

Öküzgözü ve Boğazkere Üzüm Çeşitlerinde *In vitro* Kültür Başlatma Üzerine Eksplant Tipinin Etkisi

Hakan Yıldırım¹, Gültekin Özdemir¹, Nazan Çalar²

¹ Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 21280-Diyarbakır

² Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, 21280-Diyarbakır

e-posta: hakanyildirim75@hotmail.com

Özet

Bu çalışma Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşitlerinde yürütülecek doku kültürü çalışmalarında kullanılacak eksplant tipinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışma Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Biyoteknoloji Laboratuvarında yürütülmüştür. Üzüm çeşitlerine ait üç gözlü çelikler perlit ortamında köklendirildikten sonra elde edilen sürgünlerden hazırlanan sürgün ucu, boğum ve boğum araları olmak üzere üç farklı eksplant tipi kullanılmıştır. Eksplantlar MS besisi ortamında denemeye alınmış olup, besisi ortamı 30 gl⁻¹ sukroz, 6 gl⁻¹ agar ve 1 mg l⁻¹ BAP ile desteklenmiştir. Dikimi yapılan eksplantlardaki rejenerasyon oranı, sürgün sayısı, sürgün uzunluğu, boğum sayısı ve kallus oranı gibi parametreler incelenmiştir. Öküzgözü çeşidinde rejenerasyon oranı %100, sürgün sayısı 2.63 adet, sürgün uzunluğu 1.27 cm, boğum sayısı 5.05 adet, kallus oranı ise %75 olarak gerçekleşmiştir. Boğazkere çeşidinde rejenerasyon oranı %100, sürgün sayısı 4.8 adet, sürgün uzunluğu 1.39 cm, boğum sayısı 5.85 adet, kallus oranı ise %100 olarak gerçekleşmiştir. Çalışma sonucunda incelenen eksplant tiplerinden boğum kültürünün Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşitlerinde *in vitro* çoğaltımda kullanılabilecek en iyi eksplant tipi olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Öküzgözü, Boğazkere, *in vitro*, eksplant tipi, rejenerasyon

Effect of Explant Type on the Establishment of *In Vitro* Culture for the Grape Cultivars of Öküzgözü ve Boğazkere

Abstract

This work was carried out in order to determine the type of explants for the establishment of *in vitro* tissue culture on the Öküzgözü and Boğazkere grape varieties. The studies were conducted in the Biotechnology Laboratory of Department of Horticulture in the Faculty of Agriculture at Dicle University. Freshly grown shoots were obtained from the cuttings of both genotypes containing three nodes rooted in perlite. Three different types of explants namely shoot tips, nodes and internodes were isolated for the establishment of *in vitro* culture. The explants were cultured in a MS medium supplemented with 30 gl⁻¹ sucrose, 6 gl⁻¹ agar and 1 mg l⁻¹ BAP. Shoot number, shoot length, node number, explants producing callus and regeneration rate of explants were reported. The regeneration rate, the shoot number, the shoot length, the number of nodes and the callusing explant rate of the Öküzgözü cultivar were 100%, 2.63, 1.27, 5.05 and 75% respectively. Those values for the Boğazkere cultivar were reported as 100%, 4.8, 1.39, 5.85 and 100%, respectively. As a result of this study it may be concluded that the nodes of both cultivars were determined as the most promising explant type for the establishment of *in vitro* culture.

Keywords: Öküzgözü, Boğazkere, *in vitro*, explant type, regeneration

Giriş

Modern bağcılığın en temel özelliklerinden birisi verim ve kalitesi yüksek, biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklı üzüm çeşitlerine ait klonlar ile yetiştiriciliğe öncelik verilmesidir. Bu amaçla araştırmacılar tarafından ıslah çalışmaları yürütülmektedir.

Asma ıslahına yönelik bu çalışmalar klon seleksiyonu ve melezleme ıslahı olmak üzere başlıca iki yöntemle gerçekleştirilmektedir. Ancak klon seleksiyonu ile istenilen özellikleri kombine eden tek bir bireyin elde edilmesindeki olanaksızlıklar, melezleme ıslahında ise yüksek heterozigot kalıtsal yapı, uzun generasyon

süresi, uygun genetik özelliklere sahip melezlerin seçiminin uzun zaman alması, bağlı genler nedeniyle istenmeyen bazı özelliklerin döllere geçmesi ve melezleme depresyonu nedeniyle kendilemenin engellenmesi gibi bir takım dezavantajları ile son derece uzun bir süreci gerektirmektedir. Bütün bu olumsuzluklar, özellikle son yıllarda, kısa sürede kesin sonuçlar alınmasına olanak tanıyan moleküler ve hücre tekniklerinin kullanıldığı ıslah metodlarının geliştirilmesine neden olmuştur. Bu yeni ıslah metodları, sadece yeni bir çeşidin geliştirilmesine olanak sağlamamakta; ayrıca, bir çeşidin temel

niteliklerini bozmadan istenilen spesifik bir karakterin kazandırılmasına ilişkin modifikasyonlara da imkan sağlamaktadır. Ancak moleküler genetik metodlarının ıslah çalışmalarında başarılı bir şekilde uygulanabilmesi, herşeyden önce bu yöntemlerde ıslah materyali olarak kullanılan bitki parçacıklarının (eksplant) *in vitro* koşullarda tam bitkiye dönüşümünün sağlanması ile mümkün olabilmektedir (Babalık, 2006).

Bağcılıkta yürütülen *in vitro* çalışmalar incelendiğinde eksplant kaynağı olarak farklı materyallerin kullanılabildiği görülmektedir. Son yıllarda yürütülen *in vitro* çalışmalarda üzüm çeşitlerine göre değişmekle birlikte eksplant kaynağı olarak genellikle; sürgün ucu (Goebel Tourand ve ark., 1993; Göktürk Baydar ve Çelik, 1999; Thomas, 2000; Matsumoto ve Sakai, 2003; Ito ve ark., 2013); Yaprak (Cheng ve Reisch, 1989; Matsuta ve Hirabayashi, 1989; Clog ve ark., 1990; Stamp ve ark., 1990a; Stamp ve ark., 1990b; Colby ve ark., 1992; Martinelli ve ark., 1993; Harst, 1995; Torregrosa ve ark., 1995; Martinelli ve ark., 1996; Nakano ve ark., 1997; Stamp ve Meredith 1988; Zhu ve ark., 1997; Jayasankar ve ark., 1999; Göktürk Baydar, 2000; Youngju ve ark., 2001; Zlenko ve ark., 2002); Meristem (Göktürk Baydar, 2003); Embriyo (Scorza ve ark., 1996; Compton ve Gray, 1996; Gök Tangolar, 2002; Koh ve Oh., 2013); Anter (Nakajima ve Matsuta 2003; Kikkert ve ark., 2005; Novak ve ark., 2011); Ovul (Emershad ve Rammig, 1994; Tang ve ark., 2009); Sülük (Salunkhe ve ark. 1997) ile Boğum (Rajasekaran ve Mullins, 1981; Thomas, 2001; Alizadeh ve ark., 2010) kullanılmaktadır.

In vitro koşullarda asmanın yaprak ayası ve sapı ile gövde parçacıklarının rejenerasyonları sonucu meydana gelen kallus, adventif sürgün ve somatik embriyolardan tam bir bitki elde edilebilmesi sayesinde başta gen transferi ve somaklonal varyasyon çalışmaları olmak üzere asma ıslahına yönelik tüm çalışmalarda (biyotik ve abiyotik stres) ihtiyaç duyulan sağlıklı materyal temini konusundaki sorun çözülebilecektir.

Bu çalışma ile ülkemizin önemli şaraplık üzüm çeşitlerinden olan Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşitlerinde *in vitro* kültür başlatma üzerine farklı eksplant tiplerinin (sürgün ucu, boğum ve boğum arası) etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bitkisel Materyal

Çalışma kapsamında Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşitlerine ait çeliklerin sera şartlarında köklendirilmesinden sonra elde edilen 5-10 cm uzunluğundaki sürgünler başlangıç materyali olarak kullanılmıştır. Çeliklerden uygun şekilde kesilen sürgünler 1) sürgün ucu, 2) boğum ve 3) boğum arası olmak üzere 3 farklı eksplant tipi şeklinde hazırlanmıştır.

Bu çeşitlere ait bazı özellikler aşağıda özetlenmiştir.

Öküzgözü Üzüm Çeşidi

Bu çeşit adını yuvarlak iri siyah tanelerinden almıştır. Elazığ ikliminde en iyi kaliteyi verir. Anadolu'nun en değerli kırmızı şarapları bu üzümden yapılır. Salkım kanatlı konik, iri (400-500 g) ve dolgun tanelidir. Tane eliptik, iri (6-7 g) ve 2-3 çekirdeklidir. Ülkemizin en iyi kırmızı şaraplık çeşitlerinden biridir. Doğu Anadolu, Elazığ, Diyarbakır, Malatya, Adıyaman yöresinde yetiştirilir. Orta verimli bir çeşit olup, Ekim ortasında olgunlaşır. Karışık budama uygulanabilir (Yıldırım ve ark., 2005; Çelik, 2006).

Boğazkere Üzüm Çeşidi

Boğazkere üzümlü Diyarbakır ili ile özdeşleşmiş bir çeşittir. Üzüm çok yoğun fenol bileşikleri içerir. Buruk kekre bir tadı vardır. Tek başına çok tenenli ve buruk bir şarap verir. Salkım orta büyüklükte, kanatlı ve sık tanelidir. Tane orta iri, yuvarlak ve kalın kabukludur. Elazığ, Diyarbakır, Malatya yöresinde yaygın olarak yetiştirilir. Öküzgözü ile birlikte karışımından kaliteli şaraplar üretilir. Verimli bir çeşit olup karışık budandır. Olgunlaşma genellikle Eylül sonunda olmaktadır (Yıldırım ve ark., 2005; Çelik, 2006).

Besi Ortamı ve Sterilizasyon

Modifiye MS (Murashige&Skoog Medium - Murashige, 1962) besi ortamı kullanılmış olup; kültür besi ortamı 30 gl⁻¹ sukroz, 6 gl⁻¹ agar ve 1 mg l⁻¹ BAP ile desteklenmiştir. Eksplantlar 1 cm uzunluğunda hazırlanarak musluk suyunda yıkandıktan sonra %70'lik etanol ile 45 saniye ön sterilizasyona tabi tutulmuş ve hemen ardından steril distile su ile çalkalanmıştır. Daha sonra %10'lik NaOCl (Sodyum Hipoklorit %53-Axion) içinde 15 dakika yüzey sterilizasyonu uygulanan eksplantlar 3 defa 5'er dakika steril distile su ile çalkalanmıştır. Çalışmada kullanılan saf su,

kurutma kağıdı ve cam malzemeler etüvde 180°C'de 2 saat süreyle steril edilmiş olup; pens ve bistüriler 10'lu gruplar halinde alüminyum folyoya sarılarak 300°C'de kuru hava sterilizatöründe steril edilmiştir. Besi ortamlarının pH'sı otoklavlanmadan önce 5.7'ye ayarlanmış ve 121°C'de 15 dakika süreyle steril edilmiştir. Eksplantlar 50 ml besi ortamı içeren Magenta GA7 kültür kaplarına dikilmiştir.

Büyüme Odası Koşulları ve Verilerin Değerlendirilmesi

Büyüme odasının ışık koşulları 40 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık yoğunluğunda olacak şekilde floresans lambalarla sağlanmıştır. Ortam sıcaklığı klima ile kontrol edilerek 25±2°C olacak şekilde ayarlanmış ve 16/8 fotoperyot uygulanmıştır. Eksplantların besi ortamına dikimini takibeden 4. hafta sonunda rejenerasyon oranı (%), sürgün sayısı, sürgün uzunluğu (cm), boğum sayısı ve kallus oranı (%) ölçümleri yapılmıştır.

Araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 eksplant olacak şekilde planlanmıştır. Sonuçlar SPSS 13. istatistik paket programında Anova'ya tabi tutulmuştur. Farklılıkların belirlenmesinde Duncan çoklu karşılaştırma testinden faydalanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşitlerinin 3 farklı eksplant tipiyle yapılan kültür başlatma çalışmasından elde edilen sonuçlar Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir.

Öküzgözü üzüm çeşidinin *in vitro* kültür başlatmada kullanılabilecek eksplant tipleri arasında farklılıklar rejenerasyon oranı, sürgün sayısı ve boğum sayısı bakımından istatistiki olarak önemli bulunurken; sürgün uzunluğu ve kallus oranı bakımından önemli bulunmamıştır. Çizelge 1 incelendiğinde gözlemlenen bütün parametreler açısından en iyi sonucu boğum kültürünün verdiği görülmüştür. Bu açıdan rejenerasyon oranı %100, sürgün sayısı 2.63 adet, sürgün uzunluğunun 1.27 cm, boğum sayısı 5.05 adet ve kallus oranı %75 olarak belirlenmiştir. Öküzgözü çeşidi için en düşük sonuçlar boğum arası eksplantlardan elde edilmesine rağmen dikilen eksplantların %52 oranında rejenere olduğu görülmüştür. Bu eksplant tipinde sürgün sayısı düşük olmakla birlikte elde edilen sürgünün uzunluğu diğer eksplant tipleriyle aynı istatistiki grup içerisinde yer almıştır.

Boğazkere üzüm çeşidinin *in vitro* kültür başlatmada kullanılabilecek eksplant tipleri arasında farklılıklar rejenerasyon oranı, sürgün sayısı, sürgün uzunluğu ve boğum sayısı bakımından istatistiki olarak önemli bulunurken; yalnızca kallus oranı bakımından önemli bulunmamıştır. Çizelge 2 incelendiğinde gözlemlenen bütün parametreler açısından en iyi sonucu boğum kültürünün verdiği görülmüştür. Boğum kültürlerinden elde edilen rejenerasyon oranı %80.85, sürgün sayısı 4.80 adet, sürgün uzunluğunun 1.39 cm, boğum sayısı 5.85 adet ve kallus oranı %100 olarak belirlenmiştir. Boğum arası eksplantlardan elde edilen değerler yapılan çalışmanın en düşük sonuçlarını oluşturmaktadır. Rejenerasyon oranları yaklaşık %15, sürgün sayısı 2.33, sürgün uzunluğu 0.68 cm, boğum sayısı 2.60 olan bu eksplant tipindeki bütün materyallerden ciddi kallus oluşumunun olduğu görülmüştür.

Sonuç

Ülkemizin önemli şaraplık üzüm çeşitlerinden olan Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşitleriyle ilgili olarak yürütülen ıslah çalışmalarının bitki biyoteknolojisinin önemli bileşenlerinden olan doku kültürüyle desteklenmesi anlamında *in vitro* rejenerasyon ve kültür başlatma çalışmalarının önemi büyüktür. Bağcılıkta yürütülen *in vitro* çalışmalar incelendiğinde eksplant kaynağı olarak farklı materyallerin kullanılabildiği görülmektedir. Adı geçen iki üzüm çeşidinde *in vitro* kültür başlatma üzerine farklı eksplant tiplerinin (sürgün ucu, boğum ve boğum arası) etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, hem Öküzgözü hem de Boğazkere üzüm çeşitleri için boğum kültürünün uygun kültür başlatma eksplantı olduğu sonucuna varılmıştır. Elde edilen sonuçlar her ne kadar sürgün ucu eksplantlar ile yakın olsa da, boğum kültüründen gelişen sürgünlerin kalite parametrelerinin sürgün ucu kültüründen elde edilenlere göre daha iyi olduğu görülmüştür. Ayrıca donör bitkilerden alınan bir sürgünden *in vitro* kültür başlatma ancak bir adet sürgün ucu alınabilirken, sürgünde bulunan yaprak sayısı kadar tek boğumun bulunması materyalin bol ve rahat kullanımı açısından da önem arz etmektedir.

Kaynaklar

Alizadeh, M., Singh S.K., Patel, V.B., 2010. Comparative performance of *in vitro* multiplication in four grape (*Vitis spp.*)

- rootstock genotypes. International Journal of Plant Production. 4(1): 41-50.
- Babalık, Z., 2006. Asmada farklı eksplantların in vitro rejenerasyonları üzerine bir araştırma. Doktora Tezi. SDÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü 54s., Isparta.
- Cheng, Z.M., Reisch, B.I., 1989. Shoot regeneration from petioles and leaves of *Vitis labruscana* catawba. Plant Cell Reports, 8(7): 403-406.
- Clog, E., Bass, P., Walter, B., 1990. Plant regeneration by organogenesis in *Vitis* rootstock species. Plant Cell Reports, 8(12): 726-728.
- Colby, S.M., Juncosa, A.M., Stamp, J.A., Meredith, C.P., 1992. Developmental anatomy of direct shoot organogenesis from leaf petioles of *Vitis vinifera* (Vitaceae). Amer. J. of Botany, 78(2): 260-269.
- Compton, M.E. ve Gray, D.J., 1996. Effects of sucrose and methylglyoxal bis-(guanyldrazone) on controlling grape somatic embryogenesis. Vitis, 35(1), 1-6.
- Çelik, H., 2006. Üzüm Çeşit Kataloğu, Sun Fidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi:3, 165s. Ankara.
- Emershad, R.L., Ramming, D.W., 1994. Somatic embryogenesis and plant development from immature zygotic embryos of seedless grapes (*Vitis vinifera* L.). Plant Cell Reports, 14(1): 6-12.
- Goebel Tourand, I., Mauro, M.C., Sossountzov, L., Miginiac, E., Deloire, A., 1993. Arrest of somatic embryo development in grapevine: histological characterization and the effect of ABA, BAP and Zeatin in stimulating plantlet development. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 33: 91-103.
- Gök Tangolar, S., 2002. Asmalarda somatik embriyogenesis ve organogenesis yoluyla bitki elde edilmesi. Doktora Tezi, Ç.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, 165 s., Adana.
- Göktürk Baydar, N., 2000. Asmada (*Vitis spp.*) yapraklardan adventif sürgün oluşumu üzerine bir araştırma. Turk. J. Biol., 24: 645-656.
- Göktürk Baydar, N., Çelik, H., 1999. Asmada (*Vitis vinifera* L.) sürgün ucu kaynağının in vitro mikroaşılama başarı üzerine etkileri. Tr. J. of Agric. and Forestry, 23(3):741-747.
- Göktürk Baydar, N., Çetin, S., 2003. Asma yaprak eksplantlarının in vitro gelişmeleri üzerine genotip, eksplant tipi ve besin ortamlarının etkileri. 13. Biyoteknoloji Kongresi Bildiriler Kitabı, 99-104, Çanakkale.
- Harst, M., 1995. Development of a regeneration protocol for high frequency somatic embryogenesis from explants of grapevines (*Vitis spp.*). Vitis, 34(1): 27-29.
- Ito, H., Syamal, M.M., Upadhyay, S., Ahuja, P., Mir, H., 2013. In vitro plant regeneration of grape cv. Perlette through axillary bud and shoot tip explants. Indian J. Horticulture., 70 (2): 185-189.
- Jayasankar, S., Gray, D.J., Litz R.Z., 1999. High efficiency somatic embryogenesis and plant regeneration from suspension cultures of grapevine. Plant Cell Reports, 18: 533-537.
- Kikkert, J.R., Striem, M.J., Vidal, J.R., Wallace, P.G., Barnard, J., Reisch, B.I., 2005. Long term study of somatic embryogenesis from anthers and ovaries of 12 grapevine (*Vitis spp.*) genotypes. In Vitro Cellular and Developmental Biology Plant, 41(3): 232-239.
- Koh, J.C., Oh, J.E., 2013. In Vitro culture of immature embryo obtained by crossing between tetraploid grape 'Fujiminori' and triploid 'Summer Black'. Korean J. of Hort. Sci. Tech., 31(3): 352-358.
- Martinelli, L., Bragagna, P., Poletti, V., Scienza, A., 1993. Somatic embryogenesis from leaf and petiole derived callus of *Vitis rupestris*. Plant Cell Reports, 12:207-210.
- Martinelli, L., Poletti, V., Bragagna, P., Poznanski, E., 1996. A study on organogenic potential in the *Vitis* genus. Vitis, 35(4): 159-161.
- Matsumoto, T., Sakai, A., 2003. Cryopreservation of axillary shoot tips of in vitro grown grape (*Vitis*) by a two step vitrification protocol. Euphytica, 131: 299-304.
- Matsuta, N., Hirabayashi, T., 1989. Embryogenic cell lines from somatic embryos of grape (*Vitis vinifera* L.). Plant Cell Reports, 7, 684-681.
- Nakajima, I., Matsuta, N., 2003. Somatic embryogenesis from filaments of *Vitis vinifera* L. and *Vitis labruscana* Bailey. Vitis, 42 (1): 53-54.
- Nakano, M., Sakakibara, T., Watanabe, Y., Mii, M., 1997. Establishment of embryogenic cultures in several cultivars of *Vitis vinifera* and *V. x labruscana*. Vitis, 36(3): 141-145.
- Novak, E., Zok, A., Forgacs, I., Pedryc, A., Olah, R., 2011. Evaluation of Regeneration capacity in grape towards the improvement of new cultivars with enhanced berry and wine quality. Acta Alimentaria 40(1): 139-149.
- Rajasekaran, K., Mullins, M.G., 1981. Organogenesis in internode explants of grapevines. Vitis, 20: 218-227.
- Salunkhe, C.K., Rao, P.S., Mhatre, M., 1997. Induction of somatic embryogenesis and plantlets in tendrils of *Vitis vinifera* L. Plant Cell Reports, 17: 65-67.
- Scorza, R., Corts J.M., Gray, D.J., Gonsalves, D., Emershad, R.L., Ramming, D.W., 1996. Producing transgenic Thompson Seedless

- Grape (*Vitis vinifera* L.) Plants. J. Amer. Soc. Hort. Sci.,121(4):616-619.
- Stamp, J.A., Colby, S.M., Meredith, C.P., 1990a. Improved shoot organogenesis from leaves of grape. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 115(6):1038-1042.
- Stamp, J.A., Colby, S.M., Meredith, C.P., 1990b. Direct shoot organogenesis and plant regeneration from leaves of grape (*Vitis spp.*). Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 22: 127-133.
- Stamp, J.A., Meredith, C.P., 1988. Somatic embryogenesis from leaves and anthers of grapevine. Sci. Hort., 35:235-250.
- Tang, D.M., Wang, Y.J., Cai, J.S., Zhao, R.H., 2009. Effects of exogenous application of plant growth regulators on the development of ovule and subsequent embryo rescue of stenopercic grape (*Vitis vinifera* L.). Sci. Hort. 129:51-57.
- Thomas, P. 2001. Leaf number and position effects on the survival and performance of grape microcuttings in vitro, and the sensitivity of the cut nodal region to the medium. Plant Cell Tissue and Organ Culture, 65:129-139.
- Thomas, P., 2000. Microcutting leaf area, weight and position on the stock shoot influence root vigour, shoot growth and incidence of shoot tip necrosis in grape plantlets in vitro. Plant Cell Tissue and Organ Culture, 61:189-198.
- Torregrosa, L., Torres-Vials, M., Bouquet, A., 1995. Somatic embryogenesis from leaves of vitis x muscadina hybrids. Vitis, 34(2): 239-240.
- Yıldırım, F., Yıldız, M., Kılıç, N. A., Tutam, M., Demran, İ., Aksu, K., Sayman, D., Develi, B., 2005. Pratik Bağcılık. Manisa Tarım İl Müdürlüğü Çiftçi Eğitim ve Yayın Şube Müdürlüğü Yayınları. 208s.
- Youngju, K., Changhoo, L., Namin, H., 2001. Effects of medium composition and culture condition on plant regeneration via organogenesis of Kyoho grape. Hort. Abstr., 71(1): 172.
- Zhu, Y.M., Hoshio, Y., Nakano, M., Takahashi, E., Mii, M., 1997. High efficient system of plant regeneration from protoplasts of grapevine (*Vitis vinifera* L.) through somatic embryogenesis by using embryogenic callus culture and activated charcoal. Plant Science, 123:151-157.
- Zlenko, V.A., Kotikov, I.V., Troshin, L.P., 2002. Efficient GA3 assisted plant regeneration from cell suspensions of three grape genotypes via somatic embryogenesis. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 70(3): 295-299.

Çizelge 1. Öküzgözü üzüm çeşidi eksplantlarına ait kültür başlatma parametreleri.

Eksplant Tipi	Rejenerasyon Oranı (%)	Sürgün Sayısı	Sürgün Uzunluğu (cm)	Boğum Sayısı	Kallus Oranı (%)
Sürgün Ucu	100.00 ± 0.00 a	2.31 ± 0.30 a	1.24 ± 0.07 a	4.87 ± 0.29 ab	61.90 ± 10.85 a
Boğum	80.95 ± 0.00 a	2.63 ± 0.33 a	1.27 ± 0.07 a	5.05 ± 0.33 a	75.00 ± 9.02 a
Boğum Arası	52.65 ± 0.00 b	1.60 ± 0.30 b	1.07 ± 0.08 a	3.91 ± 0.28 b	72.22 ± 10.80 a

Çizelge 2. Boğazkere üzüm çeşidi eksplantlarına ait kültür başlatma parametreleri

Eksplant Tipi	Rejenerasyon Oranı (%)	Sürgün Sayısı	Sürgün Uzunluğu (cm)	Boğum Sayısı	Kallus Oranı (%)
Sürgün Ucu	100.00 ± 0.00 a	4.28 ± 0.48 ab	1.14 ± 0.05 a	4.94 ± 0.23 ab	85.00 ± 8.19 a
Boğum	80.95 ± 8.78 a	4.80 ± 0.45 a	1.39 ± 0.10 a	5.85 ± 0.33 a	100.00 ± 0.00 a
Boğum Arası	14.29 ± 7.82 b	2.33 ± 0.33 b	0.68 ± 0.07 b	2.60 ± 0.26 b	100.00 ± 0.00 a