

MAVİYEMİŞİN ÇOĞALTILMASI, TÜRKİYE VE DÜNYADA YAPILAN ÇALIŞMALAR

Besim KARABULUT^{1*}, Hüseyin ÇELİK²

¹Öğr. Gör., Gümüşhane Üniversitesi, Kelkit Aydın Doğan Meslek Yüksekokulu, Kelkit/Gümüşhane; ORCID: 0000-0003-0198-8447

²Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun; ORCID: 0000-0003-1403-7464

Geliş Tarihi / Received: 07.09.2019

Kabul Tarihi / Accepted: 29.11.2019

ÖZ

Maviyemiş botanik olarak gerçek üzümler grubunda olup, çalı formunda, kışın yaprağını döken çok yıllık bir bitkidir. Dünyada ticari olarak üretimi yapılan ve kültüre alınmış olan maviyemiş çeşitleri yüksek boylu (*Vaccinium corymbosum*), alçak boylu (*Vaccinium angustifolium*) ve tavşangözü (*Vaccinium ashei*) türleri içerisinde yer almaktadır. Türkiye'nin Kuzeydoğu kesimindeki doğal asitli topraklarda yayılmakta olan maviyemiş, ılıman iklim kuşağında yetişebilen bir üzümsü meyvedir. Maviyemiş ormangülü, açelya, funda, turnayemişi, çayüzümü ve çobanüzümü gibi türleri de içeren fundagiller (*Ericaceae*) familyasında yer almaktadır. Maviyemişin çoğaltılması diğer meyve türlerine göre daha zordur. Çoğaltılmasında özel ortamlar ve özel yapılar istemektedir. Maviyemiş fidanı üretiminde yaygın olarak kullanılan çelikle çoğaltma tekniği son yıllarda yerini doku kültürü ile çoğaltma tekniklerine bırakmıştır. Bu çalışmada *Vaccinium* cinsi içine giren ve kültürü yapılan maviyemişin çoğaltılma yöntemleri ile bu konuda ülkemizde ve dünyada yapılan çalışmalar özetlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Maviyemiş, çoğaltma, dünya, Türkiye, çalışmalar

PROPAGATION OF BLUEBERRY, STUDIES ON PROPAGATION IN TURKEY AND THE WORLD

ABSTRACT

Blueberries are deciduous, bushy plants and been in the true berry fruits as botanically. The commercially grown blueberries are highbush (*Vaccinium corymbosum*), lowbush (*Vaccinium angustifolium*) and rabbiteye (*Vaccinium ashei*). Blueberries are getting popular for Turkey and mowed along with the whole Black Sea Region of Turkey where several wild *Vaccinium* types are grown in natural acidic soils. Blueberries love acidic soils and deciduous bushy plants. Blueberries are the member of heater family (*Ericaceae*) which include Bilberry, Cranberry, Caucasian whortleberry and Lingonberry. Propagation of blueberries are difficult than the other fruits. Propagation of blueberries needs special propagation constructions, benches, greenhouses, controlled mediums and environments. Blueberries are commonly propagated with cuttings but lately they are propagated with cell culture using shoot tips and/or nodal segments via in vitro process. In this paper, the propagation methods and studies held both in Turkey and the rest of the World of cultivated blueberries been in *Vaccinium* genus summarized.

Keywords: Blueberry, propagation, world, Turkey, studies

GİRİŞ

Maviyemiş, asitli ve organik maddece zengin topraklara sahip ılıman iklim kuşağında yetişebilen bir üzümsü meyvedir. Türkiye'de 40–42° Kuzey enlemleri arasında kalan ve büyük kısmını Karadeniz Bölgesi'nin

kapladığı alandaki nispeten yüksek rakımlı, asitli ve organik maddece zengin topraklarda yeni kapama bahçeler kurulmaktadır. Maviyemiş olarak Türkçe'mize kazandırılan ve sağlık açısından çok yararlı olan maviyemiş meyvesi birim alandan oldukça yüksek gelir getirebilmektedir. Maviyemişin Türkiye'deki

*Sorumlu yazar / Corresponding author: besimkarabulut87@gmail.com

serüveni Rize, Güneysu ilçesinde yabancı olarak yetişen ve maviyemiş ile aynı cins içinde yer alan çayüzümü (*Vaccinium arctostaphylos* L.) tiplerinin selekte edilerek kültüre alınması düşüncesi ile 1996 yılında tarafımızdan başlatılmıştır. Karadeniz Bölgesinin yeni meyvesi olan ve bölgedeki monokültür tarımı zenginleştirmek üzere 2000 yılında Prof. Dr. Hüseyin ÇELİK tarafından Türkiye'ye tanıtılan maviyemişlerde yüksek boylu (kuzey ve güney orijinli), alçak boylu ve tavşangözü olmak üzere kültürü yapılan üç tür bulunmaktadır. Yüksek boylu maviyemişler çok yıllık bitkiler olup yaprağını döken odunsu çalılara sahiptirler. *Ericaceae* familyasında yer alan maviyemişler pH değeri 4.2–5.5 arasında olan asit karakterli topraklarda iyi gelişir [2, 8, 10, 14, 24, 29, 55]. Maviyemişler (*Vaccinium corymbosum* L.) dünya çapında asıl ürünlerden biri haline gelmiştir. Gerek taze tüketim gerekse işlenmiş meyve sanayisi açısından sahip olduğu güçlü pazar, bir yandan üreticilerin yüksek gelir elde etmesini sağlarken diğer yandan üretim alanlarının da hızla artmasını sağlamaktadır. Yüzyılın meyvesi olan maviyemiş çok farklı alanlarda kullanılabilmekte olup sağlık açısından da son derece yararlıdır ve birim alandan yüksek gelir getirmektedir [13, 34, 43]. Maviyemişler klasik yöntemler olan çelik (yapraklı yeşil çelik, kış çeliği), daldırma, dip sürgünü ve ayırma ile çoğaltılabilirken son yıllarda doku kültürü ile çoğaltma yaygınlaşmıştır [23, 26, 32]. Özellikle makineli hasatta meyve kayıplarının önüne geçmek için yüksek toplama tablası oluşturmak üzere aşı ile çoğaltma çalışmaları da yapılmaktadır [56, 57].

Maviyemiş yumuşak odun çelikleri, sert odun çelikleri, dip sürgünleri ve doku kültürü gibi birçok yöntemle çoğaltılabilmektedir. Maviyemişin çoğaltılmasında yaygın olarak yumuşak ve sert odun çelikleri kullanılmaktadır. Çoğaltma materyallerinin alınacağı maviyemiş bitkileri özellikle virüs hastalıklarına karşı test edilmiş ve ismine doğru olmaları gerekir. İsmine doğru olmayan veya hastalıklı çelik materyallerinin maviyemiş fidanı üretiminde kullanılmaması için çelik almadan önceki dönemlerde ana bitkiler dikkatli bir gözlem ve incelemeye tabi tutulmalıdır. Özellikle çoğaltmada sert odun çelikleri kullanılacaksa ve bunlar kış dinlenme periyodunda alınacaksa bitkilerin hangi çeşide

ait olduğu veya hastalıklı olup olmadığı bu dönemde belirlenemediğinden daha önceki dönemlerde yapılacak gözlem ve işaretlemeler çok önemlidir [23, 27, 32, 33, 37].

Maviyemiş fidanı üretilen fidanlıklarda çeliklerin iyi ve sağlıklı bir şekilde köklenerek bitkiye dönmelerini sağlamak amacıyla sağlık (sanitasyon) için gerekli şartların yerine getirilmesi son derece önemlidir. Yumuşak odun çelikleri köklenme ortamına alınırken mutlaka tam veya büyük yapraklı çeşitlerde yarım yaprak içermelidirler. Köklenme gerçekleşmeden bu yaprakların koparılması veya yapraksız çeliklerde başarı son derece düşüktür. Çelikler mümkün olduğunca sağlıklı olan ana bitkilerden alınmalı ve yapraklarında leke olan çelikler çoğaltmada kullanılmamalıdır. Çelikler ortama dikilip köklendirilmeye alındıktan sonraki iki hafta içinde ayrı ayrı 2–3 kez olmak üzere olası mantari hastalıklara karşı ilaçlanmaları gerekmektedir. Köklendirme tavalarına ortam doldurulup çelikler dikilmeden önce uygun drenaj için gerekli önlemler de alınmalıdır [1, 11, 26, 27, 28, 35, 36, 40, 49, 52].

Bu makalede maviyemişin çoğaltılmasında kullanılan klasik yöntemler ile Türkiye ve Dünyada yapılan çalışmalar özetlenmiştir.

MAVİYEMİŞİN ÇOĞALTILMASI

Yumuşak odun çelikleri genelde tavşangözü ve güney orijinli yüksek boylu maviyemiş çeşitlerinin çoğaltılmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yöntemde kısa sürede çok fazla miktarda çelik alınabilmekte ve köklenme oranındaki başarı oldukça yüksek (%70–80) olabilmektedir. Son yıllarda sert odun çelikleri ile yapılan çoğaltmanın yerini almıştır. Çünkü yumuşak odun çelikleri büyük bir olasılıkla gövde kanseri etmeninden aridir, köklenme çok daha kısa sürede ve çabuk meydana gelebilmektedir. Yumuşak odun çelikleri 6–8 hafta içinde köklenirken bu süre sert odun çeliklerinde 6 aya kadar uzayabilmektedir. Maviyemişin yumuşak odun çelikleri ile çoğaltılması sırasında ortamı mist şeklinde nemlendirecek olan sistemlere ihtiyaç vardır [2, 12, 13, 15, 16, 25, 26, 27, 32, 33, 37, 48, 50, 59, 60].

Maviyemişin çoğaltılmasında çok farklı köklendirme materyalleri veya bunların

karışımları kullanılabilir. Bunlar; kum, turba yosunu, perlit, çam kabuğu ve bunların farklı oranlarda karıştırılması ile elde edilen ortamlardır. Bu ortamların pH'sı düşük yani asit karakterli olmaları gerekir. Çünkü maviyemiş asitliği düşük olan toprakları tercih ederler. Kompostlanmış olan çam kabukları da kullanılabilir. Maviyemiş çeliklerinin köklendirildiği kaplar çok farklı olabilmektedir. Yumuşak odun çelikleri için 20–25 cm yükseklikte hazırlanan 90–100 cm genişliğinde 15 m veya daha uzun olacak şekilde 2×8'lik veya 2×10'luk keresteden yapılmış olan yastıklar kullanılabilir. Hazırlanan yastığa 30–45 cm iri dişli dere kumu serildikten sonra köklendirmede kullanılacak ortam drenajı artırmak için kum ile temas edecek şekilde üzerine serilir. Çelikler ortama dikildikten sonraki üç hafta sonunda ilk kökler oluşmaya başlar [1, 30, 35, 36, 38, 39, 44, 41, 45].

Tavşangözü Maviyemiş çeşitleri ile güney orijinli yüksek boylu maviyemişleri sert odun çelikleri ile çoğaltmak mümkündür [35, 38] ancak elde edilecek olan sonuç yumuşak odun çeliklerine göre daha düşük ve düzensizdir. Diğer bir problem ise sert odun çelikleri ile yapılacak çoğaltmada gövde yanıklığı ile bulaşık olan çeliklerin kullanılma riskinin artmasıdır [1]. Bu çoğaltma şeklinde 5 mm çapında ve iyi odunlaşmış olan sürgünlere ihtiyaç vardır ki böyle sürgünleri çoğu bitkide bulmak zordur. Fazla başvurulmayan bir çoğaltma şeklidir ve başarı oranı %60–70 arasındadır. Bununla birlikte Sampson ve Colombus gibi güney orijinli bazı yüksek boylu maviyemiş çeşitleri bu metotla çok zor köklendirilmektedir [35, 36, 41, 44, 51]. Sert odun çelikleri, ocak sonlarında veya şubat başlarında bir önceki yılın kuvvetli gelişmiş ve sağlıklı olan sürgünlerinden veya çubuklardan 45–90 cm uzunluğunda alınırlar. Çubukların sadece dipten itibaren 2/3 veya 3/4'lük kısımları kullanılırken diğer kısımları kesilip atılır. Her bir çubuk 10–15 cm'lik boylara ayrılır. Çelik çapları 4–8 mm arasında olabilir. Daha kalın olan çelikler zor köklenmesine rağmen köklenenlerden çok daha büyük bitkiler elde edilmektedir. Altan ısıtma sitemli seralarda yapılan köklendirmede başarı oranı artar. Altan ısıtma, yastıkların altına yerleştirilecek olan ısıtıcı kablolarla sıcaklık 20–23°C'ye ayarlanarak sağlanır [1, 18, 19, 20, 21, 28, 29, 32, 33].

Tüm bunlara ilaveten maviyemişler dar anlamda kök sürgünleri ile çoğaltılabilmekte, aşı ile çoğaltılsa da çalı formunda olması ve yaşlanan sürgünler dipten çıkarılarak atıldığı için yüksek kesimlerden yapılan aşılama çalışmalarının hem çok başarısız hem de uygun olmadığı ifade edilmektedir. Günümüzde maviyemişler daha çok doku kültürü (*in vitro*) ile çoğaltılmakta [7, 9, 42, 47, 52, 53], 2 yıl kontrollü şartlarda ve tüplü olarak fidanları büyütülmekte ve daha sonra bahçeye dikilmekte veya satılmaktadır [15, 16, 17].

DÜNYADA YAPILAN ÇALIŞMALAR

Maviyemiş olarak bilinen ve Türkiye'de çok farklı isimlerle tanınan üzüksü meyve türleri; ormangülü, açelya, funda, turna yemişi ve ayı yemişi gibi türleri de içeren fundagiller (*Ericaceae*) familyasında yer almaktadır. Bu familyada yer alan türlerin iyi bir gelişme göstermesi ve meyve verebilmesi için asit karakterli (pH=4.0–5.2) topraklarda yetiştirilmeleri gerekmektedir [31, 32, 33, 53]. Türkiye'de 2000 yılında başlatılan ve Kuzey orijinli yüksek çalı formundaki maviyemiş çeşitlerinin kullanıldığı adaptasyon denemeleri mükemmel sonuçlar vermiş ve halen Karadeniz Bölgesinde kapama maviyemiş bahçeleri 200 da'ı aşmıştır [12, 13, 14, 15, 16, 17]. Hızla yeni bahçelerin tesis edildiği bölgedeki doğal asitli topraklar için fidan sorununun kısa sürede çözülmesi gerekmektedir [20, 21, 23, 23].

Maviyemiş diğer birçok ılıman iklim meyve türü gibi kolayca çoğaltılamaz ve özel çoğaltma yapıları ile özel ortamlar ister [2, 13, 14, 15]. Yüksek boylu maviyemişler, tavşangözü maviyemiş ve kuzey orijinli yüksek boylu maviyemişler ticari olarak sert veya yumuşak odun çelikleri ile çoğaltılmaktadır [4, 5, 6]. Maviyemişlerin doku kültürü ile çoğaltılmasına 25 yıl önce başlanmasına rağmen bu yöntemin çok pahalı olduğu ve genetik açımdan dolayı büyük farklılıklara sebep olduğu da belirtilmektedir [42, 44]. Yüksek boylu maviyemişler genelde sert odun çelikleri ile çoğaltılmaktadır. Yumuşak odun ve yarı odunsu çeliklerle de çoğaltılabilen maviyemişler aşı, tohum, daldırma, ayırma ve doku kültürü ile de çoğaltılabilir [1, 2, 26, 27, 32, 33]. Maviyemiş

fidanlıklarında çoğaltma materyali yeterli ise ve temel bazı hastalıklardan arı iseler yumuşak odun çelikleri yerine sert odun çelikleri kullanarak çoğaltma yapılmaktadır [44]. Yüksek boylu maviyemişler genelde sert odun çelikleri ile çoğaltılırken 42° Kuzey paraleli üzerindeki yerlerde ana bitkiler üzerindeki meyveler olgunlaşmadan önce alınan yumuşak odun çelikleri ile de başarı ile çoğaltılabilmektedirler. Ancak, dış ortamda sert odun çelikleri ile çoğaltma bir yıl sürmekte, 2 yıl fidanlıkarda büyütüldükten sonra araziye aktarılmakta veya satılmaktadırlar [25]. Yaprak içeren yeşil çeliklerle de çoğaltılabilen yüksek boylu maviyemişlerde göz aşısı kullanılırken tavşangözü maviyemişlerine ait sert odun çeliklerinin iyi köklenmediği ve bunların yumuşak odun çelikleri veya ayırma ile çoğaltılması gerektiği belirtilmektedir [17, 18, 21, 23, 23, 56, 57]. Maviyemişlerin hızlı bir şekilde çoğaltılması amacıyla yumuşak odun veya yaz aylarında alınan yapraklı yeşil çelikler kullanılmaktadır. Sert odun çelikleri ile zor çoğalan Herbert, Concord, Ivanhoe, Stanley ve Bluecrop çeşitleri yumuşak odun çelikleri ile kolayca çoğaltılabilmektedir. Ancak, yumuşak odun veya yeşil çeliklerle yapılan çoğaltmalarda alttan ısıtma, mistleme sistemi ve gölgelendirme gerekli iken havalanma şartlarının da mükemmel olması gerekir [27, 32, 33, 53, 60, 61, 62]. Dolayısıyla maviyemişin yumuşak odun çelikleri ile çoğaltılması sert odun çeliklerine göre çok daha zordur [48]. Yumuşak odun çelikleri daha az kök oluşturmaları, alıştırma şartlarının daha zor olması ve daha küçük olmalarının yanında bir sürgündeki çelik sayısının daha fazla olması gibi avantajı da vardır [43, 44]. Yumuşak odun çelikleri haziran ayında ve ilk flaşlardan alınır [14, 17, 32, 33, 53]. Yüksek boylu maviyemişler hem sert odun çelikleri hem de yaz aylarında hazırlanan yumuşak odun çelikleri (yeşil çelik) ile çoğaltılabilmektedir. Dünya üzerinde genelde dinlenme döneminde hazırlanan sert odun çelikleri kullanılırken son yıllarda yeşil çelikle özel yapılarda çoğaltma artmıştır [49]. Dinlenme halindeki sürgünlerden alınan sert odun çelikleri daha kolay hazırlanırlar ve kısa sürede elden çıkmazlar. Bitkinin aktif gelişme döneminde alınan yapraklı-yeşil çelikler ise çok daha kısa sürede yeni bitkilerin elde edilmesine imkân tanır ancak alınır alınmaz uygun ortamlara

dikilmeleri gerekmektedir [48]. Yumuşak odun çelikleri ile çoğaltma genelde tavşangözü ve yüksek boylu boylu maviyemiş çeşitlerinin çoğaltılmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yöntemde kısa sürede çok fazla miktarda çelik alınabilmekte ve köklenme oranındaki başarı oldukça yüksek (%70–80) olabilmektedir [40, 41]. Son yıllarda sert odun çelikleri ile yapılan çoğaltmanın yerini almıştır. Çünkü yumuşak odun çelikleri büyük bir olasılıkla gövde kanseri etmeninden aridir, köklenme çok daha kısa sürede ve çabuk meydana gelebilmektedir. Yumuşak odun çelikleri 6–8 hafta içinde köklenirken bu süre sert odun çeliklerinde 6 aya kadar uzayabilmektedir. Son yıllarda çok kısa sürede ve çok daha az bitki parçası kullanılan doku kültürü tekniği ile laboratuvar ortamında çoğaltma başlamıştır. Bu yöntem sayesinde bazı maviyemiş çeşitleri çok hızlı bir şekilde çoğaltılabilmektedir. Ancak, pahalı bir çoğaltma şekli olan doku kültürü, çok özel alet, ekipman, laboratuvar ve elemana ihtiyaç duymaktadır [6, 9, 47]. Çeliklerin köklenmesi üzerine türlere ve çeşitlere bağlı olarak büyümeyi düzenleyiciler, çelik tipi, çelik alma zamanı, köklenme ortamı ve ortam sıcaklığı gibi birçok faktör etki etmektedir [1, 14, 17, 18, 19, 22, 25, 36, 39, 44, 45, 51, 52, 54, 62]. Maviyemişin çoğaltılması sırasında büyüme ve gelişme için optimum şartları sağladığına inanılan ve en yaygın olarak kullanılan ortam kum + torf karışımıdır [45]. Yapılan araştırmalara göre Bluetta, Patriot, Northland, Bluejay, Berkeley ve Coville çeşitlerine ait çelikler nispeten kolay köklenirken Spartan, Bluejay, Ivanhoe, Bluecrop ve Darrow çeşitlerinin çelikleri ise çok zor köklenmektedir [14, 17, 18, 23, 53].

Diğer meyve türlerinde olduğu gibi maviyemiş kolayca çoğaltılamamaktadır. Ancak çok dikkatli bir uygulama yapılarak alınan ve köklendirilen çeliklerde %50–80 arasında başarı sağlamak mümkündür [1, 2, 4, 5, 50]. Bazı maviyemiş çeşitlerinin sert odun çeliklerini aralık ayı başlarında alıp 2–5°C'lik kum içerisinde bekleten Badescu ve ark. [7], Ocak veya Mart ayında alınan çeliklere göre daha yüksek başarı elde etmişlerdir. Aynı araştırmacılar, haziran ayı içerisinde aldıkları yapraklı yeşil çeliklerde ise başarının çeşitlere göre %68 ile %100 arasında değiştiğini saptamışlardır. Gough [33], maviyemişde odun

çeliklerinin bitkiler yapraklarını döktükten hemen sonra, yarı odunsu çeliklerin ise yaz başlarında alınması gerektiğini belirtmektedir. Gough [32], yüksek boylu maviyemişlerin yaygın olarak odun çelikleri ile çoğaltıldığını ancak yarı odunsu ve yeşil çeliklerin de çoğaltmada kullanılabileceğini belirtmektedir. Bunun yanında aşı, tohum, daldırma, ayırma metotlarının da kullanılabileceğini, kısa sürede yüksek miktarda fidan elde etmek için doku kültüründen yararlanılması gerektiğini de belirtmektedir [4, 5, 33]. Çelik alınacak olan ana bitkilerin bir yıl önce toprak seviyesinden 5 cm yukarıdan şiddetli budamaya tabi tutulması ile fazla sayıda ve iyi kalitede çelik elde edilebilmektedir [51]. Rusya’da maviyemiş genelde vegetatif olarak çoğaltıldığını belirten Krasikova [40], tohumla çoğaltılan yabancı formlarında tohumların 4-6°C’de 3 ay saklanması gerektiğini belirtmektedirler. Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında aldıkları yeşil çeliklerle erken dönemde çoğaltılmalarını deneyen Draper ve Chandler [25], Temmuz ayında alınan çeliklerin (%60) Haziran (%37) ve Ağustosta (%31) alınanlara göre daha yüksek köklenme gösterdiklerini saptamışlardır. Yumuşak odun çeliklerinde köklenmeyi artırmak için büyümeyi düzenleyiciler de kullanılmaktadır [5, 39, 46]. Üç-beş boğum içeren çeliklerin 2 boğumlu olanlara göre, dik pozisyonda olanların da yatay dikilenlere göre daha iyi köklendiği ve kuvvetli gelişme gösterdiği Welker ve Vass [58] tarafından saptanmıştır. Sonbahar sonlarında aldığı 25 cm boyundaki yüksek çalı maviyemiş çeliklerini farklı ortamlarda katlayan ve büyümeyi düzenleyici uygulayan Gorbunov ve Kuznetsov [31], 4-5 haftada köklendiklerini saptamış, yeşil çeliklerle de iyi sonuçlar alındığını ancak mistleme ve alttan ısıtma gerektiğini belirtmektedirler. Kasım, mart ve ağustos aylarında aldığı çeliklere farklı konsantrasyonlarda IBA uygulayan Hoffmann ve ark. [38], Kasım ayında alınan çeliklerde %80 başarı sağlamış, Ağustos çeliklerindeki başarı ise %43 olmuş, IBA’nın 2000 ve 4000 ppm dozlarının en iyi sonucu verdiğini tespit etmişlerdir. Çelikle çoğaltılmış maviyemiş çalıların doku kültürü ile çoğaltılmış olanlarla karşılaştıran Smolarz ve Chebelebowska [52], büyüme, gelişme ve olgunlaşmalarının farksız, dördüncü ve beşinci

yıllardaki verimlerinin ise doku kültürü ile elde edilenlerde daha düşük olduğunu saptamışlardır.

İlman iklim kuşağında yetişen meyve türlerinin çoğunda çeliklerin köklenmesi için gece sıcaklığının 15°C’nin altına düşmemesi koşulu ile 21-27°C alttan ısıtma sıcaklığı gereklidir [36]. Maviyemişlerde çeliklerin tabandan sıcak tutulması üzerine olumlu [32] ve olumsuz [53] görüşler olmasına rağmen 21-25°C arasındaki sıcaklıkların maviyemiş çeliklerinin köklenmesini artırdığı belirtilmektedir [14, 32, 33, 48]. Ayrıca, maviyemişlerin çoğaltılmasında kullanılan metot bitkilerin büyüme, gelişme ve verimleri üzerine de etki edebildiği gibi çoğaltma materyaline göre oluşan yan sürgün sayısı da farklılık göstermektedir [28, 42, 52]. Maviyemişlerin çelikle çoğaltılmasında kum, torf, turba yosunu, perlit, çam kabuğu ve bunların farklı oranlarda karıştırılması ile elde edilen ortamlar kullanılabilmektedir [18, 19, 20, 30, 41, 44]. Maviyemişlerde yeşil çelikler ilk flaşlardan alınmaktadır. Ancak, odunlaşmış, yaşlı olan flaşlardan veya ikinci flaşlardan alınan çelikler ilk flaşlardan alınanlar kadar iyi köklenmemektedir [21, 22, 32, 33, 41, 53].

TÜRKİYE’DE YAPILAN ÇALIŞMALAR

İki binli yıllarda Türkiye’ye tanıtılan ve 12 adet maviyemiş çeşidi tescil edilerek Milli Çeşit Listesine alınmadan önce maviyemişlerin Türkiye şartlarında çoğaltılması üzerine Çelik [14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23]’in yanı sıra Turna ve ark. [54] ve Akbulut ve ark. [3] tarafından bazı çalışmalar yapılmıştır. Maviyemişin çoğaltma çalışmaları ilk kez Çelik [14, 17, 18, 19, 20, 22, 22] tarafından yürütülen DPT projesi ile 2004 yılında başlatılmıştır. Çelik [14] Temmuz ayında bazı maviyemiş çeşitlerinden aldığı yapraklı yeşil çeliklere 1000 ppm IBA uyguladıktan sonra sera ortamında alttan ısıtmalı (25°C) ve ısıtmasız tavalarda asidik torf ortamında köklendirmiştir. Alttan ısıtmanın uygulandığı Rekord çeliklerin de %100.00 köklenme sağlanırken ısıtmasız Bluejay çeliklerindeki köklenmenin %38.89 ile en düşük düzeyde kaldığı tespit edilmiştir. Çelik [17] yaptığı çalışmada Northland kuzey orijinli yüksek boylu maviyemiş çeşidinden

Temmuz ayında aldığı ve 15 cm uzunluk ile iki tam yaprak içeren yarı odunsu çeliklerde torf + perlit ortamında %97.78 köklenme başarısı saptamıştır. Çelik ve Ateş [23] yaptığı bir çalışmada ‘Ivanhoe’ kuzey orijinli yüksek boylu maviyemiş çeşidinden Temmuz ayında aldığı yumuşak odun çeliklerinde 5 farklı yaprak miktarı (yok, yarım, 1/3, tam ve yaprak sapı) bırakılarak ‘Berkeley’ kuzey orijinli yüksek boylu maviyemiş çeşidi Temmuz çeliklerinde ise bazalda 3 farklı kesim yeri (boğum ayından, boğumlar arasından ve boğumdan) ve 2 farklı kesim şekli (düz ve eğik) uygulanarak köklenme oranı ile köklenme dereceleri üzerine olan etkilerini incelemiştir. Yumuşak odun çeliklerinde en yüksek köklenme oranı %96.67 ile yarım yapraklılarda saptanırken bu çeliklerdeki kök gelişme derecesi de 6.29 ile en yüksek olmuştur. Öte yandan yumuşak odun çeliklerinin boğumlarından ve yatay olarak yapılan bazal kesimler gerek köklenme oranı (%93.89) gerekse kök gelişme derecesi (4.78) bakımından en yüksek sonuçları vermiştir. Çelik [18] yaptığı çalışmada bazı maviyemiş çeşitlerinden (‘Ivanhoe’, ‘Jersey’, ‘Rekord’, ‘Northland’, ‘Berkeley’ ve ‘Bluejay’) Temmuz ayında alınan 5 boğumlu ve iki yapraklı yeşil çelikler sera ortamında ve perlit içerisinde alttan ısıtma 25°C sıcaklığındaki tavalarda köklendirmiştir. Araştırmacı ayrıca ‘Ivanhoe’ çeşidinin Nisan (1. büyüme) ve Temmuz (2. büyüme) sürgünlerinden aldığı yeşil çelikleri viyollerde ve torf ortamında köklendirilmiştir. Ayrıca ‘Northland’ maviyemiş çeşidinden Şubat ve Mart ayında aldığı kış çeliklerini 25°C alttan ısıtma sıcaklığına sahip tavalardaki perlit + torf (1:2) ortamında köklendirmiştir. Perlit ortamındaki köklenme yıllara göre %54.67 ve %61.33 ile ‘Rekord’ çeşidinde en yüksek olurken ‘Ivanhoe’ çeşidine ait birinci büyüme yani Nisan sürgünlerinden alınan çeliklerdeki köklenme %87.78 ile en üst değeri vermiştir. Öte yandan Şubat ayında alınmış olan ‘Northland’ kış çeliklerindeki köklenme ise yıllara göre %84.44 ve %90.00 düzeyinde gerçekleşerek Mart ayındaki sert odun çeliklerinden daha yüksek köklenme göstermiştir. Turna ve ark. [54] 13 farklı maviyemiş çeşidinin yetiştigi bir bahçeden yaprak dökümünden sonra karışık olarak aldıkları odun çeliklerinde 3 farklı dozda IBA ve Polysitimulin uygulamış ve 6 farklı ortama

(perlit, turba, pomza, kestane toprağı, 1/1 oranında kullanılmış perlit + turba karışımı ve 1/1 oranında perlit + turba) köklendirmişlerdir. Köklenme oranının hormon uygulaması ile arttığı [46], 1000 ve 5000 ppm IBA’nın daha iyi sonuç verdiği ve perlit ve perlit + turba ile turba ortamında köklenmenin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada 12 farklı maviyemiş çeşidinden karma çelik alınmış olması elde edilen sonuçların uygulanabilir olmasını tereddütte bırakmaktadır. Çünkü bazı maviyemiş çeşitleri hiç köklenme göstermezken bazı çeşitler çok yüksek köklenme gösterebilmektedir. Çelik [19] tarafından yapılan bir diğer denemede ise Temmuz ayında Jersey ve Berkeley çeşitlerinden alınan ve torf ortamına dikilen yarı odunsu mikro yeşil çeliklerde ise %92.23 (Jersey) ve %94.43 (Berkeley) köklenme başarısı elde etmiştir. Akbulut ve ark. [3]’nın yaptığı çalışmada 10 farklı maviyemiş çeşidinden kış döneminde aldığı odun çeliklerine IBA, NAA ve GA3 (0, 250, 500, 750 ve 1000 ppm) uygulanmıştır. Altan ısıtmalı ve sisleme sistemli köklendirme serasındaki perlit ortamında köklendirmeye aldıkları maviyemiş odun çeliklerinde en yüksek köklenme oranını Nortland çeşidinde (%52.5), en düşük köklenme oranı ise Golden Traube (%2.5) ve Chandler (%3.2) çeşitlerinden elde etmişlerdir. Araştırmacılar Golden Traube, Chandler, Sunshine Blue ve Bluegold maviyemiş çeşitlerinin odun çelikleri ile çoğaltılmadığını belirtmektedir. Çelik [20] yaptığı bir diğer çalışmada ise iki farklı maviyemiş çeşidinden Temmuz ayı sonlarında mikro yumuşak odunsu çelikler olarak torf, perlit, kestane toprağı, tınlı çayır toprağı ile bunların eşit oranda karışımlarından elde edilmiş olan ortamlara dikerek köklendirmiştir. Araştırmacı torf ortamındaki köklenme oranı %78.90 (Jersey) ve %84.43 (Berkeley) ile en yüksek değeri verdiğini saptamıştır. Köklenme derecesi de torf ortamına dikilmiş olan yapraklı yumuşak odun mikro çeliklerde 5.67 ile en yüksek olduğunu saptamıştır. Çelik [22] yaptığı çalışmada bazı maviyemiş çeşitlerinden Temmuz ile Ağustos ayı son haftasında aldığı 3 boğumlu ve yarım yapraklı yumuşak odun çeliklerine farklı IBA dozları uygulayıp torf ortamında köklendirmiştir. Denemede Berkeley × 1000 ppm IBA ×

Temmuz kombinasyonu çelikleri %94.43 ile en yüksek köklenme oranını vermiştir.

KAYNAKLAR

1. Abolins, M., Liepniece, M., Gurtaja, L., 2003. Propagation of highbush blueberries by softwood cuttings in Latvia. *CAB Abstr.* 20033195729.
2. Ağaoğlu, Y.S., 1986. Üzümsü meyveler. *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayını: 984, Ders Kitabı: 290.*
3. Akbulut, M., Bakoğlu, N., Baykal, H., Şavşatlı, Y., 2015. Maviyemişlerde (*Vaccinium corymbosum* L.) çelikle üretimde farklı hormon dozlarının köklenme üzerine etkisinin incelenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 8(2):52-56.
4. Anonymous, 1966. Blueberry growing. *US Department of Agriculture. Farmers Bulletin No: 1951, 33pp.*
5. Anonymous, 1986. Rooting characteristics of eight rabbiteye blueberries recommended for Florida. *Hort. Abst.* 56(4):2228.
6. Austin, M.E., 1978. Rabbiteye blueberries. *Fruit Var. J.* 33:51-53.
7. Badescu, G., Botez, M., Badescu, L., Enache, E., 1985. Intensive methods for blueberry propagation. *Acta Hort.* 165:189-195.
8. Brightwell, W.T., 1971. Rabbiteye blueberries. *Univ. of Ga Agric. Expt Sta. Res. Bull* 100.
9. Brissette, L., Tremblay, L., Lord, D., 1990. Micropropagation of lowbush blueberry from mature field-grown plants. *HortScience* 25(3):349-351.
10. Caruso, F.L., Ramsdell, D.C., 1995. Compendium of blueberry and cranberry diseases. *Amer. Phytopathological Soc. Press, St. Paul, MN.*
11. Cline, B., Fernandez, G., 1998. Suggestions for establishing a blueberry planting in Western North Carolina. *NCSU, College of agriculture & Life Sciences. Coop. Ext. Serv., Hort. Inf. Leaflet* 201.
12. Çelik, H., 2005. Likapa, çay ve fındığa rakip. *Egeli Karadenizliler Vakfı Yayını* 2(3):63-65.
13. Çelik, H., 2005. Yaban Mersini (Likapa) yetiştiriciliği. *Hasad Yay.* 128p.
14. Çelik, H., 2006. Kuzey orijinli yüksek çalı maviyemiş yumuşak odun çeliklerinde köklenme üzerine ısıtma sıcaklığının etkisi. 2. *Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14-16 Eylül, Tokat, 129-135s.*
15. Çelik, H., 2006. Karadeniz Bölgesindeki asitli topraklar için mükemmel bir meyve, likapa (yaban mersini). *Çiftçi Dünyası, Of Ziraat Odası Yayın Organı, 2(2):3-7.*
16. Çelik, H., 2006. Maviyemiş (Likapa) (*Vaccinium corymbosum* L.). (www.maviyemislikapa.com.tc).
17. Çelik, H., 2007. Northland kuzey orijinli yüksek çalı maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L.) yeşil çeliklerinin köklenmesi üzerine farklı ortamların etkisi. 5. *Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-7 Eylül, Erzurum, 1(Meyvecilik):37-41.*
18. Çelik, H., 2012. Yüksek boylu maviyemiş çeşitlerinde köklenme üzerine çelik tipi, çelik alma zamanı ve köklenme ortamının etkisi. 4. *Ulusal Üzümsü Meyveler Semp. 3-5 Ekim, Akdeniz Üniv., Antalya, 324-335.*
19. Çelik, H., 2015. Yüksek boylu maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L.) çeşitlerinden alınan yapraklı yumuşak odun mikro çeliklerde köklenme üzerine ortamların etkisi. 7. *Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 25-29.08.2015, Çanakkale, Özet Kitabı 1(Sözlü).*
20. Çelik, H., 2016. Yüksek boylu maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L.) çeşitlerinden alınan yapraklı yumuşak odun mikro çeliklerde köklenme üzerine ortamların etkisi. *Bahçe* 45(1):1-6.
21. Çelik, H., 2016. Yüksek boylu maviyemiş çeşitlerinden alınan yapraklı yarı odunsu çeliklerde köklenme üzerine çelik alma zamanı ve IBA uygulamalarının etkisi. *Uluslararası Katılımlı 5. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 27-30.09.2016, Adana, Özet Kitabı, 24s.*
22. Çelik, H., 2017. Yüksek boylu maviyemiş çeşitlerinden alınan yapraklı yarı odunsu çeliklerde köklenme üzerine çelik alma zamanı ve IBA uygulamalarının etkisi. *Bahçe* 46(Özel Sayı 1):63-72.
23. Çelik, H., Ateş, S., 2009. Maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L.) yumuşak odun çeliklerinde yaprak miktarı ve bazaldaki kesim yerinin köklenme üzerine etkileri. 3.

- Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 10-12.06.2009, Kahramanmaraş, 139-146.*
24. Davis, P.H., 1978. Flora of Turkey and East Aegean Islands. *Edinburgh Univ. Pres.* 6:89-108.
 25. Draper, A.D., Chandler, C.K., 1986. Accelerating highbush blueberry selection evaluation by early propagation. *J. Amer. Hort. Sci.* 111(2):301-303.
 26. Eck, P., 1988. Blueberry science. *Rutgers Univ. Press, New Brunswick, NJ.*
 27. Eck, P., Gough, R.E., Hall, I.V., Spiers, J.M., 1990. Blueberry management. (In: *Galetta, G.S. and Himelrick, D.G. Edts.*) *Small Fruit Crop Management. Prentice Hall, New Jersey, USA.*
 28. El-Shiekh, A., Wildung, D.K., Luby, J.J., Sargent, K.L., Read, P.E., 1996. Long term effects of propagation by tissue culture or soft-wood single node cutting on growth habit, yield and berry weight of 'Northblue' blueberry. *Hort. Abst.* 66(7):5708.
 29. Galletta, G.J., 1975. Blueberries and cranberries. pp.154-196. In: *J. Janick and J.N. Moore (eds). Advances in fruit breeding. Purdue Univ. Press, West Lafayette, IN.*
 30. Giroux, G.J., Maynard, B.K., Johnson, W.A., 1999. Comparison of perlite and peat: perlite rooting media for rooting softwood stem cuttings in a sub irrigation system with minimal mist. *J. of Environmental Hort.* 17(3):147-151.
 31. Gorbunov, Yu. N. Kuznetsov, V.N., 1996. Propagation of American highbush blueberry. *Hort. Abst.* 66(10):8410.
 32. Gough, R.E., 1994. The highbush blueberry and its management. *Food Product Pres.* 272p.
 33. Gough, R. E., 1996. Blueberries, North and South. In: *Small Fruits in The Home garden (Eds., Gough, R.E., Poling, E.B) The Haworth Pres Inc.* 71:106.
 34. Haffner, K., Remberg, S.F., 2006. Antioksidant rich berries: plant food for beter health. *ISHS Chronica Hort.* 46(2):19-20.
 35. Handley, D.T., 1999. Growing highbush blueberries. *University of maine, Cooperative Ext. Serv., Bulletin #2253.*
 36. Hartman, H.T., Kester, D.E., 1983. Plant propagation: principles and practices. (4. ed.). *Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., USA.*
 37. Himelrick, D.G., Powell, A.A., Dozier, W.A., 2002. Commercial blueberry production guide for Alabama. *Alabama A&M and Auburn Universities, Alabama Cooperative Extension System, ANR-904.*
 38. Hoffmann, A., Fachinello, J.C., Santos A.M., 1997. Propagation of rabbiteye blueberry (*Vaccinium ashei* Reade) by cuttings. *Hort. Abst.* 67(6):4762.
 39. Koron, D., Oblak, M., Devetak, N., 1988. Influence of various substrata and natural and synthetically hormones on the propagation of certain blueberry cultivar. *Hort. Abst.* 58(4):2031.
 40. Krasikowa, V.I., 1986. Seed and vegetative propagation of *Vaccinium praestans* Lamp. *Hort. Abstr.* 56(11):8641.
 41. Krewer, G., Cline, B., 2006. Blueberry propagation suggestions (www.smallfruits.org/blueberries).
 42. Litwinczuk, W., Szczerba, G., Wrona, D., 2005. Field performance of highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) cv. 'Herbert' propagated by cuttings and tissue culture. *Scientia Hort.* 106:162-169.
 43. Luby, J.J., Ballington, J.R., Draper, A.D., Pliszka, K., Austin, M.E., 1990. Blueberries and cranberries (*Vaccinium*). In: *J.N. Moore and J.R. Ballington (eds). Genetic resources of temperate fruit and nut crops. Acta Horticulturae* 290:391-456.
 44. Mainland, C.M., 1993. Effect of media, growth stage and removal of lower leaves on rooting of highbush, southern highbush and rabbiteye softwood and hardwood cuttings. *Vaccinium culture V. Acta Hort.* 346:133137.
 45. Munoz, C., Soto, R., Valenzuela, J., 1993. Effect of chemical and physical potting media characteristics on growth of container-grown rabbiteye blueberries. *Vaccinium culture, V. Acta Horticulturae*, 346:162-167.
 46. Nachtigall, G.R., Camelatto, D., Camargo, J.T., Arruda J.J.P., 2000. Effect of indole butyric acid on the rooting of blueberry (*Vaccinium ashei*, Read) cv. delite, cuttings. *Hort. Abst.* 70(3):1941.
 47. Orlikowska, T., 1986. Micropropagation of highbush blueberry. *Fruit Science Reports* 13(3):105-115.

48. Pritts, M.P., Hancock, J.F., 1992. Highbush blueberry production guide. *Northeast Regional Agricultural Guide. Northeast Regional Agricultural Services. NRAES-55, Inhaca, NY:200p.*
49. Schulte, N., Hancock, J., 1983. Propagation highbush blueberries. *Michigan State Univ., Cooperative Ext. Serv., Bulletin E-1680.*
50. Shoemaker, J.S., 1955. Small-fruit culture. *McGraw-Hill Book Company Inc.341-382.*
51. Smolarz, K., 1985. Influence of different pruning of the mother plants on the production of hardwood cuttings for highbush blueberry propagation. *Acta Hort. 165:185-188.*
52. Smolarz, K., Chlebowska, D., 1998. Growth vigour and yielding of highbush blueberry cv. Bluecrop propagated from semi-woody cuttings and *in-vitro*. *Hort. Abstr. 68(9):7544.*
53. Strik, B., Fisher, G., Hart, J., Ingham, R., Kaufman, D., Penhallegon, R., Pscheidt, J., William, R., Brun, C., Ahmedullah, M., Antonelli, A., Askham, L., Bristow, P., Havens, D., Scheer, B., Shanks, C., Barney, D., 1993. Highbush blueberry production guide. *Oregon State University. Department of Extension and Experiment Station Communication, PNW215.*
54. Turna, İ., Kulaç, Ş., Güney, D., Seyis, E., 2013. Boylu maviyemişin (*Vaccinium corymbosum* L.) çelikle üretilmesinde hormon ve ortamın etkisi. *Ormancılık Dergisi 9(2):93-104.*
55. Vander Kloet, S.P., 1983. The taxonomy of *Vaccinium* section *Cyanococcus*: a summation. *Can. J. Bot. 61:256-266.*
56. Wei, Q.Y., 2011. Field performance of blueberry trees using *Vaccinium arboreum* as a rootstock. *ASHS Annual Conference paper, September 2011.*
57. Wei, Q.Y., Basey, A., Sturman, P., 2013. Effect of rootstock and soil amendment on three highbush blueberry cultivars. *ASHS Annual Conference Paper, July 2013.*
58. Welker, W.W., Vass, G.D., 1983. Influence of size and orientation of cranberry cuttings upon plant development. *HortScience.*
59. Whithworth, J., 2002. Blueberry production for the home garden. *OSU Coop. Ext. Serv., F6248.*
60. Williamson, J., Lyrene, P., 1997. Blueberry gardener's guide. *Univ. of Florida. Cooperative Ext. Serv. Inst. of Food and Agric. Sci. Circular 1192.*
61. Withworth, J., 2003. Blueberry production for the home garden. *OSU, Extension Facts, F-6248.*
62. Wolfe, D.E., Eck, P., Chin, C.K., 1984. Evaluation of seven media for micro propagation of highbush blueberry. *Hort. Abst. 54(6):3289.*