

Araştırma Makalesi/Research Article (Original Paper)

SP-2 (*Prunus spinosa*) Klonal Anaç Adayının *in vitro* Rejenerasyonu Üzerine Farklı Bitki Büyüme Düzenleyici Konsantrasyonlarının Etkileri

Esra BULUNUZ PALAZ*, Remzi UĞUR

Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Kahramanmaraş, Türkiye
*e-posta: bulunuzesra@hotmail.com Tel + 90 (530) 4677672, Fax: +90 (344) 2377196

Özet: Bu çalışma, Kahramanmaraş doğal ortamından seleksiyon ıslahıyla elde edilen klonal anaç adayı SP-2 (*Prunus spinosa*) (Uğur ve Paydaş Kargı 2017)'nin doku kültürüyle üretilme olanaklarının araştırılması amacıyla 2017 yılında yürütülmüştür. Çalışmada, MS (Murashige and Skoog) besi ortamı ve bu ortama ilave edilen iki farklı hormon ve bitki büyüme düzenleyici kombinasyonları MS-1 (TDZ 0.75 mg/l, NAA 0.5 mg/l, GA₃ 0.5 mg/l, 0.5 mg/l) MS-2 (TDZ 1.5 mg/l, NAA 1.5 mg/l, GA₃ 0.5 mg/l, 0.5 mg/l), kontrol olarak ise MS-0 (Hormonsuz normal MS) kullanılmıştır. Çalışma sonunda explant başına en yüksek kardeş bitkicik sayısının MS-1 ortamından (12.60 adet/explant) ve en uzun sürgün uzunluğunun 14.19 mm değeriyle MS-0 ortamından elde edildiği saptanmıştır. Çalışma sonunda en yüksek kardeşlenme oranının elde edildiği ve daha az miktarda hormonun kullanıldığı MS1 ortamının, MS2 ortamına göre daha başarılı ve ekonomik olduğuna karar verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Anaç, Erik, *in vitro*, *Prunus spinosa*

Effects of Different Concentrations of Plant Growth Regulators on *in vitro* Regeneration of SP-2 (*Prunus spinosa*) Clonal Candidate Rootstock

Abstract: Proagation possibilities *in vitro* conditions with applied plant growth regulators concentration of SP-2 (*Prunus spinosa*) (Ugur and Paydas Kargı 2017) candidate rootstock which obtained by selection breeding programm in Kahramanmaraş natural environment was determined in this study at 2017 year. MS (Murashige and Skoog) medium, and this medium added two different plant growth regulator combinations MS-1 (TDZ 0.75 mg L⁻¹, NAA 0.5 mg L⁻¹, Ga₃ 0.5 mg L⁻¹ 0.5 mg L⁻¹) MS-2 (TDZ 1.5 mg L⁻¹, NAA 1.5 mg L⁻¹, Ga₃ 0.5 mg L⁻¹, 0.5 mg L⁻¹) and MS-0 (normal MS without any hormone) as control was used material. Maximum cumulated shoots per explant at the MS-1 medium (12.60 pieces explant⁻¹) and longest shoot lenght at the MS-0 medium (14.19 mm) was found. It was decided that would be MS-1 medium more economic than MS-2 medium because less amount of hormones used.

Keywords: Rootstock, Plum, *in vitro*, *Prunus spinosa*

Giriş

Rejenerasyon süresinin uzun olması nedeniyle modern meyve yetiştiriciliğinde aşı ile çoğaltma en önemli çoğaltma metodu olmuştur (Uğur ve ark. 2016). Bu metodun kullanılmaya başlanması ile beraber anaç kavramı da konuşulmaya başlanmıştır. Anaçların meyve verim ve kalitesi ile büyüme kuvveti üzerine olan etkileri gözlemlenince araştırmacılar bu konuda oldukça yoğun çalışmalar yapmaya başlamışlardır.

Başta kayısı olmak üzere sert çekirdekli meyve türleri için yapılan anaç ıslah çalışmalarında ise en çok çalışılan anaç adayları değişik erik türleri üzerinde olmuştur. Son elli yıldan bugüne kadar Avrupa, Amerika ve Avustralya'da değişik erik türlerinde anaç ıslah çalışmaları yürütülmüş, yıllar süren çalışmalar sonunda farklı ekolojilere uygun anaçlar geliştirilmiştir. Bunlar içerisinde ilk akla gelenler Myrobolan 29C (*Prunus cerasifera*), Pixy (*Prunus institia*), Adara (*Prunus cerasifera*), Adesoto (*Prunus institia*), Penta (*Prunus domestica*), Tetra (*Prunus domestica*) anaçlarıdır.

Ülkemiz, yabani erik türleri bakımından zengin bir çeşitliliğe sahip olmasının yanı sıra, bazılarının da anavatanı konumundadır. Türkiye'de *Prunus domestica*, *Prunus spinosa*, *Prunus cerasifera* ve *Prunus divaricata* yaygın olarak bulunmaktadır. Bu zengin çeşitlilik seleksiyon ıslahı çalışmalarında önemli varyasyon imkânı sağlamaktadır (Gülsoy ve Balta 2014). Bu türler için anaç ıslah çalışmaları ülkemizde de yapılmaya başlanmıştır.

Prunus spinosa, ülkemiz güney ve doğu bölgelerinde çokça rastlanan bir tür olup diğer erik türlerine göre oldukça bodur gelişme göstermektedir. 2-3 yaşlı bitkilerinin genellikle dikenli olması, bolca dip ve kök sürgünü vermeye yatkın olması nedeniyle anaç ıslah çalışmalarında (ara anaç ve melez anaç) tercih sebebidir (Milosević 2006). Üzerine aşılanan çeşitlerin oldukça sağlıklı gelişmesi, gecikmiş aşı uyumsuzluğuna az rastlanılması, besin maddeleri iletiminde ümitvar sonuçların elde edilmesi ve en önemlisi bodur gelişmeyi teşvik etmesi nedeniyle anaç ıslahı çalışmalarında her zaman kullanılmaya devam edeceği düşünülmektedir (Uğur ve ark. 2016).

SP-2 (*Prunus spinosa*), kayısıyla uyuma gösteren, gecikmiş aşı uyumsuzluğu göstermeyen, dip sürgünü vermeyen, üzerine aşılana kayısıya besin maddelerini iyi şekilde iletebilen ve doku kültürü ile üretilebilen bir anaç adaydır (Uğur ve Paydaş Kargı 2017). Bu çalışma, daha önce doku kültürü ile üretilebilen olanakları araştırılmış olan bu anaç adayının, farklı bitki büyüme düzenleyicisi konsantrasyonlarındaki rejenerasyon ve daha az besi ortamı ile daha fazla sayıda kardeş bitkinin üretilebilen olanaklarını ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

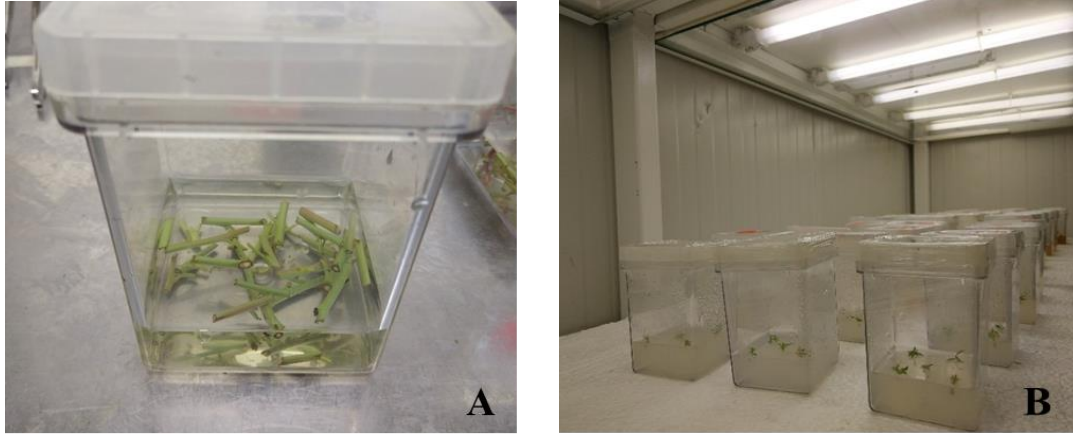
Odunsu bitkilerin vejetatif olarak klasik üretim yollarının ticari değeri, doku kültürü ile üretim teknikleri geliştirildikten sonra önemini yitirmeye başlamış, bu yöntem vejetatif üretimle ilgili birçok problemin de çözümüne katkı sağlamıştır (Andreu ve Marin 2005; Howard ve ark. 1989; Jones ve Hadlow 1989; Webster ve Jones 1992; Hammat 1999). Özellikle *Prunus* tohumlarında gözlenen zayıf çimlenme durumu ve genetik çeşitlilikten dolayı doku kültürü yöntemiyle klonal çoğaltımı önemlidir (Pipinis ve ark. 2012).

Doku kültürü ile üretimde en önemli aşamalardan biri uygun besi ortamlarında, uygun kombinasyonlarda hormon ve bitki büyüme düzenleyicilerinin uygulanmasıdır. Öyle ki her farklı kombinasyon aynı türün farklı klonlarında bile farklı fizyolojik etkilere neden olduğu yapılan araştırmalarda görülmektedir. Bu durum doku kültürü çalışmalarında ideal besi ortamı ve uygun bitki büyüme düzenleyicisi bileşenlerinin tespit edilmesi için çok sayıda çalışma yapılmasına neden olmaktadır. Prunusların mikro çoğaltımında farklı kombinasyonlarda TDZ (Thidiazuron) ve gümüş nitrat ($AgNO_3$) (Escalettes ve Dosba 1993), phloroglucinol (PG) (Zou 2010), 2,4-D (Nowak ve ark. 2004) uygulamalarının farklı hormon konsantrasyonlarıyla beraber uygulandığı ve başarılı sonuçlar alındığı bildirilmektedir. Birçok erik anacında *in vitro* mikro çoğaltım tekniklerinde MS ve WP besi ortamları ve bu ortamlara ilave edilen farklı bitki büyüme düzenleyicilerinin (TDZ, BAP, KINETIN, NAA) kombinasyonları başarıyla uygulanmıştır (Andreu ve Marin 2005; Ruzij ve Vujovic 2008). Sitokinin kökenli anaçlar içerisinde ise TDZ'nin kullanımında bir artış olduğu ve olumlu sonuçların alındığı dikkati çekmektedir. Bunun esas sebebinin TDZ'nin çok düşük dozlarının içsel olarak bitkide doğal sitokinin düzeyinde dikkati çeken bir artışa neden olduğu bildirilmektedir (Mok ve ark. 1987). Ayrıca TDZ'nin bu özelliğinin içeriğinde bulunan adenin isimli pürin bazından kaynaklandığı tahmin edilmektedir (Huetteman ve Preece 1993).

Bu çalışma ile MS besi ortamı içerisinde kullanılan farklı kombinasyonlardaki bitki büyüme düzenleyicilerinin SP-2 (*Prunus spinosa*) anaç adayının *in vitro* koşullarda üretilebilen olanaklarına olan etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın materyalini Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün bahçesinde mevcut olan 2 yıllık SP-2 (*Prunus spinosa*) anacından vejetatif gelişmenin devam ettiği 2017 yılında ilkbaharda alınan 5-10 cm'lik uç sürgünlerinden alınan sürgün uçları ve yan tomurcuklar oluşturmuştur. Bu çelikler su kaybına uğramaları için içinde su bulunan bir kapla laboratuvara getirilmiştir. Materyaldeki kaba kirlerin uzaklaştırılması için laboratuvarında musluk suyu altında 20 dk tutulmuştur. Daha sonra yeşil sürgünlerin yaprakları alınmış, sürgün ucu ve üzerinde bir tomurcuk bulunduracak şekilde 20 mm' lik yeşil çelikler şeklinde kesilmiştir (Şekil 1.). Doku kültürü laboratuvarında kesilen bu mikro çelikler eksplant kaynağını oluşturmuştur. Çalışmada kullanılan cam kavanozlar, petripler, pensler, bistüriler $121^{\circ}C$ 'de, 1 atmosfer basınç altında, 20 dakika süre ile otoklavda sterilize edilmiştir. Çalışma süresince steril kabin içerisinde kullanılan pens ve bistüriler % 96'lık etil alkolde batırıldıktan sonra sterilizasyon aletinde sık sık sterilize edilmiştir. Eksplantlar yüzey sterilizasyonu için önce %70'lik etanolde 30 saniye bekletildikten sonra bir-iki damla Tween 20 içeren % 35'lik ticari çamaşır suyu ($NaOCl$) içerisinde 20 dakika yüzey sterilizasyonuna tabii tutulmuştur. Daha sonra 5'er dakika süre ile 3 kez steril distile su ile yıkanan çeliklerin yüzey sterilizasyonu tamamlanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Sterilizasyon aşaması (A) ve eksplantların *in vitro* kültüre alınışı (B).

Sterilizasyonu tamamlanan eksplantlar bitki büyüme düzenleyicileri içermeyen MS başlangıç ortamında kültüre alınmıştır. Kültür ortamı içeriği; MS mineral tuzları, 0.5 mg l⁻¹ nikotinik, 0.1 mg l⁻¹ tiamin-HCL, 2.0 mg l⁻¹ glisin, 0.5 mg l⁻¹, pridoksin-HCL, 30 g l⁻¹ sakkaroz ve 7.0 g l⁻¹ agar (Plant Agar, Duchefa) içeren, pH' sı 5.6'ya ayarlanmış MS besi ortamından oluşmuştur. Hazırlanan besin ortamları 121°C'de, 1 atm basınç altında, 15 dakika süre ile otoklavda sterilize edilmiştir. Araştırma boyunca tüm kültür koşulları 22 °C'de 16/8 saat fotoperiyotta 15.000 lüks ışık altında tam otomasyonlu iklim odasında muhafaza edilmiştir.

In vitro koşullarda 8 haftalık gelişimini tamamlamış *in vitro* bitkiciklerden alınan mikro çelikler eksplant kaynağı olarak kullanılmıştır. Denemede kullanılan eksplantlar 31.03.2017 tarihinde MS-0, MS-1 ve MS-2 olmak üzere farklı bitki büyüme düzenleyici ve konsantrasyonlarını içeren MS (Murashige ve Skoog 1962) besi ortamında *in vitro* kültüre alınmıştır (Çizelge 1). Yaklaşık 3 ay sonra rejenere olan sürgünlerden elde edilen eksplant başına düşen kardeş sürgün sayısı ve uzunluğu ölçülmüştür. Her eksplantta oluşan ortalama en az 8 mm boyundaki sürgünlerde kardeş sürgün sayısı ve sürgün uzunluğu ölçüldükten sonra elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları hesaplanmış, sonra ilgili tekerrürdeki değerler elde edilerek analize tabi tutulmuştur.

Çizelge 1. Başlangıç kültüründen sonra SP-2 (*Prunus spinosa*) anaç adayının alındığı üç farklı besi ortamı bileşenleri

Besi Ortamı	TDZ (mg/l)	NAA (mg/l)	Ga ₃ (mg/l)	IBA (mg/l)
MS-0	0	0	0	0
MS-1	0.75	0.5	0.5	0.5
MS-2	3.00	1.5	0.5	1.0

Çalışma tesadüf parselleri deneme deseninde üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her tekerrürdeki kombinasyonlardan beşer adet kavanoz, her kavanozda ise beş adet başlangıç materyali bulunmuştur. Elde edilen verilere varyans analizi (ANOVA) uygulandıktan sonra çoklu karşılaştırmalarda LSD testi kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bitkilerin *in vitro* çoğaltımında karşılaşılan zorluklardan biri de başlangıçta ve çoğaltım aşamasında karşılaşılan mikrobiyal kirliliklerden kaynaklanan kontaminasyonlardır. Çalışmada kullanılan eksplantlar %35 lik NaOCl ile yüzey sterilizasyonuna tabi tutulup, kültüre alındıktan ortalama 5 gün sonra kültürlerde belli oranda kontaminasyona rastlanmıştır. Yüzey sterilizasyonunun başarısının bitkinin büyüdüğü ortam, türü, yaşı, mikro çoğaltımda kullanılan bitki kısmına ve alınan eksplantın yüzey kontaminasyon seviyesine bağlı olduğu birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Sathyanarayana ve Varghese 2007; Wolella 2017). Yapılan bu çalışmada yüzey sterilizasyonu uygulamasından sonra eksplantlarda % 10 oranında kayıp olsa da steril ve canlı kalan eksplant sayısı % 70 olmuştur ki bu oran başlangıç doku kültürü çalışmaları için yeterli sayıda eksplant kaynağını bize sağlamıştır (Çizelge 2).

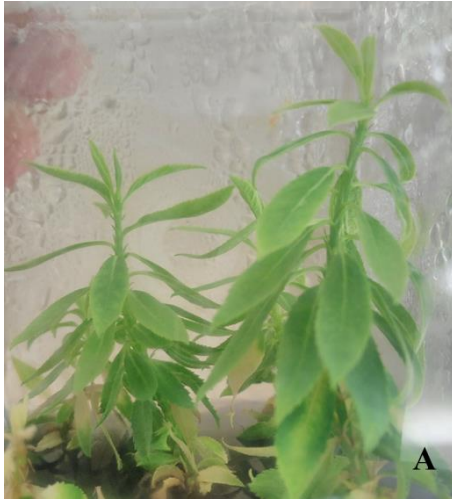
Çizelge 2. Sterilizasyon aşamasından sonra besi ortamında kültüre alınan eksplantardan canlı kalan, ölen ve kontamine olan eksplant sayısı

Sterilizasyon yöntemi	İnoküle edilen eksplant sayısı	10 gün sonra kontamine olan eksplant sayısı (%)	Ölen eksplant sayısı (%)	Steril ve canlı kalan eksplant sayısı
NaOCl	50	10 (% 20)	5 (% 10)	35 (% 70)

Farklı bitki büyüme düzenleyicileri içeren MS-1 ve MS-2 besi ortamları ile kontrol uygulamasının (MS-0) SP-2 (*Prunus spinosa*) anaç adayının mikro çoğaltımına olan etkileri Çizelge-3'den izlenebilmektedir. Kardeş bitki sayısı explant başına 1.60 ile 12.60 adet arasında değişim göstermiş olup aralarındaki farkların istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. En yüksek kardeşlenme oranının MS-1 ortamına alınan explantlarda 12.60 adet olduğu, bunu MS-2 ortamına alınan explantların (12.40 adet) izlediği görülmüştür. En düşük kardeş sayısının ise kontrol ortamına alınan explantlarda olduğu (1.60 adet) Çizelge-3'den anlaşılmaktadır.

Çizelge 3. Başlangıç kültüründen sonra ikinci kültüre alınan SP-2 (*Prunus spinosa*) anaç adayının üç farklı besi ortamında mikro çoğaltımı sonrasında kardeşlenme ve sürgün oluşturma durumları

Besi Ortamı	Kardeş Bitki Sayısı (Adet)	Sürgün Uzunluğu (mm)
MS-0	1.60 ^b	36.00 ^a
MS-1	12.60 ^a	14.19 ^b
MS-2	12.40 ^a	10.22 ^c
LSD 0.005	2.14**	1.73**
CV	17	6

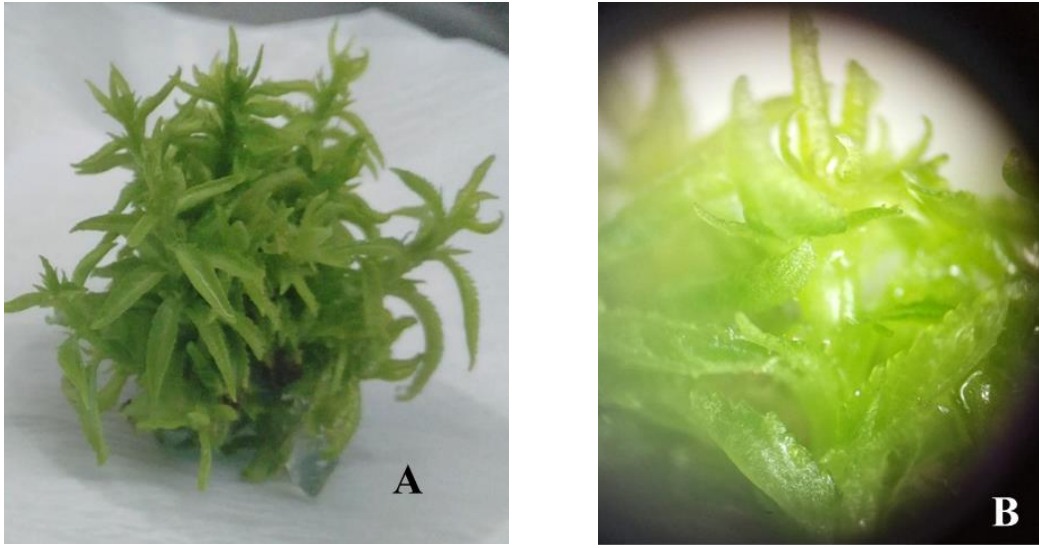


Şekil.2. (A) MS-0, (B) MS-1 Besi ortamına alınan SP-2 (*Prunus spinosa*) anaç adayının genel durumu.

Ancak MS-2 besi ortamına alınan eksplantlarda 8 mm.' nin altındaki kardeş sayısının oldukça fazla sayıda, yaprak yapısının diğer ortamlara alınan eksplantlara göre daha dar ve uzun yapıda olduğu, bu durumun dezavantaj oluşturmayacağı ancak vitrifikasyon gözlemlendiği için mikroçoğaltımda dezavantaj oluşturacağı düşünülmektedir.

Zou (2010)'un *Prunus salicina*' nin mikro çoğaltımında farklı IBA ve BA kombinasyonlarında elde ettiği kardeş sayısının 60. gün sonunda 2.17 ile 3.97 arasında dağılım gösterdiği bildirilmiştir. Benzer bir çalışmayı Nowak ve ark. (2004) yapmışlardır. Araştırmacılar, *Prunus domestica* yapraklarının mikro çoğaltımında MS besi ortamında yaptıkları bazı modifikasyonlar sonucunda oluşturdukları besi ortamına beş farklı dozda sukroz ve glukoz ilave ederek oluşturdukları besi ortamına koydukları explantların rejenerasyonlarını ölçmüşlerdir. Çalışma sonunda kardeşlenme sayılarının explant başına 6.62–13.75 arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Yine Petri ve Scorza (2009), Fransız eriği çeşidinin mikroçoğaltımında MS ve QL besi ortamlarına ilave edilen farklı hormon konsantrasyonlarının etkilerini inceledikleri çalışmalarında, kardeş bitkicik sayısının explant başına ortalama 1.29 ile 187 adet arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Yine Wolella 2017'de yaptığı çalışmada, Stanley (*Prunus domestica*) erik çeşidinde tepe tomurcuklarını 0.5 mg/l BAP ve 0.1 mg/l IBA ile kombine ettiği MS besi ortamında kültüre almıştır ve sürgün başına 3.08 ± 0.58 yeni sürgün

elde etmiştir. Diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında elde edilen sonuçların oldukça yüksek çıktığı çalışmadan anlaşılmaktadır.



Şekil.3. MS-2 Besi ortamına alınan SP-2 (*Prunus spinosa*) anaç adayının genel (A) ve vitrifiye olmuş (B) durumu.

Explantların ortalama sürgün uzunluğu değerleri ise 10.22 mm ile 36.00 mm arasında dağılım göstermiş olup bu değerler arasındaki istatistiksel farkların da %1 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. En yüksek sürgün uzunluğunun kardeş sayısı fazla olmadığından dolayı kontrol grubunda (MS-0) oluştuğu (36.00 mm) gözlenirken en düşük sürgün uzunluğunun ise 14.19 mm olarak gerçekleştiği saptanmıştır. Kontrol grubunda kardeş sayısının azlığıyla sürgün uzunluğu arasındaki ilişkinin MS-1 besi ortamında daha düşük olduğu, MS-1 besi ortamının kardeş bitkicik sayısındaki artışa pozitif etki ederken sürgün uzunluğunu da aynı yönde teşvik ettiği görülmektedir. Rujic ve Vujovic (2008), Lapins kiraz çeşidinin tepe tomurcuklarından elde ettikleri explantların rejenerasyonun ile ilgili Kinetin, BAP ve TDZ'nin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, sürgün uzunluğu değerlerini yaklaşık 8 ile 13 mm arasında dağılım gösterdiğini saptamışlar, TDZ'nin sürgün oluşumunu önemli ölçüde teşvik ettiğini bildirmişlerdir. Adı geçen araştırmacıların elde ettiği değerlerin çalışmamızda elde edilen değerlerden yüksek olmadığı, yakın değerler verdiği dikkati çekmektedir.

Sonuç

Çalışma sonunda TDZ' nin kullanıldığı MS-1 besi ortamının SP-2 (*Prunus spinosa*) anaç adayının mikroçoğaltımında oldukça olumlu sonuçlar verdiği, MS-2 besi ortamının istatistiksel olarak MS-1 besi ortamından daha avantajlı olmadığı düşünülmektedir. Ayrıca adı geçen besi ortamlarında kullanılan bitki büyüme düzenleyici ve hormonların miktarlarının MS-2 ortamında neredeyse iki katı kadar kullanıldığı düşünüldüğünde MS-1 ortamının MS-2 besi ortamına göre bitki mikro çoğaltımında daha ekonomik olacağı ortaya çıkmaktadır. Ayrıca MS-2 besi ortamına alınan SP-2 (*Prunus spinosa*) anaç adayının sürgünlerinin daha ince, kallus yapısının daha gevşek yapıda olduğu, bunun da köklendirme aşamasında sorun yaratabileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Andreu P, Marin JA (2005). *In vitro* culture establishment and multiplication of the *Prunus* rootstock 'Adesoto101' (*Prunus institia* L.) as affected by the type of propagation of the donor plant and by the culture medium composition. *Scientia Horticulturae*, 106: 258-267.
- Escalettes V, Dosba F (1993). *In vitro* adventitious shoot regeneration from leaves of *Prunus* spp. *Plant Science*, 90: 201-209.
- Gülsoy E, Balta F (2014). Aydın ili Yenipazar, Bozdoğan ve Karacasu ilçeleri badem (*Prunus amygdalus* Batch) seleksiyonu. *Akademik Ziraat Dergisi*, 3(2):61-68
- Hammatt, N (1999). Delayed flowering and reduced branching in micropropagated mature wild cherry (*Prunus avium* L.) compared with rooted cuttings and seedlings. *Plant Cell Reports*, 18: 478-484.

- Howard, BH, Jones, OP, Vasek J (1989). Long-term improvement in the rooting of plum cuttings following apparent rejuvenation. *Journal of Horticultural Science*, 64: 147–156.
- Huetteman CA, Preece JE (1993). Thidiazuron: a potent cytokinin for woody plant tissue culture. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 33: 105–119.
- Jones OP, Hadlow WCC (1989). Juvenile-like character of apple tree produced by grafting scions and rootstocks produced by micropropagation. *Journal of Horticultural Science*, 64: 395–401.
- Milosević T (2006). Effects Of Interstock On Seasonal Changes in Microelement Concentrations in Apricot Leaf. *Acta Horticulturae*, 701:719-722.
- Mok MC, Mok WS, Turner JE, Mujar CV (1987). Biological and biochemical effects of cytokinin active phenylurea derivatives in tissue culture systems. *Horticultural Science*, 26: 1194–1197.
- Murashige T, Skoog F (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiology of Plant*, 15: 473 – 497.
- Nowak B, Mieczynski K, Hudy L (2004). Sugar uptake and utilisation during adventitious bud differentiation on in vitro leaf explant of ‘Wegeirka Zwyczajna’ plum (*Prunus domestica*). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 76: 255-260.
- Petri C, Scorza R (2009). Factors affecting adventitious regeneration from in vitro leaf explant of ‘Improved French’ plum, the most important dried plum cultivar in the USA. *Annals of Applied Biology*, 156: 79-89.
- Pipinis E, Milios E, Mavrokordopoulou O, Gkanatsiou C, Aslanidou M, Smiris P (2012). Effect of pretreatments on seed germination of *Prunus mahaleb* L. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici*, 40 (2):183-189.
- Rujic VD, Vujovic TI (2008). The effects of cytokinin types and their concentration on *in vitro* multiplication of sweet cherry cv. Lapins (*Prunus avium* L.). *Horticultural Science*, 35 (1): 12–21.
- Sathyanarayana BN, Varghese DB (2007). *Plant tissue culture: Practices and new experimental protocols*. I. K. International. pp. 106.
- Uğur R, Altun Ö, Özatar HO, Aras S, Erayman M, ve Paydaş Kargı, S. (2016). Seleksiyonla elde edilmiş farklı *Prunus Domestica* çeşitlerinin köklenebilme olanaklarının araştırılması. *Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 45 (1): 325-328.
- Uğur R, Paydaş Kargı S (2017). Kahramanmaraş florasından kayısıya anaç olabilecek bazı yabancı erik genotiplerinin belirlenmesi. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, (Baskıda).
- Webster CA, Jones OP (1992). Performance of field hedge and stoolbed plants of micropropagated dwarfing apple rootstock clones with different degrees of apparent rejuvenation. *Journal of Horticultural Science*, 67: 521–528.
- Wolella EK (2017). Surface sterilization and in vitro propagation of *Prunus domestica* L. cv. Stanley using axillary buds as explants. *Journal of Biotech Research*, 8:18-26
- Zou YN (2010). Micropropagation of chinese plum (*Prunus salicina* Lindl) using mature stem segments. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici*, 38 (3): 214-218.