



The Effect of Different Media on *In Vitro* Micropropagation in Sweet Potatoes

Yasin Bedrettin Karan^{1,a,*}

¹Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Gaziosmanpaşa University, 34245 Tokat, Turkey

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<i>Research Article</i> Received : 19/08/2021 Accepted : 28/08/2021 Keywords: Sweet potato Micropropagation IAA GA3 Kinetin	This study was carried out in Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture, Field Crops Department, Industrial Plants Tissue Culture Laboratory in 2020. In the study, effects of different media (LS media, LS+1 mg/L Gibberellic acid (GA3), 0.1 mg/L kinetin (KIN) and LS+0.5 mg/L indole-3-acetic acid (IAA) on sweet potato genotypes (Havuc and Hatay Yerlisi) were investigated. Plant and root weights, plant and root lengths, and number of nodes and roots were determined. In this study, plants grown in cytokinin and gibberellin media had higher root number, root weight, root length, plant height, number of nodes and plant weight compared to the ones grown in auxin media. Havuc local genotype had higher values in terms of the investigated traits in all of the media studied.

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 9(9): 1647-1652, 2021

Farklı Besi Ortamlarının Tatlı Patateste *In Vitro* Çoğaltım Üzerine Etkileri

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<i>Araştırma Makalesi</i> Geliş : 19/08/2021 Kabul : 28/08/2021 Anahtar Kelimeler: Tatlı patates Mikro çoğaltım IAA GA₃ Kinetin	Bu çalışma, 2020 yılında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Endüstri Bitkileri Doku Kültürü Laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışmada farklı besiy ortamlarının (LS medya, LS+1 mg/L Gibberellik asit (GA₃), 0,1 mg/L kinetin (KIN) ve LS+0,5 mg/L indol-3-asetik asit (IAA) tatlı patates genotipleri (Havuç ve Hatay Yerlisi) üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, <i>in vitro</i> bitkilerin bitki ve kök ağırlıkları, bitki ve kök uzunlukları ile boğum ve kök sayıları incelenmiştir. Sitokinin ve gibberellin ortamında yetiştirilen <i>in vitro</i> bitkilerin oksin ortamında yetiştirilen bitkilere göre daha fazla kök sayısı, kök ağırlığı, kök uzunluğu, bitki boyuna, boğum sayısına ve bitki ağırlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Havuç yerel genotipinde ele alınan besiy ortamlarının hepsinde incelenen özellikler bakımından daha yüksek değerler elde edilmiştir.

^a ybkaran@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2354-8995>



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

Giriş

Bilinen en eski bitkisel ürünlerden birisi olarak kabul edilen tatlı patates (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), tarih öncesi çağlarda Orta Amerika'da ve Güney Amerika'nın tropik bölgelerinde yaşayan insanlar tarafından yaygın olarak kullanılmaktaydı. Günümüzde tropikal, subtropikal ve ılıman iklim kuşağına sahip 100'den fazla ülkede yetiştirilmektedir. Dünya çapında yaklaşık 7,8 milyon hektar alanda 91,8 milyon ton üretimi yapılmaktadır (FAO, 2019). Güneydoğu Asya, Latin Amerika ve Afrika'da birçok insanın beslenmesinde önemli yer tutmaktadır. Bitkinin yenilebilen kısımları kök yumruları, yaprakları ve genç sürgünleridir.

Yüksek miktarlarda vitamin, mineral ve antioksidan ihtiva etmesiyle birlikte faydalı protein bileşimine sahip olması, insan sağlığı açısından faydalı bitkilerden birisi olarak kabul edilmesini sağlamıştır (Islam, 2006, USDA, 2007, Tumwegamire ve ark., 2011). Tatlı patates yumruları endüstriyel olarak nişasta ekstraksiyonu, alkol, asetik asit ve maya üretiminde kullanılmaktadır (González ve ark., 1999, Zuraida, 2003). Tatlı patatesten en yüksek depo kök verimi sıcak ve nemli iklim şartlarına sahip tropik bölgelerden elde edilmektedir (He-Bin ve ark., 1997, Katayama ve ark., 1999). Tatlı patates yetiştirmeye uygun alanlar, minimum dört ay zirai don görülmeyen ve minimum üç ay sıcaklıkların 15°C'nin üzerinde olduğu alanlar olarak tanımlanmaktadır. İlkbahar geç donlarından sonra iyi kök oluşturan çelikler dikim materyali olarak kullanılmaktadır. Çelikler, sıcak ve nemli (25-28°C) toprağa gömülü depo köklerden meydana gelen sürgünlerden ya da seralarda yetiştirilen bitkilerden elde edilmektedirler (Ching, 2000, Novac et al., 2007). Ancak bu yöntemin geniş alanlarda uygulanması çok elverişli olmamaktadır. Bir çözüm yöntemi olarak *in vitro* şartlarda çoğaltım, çok sayıda sağlıklı ve uniform bitkiler elde etmeye olanak sağlamaktadır. Tatlı patates somatik embriyogenesis ve harici tomurcuklar yardımıyla apikal ve aksiller tomurcukların gelişimi uyarılarak çoğaltılabilmektedir (Gosukonda et al., 1995, González et al., 1999, Mukherjee, 2002). Ticari alanlar için tohumluk materyali üretmede tomurcuklu eksplantların kullanıldığı teknikler en etkili yöntemlerdendir. Bu tür teknikler kullanıldığında sürgünler meristemlerden gelişir ve somaklonal varyasyon nadiren görülür (Larkin ve Scowcroft, 1981).

Türkiye'de son zamanlarda tatlı patatese artan bir ilgi gözlemlenmektedir. Tatlı patates içeren yemekler büyük şehirlerdeki restoranlarda servis edilirken, depo kökleri birçok süpermarketlerde mevcuttur. Tatlı patates Türkiye'nin belirli bölgelerinde geniş arazilerde yetiştirilebilir ve ekonomik açıdan birçok avantaj sağlayabilmektedir.

Bitki doku kültürü teknikleri birçok tatlı patates varyetesi için uygulanmaktadır. Tatlı patates için doku kültürü ve hızlı çoğaltım metodu uygulaması gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde giderek yaygınlaşmaktadır. Doku kültürü teknikleri bitki çoğaltım hızını artırmanın yanı sıra mevcut genotipleri koruyarak, çeşitleri modifiye etmek için de kullanılabilir (Hashem ve ark., 1990). Biyoteknolojinin bir çalışma alanı olan doku kültürünün en önemli uygulamalarından birisi de hastalıklardan ari bitki materyali üretiminde kullanılmasıdır. Bununla birlikte, az

bir işgücü gereksinimiyle kontrollü şartlar altında ve küçük alanlarda genetik materyalin devamlılığının sağlanmasına ve kısa sürede büyük miktarlarda bitki materyalinin üretilmesine olanak sağlar (Rabbani ve ark., 2001).

In vitro kültürü sayesinde endeksli sabit bir arzın sağlanması ekonomik ve teknolojik olarak mümkündür. Bununla birlikte kültür ortamının kimyasal bileşimi tatlı patates doku kültürü çalışmalarının en yaygın olanıdır ve mikro çoğaltımın başarısında kritik bir öneme sahiptir. Optimal olmayan bir kültür ortamı fizyolojik bozukluklara ve doku ölümlerine sebep olabilmektedir (Nas ve Read, 2000; Preece, 1995). Kültür ortamı bileşenlerini optimize etmek için sayısız çalışma yürütülmüştür (George, 1993).

Bu çalışma ile standart Linsmaier and Skoog (LS) besi ortamına bitki büyüme düzenleyicilerinin eklenmesi ile hazırlanan üç farklı besi ortamının, tatlı patates yerel genotiplerinin *in vitro* çoğaltımı üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Doku Kültürü Laboratuvarında 2020 yılında *in vitro* koşullarda yürütülmüştür. Çalışmada Hatay yöresinde yetiştiriciliği yapılan Havuç ve Hatay Yerlisi tatlı patates yerel genotipleri (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) kullanılmıştır. 2019-2020 vejetasyon döneminde Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezinde yetiştirilen Havuç ve Hatay Yerlisi yerel genotiplerinin sürgün uçları kullanılmıştır (Çizelge 1).

Çalışmada kullanılan besi ortamları aşağıda verilmiştir. Besi ortamları hazırlandıktan sonra pH 5,7'ye ayarlanmıştır.

- Standart Medya (Linsmaier and Skoog (LS) medya (Casion Labs) (34,73g/L), agar (8g/L) ve 1L distile nano saf su kullanılmıştır).
- Standart Medya + 1 mg/L Gibberellik asit (GA₃), 0,1 mg/L kinetin (KIN) ilave edilerek hazırlanmıştır.
- Standart Medya + 0,5 mg/L indol-3-asetik asit (IAA) ilave edilerek hazırlanmıştır.

Çalışmada Hatay Yerlisi tatlı patates yerel genotipine ait depo köklerin sürgün ucundan yaklaşık 30 mm uzunluğunda kesit alınmıştır. Alınan kesitler, yüzey sterilizasyonu için 15 saniye %70'lik ethanol'de, 3 dakika %50'lik sodyum hipoklorit çözeltisinde ve 3 dakikada nano distile saf su da bekletilmiştir. Hazırlanan besi ortamları ve çalışmada kullanılan pens ve bistüri gibi malzemeler alüminyum folyo ile sarıldıktan sonra 120°C, 10 psi basınçta 20 dakika boyunca otoklav edilmiştir. Otoklav işlemi sırasında otoklav bandı kullanılmış, sterilizasyon sonrası renk değiştirdiği için besi ortamlarının ve gerekli alet, ekipmanın sterilize edilip edilmediği kontrol edilmiştir. Çalışma ortamı olarak hepa filtreye sahip yatay hava akışlı steril kabin kullanılmıştır. Steril çalışmalara başlamadan önce kabinin içerisi %70'lik etil alkol ile temizlenmiş ve kabinin içerisi 15 dakika boyunca UV ışığına maruz bırakılmıştır.

Çizelge 1. Tatlı patates genotiplerinin bazı özellikleri (Çalışkan ve ark., 2007)

Table 1. Some characteristics of sweet potato genotypes (Caliskan et al., 2007)

Genotip Adı	Orjini	Bitki Büyüme Şekli	Depo Kök Şekli	Kabuk Rengi	İç Rengi	Tatlılık
Hatay Yerlisi	Lokal Genotip	Yarı Yatık	Düzensiz	Koyu Kırmızı	Krem	Tatlı
Havuç	Lokal Genotip	Yatık	Yuvarlak-Eliptik	Sarı	Turuncu	Tatlı

Alınan kesitler 45 mm genişliğinde 90 mm uzunluğundaki kavanozlara, ilgili besi ortamları 50 ml olacak şekilde otomatik dispenser ile dağıtılmıştır. Daha sonra otoklavda steril edilen kavanozların içerisinde steril kabin içerisinde steril edilen kesitler, her bir kavanozda 4 adet olacak şekilde kültüre alınmıştır. Eksplant alımı sırasında pens ve bisturi sterilizasyonunda %70'lik etil alkol ve steri 350 boncuk sterilizer kullanılmıştır. Her deney seti için 16 kavanoz kullanılmıştır. Kavanozlar iklim odasında 24°C'de (2000-3000 lüks ışıkta 16 saat gün/8 saat gece) büyüme odasında 4 hafta tutulmuşlardır. 4. haftanın sonunda, bitki uzunluğu, boğum sayısı, kök sayısı, kök uzunluğu, kök ağırlığı ve bitki ağırlıklarının belirlenmesi için her bir uygulamadan 45 adet bitki incelenmiştir. Bitkiler 15'er adet olacak şekilde 3 gruba ayrılmış, her grup bir tekerrür olarak kabul edilmiştir.

Alınan Gözlemler

Bitki Ağırlığı (mg)

Her bir uygulama için oluşturulan kavanozların içerisindeki *in vitro* bitkilerin ağırlıkları tartılarak mg olarak ifade edilmiştir

Bitki Uzunluğu (cm)

Her bir uygulama için oluşturulan kavanozların içerisindeki *in vitro* bitkilerin gövde boyları ölçülerek cm olarak ifade edilmiştir.

Boğum Sayısı (adet)

Her bir farklı uygulama için oluşturulan kavanozların içerisindeki *in vitro* bitkilerin boğumları sayılarak adet olarak tespit edilmiştir.

Kök Sayısı (adet)

Her bir farklı uygulama için oluşturulan kavanozların içerisindeki *in vitro* bitki kökleri sayılarak adet olarak tespit edilmiştir.

Kök Uzunluğu (cm)

Her bir farklı uygulama için oluşturulan kavanozların içerisindeki *in vitro* bitki köklerinin tamamının uzunlukları ölçülerek ortalama uzunluklar cm cinsinden tespit edilmiştir.

Kök Ağırlığı (mg)

Her bir uygulama için oluşturulan kavanozların içerisindeki *in vitro* bitki köklerinin tamamı tartılarak mg olarak ifade edilmiştir

Elde edilen veriler, varyans analizi ile analiz edildikten sonra, uygulama ortalamaları arasındaki farklılıklar IBM SPSS istatistik analiz programı ile LSD testi yapılarak 0.05 önem seviyesinde belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Havuç yerel genotipine ait eksplantlar 7 gün sonra organ oluşturmaya başlarken, Hatay Yerlisi genotipine ait eksplantlar 5 gün sonra organ oluşturmuşlardır. Her iki genotipte de sürgün ve kök gelişimi eş zamanlı olmuştur. Dört hafta içerisinde bütün eksplantlar, bir veya iki

sürgünlü ve kök teşekkülü meydana getirmiş bitkilere dönüşmüştür.

Besi ortamlarının bitki ağırlığına etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En fazla bitki ağırlığı LS+1 mg/L GA₃+0,1 mg/L KIN besi ortamının kullanıldığı ortamdan (703,88 mg) elde edilirken, bu ortamı sırasıyla LS+0,5 mg/L IAA (553,05 mg) ve LS ortamları (515,58 mg) takip etmiştir (Çizelge 2; Şekil 1, 2, 3, 4). Bitki ağırlığı tek başına LS medyanın kullanıldığı ortamda Havuç genotipinde 550,40 mg iken, Hatay Yerlisi genotipinde 480,75 mg olarak belirlenmiştir. LS+1 mg/L giberelik asit (GA₃) +0,1 mg/L kinetin (KIN) besi ortamının kullanıldığı ortamda Havuç genotipi 722,35 mg bitki ağırlığı meydana getirmiş iken, Hatay Yerlisi genotipi 685,40 mg bitki ağırlığı meydana getirmiştir. Bir diğer ortam olan LS+0,5 mg/L IAA medyasında ise Havuç genotipi 580,50 mg bitki ağırlığı oluşturmuşken, Hatay Yerlisi genotipi 525,60 mg bitki ağırlığı oluşturmuştur. Her 3 ortamda da Havuç genotipi Hatay Yerlisi genotipine göre daha fazla bitki ağırlığı meydana getirmiş ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

Bitki uzunluğu üzerine hem genotiplerin hem de besi ortamlarının etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Her üç besi ortamında Havuç genotipi 11,93 cm bitki uzunluğu oluşturmuşken, Hatay Yerlisi genotipi 11,72 cm bitki uzunluğuna sahip olmuştur. En uzun bitki boyu 12,14 cm ile LS+1 mg/L GA₃+0,1 mg/L KIN besi ortamından elde edilirken, LS+0,5 mg/L IAA besi ortamı 11,81 cm bitki boyu oluşturmuştur. En kısa bitki boyu ise LS besi ortamından (11,53 cm) elde edilmiştir.

Yapılan bir çalışmada nodal segment eksplantları ve *in vitro* sürgün rejenerasyonu için BAP (6-benzilamino purin) ve KIN (Kinetin), *in vitro* kök rejenerasyonu IBA (İndol-6-Butirik Asit) ile NAA (Naftalen Asetik Asit) büyüme düzenleyicileri kombinasyonları kullanılmıştır. Sürgün oluşturma için farklı konsantrasyonlar ve BAP ile KIN kombinasyonunun etkisi üzerinde önemli sonuçlar alınmıştır. BAP 1,5 mg/l + KIN 0,1 mg/l ile desteklenen MS ortamında kültüre alınan nodal segment eksplantlarında, en yüksek sürgün başlangıcı yüzdesi (91,30), sürgün başlangıcı için en düşük gün sayısı (9,00), en yüksek sürgün/bitkicik sayısı (11,00), en yüksek sürgün uzunluğu (4,38 cm) olarak gözlemlenmiştir (Parvin ve ark., 2018).

Farklı besi ortamları ve genotiplerin boğum sayıları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Havuç genotipi ortalama 4,81 adet boğum meydana getirirken, Hatay Yerlisi genotipi 4,59 adet boğum oluşturmuştur. Besi ortamları içerisinde en yüksek boğum sayısı LS+1 mg/L GA₃+0,1 mg/L KIN besi ortamından (5,15 adet) elde edilirken, bunu sırasıyla LS+0,5 mg/L IAA (5,00 adet) ve LS besi ortamları (3,95 adet) takip etmiştir.

Besi ortamı ve kök sayısı ilişkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Her üç besi ortamında da Havuç genotipi (3,05 adet), Hatay Yerlisi genotipine (2,52 adet) göre daha fazla kök sayısı meydana getirmiştir. Besi

ortamlarının etkisi incelendiğinde, LS+1 mg/L GA₃+0,1 mg/L KIN besi ortamı 4,70 adet kök sayısı ile diğer iki besi ortamına göre çok fazla sayıda kök sayısı meydana getirmiştir. LS+0,5 mg/L IAA besi ortamında genotipleri 1,98 adet kök sayısı oluştururken, sadece LS besi ortamında 1,68 adet kök sayısı meydana getirmişlerdir. Bu çalışmaya yakın olarak, farklı ortamların kök sayısı üzerine etkileri incelenmiş ve BA ile GA₃ ve NAA bulunmayan besi ortamında yetiştirilen *in vitro* bitkiler en yüksek kök sayısına sahip olmuştur. Bitki başına kök uzunluğu ile ilgili olarak, farklı besi ortamlarının arasında önemli farklılıklar kaydedilmiştir. Kök uzunluğu bakımından en iyi sonucu 0,2 mg/L'de BA ile; GA₃ ve NAA olmadan hazırlanan besi ortamında vermiştir (Abubakar ve ark., 2018).

Kök uzunluğu ve genotip ilişkisi de istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bütün besi ortamlarında Havuç genotipi, Hatay Yerlisi genotipine göre daha fazla kök uzunluğuna sahip olmuştur. Kök uzunluğu bakımından ortalama değerler incelendiğinde, Havuç genotipi 22,45 cm kök uzunluğu oluştururken, Hatay Yerlisi genotipi 20,68 cm kök uzunluğu meydana getirebilmiştir. Tek başına LS besi ortamında genotipler 17,35 cm kök uzunluğu oluşturmuşken, LS+1 mg/L GA₃+0,1 mg/L KIN besi ortamında 27,05 cm ve LS+0,5 mg/L IAA besi ortamında ise 20,30 cm kök uzunluğu oluşturmuşlardır (Çizelge 2 ve Şekil 1, 2, 3, 4).

Çizelge 2. Farklı besi ortamlarının tatlı patates genotiplerinde *in vitro* gelişim üzerine etkileri

Table 2. Effects of different media on *in vitro* growth of sweet potato genotypes

Genotip	Ortam 1 (LS Medya)	Ortam 2 (LS+1 mg/L GA ₃ +0.1 mg/L KIN)	Ortam 3 (LS+0.5 mg/L IAA)	Ortalama
Bitki Ağırlığı (mg)				
Havuç	550,40 ^{c-A}	722,35 ^{a-A}	580,50 ^{b-A}	617,75 ^A
Hatay Yerlisi	480,75 ^{c-B}	685,40 ^{a-B}	525,60 ^{b-B}	563,92 ^B
Ortalama				
Bitki Uzunluğu (cm)				
Havuç	11,70 ^{c-A}	12,20 ^{a-A}	11,90 ^{b-A}	11,93 ^A
Hatay Yerlisi	11,35 ^{c-B}	12,08 ^{a-B}	11,72 ^{b-B}	11,72 ^B
Ortalama	11,53 ^c	12,14 ^a	11,81 ^b	
Boğum Sayısı (adet)				
Havuç	4,02 ^{b-A}	5,25 ^{a-A}	5,15 ^{a-A}	4,81 ^A
Hatay Yerlisi	3,88 ^{c-B}	5,05 ^{a-B}	4,85 ^{b-B}	4,59 ^B
Ortalama	3,95 ^c	5,15 ^a	5,00 ^b	
Kök Sayısı (adet)				
Havuç	1,80 ^{c-A}	5,25 ^{a-A}	2,10 ^{b-A}	3,05 ^A
Hatay Yerlisi	1,55 ^{c-B}	4,15 ^{a-B}	1,85 ^{b-B}	2,52 ^B
Ortalama	1,68 ^c	4,70 ^a	1,98 ^b	
Kök Uzunluğu (cm)				
Havuç	18,20 ^{c-A}	28,05 ^{a-A}	21,10 ^{b-A}	22,45 ^A
Hatay Yerlisi	16,50 ^{c-B}	26,05 ^{a-B}	19,50 ^{b-B}	20,68 ^B
Ortalama	17,35 ^c	27,05 ^a	20,30 ^b	
Kök ağırlığı (mg)				
Havuç	210,50 ^{b-A}	280,25 ^{a-A}	205,80 ^{b-A}	232,18 ^A
Hatay Yerlisi	180,80 ^{c-B}	242,75 ^{a-B}	220,65 ^{b-B}	214,73 ^B
Ortalama	195,65 ^c	261,50 ^a	213,23 ^b	

Aynı satırda farklı küçük harfle, aynı sütunda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05).



Şekil 1. LS besi ortamına ait *in vitro* bitkilerin görüntüleri



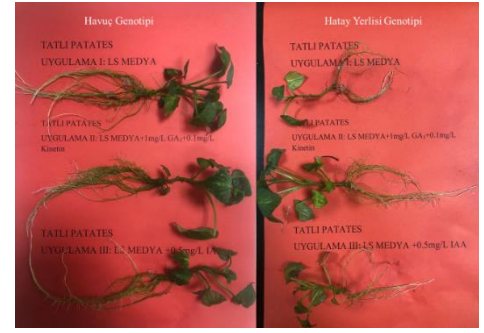
Şekil 2. LS+1 mg/L GA₃+0,1 mg/L KIN besi ortamına ait *in vitro* bitkilerin görüntüleri



Şekil 3. LS+0,5 mg/L IAA besi ortamına ait *in vitro* bitkilerin görüntüleri



Şekil 4. Genotiplerin farklı besi ortamlarındaki görüntüleri



Kök ağırlıkları genotip ilişkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Havuç genotipi LS medyasında 210,50 mg kök ağırlığı oluştururken, Hatay Yerlisi genotipi 180,80 mg kök ağırlığı meydana getirmiştir. LS+1 mg/L GA3+0,1 mg/L KIN besi ortamında Havuç genotipi 280,25 mg, Hatay Yerlisi genotipi 242,75 mg kök ağırlığı oluşturmuştur. LS+0,5 mg/L IAA medyasında ise, Havuç genotipinde kök ağırlığı 205,80 mg iken, Hatay Yerlisi genotipinde 220,65 mg kök ağırlığı meydana gelmiştir. Havuç genotipi 232,18 mg kök ağırlığı oluştururken, Hatay Yerlisi genotipi 214,73 mg kök ağırlığı oluşturmuştur.

Yapılan bir başka çalışmada, IBA 0,5 mg/l + NAA 0,1 mg/l konsantrasyonunu en fazla hücre bölünmesini meydana getirmiştir. Bu da kök uzamasını hızlandırdığı için bitkicik başına daha fazla kök teşekkülüne sahip olmuştur (Parvin ve ark., 2018).

Besi ortamları ve kök ağırlıkları arasındaki ilişkide istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek kök ağırlığı LS+1 mg/L GA3+0,1 mg/L KIN besi ortamından (261,50 mg) elde edilirken, bu besi ortamını sırasıyla LS+0,5 mg/L IAA (213,23 mg) ve LS (195,65 mg) besi ortamlarından elde edilmiştir (Çizelge 2 ve Şekil 1, 2, 3, 4).

Sitokinin ve gibberallin ortamında yetiştirilen *in vitro* bitkilerin oksin ortamında yetiştirilen bitkilere göre daha fazla kök sayısı, kök ağırlığı, kök uzunluğu, bitki boyu, boğum sayısı ve bitki ağırlığına sahip oldukları belirlenmiştir (Çizelge 2; Şekil 1, 2, 3, 4).

Besi ortamında kullanılan farklı hormonlar ve konsantrasyonları, tatlı patates ve daha birçok bitki türünü çoğalma oranını etkilediği bildirilmektedir (Shaibu ve ark., 2016).

In vitro şartlarda mikro çoğaltımı yapılan “Carmen Rubin” ve “White Triumph” isimli iki farklı tatlı patates bitkisinde farklı büyüme düzenleyicilerle oluşturulmuş besi ortamlarının bazı özellikler üzerine etkileri incelenmiş, *in vitro* bitkilerin özellikleri, çeşide, eksplantların ağırlığına ve besi ortamının içeriğine bağlı görülmüştür. “Carmen Rubin” çeşidinin bitki ağırlığının “White Triumph” çeşidinden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca, “Carmen Rubin” bitkileri daha uzun sürgünler ve daha gelişmiş kök sistemleri üretmiştir (Doliński ve ark., 2013).

Teşekkür

Bu çalışma, Tokat Valiliği İl Özel İdaresi Genel Sekreterliği 2020/5 No’lu “Bazı Tatlı Patates

Genotiplerinin Tokat Şartlarında Adaptasyonun Belirlenmesi” başlıklı proje tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Abubakar AS, Yahaya SU, Shaibu AS, Yahaya SU, Ibrahim H, Ibrahim AK, Isa AM. 2018. In vitro propagation of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) cultivars. Agricultural Science Digest- A Research Journal. 38(00): 17–21.
- Ching A. 2000. The effect of transplant container cell shape on vegetative growth and root yield of sweet potato. Acta Hort. 616: 163–166.
- Çalışkan ME, Ertürk E, Söğüt T, Boydak E, Arıoğlu H. 2007. Genotype × environment interaction and stability analysis of sweet potato (*Ipomoea batatas*, L.) genotypes. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science. 35:87–99.
- Doliński R, and Olek O. 2013. Micropropagation of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) from node explants. Acta Sci Pol., Hortorum Cultus 12(4): 117–127
- FAO, 2019. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://faostat.fao.org/>
- George EF. 1993. Plant Propagation by Tissue culture. Part 1. The technology. Exegetics, Edington, 575 pp.
- González RG, Sánchez DS, Campos JM, Vázquez EP, Guerra ZZ, Quesada AL, Valdivia RM, González MG. 1999. Plant regeneration from leaf and stem explants from two sweet potato (*Ipomoea batatas* L. Lam.) cultivars. Biotechnol. Aplic. 16(1): 11–14.
- Gosukonda RM, Prakash CS, Dessai AP. 1995. Shoot regeneration in vitro from diverse genotypes of sweetpotato and multiple shoot production per explant. HortSci. 30(5): 1074–1077.
- Hashem A, Hussain MM, Monnikhof G. 1999. Seed Potato production at the private sector in Bangladesh. In: Seed potato in Bangladesh. Bangladesh Agricultural Development Corporation, Dhaka. 1990: 100–105.
- He-Bin, Xu-Hong-Yuan, Chen-Jing, He-B, Xu-HY, Chen-J. 1997. Effects of water stress on the permeability of plasma membrane and anti-oxidation enzymes in the leaf’s sweet potato. J. Guangxi Agri. Univ. 16(4): 287–290.
- Islam S. 2006. Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaf: its potential effect on human health and nutrition. J. Food Sci. 71(2):13.
- Katayama K, Komaki K, Tamiya S, Takayanagi K. 1999. Varietal and geographical differences in amylase content in sweet potato *Ipomoea batatas* (L.) Lam. Japan. J. Tropic. Agri. 7: 11–14.
- Larkin PJ, Scowcroft WR. 1981. Somaclonal variation – a novel source of variability from all cultures for plant improvement. Theor. Appl. Genet. 60: 197–214.
- Mukherjee A. 2002. Effect on NaCl on in vitro propagation of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.). App. Biochem. Biotech. 102/103: 431–441.

- Nas MN, Read PE. 2000. Micropropagation of hybrid hazelnut: medium composition, physical state and iron source affect shoot morphogenesis, multiplication and explant vitality. In: Proceedings of the Fifth International Congress on Hazelnut. Acta Hort. No. 556: 251-258.
- Novac B, Žuti I, Toth N, Dobrievi N. 2007. Sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) yield influenced by seedlings and mulching. Agric. Conspec. Sci. 72(4): 357–359.
- Parvin J, Robbani M, Hasan MF, Hoque F. 2018. Standardization of plant growth regulators for successful tissue culture of sweet potato. J Bangladesh Agril Univ 16(2):178-181.
- Preece JE. 1995. Can nutrient salts partially substitute for plant growth regulators. Plant Tiss. Cult. Biotech. 1: 26-37.
- Rabbani A, Askari B, Abbasi NA, Bhatti M, Quraishi A. 2001. Effect of growth regulators on *in vitro* multiplication of potato. Int. J. Agri. Biol.; 3(2):181-182.
- Shaibu AS, Abubakar AS, Lawan ZM, Ibrahim AK, Rabiou HM, Muhammad AI. 2016. Media Optimization and Effect of Surface Sterilization Timing on In Vitro Propagation of Sweet Potato. Proceedings of the 2nd International Conference on Drylands.
- Tumwegamire S, Kapinga R, Rubaihayo PR, LaBonte DR, Grüneberg WJ, Burgos G, Zum Felde T, Caprio R, Pawelzik E, Mwangi ROM. 2011. Evaluation of dry matter, protein, starch, sucrose, β -carotene, iron, zinc, calcium, and magnesium in East African sweetpotato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) germplasm. Hort Sci. 46(3): 348–357.
- USDA, 2007. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 20. <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search>.
- Zuraida N. 2003. Sweet potato as an alternative food supplement during rice storage. J. Litbang Pertanian 22(4): 150–155.