-01	
2- TÜBİTAK			
Diğer;.....			
ETİK KURUL onayı var ise;			
ETİK KURUL karar tarih/sayı:	/.....	

SEDA ÖZDEMİR

11/01/2022

ÖNSÖZ

Maddi ve manevi olarak desteklerini her zaman yanımda hissettiğim, beni her konuda ve her zaman destekleyen ve beni her daim hoşgörü ile karşılayan, başarılarımın en büyük destekçileri olan sevgili annem ve babam, Nurcan ve Ali ÖZDEMİR'e canım arkadaşım İlkur BAYRAM'a, eşim Fatih MEMİŞ'e ve değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Özlem ÇALKAN SAĞLAM'a,

Tez çalışmamın her aşamasında benden desteğini, bilgisini ve deneyimlerini hiç esirgemeyen ve her daim yardımcı olan, tezimin planlanmasında, yürütülmesinde ve tamamlanmasında büyük emeği olan sayın danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Hayri SAĞLAM'a,

Yüksek Lisansım süresince derslerini aldığım ve bana tezim sırasında destek olan Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi'ndeki hocalarıma ve arkadaşlarıma, sonsuz sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Seda ÖZDEMİR

2022

ÖZET

BİLECİK'TE YETİŞTİRİLEN BİLECİK İRİKARASI, SARI ÜZÜM, KARTAL ÇAVUŞ VE RAZAKI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN SÜRGÜN UCU KÜLTÜRÜ YÖNTEMİ İLE ÇOĞALTMA OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

Bu çalışma ile Bilecik İlinde yetiştiriciliği yapılan Bilecik İrikarası, Sarı Üzüm, Kartal Çavuş ve Razakı yöresel üzüm çeşitlerinin klonal çoğaltımı amacıyla doku kültürü tekniklerinden biri olan sürgün ucu kültürü ile çoğaltılması amaçlanmıştır. Ayrıca daha önce in vitro sürgün ucu kültürü yöntemi ile çoğaltılmayan yöresel çeşitlerin bu yöntem kullanılarak çoğaltma olanakları belirlenmiştir. Çalışmada besi yeri olarak MS (Murashige and Skoog, 1962) temel besi ortamı kullanılmıştır. Besi ortamına sürgün gelişimini teşvik etmesi amacı ile 1 mg/l BAP (Benzil Amino pürin) ile kök gelişimini teşvik etmek için 2 mg/l IBA (Indol-3-bütirik asit) ilave edilmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda Bilecik İrikarası, Kartal Çavuş, Sarı Üzüm ve Razakı çeşitlerinden köklenme oranı, kök sayısı, kök uzunluğu, sürgün sayısı, sürgün uzunluğu, yaprak sayısı ve boğum sayısı değerleri alınmıştır. Çeşitler köklenme özelliği bakımından karşılaştırıldığında en yüksek köklenme yüzdesi %54,7, en yüksek kök sayısı bitki başına 3,71 adet, en yüksek ortalama kök uzunluğu değeri 17,93 cm ile Bilecik İrikarası çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitler sürgün uzunlukları açısından değerlendirildiğinde en yüksek sürgün uzunluğu değeri 5,72 cm ile Razakı çeşidinde tespit edilmiştir. Benzer şekilde, sürgünlerde meydana gelen yaprak sayısı ve boğum sayısı dikkate alındığında en yüksek yaprak sayısı değeri 8,71 adet, en yüksek boğum sayısı değeri 6,71 adet ile Razakı çeşidinde saptanmıştır.

Çalışma sonucunda çalışmada kullanılan yöresel çeşitlerin in vitro çoğaltıma olumlu sonuç verdiği ancak MS ortamına ilave edilecek IBA (Indol-3-bütirik) ve BAP (Benzil Amino pürin) dozlarında çeşitlere göre düzenlemeler yapılabileceği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Bilecik, Üzüm, Doku Kültürü, Yöresel Çeşit, Sürgün Ucu Kültürü.

ABSTRACT

INVESTIGATION ON THE POSSIBILITIES FOR REPRODUCTION OF GRAPE VARIETIES BY SHOOT TIP CULTURE METHOD IN BİLECİK İRİKARASI, SARI ÜZÜM, KARTAL ÇAVUŞ AND RAZAKI GRAPE VARIETIES THAT PRODUCED IN BİLECİK

In this study, it was aimed to investigate the reproduction possibilities of the local grape varieties of Bilecik İrikarası, Sarı Üzüm, Kartal Çavuş and Razakı grown in Bilecik by shoot tip culture, which is one of the tissue culture techniques, for clonal propagation. In addition, the propagation possibilities of local varieties that were not reproduced by in vitro shoot tip culture method in earlier studies were determined by using this method. MS (Murashige and Skoog, 1962) was used as nutrient medium in the study. 1 mg/l BAP (Benzyl Amino purine) was added to the MS to promote shoot growth and 2 mg/l IBA (Indol-3-butyric acid) was added to promote root growth.

As a result of the study, the rooting rate, root number, root length, shoot number, shoot length, leaf number and node number values were determined from Bilecik İrikarası, Kartal Çavuş, Sarı Üzüm and Razakı grape varieties. When the cultivars were compared in terms of rooting characteristics, the highest rooting rate was 54.7%, the highest root number was 3.71 per plant, and the highest average root length value was 17.93 cm from Bilecik İrikarası. When the cultivars were evaluated in terms of shoot length, the highest shoot length value was determined in Razakı cultivar with 5.72 cm. Similarly, considering the number of leaves and nodes in the shoots were determined in Razakı variety, with the highest leaf number value was 8.71, the highest node number value was 6.71.

As a result of the study, local varieties that used as material in this study showed positive results in in vitro propagation. However, it was determined that the concentration of IBA (Indol-3-butyric) and BAP (Benzyl Amino purine) to be added to the MS medium can be needs to be determine according to the varieties.

Key words: Bilecik, Grape, Tissue Culture, Local Variety, Shoot Tip Culture.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLolar LİSTESİ.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vi
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	vii
1.GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	6
3. MATERYAL-METOT	12
3.1. Materyal	12
3.2. Metot.....	15
3.2.1.Besi Ortamı Hazırlığı	19
3.2.2.Bitkisel Materyalin Hazırlığı ve Dikimi	20
3.3. Verilerin Alınması ve Değerlendirilmesi.....	21
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	22
4.1.Çeşitlerin Köklenme Durumu	22
4.2.Kök Sayısı	23
4.3.Kök Uzunluğu.....	24
4.4.Sürgün Uzunluğu	25
4.5.Yaprak Sayısı.....	26
4.6.Boğum Sayısı.....	27
5. SONUÇ	29
KAYNAKÇA	30

TABLULAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1.1. Dünya’da yıllara göre alan, üretim ve verim değerleri	1
Tablo 1.2. Önemli üzüm üreticisi ülkeler ve üretim miktarları (milyon ton).....	2
Tablo 1.3. 2014-2019 yılları arasında Türkiye’deki bağ alanı (da), üretim (ton) ve verim (kg/da) değerleri.....	3
Tablo 1.4. Bilecik iline ait bağ dikim alanı (da), üretim (ton) ve verim (kg/da) verileri.....	4
Tablo 3.1. MS besi ortamı bileşenleri ve miktarları	20
Tablo 4.1. Çalışmadan elde edilen elde edilen kök sayısı, kök uzunluğu, sürgün sayısı, sürgün uzunluğu ve boğum sayısı değerleri.....	22
Tablo 4.2. Kök sayısı LSD Matrix değerleri	23
Tablo 4.3. Kök uzunluğu LSD Matrix değerleri	24
Tablo 4.4. Sürgün uzunluğu LSD Matrix değerleri.....	25
Tablo 4.5. Yaprak Sayısı LSD Matrix değerleri.....	26
Tablo 4.6. Boğum sayısı LSD Matrix değerleri	27

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. Bilecik İrikarası.....	12
Şekil 3.2.Sarı Üzüm	13
Şekil 3.3. Kartal Çavuş	14
Şekil 3.4. Razakı (Orijinal)	15
Şekil 3.5. Kalem alınan bağ alanı	16
Şekil 3.6. Bağdan alınan kalemler	16
Şekil 3.7. Kalemlerin saksılara dikimi	17
Şekil 3.8. Kartal Çavuş çeşidinde sürgün oluşumu.....	17
Şekil 3.9. Razakı çeşidinde sürgün oluşumu.....	18
Şekil 3.10. Bilecik İrikarası çeşidinde sürgün oluşumu.....	18
Şekil 3.11. Sarı Üzüm çeşidinde sürgün oluşumu	19
Şekil 3.12. Sürgünlerin gelişmeye bırakıldığı iklim odası.....	21
Şekil 4.1. Köklenen sürgün ucu sayısı değerlerinin dağılımı.....	23
Şekil 4.2. Kök sayısı değerlerinin dağılımı.....	24
Şekil 4.3. Kök uzunluğu değerlerinin dağılımı	25
Şekil 4.4. Sürgün uzunluğu değerlerinin dağılımı	26
Şekil 4.5. Yaprak sayısı değerlerinin dağılımı.....	27
Şekil 4.6. Boğum sayısı değerlerinin dağılımı	28

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

%: Yüzde

°C: Santigrat derece

g: Gram

L: Litre

mg: miligram

mL: mililitre

cm: Santimetre

MS: Murashige and Skoog

IBA: Indol-3-bütirik asit

BAP: Benzil Amino pürin

MS: Murashige ve Skoog

FAO: Food and Agriculture Organization (Dünya Gıda Örgütü)

da: dekar

ha: hektar

1.GİRİŞ

Asma (*Vitis vinifera* L.) birçok farklı iklim ve toprak koşullarına adaptasyon sağlamış olan bir bitkidir (Ergül vd., 2017: 12). Dünyada konum olarak 20°-52° kuzey ve 20°-40° güney enlemleri arasında bağcılık yapıldığı bilinmektedir (Karakuş, 2020: 1). Bu enlemler arasında, kuzeyde; Türkiye, İspanya, İtalya, Fransa, Yunanistan, Meksika ve A.B.D. yer alırken, güneyde ise Arjantin, Şili, Güney Afrika ve Avustralya'nın ülkelerinin yer aldığı görülmektedir (Çoban, 2010: 60).

Asma bitkisinin bulunduğu ekolojiye kolay adaptasyonu sayesinde Dünya'da oldukça geniş bir alan üzerinde yetiştirildiği bilinmektedir (Balı vd., 2020: 31). 2019 yılı itibariyle FAO verilerine göre, dünyada 7.7 milyon ha alanda yaklaşık olarak 77.1 milyon ton üzümün üretildiği ve verim değerinin 1.144 ton/ha olduğu tespit edilmiştir (FAOSTAT, 2019). Verilerden anlaşıldığı üzere üretimi oldukça fazla olan üzüm; sofralık, kurutmalık, şaraplık, pekmez, şıralık vb. şekilde birçok alanda değerlendirilmesi mümkün olan bir meyvedir (Sağlam ve Sağlam, 2018: 602). Bu sebeple dünyada en fazla yetiştiriciliği yapılan meyve türlerinin de başında yer almaktadır (Karaca, 2006: 1). 2014-2018 yılları arasındaki dünya üzüm üretim alanları ve üretim miktarında meydana gelen değişimler Tablo 1.1. de verilmiştir.

Tablo 1.1. Dünya'da yıllara göre alan, üretim ve verim değerleri

Yıllar	Alan (da)	Üretim (ton)	Verim (kg/da)
2014	70.215.080	73.910.050	1053
2015	71.184.240	76.346.915	1073
2016	69.451.950	74.089.693	1067
2017	69.192.560	73.007.813	1055
2018	71.576.580	79.125.982	1105

Kaynak: (FAOSTAT, 2019; OIV,2019)

Dünya da son 5 yıl karşılaştırıldığında 2014 yılından 2018 yılına kadar üretimin yaklaşık 74 milyon tondan 79 milyon tona yükseldiği görülmektedir. Yıllar geçtikçe üretimle birlikte verimde de bir artışın söz konusu olduğu görülmektedir. Önemli üzüm üretici ülkeler ve üretim miktarları Tablo 1.2. de verilmiştir.

Tablo 1.2. Önemli üzüm üreticisi ülkeler ve üretim miktarları (milyon ton)

Ülkeler	2014	2015	2016	2017	2018
Çin	12,5	13,2	12,6	13,1	11,7
İtalya	6,9	8,2	8,4	6,9	8,6
ABD	7,1	6,9	7,0	6,7	6,9
İspanya	6,1	6,0	6,3	5,0	6,9
Fransa	6,2	6,3	6,3	5,0	6,2
Türkiye	4,2	3,7	4,0	4,2	3,9
Hindistan	2,6	2,6	2,6	2,9	2,9
Avustralya	1,8	1,9	2,0	2,2	1,9

Kaynak: (FAOSTAT, 2019; OIV,2019)

Dünya üzerinde en fazla üzüm, yıllık 11,7 milyon ton ile Çin’de üretilmektedir. Bu ülkeyi sırasıyla İtalya, ABD, İspanya, Fransa, Türkiye, Hindistan ve Avustralya takip etmektedir. Önemli üzüm üreticisi ülkelerden biri olan Türkiye’nin 2018 yılı rakamlarına göre 3.9 milyon tonluk üretimi ile 6. sırada yer aldığı görülmektedir (FAOSTAT, 2019).

Asma türleri kökeninin çok eski olması ve çoğaltmanın da vegetatif yollarla yapılmış olmasına rağmen farklı koşullarda birbirini izleyen çoğaltmalar sonucunda dünya üzerinde yalnız *Vitis vinifera* L. türüne dahil yaklaşık 8.000-10.000 çeşit ve bu çeşitlere ait alt grupların varlığından söz edilmektedir (Alleweldt ve Pasingham, 1988: 670).

Türkiye, dünyada bağcılık yapmakta olan ülkelerin arasında önemli bir yere sahiptir (Ergönül ve Öztürk, 2015: 57). Konumu itibariyle ülkemizin ekolojisi bağcılığın yapılmasına elverişlidir. Bu nedenle ülkenin çoğu bölgesinde farklı üzüm çeşitleri yetiştirilebilmektedir (Karabat vd., 2009: 105).

Türkiye’de bulunan üzüm çeşit ve tiplerinin tespit edilmesi, tanımlanması ve korunması amacıyla 1965 yılında başlatılan çalışmalarla toplam 1200 üzüm çeşit ve tipi tanımlanmış ve bu çeşitler “Milli Koleksiyon Bağı” nda koruma altına alınmıştır (Boz vd., 2009: 17). Duplikasyonu Ege Bölgesin’de, Manisa’da kurulmuş ve çeşit tamamlama çalışmaları devam etmektedir.

Türkiye, bu özellikleri ile hem önemli bir üzüm üreticisi ülke konumuna gelmekte, hem de çok sayıda çeşidi barındırmaktadır (Ekbiç vd., 2015: 65). Ülkemizde 2019 yılı bağcılık verilerine göre; 4.054.387 da bağ üretim alanında, 4.100.00 ton üzüm üretimi gerçekleştirilmiştir (TUİK, 2020). Türkiye’nin 2014-2019 yılları arasında toplam bağ alanı, üzüm üretimi ve verimdeki değerleri Tablo 1.3’te verilmiştir.

Tablo 1.3. 2014-2019 yılları arasında Türkiye’deki bağ alanı (da), üretim (ton) ve verim (kg/da) değerleri

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Alan (da)	4.670.929	4.619.557	4.352.269	4.169.068	4.170.410	4.054.387
Üretim (ton)	4.175.356	3.650.00	4.000.000	4.200.000	3.933.000	4.100.000
Verim (kg/da)	894	790	919	1002	943	1011

Kaynak: (FAOSTAT, 2019; OIV,2019)

2014 yılında üretim alanı 4.670.929 da iken 2019 yılında bu alan 4.054.387 dekara kadar düşmesine rağmen dekar başına verimde yükseliş olduğu görülmektedir (Tablo 1.3). 2019’a ait TÜİK verilerinde üretimin 4.100.000 ton olduğu ve bu üretimin %50 sinin yani 2.1 milyon tonunun sofralık olarak, %39 ‘unun yani 1,6 milyon tonunun kurutmalık ve geriye kalan %11’lik kısmının yani 451 bin tonunun ise şaraplık ve sıralık olarak kullanıldığı bilinmektedir (TOB, 2020: 11).

Üzüm kolay adaptasyon göstermesinden dolayı ülkemizin hemen hemen her yerinde yetiştirilebilmektedir (Ekbiç vd., 2015: 65). Bölgelere göre yapılan üretimde Ege’de hem sofralık hem de kurutmalık üzümün, Marmara’da sofralık ve şaraplık üzümün, Akdeniz’de ilk turfanda sofralık üzümün, Orta Anadolu ve Güneydoğu Anadolu’da ise şaraplık, çekirdekli kurutmalık üzümlerin üretiminin yapıldığı bilinmektedir (TOB, 2020: 11). Bölgelerimiz arasında yer alan Doğu Anadolu Bölgesinde yer alan Elazığ ve Malatya illerimizde üzüm üretimi fazla olup bu üretim sırasıyla 86.669 ve 16.639 ton civarındadır (Karakuş, 2020: 1). En çok üzüm üretiminin yapıldığı ilimiz ise 809.000 da alan da 1.5 milyon ton üzüm üretiminin gerçekleştirildiği Manisa’dır (Atak, 2021: 15).

Ülkemizde bağcılık kültürüne sahip illerden birisi de Bilecik’tir. Yapılan araştırmalar sonucunda Bilecik’te toplam 12.910 da alanda üretimin yapıldığı ve yılda 7.845 ton üzümün üretildiği tespit edilmiş (Sağlam ve Çalkan Sağlam 2017: 24).

Tablo 1.4. Bilecik iline ait bağ dikim alanı (da), üretim (ton) ve verim (kg/da) verileri

	Bağ alanı (Da)	Üretim (Ton)	Verim (Kg/Da)
2014	13.398	4.486	334,857
2015	13.108	4.455	431,7
2016	13.707	6.398	467
2017	12.911	7.927	613
2018	12.569	6.376	507
2019	12.427	6.433	518

Kaynak: (Anonim, 2021)

Tablo 1.4’de Bilecik iline ait veriler incelendiğinde; verimin ortalama olarak 608 kg/da olduğu görülmektedir. Bilecik’te üzüm üretim deseni içerisinde ağırlıklı olarak yöresel çeşitler yer almaktadır. Bilecik iline ait yöresel çeşitlerin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışma ile Bilecik iline ait 19 adet daha önce kayda geçmemiş üzüm çeşidi olduğu saptanmıştır. Belirlenen çeşitlerden birkaçının yetiştiriciliği oldukça yaygın olarak devam etmekteyken geriye kalan çeşitlerin ise bazı bağlarda sayılı olarak bulunduğu belirlenmiştir. Üretimi yaygın olan çeşitler tüketiciler tarafından oldukça ilgi gören çeşitlerdir (Sağlam ve Çalkan Sağlam 2017: 25).

Ülkemizde bulunan bu genetik zenginlik üzüm ıslahı üzerinde yapılan çalışmalara önemli birer kaynak olacaktır (Sağlam ve Çalkan Sağlam, 2018: 605; Ekbiç ve Yılmaz, 2018: 86). Genetik kaynak konumundaki bu çeşitlerin ıslah amacıyla kullanılmasının yanında yöresel olarak üretimleri de talep görmektedir (Sağlam ve Çalkan Sağlam 2017: 25; Ergönül ve Çelik, 2018: 437). Asmanın iki farklı şekilde çoğaltımı mümkündür. Bunlar; generatif (tohum) ve vejetatif (çelik, daldırma, aşı ve doku kültürü) çoğaltım yöntemleridir (Chaona ve Gill, 2008: 2). Tohum ile yapılan üretimlerde, oluşan yeni bireyler ana bitkiyle birebir aynı özelliklere sahip olmayacağından ıslah çalışmaları dışında tercih edilmeyen bir yöntemdir. Yeni bağ tesisinde, filoksera zararlısından olumsuz etkilenmemek için mutlaka amerikan asma anacı üzerine aşılı asma fidanı kullanılmalı ya da araziye önce Amerikan asma anacı dikilerek üzerine istenilen çeşit aşılanmalıdır (Sağlam, 2021: 48).

Doku kültürü yöntemi ile bitkinin çeşitli kısımlarından (meristem, sürgün ucu, embriyo, anter vb) parçalar alınarak in vitro koşullar altında yeniden bir bitki eldesi mümkündür (Ergül vd., 2017: 14). Elde edilen yeni bitkiler homojen bir popülasyondan, kuvvetli ve normal verime sahip sağlıklı bireylerden meydana gelecektir (Ekbiç ve Yılmaz, 2018: 87). Bitki üzerinde yapılan ilk doku kültürü çalışması, Almanya’da 1902 yılında Haberland tarafından yapılmıştır.

Haberland, yaptığı bu ilk çalışma sayesinde bugünkü modern tekniklerin gelişmesine de öncülük etmiştir (Adıyaman, 1998: 3).

Doku kültürü çalışmaları sayesinde asma bitkilerin kontrol edilmesi zor veya mümkün olmayan virüslerden ve virüs benzeri hastalıklardan elimine arındırılmaktadır (Ergönül ve Çelik, 2018: 437). Bu hedef doğrultusunda tercih edilen en uygun yöntem ise in vitro koşullarda, mikro çoğaltım tekniği olan meristem kültürüdür (Çelik vd., 2000: 13).

Meristem olarak adlandırılan bitki kısımlarının önemli özelliklerinden biri sürekli olarak bölünme yeteneğinden dolayı kendini yenileyebilmesinin yanı sıra bu hücrelerin genetik yönden de değişime uğramamasıdır. Bu nedenle, bu özelliğe sahip olan hücreler bitkinin hem yenilenmesinde ve gelişme göstermesinde önemli rol oynarken hem de ana bitkinin aynı özelliklerine sahip yeni bireylerin elde edilmesine de olanak sağlamaktadır (Karaca, 2006: 3; Adıyaman, 1998: 4). Bu genetik özelliklerin sabit kalması sayesinde, yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlarda oldukça güvenilir hal almaktadır (Karaca, 2006: 3). Mikro çoğaltım yöntemleri içinde meristematik doku içeren sürgün ucu yöntemi ile de çoğaltım yapmak mümkündür (Ekbiç vd., 2015: 86-87).

Bu çalışmada, yöremizde yetiştiriciliği tercih edilen, Bilecik İrikarası, Sarı Üzüm, Kartal Çavuş ve Razakı yöresel üzüm çeşitlerinin klonal çoğaltımı amacıyla doku kültürü tekniklerinden biri olan sürgün ucu kültürü ile çoğaltılması hedeflenmiştir. İn vitro sürgün ucu yöntemi ile yöresel çeşitlerden bitki elde etmek ve elde edilen bitki sayıları karşılaştırılarak çeşitler arasındaki farklılıkları belirlenmek amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Bağcılıkta doku kültürü uygulamaları ve meristem kültürü ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları bu bölümde değerlendirilmiş olup, aşağıda yer almaktadır.

Balıkçı Siyahı üzüm tipi (*Vitis labrusca* L.) üzerine yapılan bir çalışmada; bitkinin aktif büyüme döneminde sürgünlerinden tek boğum içeren 2-4 cm uzunluğundaki mikro çelikler alınmıştır. Mikro çeliklerin yüzey sterilizasyonları yapıldıktan sonra sürgün oluşturması amacıyla Benzil Adenin (BA)'in 0, 0.5, 1, 2 ile 4 mg/l dozları ve 30 mg/l sukroz bulunduran MS (Murashige and Skoog 1962) besin ortamı içinde kültüre alınmıştır. 4 farklı doz BA içeren ortamda kültüre alınan mikro çeliklerden süren sürgünler köklendirme aşamasında beş farklı IBA dozunu (0, 0.5, 1, 2 ile 4 mg/l) içeren MS besin ortamına transfer edilmiştir. Çalışma sonucunda Balıkçı Siyahı tipinin tek boğumlu mikro çeliklerinin sürgün gelişimi açısından en uygun ortamın BA dozunun 1 mg/l olduğu ve 4 mg/l BA dozunda olduğunu, sürgünlerin köklenmesi açısından en uygun IBA dozunun ise 2 mg/l olduğunu tespit edilmiştir (Ekbiç ve Yılmaz, 2018).

Perle de Csaba'nın laterel tomurcukları, gövde eksplantları ve çiçek taslaklarının materyal olarak kullanıldığı bir çalışmada; litrede 2 mg BAP bulunan ve 1/2 oranında sulandırılmış olan MS ortamında lateral tomurcuklar kültüre alınarak köklenme, gövde eksplantları ise NAA, BAP, IAA, ve Kinetin hormonlarının kullanıldığı MS ortamında kültüre alınmasıyla kök, kallus ve tomurcuk oluşumu, son olarak da BAP ve NAA' nın değişik konsantrasyonlarının bulunduğu MS ortamında çiçek durumları kültüre edilerek sürgün ve kallus oluşumu incelenmiştir. Çalışma sonucunda sırasıyla, en uygun köklenme gelişiminin Kasım, Aralık ve Ocak aylarında olduğu, en iyi kallus, kök ve tomurcuk oluşumunun litrede 2 mg Kinetin + 1 mg IAA bulunan MS ortamında olduğu, sürgün ve kallus oluşumunun en iyi olduğu ortamın ise litrede 1 mg NAA + 1mg BAP bulunan besi ortamı olduğu tespit edilmiştir (Adıyaman, 1998).

Mikro çoğaltma, organogenez ve antibiyotik duyarlılığında *Vitis vinifera* çeşitleri arasındaki değişkenliğin belirlenmesine yönelik yapılan bir çalışmada; 32 üzüm çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma, in vitro kültür aktif tomurcuklar ile başlatılmıştır. Kök ve sürgünlere ait gelişimler, hormon içermeyen ortamlarda 14 alt kültür boyunca gözlemlenmiştir. 8. alt kültüre gelene kadar M64 ortamı kullanılmıştır. Daha sonra ise bitkiler G90 ortamına aktarılarak alt kültürlere devam edilmiştir. Her iki ortamda yetişen bitkiler arasında büyümede farklılıkların olduğunu görülmüştür. Kök sayısı, gövde uzunluğu ve tomurcuk sayıları

aralarında karşılaştırıldığında kök sayısındaki değişikliğin en fazla olduğu görülmüştür. Göz sayısı ile sürgün uzunluğu pozitif yönde ilişki gösterirken, kök sayısı ve sürgün gelişimi arasında zayıf pozitif ilişkinin bulunduğu belirlenmiştir (Péros vd., 1998).

Ülkemizde ekonomik önemi olan 14 üzüm çeşidi ve 6 anaca ait klonların kullanıldığı bir çalışmada meristem kültürü yoluyla virüslerden arındırmaya yönelik bir çalışma yapılmıştır. Belirlenmiş bazı virüslerden ve asma patojeni olan *Agrobacterium vitis*'ten, termoterapi işlemi sonrasında meristem kültürü yöntemleri ile in vitro koşullarda arındırma işlemi yapılmıştır. Çalışma sonucunda üzüm çeşit ve anaç klonlarından 93 bitki elde edilmiştir. Bunlardan bazıları bulaşık olduğundan termoterapi uygulamasından sonra meristematik bölgeler izole edilmiş doku kültürüne alınmış ancak in vitro şartlarda tam bitki elde edilmesi mümkün olmadığına sonucuna varılmıştır (Ergönül ve Öztürk, 2015).

Chardonnay, Pinot White, Sultanina, ve Plavac Mali üzüm çeşitlerinin çoğaltılması amacıyla yapılan bir çalışmada; 1-2 mm uzunluğundaki sürgünler farklı tip ve konsantrasyonlardaki MS, Lloyd ve WPM ortamlarına aktarılmıştır. Çalışmanın sonucunda sürgün çoğaltımı için en uygun ortamın, içerisinde 1 mg/l BA ile 0.3 mg/l IAA'ın bulunduğu MS ortamı olduğu tespit edilmiştir (Karoğlan vd., 1990).

İsabella (*Vitis labrusca*) üzüm çeşidinin in vitro sürgün ucu kültürü yöntemi ile çoğaltılmasına yönelik yapılan bir çalışmada MS ortamına farklı BA ve IBA dozları kullanılmıştır. Bitki başına en yüksek ortalama sürgün sayısı, 5. alt kültürde 1 mg/L BA içeriğine sahip MS ortamından elde edilmiştir. En yüksek köklenme oranı ise 2 mg/L IBA içeren ortam olarak tespit edilmiştir (Ekbiç vd., 2015).

Thompson Seedless, Snoka, Tsea üzüm çeşitlerinin aktif tomurcuklarının kullanıldığı bir çalışmada; içerisinde adenin sülfat, monobazik sodyum fosfat, BAP ve NAA bileşenlerini bulduran G16 ortamı kullanılmıştır. BAP, kalsiyum pantotenat, monobazik sodyum fosfat ve IBA bulduran ortamlara aktarılan tek bir aktif tomurcuktan çok sayıda sürgün elde edildiği bildirilmiştir. Çoklu sürgünlerin aktarımı sonucunda ise ayrı ayrı sürgün oluşumu olduğu gözlemlenmiştir. IAA içeren sıvı ortamlar ise sürgünlerde köklenmeye teşvik etmiş ve bitkiciklerin oluşumunu sağlamıştır (Mhatre vd., 2000).

Yalova İncisi ve Yalova Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde mikro çoğaltım yöntemiyle elde edilen eksplantların en iyi geliştiği ortamın tespit edilmesi amacıyla, 4 farklı dozda (0,0 mg/L BA, 0,5 mg/L BA, 1,0 mg/L BA ve 2,0 mg/L BA) benzilaminopürin (BA) büyüme düzenleyicisi içeren ortamlar kullanılmıştır. Her iki üzüm çeşidinde de kök boğazı sürgün sayısı

(adet) bakımından en iyi sonucun 2,0 mg/L BA dozu içeren ortamdan elde edildiği tespit edilmiştir (Balı vd., 2020).

Kalecik Karası çeşidinin farklı klonlarının meristem kültürü yöntemi ile çoğaltılmasına yönelik yapılan bir çalışmada; 1.0 mg/L IBA + 0.5 mg/l BAP/2iP konsantrasyonunun en yüksek sürgün oluşumu gösterdiği ve bununla birlikte yaprak sayısında da en yüksek değeri verdiği tespit edilmiştir. En yüksek köklenme değerinin ise 2mg/l IBA içerikli MS ortamından elde edildiği bildirilmiştir (Karaca, 2006).

Kyoho çeşidinde sürgün ucu kültürü ile rejenerasyon üzerine yapılan bir çalışmada; optimum düzeydeki büyüme düzenleyicilerin, kültür ortamının ve pH değerlerinin kallus büyümesine ve organogenezis üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda sürgün gelişimi için en ideal ortamın 1 mg/L BA bulunduran MS ortamı olduğu belirlenmiştir. pH 6.0 iken güçlü çoklu sürgün gelişimi gözlemlendiği, pH 5.0'da ise tekli sürgünleri oluşturduğu bildirilmiştir (Park vd., 2001).

Gamay, Trakya İlkeren ve İtalia üzüm çeşitlerinin materyal olarak kullandığı bir çalışmada; çiçeklenme başlangıcı, tane tutumu ve tanelerin bezelye büyüklüğünde olduğu dönemlerde ana sürgün ve koltuk sürgünlerinin uçlarından meristemler izole edilip MS ortamında üç hafta boyunca gelişmeye bırakılmıştır. Çalışmanın sonucunda meristem canlılığı ve meristem gelişimlerine bakıldığında en uygun dönemin tanelerin bezelye iriliğine ulaştığı dönem olduğu ve koltuk sürgünlerine ait meristemlerden alınan örneklerin daha verimli sonuç verdiği tespit edilmiştir (Ergönül ve Çelik, 2018).

Malatya yöresine ait üzüm çeşitlerinden olan Köhnü ve Banazı Karası çeşitlerinin in vitro çoğaltımı üzerine yapılan bir çalışmada; sürgünlerden alınan mikro çelikler sterilizasyon sonrasında içerisinde 30 g/l sukroz ile 1 mg/l BAP bulunduran MS ortamına aktarılmıştır. Farklı besi ortamlarının yanı sıra bazı bitki büyüme düzenleyicileri de kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda elde edilen verilere göre Banazı Karası için yapılan proliferasyon çalışmasında MS + 30 mg/l sukroz + 0.75 mg/l BAP ortamlarında köklendirmeye en uygun sonucu 1mg/l NAA'nın verdiği tespit edilmiştir. Köhnü'de yapılan proliferasyon çalışmasında ise MS+ 30 mg/l sukroz+ 1 mg/l BAP ortamlarında köklendirme için en uygun sonucu 1 mg/l NAA'nın verdiğini belirlenmiştir (Karakuş, 2020).

110 R ve 5 BB anaçlarında; sürgün oluşturan eksplantların yüzdesi üzerine 0.5 mg/L BA, sürgün sayısı/eksplant oranı üzerine ise 1.0 mg/L BA konsantrasyonunun en iyi sonucu verdiği belirlenmiştir. 41 B'de ise sürgün oluşturan eksplant yüzdesinde 4 mg/L, sürgün

sayısı/eksplant oranında 2.0 ve 4.0 mg/L BA'nın en iyi sonuç verdiği saptanmıştır (Tangolar vd., 1995).

Yapılan bir çalışmada boğum kültürlerinden elde edilen 15 mm'den daha küçük yaprak eksplantları 0, 1, 2 ve 4 mg/l BAP içeren MS veya NN temel rejenerasyon ortamlarında kültüre alınmıştır. 4 hafta içerisinde yaprak sapları ve nadiren de yaralanmış yaprak ayasından gelişim olduğu gözlenmiştir. Sürgün organogenesisinin sadece BAP içeren ortamda ve özellikle de 2 mg/L BAP da daha yüksek oranda meydana geldiği saptanmıştır (Stamp vd., 1990).

Chenin Blanc, Ugni Blanc ve Canonannon üzüm çeşitlerinin materyal olarak kullanıldığı bir çalışmada MS ortamı kullanılmıştır. Örnekler BAP içermeyen ve BAP içeren farklı konsantrasyonlarda kültüre alınmıştır. Kök indüksiyonunu optimize etmek için farklı IAA konsantrasyonları kullanılmıştır. Sürgün ve kök sayısı, sürgün uzunluğu, kök uzunluğu ve boğum sayılarının analizi yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda kullanılan çeşitlerin tamamında BAP konsantrasyonu arttıkça sürgün uzunluğunda ve boğum sayısında azalma görülmüştür. Buna bağlı olarak en iyi gelişimin 1mg/BAP konsantrasyonunda olduğu belirlenmiştir. Üç çeşitte de, IAA içermeyen veya IAA içeren ortamlarda kök oluşumu 2 mg/IAA ve 4 mg/IAA konsantrasyonlarında gerçekleşmiştir (Beza, 2010).

Atasarısı, Çavuş, Kalecik Karası, Sultani Çekirdeksiz ve Yapıncak üzüm çeşitleri ile Kober 5BB ve 41 B anaçlarında yapılan bir çalışmada yaprak eksplantlarından adventif sürgün gelişimleri ve ortamların uygunluk derecesi araştırılmıştır. Kaynak olarak in vitro sürgünlerden izole edilen yaprak sapı ve ayaları kullanılmıştır. Adventif sürgün gelişiminde en iyi sonuç yaprak saplarından alınmıştır. Yaprak eksplantları, farklı miktarlardaki BAP ve NAA içeren MS ve NN besin ortamlarında kültüre alınmıştır. Çalışma sonucunda; adventif sürgün gelişiminin Kalecik Karası, Çavuş, Sultani Çekirdeksiz ve Kober 5 BB için 2 mg/l BAP katkılı ortamda, Yapıncak, Atasarısı ve 41 B için de 2 mg/l BAP katkılı NN ortamında olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda çeşitlerin adventif sürgün oluşumuna etkisi de incelenmiştir. Bu etki çoktan aza doğru; Kalecik Karası (%34), Sultani Çekirdeksiz (%32.7), Kober 5 BB (%23), Çavuş (%21.5), Yapıncak (%21.2), Atasarısı (%18) ve 41 (%8.5) olarak tespit edilmiştir (Baydar, 2000).

Perlette üzüm çeşidinin materyal olarak kullanıldığı bir araştırmada hormonların mikroçağaltım üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada besi ortamı olarak MS tercih edilirken, sürgünlerin gelişimi için BA'in 0, 5 ve 10 µM dozları kullanılmış, kallus indikasyonu için NAA'in 0, 1, 5 ve 10 µM dozları ve köklenmeyi teşvik etmek için IBA'in 0, 5 ve 10 µM

dozlarını kullanılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda; en iyi sürgün gelişimi 5 µM içeren MS ortamında görülürken, kallus indükasyonunda en başarılı sonuç 1 µM NAA içeren ortamdaki elde edilmiş ve köklenmede en etkili ortamın ise 10 µM IBA içeren ortam olduğu tespit edilmiştir (Jaskani vd., 2008).

Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan bazı üzüm çeşit ve anaçları ile bunların klonlarının bazı virüsler yönünden arındırılması ile ilgili yapılan bir çalışmada; önemli 31 üzüm çeşidi ve anaçları ile klonları 13 virüs açısından test edilip arındırılmıştır. Arındırma işleminde materyaller, 8 saat karanlıkta % 60-70 oranında nem ile 30°C de ve 16 saat 4000-5000 lüks aydınlıkta %60-70 oranında nem ile birlikte 38 °C sıcaklıkta 40 gün boyunca termoterapi yöntemi uygulanmıştır. Termoterapi yöntemi yanı sıra materyallerden sürgünler alınarak meristem kültürü yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda bu iki yöntemin bir arada kullanılmasıyla 31 üzüm çeşidi ve klonunu virüslerden başarılı bir şekilde arındırılmıştır (Sağlam vd., 2016).

Bir şaraplık üzüm çeşidi olan Agiorgitiko'nun yanal tomurcuk gelişimi yoluyla mikro üretimi üzerine yapılan bir çalışmada; sürgünlerin gelişimi için MS temel besi ortamı ile MS+ BA (2,5 µM) ortamı kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda BA takviye edilmiş ortamda sürgün gelişimlerinin daha iyi olduğu saptanmıştır. Kök oluşumunu için ise IBA ilavesi önerilmiştir (Banilas ve Korkas, 2007).

Sultani Çekirdeksiz ve Cheema Sahabi üzüm çeşitlerine in vitro koşullarda bazı bitki büyüme düzenleyicilerinin çoğaltıma etkisi araştırılmıştır. Materyal olarak sürgünlerdeki apikal meristemler kullanılmıştır. Gelişim için MS ortamı ve bu ortamlara farklı dozlarda eklenmiş olan BA, IBA ve TDZ kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda, 1.5 mg/l BA ve 1 mg/l IBA + 1.5 mg/l BA içeren ortamlarda en iyi sonuçlar elde edilmiştir (Aazami, 2010).

Bidaneh Sefid, Farkhi ve Khoshnav üzüm çeşitlerinin Benzil Adenin destekli farklı bazal besiyerlerinde mikroçoğaltılması amacıyla yapılan bir çalışmada; besiyeri olarak MS ve WPM kullanılmıştır. Besi ortamlarına ek olarak 0, 0.5, 1, 1.5 ve 2 mg/L BA kullanılmıştır. Sürgünlerin köklenmesi safhasında 0, 0.1 ve 0.2 mg/L IBA ilave edilmiştir. Çalışma sonunda kullanılan tüm materyallerde en uzun sürgünü 1 mg/L BA içerikli ortamdaki, köklenme için en uygun miktar ise 0.1 mg/L IBA olarak tespit edilmiştir. Çalışmaya göre besiyerlerine eklenen bitki büyüme düzenleyicilerinin gelişmeye etkisi olduğu sonucuna varılmıştır (Mozafari vd., 2016).

Bilecik iline ait asma genetik kaynaklarının belirlenmesine yönelik yapılan bir çalışmada; genetik kaynak olma özelliğe sahip 19 üzüm çeşidi belirlenmiştir. Bu üzüm çeşitleri; Ağ Üzüm, Alibeyli, Bağ Karası, Böğrül, Demir Böğrül, Dik Çubuk, Eski Kara, İsmail Şahin, Kabak Üzüm, Kadirbey, Kartal Çavuş, Pamukova Siyahı, Pembe Çavuş, Pembe Üzüm, Recep Sert, Sarı Üzüm, Sivri Üzüm, Şeker Karası, Yeşil Tiryaki çeşitleridir. Belirlenen çeşitlerden aşı kalemleri alınarak Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde yer alan genetik kaynaklar parseline dikilmesi sağlanmıştır (Sağlam ve Çalkan Sağlam, 2018).

3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Biyoteknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi bünyesinde bulunan Doku Kültürü ve Bitki Islahı laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

3.1. Materyal

Çalışmada materyal olarak Bilecik ilinde yetiştiriciliği yapılan Bilecik İrikarası, Kartal Çavuş, Sarı Üzüm ve Razakı çeşitleri kullanılmıştır. Bu çeşitlere ait bazı özellikler şu şekildedir:

Bilecik İrikarası: Taneleri siyah puslu bir renge sahiptir. Tane şekli yuvarlak olup 1-3 çekirdekli ve tatlıdır. Tane ağırlığı ortalama 7- 8 gramdır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Bilecik İrikarası

Kaynak: (Sağlam, 2017; 30)

Sarı Üzüm: Taneleri Yeşil sarı renkli, 2-3 çekirdekli, tatlı yuvarlak şekillidir. Tane ağırlığı ortalama 4 gramdır (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2.Sarı Üzüm

Kaynak: (Sağlam, 2017; 40)

Kartal Çavuş: Taneleri Yeşil sarı renkli, 2-3 çekirdekli, yuvarlak şekilli ve az tatlıdır. Tane ağırlığı ortalama 5 gramdır (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. Kartal Çavuş

Kaynak: (Sağlam, 2017; 38)

Razakı: Taneleri Yeşil sarı renkli, 2-3 çekirdekli, tatlı, elips şekillidir. Tane ağırlığı ortalama 5-6 gramdır. Meyve eti sert ve sofralık kalitesi yüksektir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Razakı (Orijinal)

3.2. Metot

Materyal olarak kullanılan üzüm çeşitlerinden dormant dönemde, ocak ayı içerisinde kalemler alınarak, içerisinde torf-perlit karışımı bulunan 10 litrelik saksılara 3-4 gözlü olacak şekilde dikilmiştir. Çalışmada yapılan işlemler görsellerde yer almaktadır.



Şekil 3.5. Kalem alınan bağ alanı



Şekil 3.6. Bağdan alınan kalemler



Şekil 3.7. Kalemlerin saksılara dikimi

Saksılar, 4000 lüks aydınlatmalı 16 saat gündüz 8 saat gece ışıklanma rejimine sahip, 25 ± 1 °C sıcaklığındaki iklim odasında gelişmeye bırakılmıştır. Bu kalemlerden sürgünler oluştuktan sonra bu sürgünlerden alınan sürgün uçları besi ortamına aktarılmıştır.



Şekil 3.8. Kartal Çavuş çeşidinde sürgün oluşumu



Şekil 3.9. Razakı çeşidinde sürgün oluşumu



Şekil 3.10. Bilecik İrıkarası çeşidinde sürgün oluşumu



Şekil 3.11. Sarı Üzüm çeşidinde sürgün oluşumu

3.2.1. Besi Ortamı Hazırlığı

Çalışmada sürgün uçlarını aktarmak için MS (Murashige ve Skoog) besi ortamı kullanılmıştır. Besi ortamı hazırlığında ilk olarak MS besi ortamı içerisinde yer alan makro ve mikro elementler ile vitaminlerin tartımları yapılmıştır.

Tartımlardan sonra besin elementleri bir behere alınarak bir litreye yaklaştıracak şekilde bir miktar saf su eklendikten sonra pH'ı 5.7-5.8 olacak şekilde ayarlanmıştır. Daha sonra çözelti mezur içine boşaltılarak 1 litre olana kadar üzerine saf su eklenmiştir. Çözelti cam balon içerisine aktarılmıştır. Daha sonra bu çözeltiliye sürgün oluşumunu teşvik etmek amacı ile 1 mg/l BAP (Benzil Amino Pürin) ve kök oluşumunu teşvik etmek amacı ile 2 mg/l IBA (Indol-3-Bütirik Asit) ilave edilmiştir. Ortama 30 gr sakkaroz ilave edildikten sonra ortamın katılaşmasını sağlamak için 7 gr Agar-agar ilave edilmiştir. Çözeltinin bulunduğu cam balonun ağzı biraz pamuk yardımı ile kapatılıp üzeri alüminyum folyo sarılmıştır. Hazırlanan ortam sterilize etmek amacıyla otoklavda, 1 atm basınçta 121 °C sıcaklıkta 20 dakika boyunca bekletilmiştir. Daha sonra bu ortam katılaşmadan sterilize edilmiş olan 150 ml'lik kavanozlara her kavanoza 20 ml olacak şekilde aktarılmıştır. Bu aşamada, kavanozdaki ortam kalınlığının 2 cm civarında olmasına dikkat edilmiştir.

Kullanılan ortamın bileşenleri Tablo 3.1’de yer almaktadır.

Tablo 3.1. MS besi ortamı bileşenleri ve miktarları

MS (Murashige ve Skoog) Temel Besi Ortamı	
Makro Elementler (mg/L)	Mikro Elementler (mg/L)
$(\text{NH}_4)\text{NO}_3 = 1650$	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} = 27,8$
$\text{KNO}_3 = 1900$	$\text{Na}_2\text{EDTA} = 37,2$
$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = 440$	$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O} = 22,3$
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} = 370$	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} = 8,6$
$\text{KH}_2\text{PO}_4 = 170$	$\text{H}_3\text{BO}_3 = 6,2$
	$\text{KI} = 0,83$
	$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = 0,25$
	$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} = 0,025$
	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 0,025$
Vitaminler (mg/L)	
	Glisin = 2,0
	Pridoksin-HCl = 0,5
	Thiamin-HCl = 0,1
	Nikotinik Asit = 0,5
	Myo-inositol = 100

3.2.2. Bitkisel Materyalin Hazırlığı ve Dikimi

İklim odasında gelişen sürgünlerden çalışma materyali olan sürgün uçları toplanarak sterilizasyon işlemine tabi tutulmuştur. Bu amaçla %10’luk sodyum hipoklorit çözeltisi kullanılmıştır. Çözelti 10 mililitre sodyum hipokloritin üzerine 90 mililitre saf su eklenip karıştırılmasıyla hazır hale getirilmiştir. Bu çözelti saksılardan alınan sürgün uçlarının bulunduğu her bir kavanoza sürgün uçlarının üzerini kapatacak şekilde ilave edilmiştir. Kavanozların kapağı kapatılıp çalkalayıcı üzerine yerleştirilmiştir. Düşük bir çalkalama seviyesinde 10 dakika boyunca çalkalanmıştır. Daha sonra kavanozlar steril kabin içerisine alınmıştır. Kavanozlarda bulunan sürgün uçları steril pens yardımıyla buradan alınarak içerisinde steril saf suyun olduğu kavanozlara aktarılmıştır. Bu kavanozlar yine çalkalayıcıda düşük devirde 5 dakika süre ile çalkalanmışlar ve devamında buradan steril pens yardımıyla alınan materyaller benzer şekilde içerisinde steril saf su bulunan sterilize edilmiş kavanozlara aktarılmışlardır. Bu şekilde durulama işlemi yapılmış olup, durulama işlemi üç tekrarlı olacak

şekilde gerçekleştirilmiştir. Durulama işleminden sonra örnekler, steril kabin içerisinde, otoklavda sterilize edilmiş kurutma kağıtları üzerine alınarak kurutulmuş ve dikime hazır hale getirilmiştir. Dikime hazır hale getirilen sürgün uçları içerisinde BAP ve IBA içeren MS (Murashige ve Skoog 1962) besi ortamı bulunan kavanozlara dikilmiştir. Dikim işlemi bittikten sonra kavanozlar streç film yardımı ile kapatılarak etiketlenmiştir. Daha sonra kavanozlar sıcaklığı 25 °C, oransal nemi %50-60 ve 16 saat aydınlık 8 saat karanlık fotoperiyotta 4000 lüks aydınlatma özelliklerine sahip olan iklim odasında gelişmeye bırakılmıştır (Şekil 3.12)



Şekil 3.12. Sürgünlerin gelişmeye bırakıldığı iklim odası

3.3. Verilerin Alınması ve Değerlendirilmesi

Çalışmada, Bilecik İrikarası, Kartal Çavuş, Sarı Üzüm ve Razakı çeşitlerinden in vitro sürgün ucu kültürü ile çoğaltım olanakları araştırılmıştır. Bu amaçla, söz konusu çeşitlerden alınan sürgün uçları steril ortamlarda MS ortamına aktarılmış ve gelişme durumları incelenmiştir. Çalışmada, köklenen bitki sayısı (adet), kök sayısı (adet), kök uzunluğu (cm), sürgün sayısı (adet), sürgün uzunluğu (cm), boğum sayısı (adet) ve yaprak sayısı (adet) ile ilgili veriler alınarak değerlendirilmiştir. Bu amaçla dikimden itibaren gelişme durumuna göre 4-6. haftalarda ölçümler yapılarak veriler alınmıştır. Çalışma tesadüf parselleri deneme deseninde ve 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiş, her tekerrürde 25 sürgün ucu dikimi yapılmıştır. Elde edilen tüm veriler JMP 16.0 (deneme versiyonu) paket programı yardımıyla istatistiki değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada, Bilecik İrikarası, Razakı, Kartal Çavuş ve Sarı Üzüm çeşitlerinden in vitro sürgün ucu kültürü ile çoğaltım olanakları araştırılmıştır. Bu amaçla, söz konusu çeşitlerden alınan sürgün uçları steril ortamlarda MS ortamına aktarılmış ve gelişme durumları incelenmiştir. Çalışmada, kök sayısı, kök uzunluğu, sürgün sayısı, sürgün uzunluğu ve boğum sayısı ile ilgili veriler değerlendirilmiştir. Bu amaçla dikimden itibaren gelişme durumuna göre 4-6. haftalarda ölçümler yapılarak veriler alınmıştır.

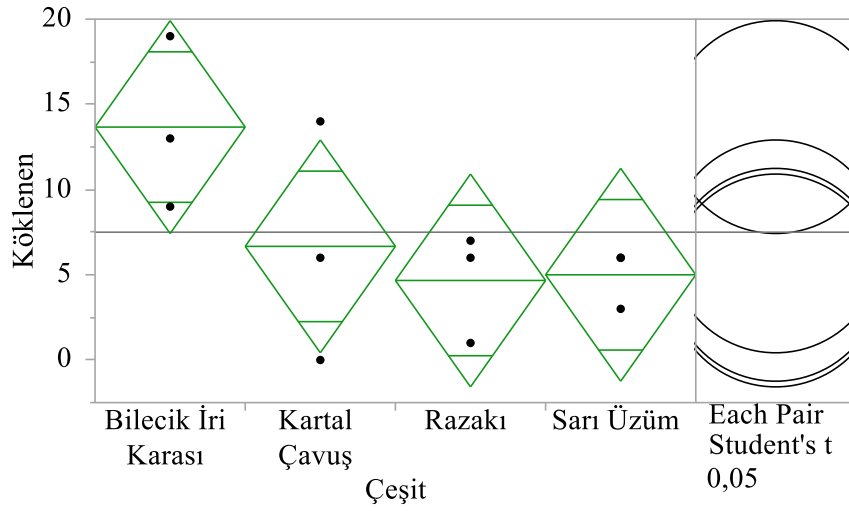
Yapılan çalışma sonucunda Bilecik İrikarası, Razakı, Kartal Çavuş ve Sarı Üzüm çeşitlerinden elde edilen kök sayısı, kök uzunluğu, sürgün sayısı, sürgün uzunluğu ve boğum sayısı değerleri Tablo 4.1.'de verilmiştir.

4.1. Çeşitlerin Köklenme Durumu

Çeşitlerin köklenme durumu istatistiki açıdan değerlendirildiğinde %95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Köklenme oranı ile ilgili veriler Tablo 4.1 de verilmiştir. Tablo 4.1. incelendiğinde; köklenme özellikleri bakımından Bilecik İrikarası çeşidinde köklenme oranı %54,7 olarak gerçekleşmiş ve bu değerle Bilecik İrikarası istatistiki açıdan ilk grupta yer almıştır. Bilecik İrikarası çeşidini ikinci sırada %26,7 köklenme oranı ile Kartal Çavuş, üçüncü sırada %20,00 ile Sarı Üzüm çeşitleri izlemiş ve bu iki çeşit istatistiki açıdan ikinci grupta yer almıştır. Razakı çeşidi ise %18,7 köklenme oranı ile üçüncü grupta yer almıştır (Tablo 4.1). Çeşitlere ait köklenen sürgün ucu dağılımı Şekil 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Çalışmadan elde edilen kök sayısı, kök uzunluğu, sürgün sayısı, sürgün uzunluğu ve boğum sayısı değerleri

Çeşit	Köklenme (%)	Kök Sayısı/bit ki (adet)	Ortalama Kök Uzunluğu (cm)	Ortalama Sürgün Uzunluğu (cm)	Ortalama Yaprak Sayısı (adet)	Ortalama Boğum Sayısı (adet)
Bilecik İrikarası	54,7 a	3,71 a	17,93 a	4,71 ab	6,29 ab	5,55 ab
Razakı	18,7 b	3,50 a	17,60 ab	5,72 a	8,71 a	6,71 a
Kartal Çavuş	26,7 ab	1,55 b	12,32 bc	3,01 b	2,48 c	2,48 c
Sarı Üzüm	20,0 ab	3,53 a	9,14 c	4,93 ab	4,40 bc	4,67 b



Şekil 4.1. Köklenen sürgün ucu sayısı değerlerinin dağılımı

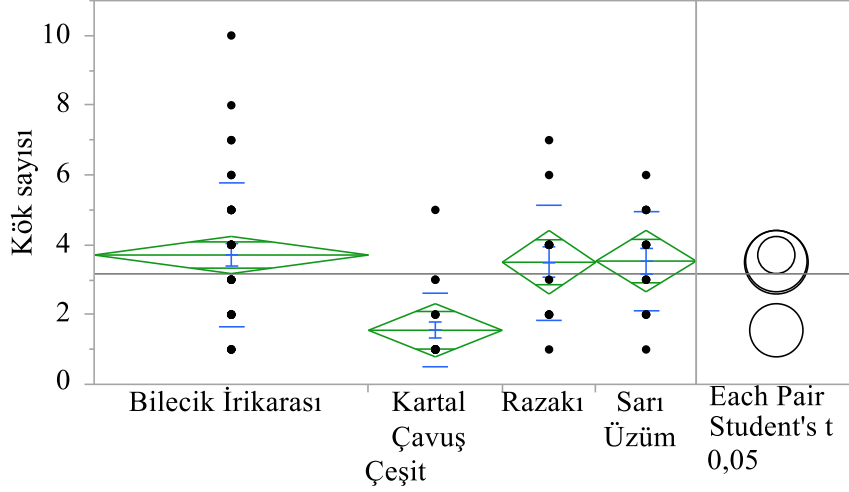
4.2. Kök Sayısı

Dikimi yapılan sürgün uçlarından meydana gelen kök sayıları incelendiğinde ise; en yüksek kök sayısının bitki başına 3,71 adet ile Bilecik İri Karası çeşidinden elde edildiği görülmektedir. Sarı Üzüm 3,53 adet ile ikinci sırada, Razakı 3,50 adet ile üçüncü yer almıştır. Kartal Çavuş ise 1,55 adet kök sayısı ile son sıradadır (Tablo 4.1). Çeşitler arasında kök sayısı bakımından farklılıklar istatistiki açıdan %95 güven aralığında anlamlı bulunmuştur. İstatistiki açıdan Bilecik İri Karası, Sarı Üzüm ve Razakı çeşitleri birinci grupta yer alırken, Kartal Çavuş ikinci grupta yer almıştır. Çeşitlere ait kök sayısına ilişkin istatistiki değerlendirmeye esas LSD Matrix değerleri Tablo 4.2’de verilmiştir. Çeşitlere ait kök sayısı değerlerinin dağılımı Şekil 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Kök sayısı LSD Matrix değerleri

	Sarı Üzüm	Razakı	Kartal Çavuş
Bilecik İri Karası	-0,8542	-0,8474	1,2279
Sarı Üzüm		-1,2329	0,8195
Razakı			0,7626

*Pozitif değerler arasındaki farklılıklar önemlidir.



Şekil 4.2. Kök sayısı değerlerinin dağılımı

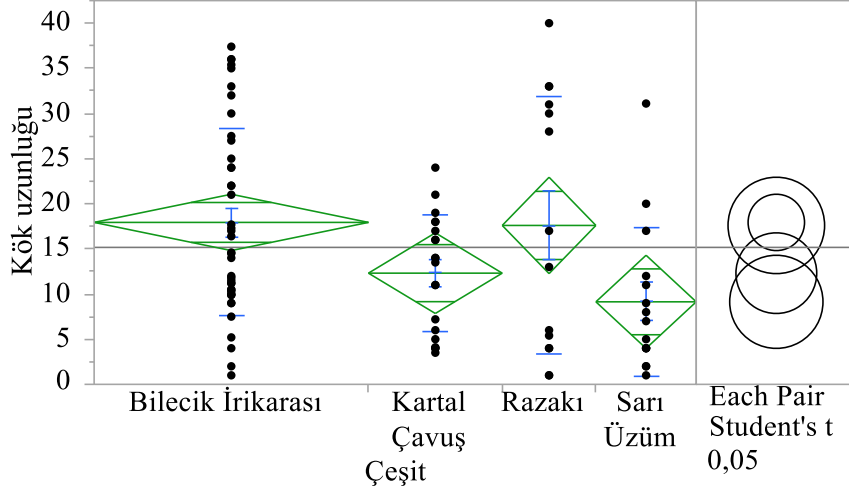
4.3. Kök Uzunluğu

Dikimi yapılan sürgün uçlarından meydana gelen köklerin kök uzunluğu değerleri dikkate alındığında; en yüksek ortalama kök uzunluğu değeri 17,93 cm ile Bilecik İrikarası çeşidinden elde edilmiştir. Bilecik İrikarası çeşidini, 17,60 cm ile Razakı, 12,32 cm ile Kartal Çavuş ve 9,14 cm ile Sarı Üzüm izlemiştir (Tablo 4.1). Yapılan istatistiki analiz sonucunda kök uzunluğu bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan %95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Buna göre; Bilecik İrikarası birinci grupta, Razakı ikinci grupta, Kartal Çavuş üçüncü grupta, Sarı Üzüm ise son grupta yer almıştır. Çeşitlere ait kök uzunluğuna ilişkin istatistiki değerlendirmeye esas LSD Matrix değerleri Tablo 4.3'de yer almaktadır. Çeşitlere ait kök uzunluğu değerlerinin dağılımı Şekil 4.3'de verilmiştir.

Tablo 4.3. Kök uzunluğu LSD Matrix değerleri

	Razakı	Kartal Çavuş	Sarı Üzüm
Bilecik İrikarası	-5,8491	0,1710	2,7665
Razakı		-1,6756	1,0370
Kartal Çavuş			-3,6478

*Pozitif değerler arasındaki farklılıklar önemlidir.



Şekil 4.3. Kök uzunluğu değerlerinin dağılımı

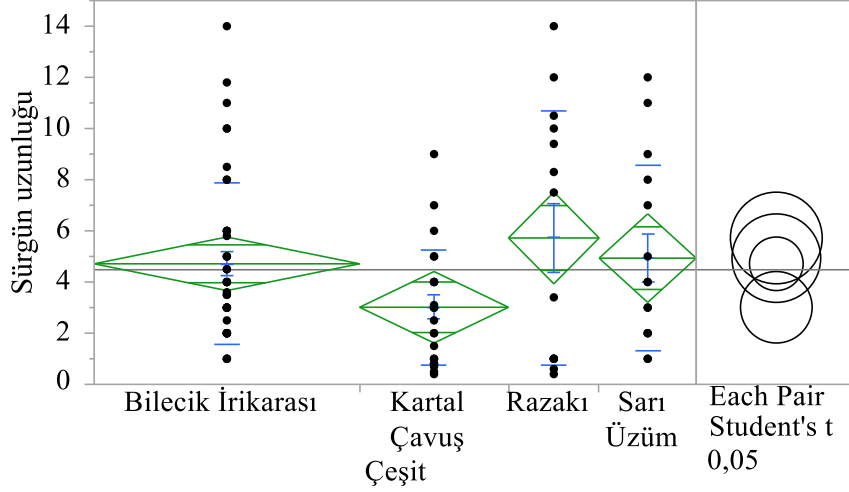
4.4. Sürgün Uzunluğu

Yapılan çalışmada dikimi yapılan sürgün uçlarından meydana gelen sürgünlerin uzunlukları ölçülerek ölçüm değerleri (cm) alınmıştır. Bu veriler istatistiki açıdan değerlendirildiğinde oluşan farklar %95 güven aralığında anlamlı bulunmuştur. Çeşitler sürgün uzunlukları açısından karşılaştırıldığında en yüksek sürgün uzunluğu değeri 5,72 cm ile Razakı çeşidinden elde edilmiş olup Razakı bu değerle istatistiki açıdan birinci grupta yer almıştır. Razakı çeşidini 4,93 cm ile Sarı Üzüm ve 4,71 cm ile Bilecik İrikarası çeşitleri takip etmiş ve bu iki çeşit de istatistiki açıdan ikinci grupta yer almıştır. Kartal Çavuş ise son grupta yer alırken ortalama sürgün uzunluğu değeri 3,01 cm olarak belirlenmiştir (Tablo 4.1). Çeşitlere ait sürgün uzunluğuna ilişkin istatistiki değerlendirmeye esas LSD Matrix değerleri Tablo 4.4’de verilmiştir. Çeşitlere ait sürgün uzunluğu değerlerinin dağılımı Şekil 4.4’de verilmiştir.

Tablo 4.4. Sürgün uzunluğu LSD Matrix değerleri

	Sarı Üzüm	Bilecik İrikarası	Kartal Çavuş
Razakı	-1,7029	-1,0657	0,4361
Sarı Üzüm		-1,8016	-0,3044
Bilecik İrikarası			-0,0471

*Pozitif değerler arasındaki farklılıklar önemlidir.



Şekil 4.4. Sürgün uzunluğu değerlerinin dağılımı

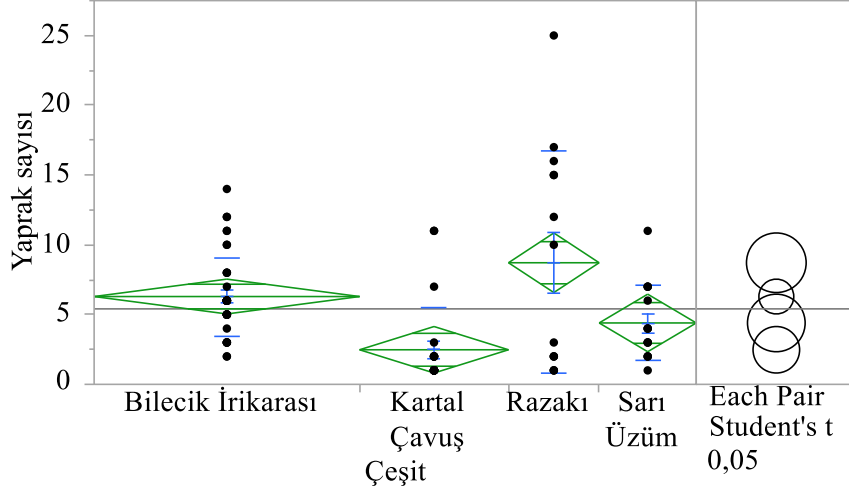
4.5. Yaprak Sayısı

Sürgünlerde meydana gelen yaprak sayısı bakımından en yüksek yaprak sayısı değeri 8,71 adet ile Razakı çeşidinden elde edilirken, en düşük yaprak sayısı değeri 2,48 adet ile Kartal Çavuş çeşidinden elde edilmiştir. Bilecik İri Karası çeşidine ait sürgün uçlarından meydana gelen sürgünlerde oluşan yaprak sayısı 6,29 adet, Sarı üzüm çeşidinde ise 4,40 adet olarak belirlenmiştir (Tablo 4.1). Yaprak sayısı verileri istatistiki değerlendirmeye tabi tutulduğunda çeşitler arasında oluşan farklar %95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Bu değerlendirmeye göre Razakı çeşidi birinci grupta, Bilecik İri Karası ikinci grupta, Sarı Üzüm üçüncü grupta ve son olarak da Kartal Çavuş dördüncü grupta yer almaktadır. Çeşitlere ait yaprak sayısına ilişkin istatistiki değerlendirmeye esas LSD Matrix değerleri Tablo 4.5’de verilmiştir. Çeşitlere ait yaprak sayısı değerlerinin dağılımı Şekil 4.5’de verilmiştir.

Tablo 4.5. Yaprak Sayısı LSD Matrix değerleri

	Bilecik İrikarası	Sarı Üzüm	Kartal Çavuş
Razakı	-0,0513	1,3456	3,5280
Bilecik İrikarası		-0,5180	1,7332
Sarı Üzüm			-0,7296

*Pozitif değerler arasındaki farklılıklar önemlidir.



Şekil 4.5. Yaprak sayısı değerlerinin dağılımı

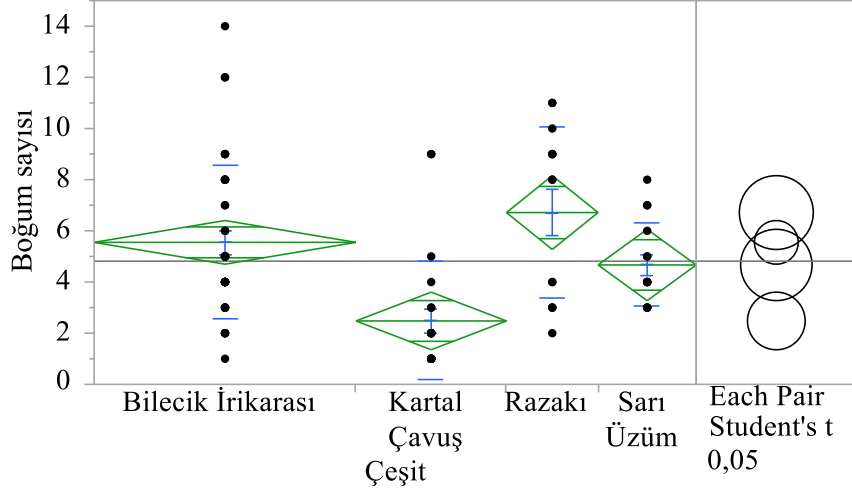
4.6. Boğum Sayısı

Çeşitler boğum sayıları bakımından karşılaştırıldığında en yüksek boğum sayısı değeri 6,71 adet ile Razakı çeşidinden, en düşük değer ise 2,48 adet ile Kartal Çavuş çeşidinden elde edilmiştir. Bilecik İrikarası 5,55 adet ile ikinci sırada ve Sarı Üzüm 4,67 adet ile üçüncü sıradadır (Tablo 4.1). Boğum sayısı değerleri istatistiki açıdan değerlendirildiğinde çeşitler arasında oluşan farklar %95 güven aralığında önemli bulunmuştur. İstatistiki değerlendirmeye göre Razakı çeşidi birinci grupta, Bilecik İrikarası ikinci grupta, Sarı Üzüm üçüncü grupta ve Kartal Çavuş çeşidi de dördüncü grupta yer almıştır. Çeşitlere ait boğum sayısına ilişkin istatistiki değerlendirmeye esas LSD Matrix değerleri Tablo 4.6'da verilmiştir. Çeşitlere ait boğum sayısı değerlerinin dağılımı Şekil 4.6'de verilmiştir.

Tablo 4.6. Boğum sayısı LSD Matrix değerleri

	Bilecik İrikarası	Sarı Üzüm	Kartal Çavuş
Razakı	-0,5127	0,0408	2,4054
Bilecik İrikarası		-0,7517	1,6586
Sarı Üzüm			0,3961

*Pozitif değerler arasındaki farklılıklar önemlidir.



Şekil 4.6. Boğum sayısı değerlerinin dağılımı

5. SONUÇ

Bu çalışma, Bilecik'te yetiştirilen dört farklı yöresel üzüm çeşidinin sürgün ucu kültürü yöntemi ile çoğaltma olanaklarının belirlenmesi amacı ile yapılmıştır. Çalışmada MS besi ortamı kullanılmış olup ortama sürgün ve kök oluşumunu teşvik etmek amacı ile 1mg BAP ve 2 mg IBA ilave edilmiştir.

Çalışma sonucunda materyal olarak kullanılan yöresel çeşitler arasında kök ve sürgün oluşturmaları açısından farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Köklenme oranı, kök sayısı ve kök uzunluğu açısından Bilecik İrikarası çeşidi diğer çeşitler ile kıyaslandığında daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Sürgün uzunluğu, yaprak ve boğum sayıları yönünden ise Razakı çeşidi ön plana çıkmıştır. Çeşitler arasında köklenme, kök sayısı, kök uzunluğu, sürgün uzunluğu, yaprak sayısı ve boğum sayısı yönünden belirlenen farklılıklar farklı çalışmalardan elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Önceki çalışmalarda da türler arasında olduğu gibi tür içindeki çeşitler arasında da farklılıklar olduğu saptanmıştır (Karoğlan vd., 1990; Péros vd., 1998; Adıyaman, 1998; Baydar, 2000; Ekbiç ve Yılmaz, 2018).

Çalışma sonuçlarına göre Bilecik İrikarası çeşidinde köklenme oranı diğerlerine göre daha yüksektir. Diğer çeşitlerin köklenme oranının düşük kalmasında IBA dozunun etkisi olduğu düşünülmektedir. Çalışmada her ne kadar farklı IBA dozları denenmemiş olsa da, farklı dozların kullanılması durumunda (özellikle 2mg/L'den daha yüksek dozlarda) daha olumlu sonuçlar alınabileceği düşünülmektedir. Bunu destekler şekilde daha önce yapılan bazı çalışmalarda farklı IBA dozları kullanılmıştır. Balıkcı Siyahı üzüm tipinde IBA 0-4 mg/L konsantrasyonlarında kullanılmış ve en iyi sonuç 4 mg/L IBA içeren ortamda elde edilirken (Ekbiç ve Yılmaz, 2018), Sultani Çekirdeksiz ve Cheema Sahabi üzüm çeşitlerinde köklenme için en uygun IBA konsantrasyonu ise 1 mg/L olarak tespit edilmiştir (Aazami, 2010). Başka bir çalışmada ise farklı üzüm çeşitleri için en uygun IBA dozunun 0,1 mg/L olduğu saptanmıştır (Mozafari vd., 2016).

Bu çalışma daha önce in vitro sürgün ucu kültürü yöntemi ile çoğaltılmayan yöresel çeşitlerin bu yöntem kullanılarak çoğaltma olanaklarının belirlenmesi açısından önem taşımaktadır. Çalışma sonucunda Bilecik İrikarası, Razakı, Sarı Üzüm ve Kartal Çavuş çeşitlerinin sürgün ucu kültürü yöntemi ile çoğaltılabileceği fakat her çeşit için farklı konsantrasyonlarda IBA ve BAP kullanılması gerektiği belirlenmiştir. Ekbiç vd. (2015) tarafından yapılan bir çalışmada İsabella üzüm çeşidi için en yüksek köklenme 2 mg/l IBA ilaveli MS ortamından elde edilmiş olmasına rağmen bu çalışmada kullanılan çeşitler için 2

mg/l IBA yeterli bulunmamıştır. Bu nedenle her çeşit için uygun IBA ve BAP dozlarının belirleneceği çalışmaların yapılması, ayrıca köklenmeyi teşvik etmek amacıyla farklı bitki büyüme düzenleyicilerinin de araştırılması önerilmektedir.

Ayrıca yapılan bu çalışma ile Bilecik yöresi için ekonomik öneme sahip olan Razakı çeşidi ve diğer yöresel çeşitlerin in vitro koşullarda çoğaltılma olanakları belirlenerek bu çeşitlerde daha sonra yapılacak olan biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanımının belirlenmesi, virüsten arı bitkilerin elde edilmesi gibi çalışmalara zemin oluşturulmuştur.

KAYNAKÇA

- Aazami, M. A.** (2010). Effect of some growth regulators on “in vitro” culture of two *Vitis vinifera* L. cultivars. *Romanian Biotechnological Letters*, 15(3), 5229-5232.
- Adıyaman F.** (1998). *Vitis Vinifera* L.Cv. Alphonse’ un Gövdelerini, Çiçek Durumlarının Ve Lateral Tomurcuklarının Proliferasyon Kapasitelerinin, Yılın Değişik Zamanlarına Göre İn Vitro Şartlarda Karşılaştırılması Araştırmaları. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış) Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 66 s.
- Alleweldt, G., and Pasingham, J.V.** (1988). Progress in Grapevine Breeding. *Theor. Appl. Genet.* 75:669-673
- Anonim,** (2020). T.C Tarım ve Orman Bakanlığı. Üzüm Değerlendirme Raporu [Erişim: 21.11.2021, file:///C:/Users/user/Desktop/ara%C5%9Ft%C4%B1rmalar/12.pdf]
- Anonim,** (2021). T.C Tarım ve Orman Bakanlığı Bilecik İl Tarım Orman Müdürlüğü. Bilecik Brifing [Erişim: 23.09.2021, <https://bilecik.tarimorman.gov.tr/Menu/2/Brifinglerimiz>]
- Atak, A.** (2021). Bağcılık (Üzüm Yetiştiriciliği), ISBN: 978-625-439-165-1. s.9-17
- Balı, E. A., Dardeniz, A., Baytekin, G., Şahin, E., & Türkmen, O. S.** (2020). Bazı Üzüm Çeşitlerinin Doku Kültürü Yöntemiyle Mikroçoğaltımı Üzerine Bir Araştırma. Cilt 1 Sayı 2, 30-35
- Banilas, G., & Korkas, E.** (2007). Rapid micropropagation of grapevine cv. Agiorgitiko through lateral bud development. *Journal of Science and Technology*, 2, 31-38.
- Baydar, N. G.** (2000). Asmada (*Vitis* spp.) Yapraklardan adventif sürgün oluşumu üzerine bir araştırma. *Turkish Journal of Biology*, 24(3), 645-656.
- Beza, K.** (2010). *Multiple shoot regeneration study on three varieties of grape vine (Vitis vinifera L.) from shoot tip and nodal culture* (Doctoral dissertation, Addis Ababa University).
- Boz, Y., Uysal, T., Yaşasın, S.A., Avcı, G.G., Gündüz, A., Sağlam, M.** (2009). Türkiye Asma Genetik Kaynaklarının Belirlenmesi, Tanımlanması ve Muhafazası Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 7. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Cilt 1; 17
- Chanana, Y.R., & Gill, M.I.** (2008). Propagation and nursery management. Punjab Agricultural University. Ludhiana. 36s.

Çelik, H., B. Marasalı, G. Söylemezoğlu, Y.Z. Gürsoy, N.G. Baydar, İ. Yüksel, E. Gökçay, A.K. İlbay ve İ. İlhan. (2000). Türkiye’de Virüssüz Sertifikalı Asma Fidan Üretim Tekniğinin Geliştirilmesi. Euraka EU 679 Vitis. Proje No: Toag.1108

Çoban, H. (2010). Dünyada Sofralık Üzüm Ticareti ve Bazı Önemli Üzüm Çeşitleri, 2010.Yılı Bahçe Bitkileri Grubu Bölge Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri, Çanakkale, Yayın No: 139, 60-68 s.

Ekbiç, H. B., & Yılmaz, G. (2018). Kokulu Kara Üzümün (*Vitis labrusca L.*) Mikro Çelik Kültürü ile Mikro Çoğaltımı. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 28(1), 86-91.

Ekbiç, H. B., 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.

Ergönül, O., ve Çelik, S. (2018). Asma Meristem Kültüründe Donör Bitkinin Gelişim Periyodu Ve Eksplant Orijininin, Meristem Canlılığı Ve Gelişimine Etkisi. BAHÇE 47 (Özel Sayı 1: Türkiye 9. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu): 437–442 (2018) ISSN 1300–8943

Ergönül, O., ve Öztürk, L. (2015). Bazı Asma (*Vitis Vinifera L.*) Çeşit Ve Anaç Klonlarının Termoterapi Ve Meristem Kültürü İle Virüslerden Arındırılması. *Trakya University Journal of Natural Sciences*, 16(2): 57-61, 2015 ISSN 2147–0294

Ergül, A., Aydemir, B. Ç., & Özmen, C. Y. (2017). Asma Biyoteknolojisi Alanında Gelişmeler. TÜRKTOB Dergisi 2017 Sayı: 24 Sayfa: 12-14

FAOSTAT. (2019). Statistics Division of Food and Agriculture Organization of the United Nations, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, İtaly.

Jaskani, M. J., Abbas, H., Khan, M. M., Qasim, M., & Khan, I. A. (2008). Effect of growth hormones on micropropagation of *Vitis vinifera L. cv. Perlette*. *Pakistan Journal of Botany*, 40(1), 105.

Karabat, S., Yüksel, İ., Ünal, A., İnan, M.S., Yağcı, A., Ateş, F., Yıldız, S. (2009). Farklı Terbiye Sistemlerinde Yetiştirilen Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinin Sofralık Kalitesini Arttırmaya Yönelik Uygulamalar. Türkiye 7. Bağcılık Ve Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Cilt 2; 105-110

Karaca, N. (2006). Kalecik Karası 'nın 4 ve 23 No'lu klonunda Baz Materyal Elde Edilmesine Yönelik Olarak Yapılan Meristem Kültürü Yönteminin Optimizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 82 s.

Karakuş, C. (2020). Malatya yöresi üzüm çeşitlerinden Köhnü ve Banazkara'nın *In vitro* çoğaltımı (Master's thesis, MTÖ Üniversitesi). 56s.

Karoglan, J., Mirosevic, N., ve Jelaska, S. (1990). Grapevine shoot formation in vitro proceedings of the 5 th international symposium on grape breeding. 12-16 September 1989. Vitis Special Issue, 466p, St. Martin / Pfalz. FR of Germany

Mhatre, M., Salunkhe, C. K., & Rao, P. S. (2000). Micropropagation of *Vitis vinifera* L: towards an improved protocol. *Scientia Horticulturae*, 84(3-4), 357-363.

Mozafari, A. A., Ghorraishi, O., Ghaderi, N., & Javadi, T. (2016). Micropropagation of grape cultivars (*Vitis vinifera* L.) on different basal media supplemented with benzyl adenine. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 81(3), 123-129.

OIV. (2019). Statistical Report on World Vitiviniculture. International Organisation of Vine and Wine Intergovernmental Organisation Publication, 23 pages.

Park, H. J., Lee, H. R., Pyee, J., & Cha, H. C. (2001). Regeneration of grape (*Vitis labruscana* cv. Kyoho) by shoot-tip culture. *Journal of Plant Biology*, 44(4), 185-192.

Péros, J. P., Torregrosa, L., & Berger, G. (1998). Variability among *Vitis vinifera* cultivars in micropropagation, organogenesis and antibiotic sensitivity. *Journal of Experimental Botany*, 49(319), 171-179.

Sağlam, H. (2021). Bağcılık (Üzüm Yetiştiriciliği), ISBN: 978-625-439-165-1. s.45-58

Sağlam, H. Çalkan Sağlam, Ö. (2017). Bilecik'te Yetiştiriciliği Yapılan Bazı Üzüm Çeşitlerinin Belirlenmesi ve Yöresel Çeşitlerin Tesbiti Üzerine Bir Araştırma, BAP Sonuç Raporu, 46 s., Basılmamış.

Sağlam, H., Çalkan Sağlam, Ö., Akbaş, B., Değirmenci, K., Tamer, Ş.R., Güner, Ü., Çelik, Ş. (2016). Ülkemizde Yetiştiriciliği Yapılan Bazı Üzüm Çeşit Ve Anaçları İle Bunların Klonlarının Bazı Virüsler Yönünden Arındırılması. Bahçe 45 Özel Sayı Cilt:2, 530-534.

Sağlam, H., ve Çalkan Sağlam, Ö. (2018). Türkiye Bağcılığına Tarihsel Bir Bakış; Asma Genetik Kaynaklarının Önemi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 32(3), 601-606.

Stamp, J.A., Colby, S.M., Meredith, C.P. (1990). Direct Shoot Organogenesis and Plant Regeneration from Leaves of Grape (*Vitis* spp.). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 22, 127-133

Tangolar, S., Gök, S., Çetiner, S. (1995). Bazı Amerikan Asma Anaçlarının In vitro Sürgün Ucu Kültürü ile Çoğaltılması. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 3-6 Ekim 1995. Adana, 544-548

TUİK, (2020). www.tuik.gov.tr Erişim tarihi: 26.11.2021.