

YALOVA HAVUÇ (*Daucus carota* L.) GEN HAVUZUNDA BULUNAN  
GENOTİPLERİN BAZI MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Tolga TUNA<sup>1\*</sup>, İbrahim SÖNMEZ<sup>2</sup>, Gülay BEŞİRLİ<sup>3</sup>, Ali Ramazan ALAN<sup>4</sup>, Fevziye ÇELEBİ TOPRAK<sup>5</sup>, Murat ŞEKER<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale; ORCID: 0000-0002-6561-7314

<sup>2</sup>Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova; ORCID: 0000-0003-4640-0694

<sup>3</sup>Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova; ORCID: 0000-0001-5084-6889

<sup>4</sup>Prof. Dr., Pamukkale Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Denizli; ORCID: 0000-0002-8175-4669

<sup>5</sup>Prof. Dr., Pamukkale Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Denizli; ORCID: 0000-0002-0197-9849

<sup>6</sup>Prof. Dr., Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Böl., Çanakkale; ORCID: 0000-0002-6886-0547  
Geliş Tarihi / Received: 31.12.2020 Kabul Tarihi / Accepted: 07.03.2021

ÖZ

Bu çalışma 2020 yılında Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde TÜBİTAK tarafından desteklenen 117G002 no.lu "Kışlık Sebze Yetiştiriciliğinde Hat ve Çeşit Geliştirme" isimli projede yer alan havuç gen havuzu geliştirme çalışmaları kapsamında, 10 genotipin yaprak özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Türkiye'de havuç yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı illerden (Kahramanmaraş, Hatay) ve yurt dışından (Tacikistan) oluşturulmuş gen havuzu içerisinde sarı, turuncu ve mor havuç tipleri mevcuttur. Söz konusu gen havuzundaki 96 farklı bireyin çıkış oranları ve yaprak özellikleri belirlenirken UPOV ve IPGRI çeşit tanımlama formlarından faydalanılmıştır. Formlarda yer alan çıkış, olgun yaprak sayısı, yaprakta tüylülük, yaprak tipi, yaprakta bölünme, yaprak rengi, yaprak rengi yoğunluğu, yaprak duruşu, yaprak uzunluğu, petiolede antosiyanin varlığı, bitki örtüsü kriterleri incelenerek genotiplerin mevcut durumu ortaya konulmuştur. Genotiplerin olgun yaprak sayıları incelendiğinde değerlerin 6 ile 14 adet arasında değiştiği görülmüştür. Yaprak tipi ile yaprakta bölünmenin paralellik gösterdiği belirlenmiştir. Hatay Moru genotipi olgun yaprak sayısı, yaprak sapında antosiyanin özellikleri bakımından en yüksek değerleri vererek dikkat çekmiştir. Hatay Moru ve Kahramanmaraş genotiplerine ait bireylerde yaprak tüylülüğünün yoğun olduğu, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde daha önceki çalışmalardan gen havuzuna aktarılan mor tiplerde (Genotip 3, Genotip 11, Genotip 12, Genotip 16, Genotip 20) ise yaprakta tüylülüğün çok az olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Daucus carota*, havuç, karakterizasyon, UPOV, IPGRI

SOME MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE GENOTYPES IN YALOVA  
CARROT (*Daucus carota* L.) GENE POOL

ABSTRACT

This study was carried out in order to determine the Leaf characteristics of 10 genotypes within the scope of carrot gene pool Development Studies in the project 117G002 "line and variety development in winter vegetable cultivation" supported by TUBITAK at Atatürk Horticultural Central Research Institute in 2020. In the gene pool obtained from Turkey and abroad, yellow, orange, purple carrot types are available. UPOV and IPGRI variety identification forms were used to determine the morphological characteristics of some existing carrot genotypes in this gene pool. By examining the germination and leaf feature criteria in the forms, (number of mature leaves, leaf hairiness, leaf type, leaf division, leaf color, leaf color density, leaf position, leaf length, anthocyanin presence in petiole) similarities and differences between genotypes were revealed. When the mature number of sheets of the genotypes is examined, the values vary from 6 to 14. It is determined that the leaf type and the leaf split are parallel. Hatay Purple genotype has attracted attention by giving the highest values in terms of the number of mature leaves, anthocyanin properties on the petiole. It has been observed that individuals belonging to the Hatay Purple and Kahramanmaraş genotypes have dense leaf hairiness. It was determined that there is very little hairiness on the leaves in purple types transferred to the gene pool from previous studies in Atatürk Horticultural Central Research Institute.

**Keywords:** *Daucus carota*, carrot, characterization, UPOV, IPGRI

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: tolgatuna1@yandex.com.tr

## GİRİŞ

Havuç bitkisinin anavatanının Orta Asya olduğu bilinmektedir [10]. Bilinen ilk havuçlar mor ve sarı renkteyken ilk kez 10. yüzyılda İran ve Kuzey Arabistan'da karakterize edilmişlerdir [19]. Kültüre alınmış havuçlar Asya (Doğu) ve Avrupa (Batı) tipi olarak ikiye ayrılabilir. Asya tipi havuçlar mor, kırmızısı, sarı renkli köklere, daha tüylü yapraklara, erken çiçeklenme eğilimine sahipken; Avrupa tipi havuçlar turuncu, sarı, kırmızı veya beyaz renkli köklere, daha az tüylü yapraklara sahiptir [16]. Günümüz havuçları azalan acılık, artan tat ile atalarından oldukça farklıdır [7].

Havuç (*Daucus carota* L.), *Apiaceae* (maydanogziller) ailesinin en değerli bireyidir [20]. Dikine büyüyen [14], uzun boylu, çok yıllık bir sebzedir [15]. 30 ile 60 cm arasında değişen güçlü ve tüylü bir gövdeye sahiptir [11]. Bitki ilk yıl kazık kök ve yaprak rozeti meydana getirirken ikinci yıl çiçeklerini oluşturur [18].

Önemli ıslah programları, hibrit çeşit üretiminde başarılı bir şekilde tohum üretimini sağlamak için erkek kısırılık mekanizmasının genetik olarak kontrolüne odaklanmıştır [19].

Havuç hem lipofilik (karotenoidler) hem de antioksidanlar açısından zengindir. Karotenoid içeriği havuç genotipleri arasında belirgin şekilde değişiklik gösterir [4]. Turuncu havuçlar yüksek miktarda  $\alpha$ - ve  $\beta$  karoten; sarı havuçlar lutein, kırmızı havuçlar likopen, mor havuçlar antosiyanin içerir [21].

Havuç üretiminin gelişimine bakıldığında en büyük üretimin Avrupa ülkelerinde olduğu görülmektedir. Ülkemizde havuç kışlık bir sebze olarak algılanıp üretilirken dünya ülkelerinde havuç her mevsimde tüketilen bir sebzedir. Ayrıca havuç ülkemizde turşu dışında hemen hiç konserve edilmezken Avrupa ülkelerinde konserve edilmiş olarak büyük miktarlarda tüketilir [23].

Dünya ülkeleri içerisinde havuç üretiminde Çin önemli bir paya sahiptir. Tek başına toplam üretimin %48'ini karşılamaktadır. Havuç üretiminde söz sahibi diğer ülkeler ise sırasıyla Özbekistan, Amerika Birleşik Devletleri, Rusya Federasyonu, Ukrayna'dır. Türkiye ise Endonezya ve Polonya'nın ardından dünya ülkeleri içerisinde havuç üretiminde 10. sırada yer almaktadır [1].

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre ülkemizde havuç üretim miktarı 2020 yılında düşüş göstermiştir. Nitekim 2019 yılı istatistiklerine göre ülkemizde 663.882 ton havuç üretilmiştir [2]. 2020 yılında ise bu rakam 588.778 tona kadar düşmüştür [3]. Düşüş yaşansa da bu üretim miktarı havucun sebze üretimimiz içinde önemli bir yeri olduğunu ortaya koymaktadır.

Türkiye havuç üretiminin büyük bir kısmını 3 il karşılamaktadır. 2020 yılında üretilen havucun %57'si Konya'dan, %26'sı Ankara'dan, %11'i Hatay illerinden karşılanmıştır [3].

Çizelge 1. FAO 2019 verilerine göre (verilerde havuç ve şalgam olarak yer almaktadır) ülkeler bazında havuç + şalgam üretim değerleri [1]

Table 1. Carrot and turnips production values by country according to FAO 2019 data [1]

Ülkeler Countries	Üretim miktarı Production (ton)
Çin	18.018.809
Özbekistan	2.185.113
Amerika Birleşik Devletleri	1.497.670
Rusya federasyonu	1.408.348
Ukrayna	841.840
İngiltere	830.259
Almanya	791.110
Endonezya	698.880
Polonya	678.300
Türkiye	666.270

Çizelge 2. Türkiye havuç üretim alan ve miktarı [3]

Table 2. Turkey carrot production area and quantity[3]

Yıllar Years	Üretimde Öne Çıkan İller Top Four			Türkiye Geneli Turkey	
	Şehirler Cities	Üretim alanı (dekar) Area	Üretim miktarı (ton) Production	Üretim alanı (dekar) Area	Üretim miktarı (ton) Production
2017	Konya	53.780	355.652	108.489	569.533
	Ankara	23.500	132.880		
	Hatay	20.389	53.121		
2018	Konya	68.150	424.636	123.478	642.837
	Ankara	23.500	132.890		
	Hatay	21.550	58.190		
2019	Konya	66.367	425.241	125.772	663.882
	Ankara	27.180	152.718		
	Hatay	22.085	59.991		
2020	Konya	50.373	337.820	109.890	588.778
	Ankara	28.041	154.944		
	Hatay	22.158	68.933		

Bu çalışma Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü gen

havuzunda bulunan havuç genotiplerinin çimlenme ve yaprak özellikleri açısından, bu genotiplerin birbirine benzerlik ve farklılık durumlarını ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu sonuçlar ile yürütülmekte olan TÜBİTAK 117G002 no.lu projedeki havuç seleksiyonu çalışmalarına ışık tutulacaktır.

## MATERYAL VE METOT

Çalışma Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü deneme alanlarında yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan havuç genotipleri enstitünün gen havuzundan ve ticari işletmelerden temin edilmiştir. Gözlemler 10 genotip (Genotip 12, Genotip 16, Dordogne, Genotip 3, Genotip 11, Genotip 20, Genotip 2, Hatay Moru, Tacikistan, Kahramanmaraş üzerinde yapılmıştır (Çizelge 3).

İncelenecek olan havuç bitkilerine ait tohumlar 12.08.2020 tarihinde ekilmiştir. Tohumlar torf içinde 104'lü viyollere ekilmiş olup, viyoller nem, ışık, sıcaklık ayarı yapılabilen iklimlendirme odasına alınmıştır. İklimlendirme odasının ışık durumu 14 saat aydınlık 10 saat karanlık, sıcaklığı 20°C±2, nemi %60±5 olacak şekilde ayarlanmıştır. Ekim tarihinden 30 gün sonra 2-3 gerçek yaprak oluşturan bitkiler, 7 litrelik, ortam materyali olarak %100 perlit kullanılan saksılara aktarılmıştır ve enstitünün deneme seralarına alınmıştır. Ölçümler bitkiler yaprak gelişimini tam olarak tamamladığında alınmıştır. Projenin önceki çalışmalarından tecrübe edildiği üzere torf ortamındaki havuç bitkilerinin köklerinde fungal ve bakteriyel çürüklük etmenleri çok değerli olan ıslah materyallerinin kaybına yol açmıştır. Bu yüzden bitki sağlığı uzmanlarının tavsiyesi doğrultusunda perlit ortamı tercih edilmiştir.

Bitkiler için 3 tonluk özel havuç besin çözeltisi hazırlanmıştır (Çizelge 4). Çözelti, bitkilerin su ihtiyacı oldukça saksılara sulama suyu ile birlikte verilmiştir.

Materyallerde özellikler incelenirken UPOV ve IPGRI çeşit tanımlama formlarından yararlanılmış olup, incelenen özelliklerin listesi aşağıda verilmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 3. Çalışmada kullanılan havuç genotipleri

Table 3. Carrot genotypes used in study

Genotip İsmi Genotype	Bitki Sayısı Plant Account
Genotip 2	7
Genotip 3	2
Genotip 11	2
Genotip 12	1
Genotip 16	1
Genotip 20	2
Dordogne	2
Hatay Moru	7
Tacikistan	11
Kahramanmaraş	61

Çizelge 4. Çalışmada kullanılan besin çözeltisine ait formülasyon [24]

Table 4. The formula of the nutrient solution used in the study [24]

Bileşim Compound	Miktar Quantity	Yoğunluk Density
MgSO <sub>4</sub>	24.6 g 100 mL <sup>-1</sup>	2mL L <sup>-1</sup>
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	23.6 g 100 mL <sup>-1</sup>	5mL L <sup>-1</sup>
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	13.6 g 100 mL <sup>-1</sup>	1 mL L <sup>-1</sup>
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	2.86 g L <sup>-1</sup>	1 mL L <sup>-1</sup>
MnCl <sub>2</sub>	1.82 g L <sup>-1</sup>	1 mL L <sup>-1</sup>
ZnSO <sub>4</sub>	0.22 g L <sup>-1</sup>	1 mL L <sup>-1</sup>
CuSO <sub>4</sub>	0.09 g L <sup>-1</sup>	1 mL L <sup>-1</sup>
MoO <sub>3</sub>	0.01 g L <sup>-1</sup>	1 mL L <sup>-1</sup>
Fe-DTPA		50.0 mg L <sup>-1</sup>

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği (UPOV) ve Uluslararası Bitki Genetik Kaynakları Enstitüsü (IPGRI) çeşit tanımlama formlarına göre olgun yaprak sayısı, yaprakta tüylülük, yaprak tipi, yaprakta bölünme, yaprak rengi, yaprak rengi yoğunluğu, yaprak sapında antosiyanin, yaprak duruşu, yaprak uzunluğu, bitkinin toprağı örtme durumu (bitki örtüsü), petiolde antosiyanin içeriği, ekimden ilk çıkışa kadar geçen süre bakımından genotiplerde gözlem ve incelemeler yapılarak değerler elde edilmiştir (Çizelge 6).

Genotiplerin olgun yaprak sayılarını incelendiğinde değerlerin 6 ile 14 adet arasında değiştiği tespit edilmiştir. Hatay Moru tipi en yüksek olgun yaprak sayısı değerini (14 adet) verirken Genotip 2 tipi ise en düşük olgun yaprak sayısı değerini (6 adet) vermiştir. Sarı [17] yaptığı çalışmada, Bertan F<sub>1</sub> havuç çeşidinde 8.4 adet ile en fazla yaprak sayısını, Nantura F<sub>1</sub> havuç çeşidinde ise 7.1 adet ile en düşük yaprak sayısını tespit etmiştir. Ortalama yaprak sayılarını Mehedi [13] 9.8-10.9 adet,

Hossain [9] 10.5-14.3 adet, Ganapathi [8] 6.4-10.5 adet olarak bildirmiştir. Elde edilen yaprak sayısı değerleri literatür ile uyum içerisindedir.

Genotiplerin yaprakta tüylülük değerleri Çizelge 6'da verilmiştir. Tüylülüğün en yoğun görüldüğü 2 tip Hatay Moru ve Genotip 11 olmuştur. Genotip 11 tipinde incelenen her 2 bitki de yoğun tüylülük gösterirken Hatay Moru tipinde incelenen 7 bitkinin 5'inde yoğun yaprak tüylülüğü gözlemlenmiştir. Tüylülüğün en hafif görüldüğü tipler Tacikistan ve Genotip 2 olmuştur. Tacikistan tipinde incelenen 11 bitkiden 9'u hafif tüylülük göstermiştir. Genotip 2 tipinde ise incelenen 7 bitkinin 6'sı yapraklarında hafif tüylülük göstermiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına benzer olarak Lachin [12] yaptığı araştırmada, Hatay yerli genotipinin yaprak ve yaprak sapında yoğun tüylülük gösterdiğini belirtmiştir.

Genotiplerin yaprak tipleri incelendiğinde 96 bitki içerisinde 80 bitkinin yaprak tipi normal, 14 bitkinin yaprak tipi maydanoz, 2 bitkinin yaprak tipi kereviz olarak belirlenmiştir. Kereviz yaprak tipine çok nadir rastlanmakla birlikte Kahramanmaraş popülasyonu içerisinde gözlemlenmiştir. Dordogne genotipinde incelenen 2 bitkinin her ikisi de maydanoz yaprak tipi iken, Genotip 2 tipinde incelenen 7 bitkinin 6'sı maydanoz yaprak tipi özelliği göstermiştir.

Genotiplerin yaprakta bölünme özellikleri incelendiğinde 14 bitkide bölünmenin fazla, 40 bitkide orta, 40 bitkide hafif ve 2 bitkide çok hafif olduğu belirlenmiştir. Bölünmenin fazla olduğu 14 bitkinin tümünün yaprak tipinin maydanoz olduğu, bölünmenin çok hafif olarak gözlemlendiği 2 bitkinin ise yaprak tipinin kereviz olduğu tespit edilmiştir. Yaprak tipi ile yaprakta bölünme paralellik göstermiştir.

Genotiplerin yaprak sapında antosiyanin varlığı incelendiğinde en yüksek değerlerin Hatay Moru ve Kahramanmaraş hatlarında olduğu gözlemlenmiştir. En düşük değerlerin ise Dordogne ve Tacikistan genotiplerinde olduğu tespit edilmiştir. Lachin [12] yaptığı araştırmada, Hatay yerli genotipinin yaprak sapında yoğun antosiyanin gözlemlendiğini belirtmiştir. Bulgularımız literatür ile uyum içerisindedir. Şimşek [22], Ereğli yöresinde yetiştiriciliği yapılan yerel mor havuç popülasyonundan seçtiği 20 genotip üzerinde

yaptığı morfolojik karakterizasyon sonucunda tüm genotiplerin yaprak sapında antosiyanin varlığı tespit etmiştir. Bu bulgular incelediğimiz Hatay Moru genotipi ile yakınlık göstermektedir.

Çizelge 5. Havuç genotiplerinde incelenen özellikler

Table 5. Evaluated traits of carrot genotypes

Özellik Characteristics	Açıklamalar Descriptions	Skor Score
Olgun Yaprak Sayısı	4.0-8.0	3
	8.1-12.0	5
	12.1-16.0	7
Yaprakta Tüylülük	Hafif	3
	Orta	5
	Yoğun	7
Yaprak Tipi	Maydanoz	1
	Normal	2
	Kereviz	3
Yaprakta Bölünme	Çok Hafif	1
	Hafif	2
	Orta	3
	Fazla	4
	Çok Fazla	5
Yaprak Rengi	Sarımsı Yeşil	1
	Yeşil	2
	Gri-Yeşil	3
	Mor-Yeşil	4
	Mor	5
Yaprak Rengi Yoğunluğu	Açık	3
	Koyu	7
Yaprak Sapında Antosiyanin	Çok Hafif	1
	Hafif	2
	Orta	3
	Yüksek	4
	Çok Yüksek	5
Yaprak Duruşu	Dik	3
	Yarı Dik	5
	Yatık	7
Yaprak Uzunluğu	Kısa	3
	Orta	5
	Uzun	7
Bitki Örtüsü	Seyrek	3
	Orta	5
	Yoğun	7
Petiole	Var	3
Antosiyanin İçeriği	Yok	7
Ekimden İlk Çıkışa Kadar Geçen Süre (gün)	3	3
	4	5
	5	7

İncelediğimiz genotiplerin yaprak duruşu 29 tanesinde dik, 22 tanesinde yarı dik ve 45 tanesinde yatık olarak tespit edilmiştir. Havuçlarda yaprakların duruşunun dik olması tercih edilmektedir. Böylece bitkiler daha havadar ortamda büyüyüp gelişmeleri daha iyi olacaktır. Yatık yaprak duruşu özelliği gösteren tek genotipin Kahramanmaraş olduğu tespit edilmiştir. Şimşek [22], Ereğli yöresinde yetiştiriciliği yapılan yerel mor havuç

popülasyonundan seçtiği 20 genotip üzerinde yaptığı morfolojik karakterizasyon sonucunda genotiplerin yaprak duruşunu 10 tanesinde yarı dik, 7 tanesinde dik, 3 tanesinde yatık olarak

tespit etmiştir. Çizelge 5'te her hat tek tek incelendiğinde oransal olarak literatüre yakın değerler bulunamamıştır.

Çizelge 6. Havuçların yaprak özellikleri ve çıkış süreleri

Table 6. Leaf traits and germination times of carrots

Genotip ismi	Olgun yaprak sayısı	Yaprakta tüylülük	Yaprak tipi	Yaprakta bölünme	Yaprak rengi	Yaprak rengi yoğunluğu	Yaprak sapında antosiyanin	Yaprak duruşu	Yaprak uzunluğu	Bitki örtüsü	Petiole antosiyanin içeriği	Ekimden ilk çıkışa kadar geçen süre
Genotip 2-1	8	Hafif	Maydanoz	Fazla	Mor-yeşil	Koyu	Yüksek	Dik	Orta	Orta	Var	4 gün
Genotip 2-2	9	Hafif	Maydanoz	Fazla	Mor-yeşil	Koyu	Yüksek	Yarı dik	Orta	Orta	Var	4 gün
Genotip 2-3	6	Hafif	Maydanoz	Fazla	Yeşil	Koyu	Orta	Dik	Orta	Orta	Var	4 gün
Genotip 2-4	11	Hafif	Maydanoz	Fazla	Yeşil	Koyu	Orta	Yarı dik	Orta	Orta	Var	4 gün
Genotip 2-5	10	Hafif	Maydanoz	Fazla	Mor-yeşil	Koyu	Yüksek	Dik	Orta	Orta	Var	4 gün
Genotip 2-6	12	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Koyu	Orta	Dik	Orta	Orta	Var	4 gün
Genotip 2-7	10	Hafif	Maydanoz	Fazla	Yeşil	Koyu	Hafif	Dik	Orta	Orta	Var	4 gün
Genotip 3-1	9	Hafif	Normal	Hafif	Mor-yeşil	Koyu	Yüksek	Yarı dik	Orta	Orta	Var	5 gün
Genotip 3-2	8	Orta	Normal	Hafif	Mor-yeşil	Koyu	Yüksek	Dik	Orta	Orta	Var	5 gün
Genotip 11-1	11	Yoğun	Normal	Hafif	Mor-yeşil	Koyu	Yüksek	Dik	Orta	Yoğun	Var	5 gün
Genotip 11-2	10	Yoğun	Normal	Orta	Yeşil	Koyu	Orta	Yarı dik	Orta	Yoğun	Var	5 gün
Genotip 12	13	Hafif	Maydanoz	Fazla	Mor-yeşil	Koyu	Yüksek	Dik	Orta	Orta	Var	4 gün
Genotip 16	8	Orta	Maydanoz	Fazla	Mor-yeşil	Koyu	Yüksek	Dik	Orta	Orta	Var	3 gün
Genotip 20-1	11	Orta	Normal	Hafif	Yeşil	Açık	Orta	Dik	Orta	Yoğun	Var	5 gün
Genotip 20-2	10	Yoğun	Normal	Hafif	Yeşil	Koyu	Yüksek	Dik	Orta	Yoğun	Var	5 gün
Dordogne-1	11	Hafif	Maydanoz	Fazla	Yeşil	Açık	Yok	Dik	Orta	Yoğun	Var	4 gün
Dordogne-2	8	Hafif	Maydanoz	Fazla	Yeşil	Açık	Yok	Dik	Orta	Yoğun	Var	4 gün
Hatay Moru1	9	Yoğun	Normal	Hafif	Mor	Koyu	Çok yüksek	Dik	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
Hatay Moru2	12	Yoğun	Normal	Hafif	Mor-yeşil	Koyu	Yüksek	Dik	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
Hatay Moru3	10	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Koyu	Orta	Dik	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
Hatay Moru4	10	Yoğun	Normal	Orta	Mor-yeşil	Koyu	Yüksek	Yarı dik	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
Hatay Moru5	8	Orta	Normal	Hafif	Mor-yeşil	Koyu	Orta	Yarı dik	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
Hatay Moru6	13	Yoğun	Normal	Hafif	Yeşil	Koyu	Çok yüksek	Yarı dik	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
Hatay Moru7	14	Yoğun	Normal	Hafif	Mor-yeşil	Koyu	Yüksek	Dik	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
Tacikistan-1	8	Hafif	Maydanoz	Fazla	Yeşil	Koyu	Hafif	Dik	Uzun	Orta	Var	5 gün
Tacikistan-2	11	Orta	Normal	Orta	Mor-yeşil	Koyu	Yüksek	Dik	Orta	Orta	Var	5 gün
Tacikistan-3	8	Hafif	Normal	Orta	Yeşil	Açık	Hafif	Dik	Uzun	Orta	Var	3 gün
Tacikistan-4	12	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Koyu	Yüksek	Dik	Uzun	Orta	Var	3 gün
Tacikistan-5	10	Hafif	Maydanoz	Fazla	Yeşil	Açık	Hafif	Dik	Uzun	Orta	Var	3 gün
Tacikistan-6	11	Hafif	Normal	Hafif	Yeşil	Açık	Hafif	Dik	Uzun	Orta	Yok	3 gün
Tacikistan-7	12	Hafif	Normal	Orta	Yeşil	Açık	Orta	Dik	Uzun	Orta	Var	3 gün
Tacikistan-8	13	Hafif	Maydanoz	Fazla	Yeşil	Açık	Çok hafif	Yarı dik	Uzun	Orta	Var	3 gün
Tacikistan-9	12	Hafif	Normal	Orta	Yeşil	Açık	Çok hafif	Dik	Uzun	Orta	Var	3 gün
Tacikistan-10	10	Hafif	Normal	Hafif	Yeşil	Koyu	Orta	Dik	Uzun	Orta	Var	3 gün
Tacikistan-11	8	Hafif	Normal	Hafif	Yeşil	Açık	Yok	Dik	Uzun	Orta	Var	3 gün
K.maraş-1	12	Orta	Normal	Hafif	Yeşil	Açık	Yok	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-2	8	Yoğun	Normal	Orta	Mor-yeşil	Açık	Yüksek	Yatık	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
K.maraş-3	11	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Açık	Yok	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-4	11	Orta	Normal	Hafif	Yeşil	Açık	Çok hafif	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-5	8	Yoğun	Normal	Orta	Yeşil	Açık	Çok hafif	Yarı dik	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-6	7	Yoğun	Normal	Hafif	Yeşil	Açık	Yüksek	Yatık	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
K.maraş-7	7	Orta	Normal	Hafif	Mor-yeşil	Koyu	Yüksek	Yatık	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
K.maraş-8	11	Orta	Kereviz	Çok hafif	Yeşil	Açık	Yüksek	Yatık	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
K.maraş-9	10	Yoğun	Normal	Hafif	Yeşil	Açık	Çok hafif	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-10	8	Orta	Normal	Hafif	Mor-yeşil	Koyu	Yüksek	Yatık	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
K.maraş-11	9	Orta	Maydanoz	Fazla	Yeşil	Açık	Yok	Yarı dik	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-12	9	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Açık	Yok	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-13	10	Yoğun	Normal	Hafif	Yeşil	Açık	Çok hafif	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-14	8	Hafif	Normal	Hafif	Yeşil	Açık	Yok	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-15	8	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Açık	Yok	Yarı dik	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-16	8	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Açık	Yok	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-17	11	Yoğun	Kereviz	Çok hafif	Yeşil	Açık	Hafif	Dik	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-18	10	Orta	Normal	Hafif	Yeşil	Açık	Çok hafif	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-19	7	Orta	Normal	Hafif	Yeşil	Açık	Yok	Yarı dik	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-20	9	Yoğun	Normal	Hafif	Mor-yeşil	Koyu	Yüksek	Yatık	Uzun	Yoğun	Var	3 gün

Genotip ismi	Olgun yaprak sayısı	Yaprakta tüylülük	Yaprak tipi	Yaprakta bölünme	Yaprak rengi	Yaprak rengi yoğunluğu	Yaprak sapında antosiyanin	Yaprak durumu	Yaprak uzunluğu	Bitki örtüsü	Petiole antosiyanin içeriği	Ekimden ilk çıkışa kadar geçen süre
K.maraş-21	10	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Koyu	Yüksek	Yatık	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
K.maraş-22	11	Yoğun	Normal	Hafif	Mor-yeşil	Koyu	Yüksek	Yatık	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
K.maraş-23	11	Yoğun	Normal	Hafif	Yeşil	Koyu	Yüksek	Yatık	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
K.maraş-24	9	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Açık	Yok	Yarı dik	Uzun	Yoğun	Yok	5 gün
K.maraş-25	12	Yoğun	Normal	Hafif	Yeşil	Açık	Yok	Yarı dik	Uzun	Yoğun	Yok	5 gün
K.maraş-26	9	Orta	Normal	Hafif	Yeşil	Açık	Hafif	Yarı dik	Uzun	Yoğun	Yok	5 gün
K.maraş-27	8	Orta	Normal	Hafif	Yeşil	Açık	Yok	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-28	11	Orta	Normal	Hafif	Yeşil	Açık	Yok	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	4 gün
K.maraş-29	9	Orta	Normal	Hafif	Yeşil	Açık	Hafif	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	4 gün
K.maraş-30	9	Orta	Normal	Hafif	Yeşil	Açık	Hafif	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	4 gün
K.maraş-31	9	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Koyu	Hafif	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	4 gün
K.maraş-32	9	Orta	Normal	Hafif	Yeşil	Açık	Yok	Yarı dik	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-33	10	Orta	Normal	Hafif	Yeşil	Koyu	Hafif	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-34	8	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Koyu	Hafif	Yarı dik	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-35	11	Orta	Normal	Hafif	Yeşil	Açık	Çok hafif	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-36	11	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Açık	Çok hafif	Dik	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-37	11	Orta	Normal	Orta	Mor-yeşil	Koyu	Yüksek	Yatık	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
K.maraş-38	8	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Açık	Yok	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-39	8	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Açık	Yok	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-40	10	Orta	Normal	Orta	Mor-yeşil	Koyu	Yüksek	Yatık	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
K.maraş-41	8	Yoğun	Normal	Hafif	Yeşil	Koyu	Yüksek	Yatık	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
K.maraş-42	9	Yoğun	Normal	Orta	Mor-yeşil	Koyu	Yüksek	Yarı dik	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
K.maraş-43	12	Orta	Normal	Orta	Mor-yeşil	Koyu	Yüksek	Yatık	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
K.maraş-44	9	Yoğun	Normal	Hafif	Mor	Koyu	Çok yüksek	Yatık	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
K.maraş-45	8	Orta	Normal	Hafif	Mor	Koyu	Çok yüksek	Yarı dik	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
K.maraş-46	7	Orta	Normal	Orta	Mor-yeşil	Koyu	Yüksek	Yatık	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
K.maraş-47	10	Yoğun	Normal	Orta	Mor	Koyu	Çok yüksek	Yarı dik	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
K.maraş-48	9	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Koyu	Hafif	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-49	8	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Koyu	Orta	Yatık	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
K.maraş-50	10	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Açık	Çok hafif	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-51	10	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Koyu	Yüksek	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-52	10	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Açık	Yok	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-53	11	Yoğun	Normal	Orta	Mor-yeşil	Koyu	Yüksek	Yatık	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
K.maraş-54	9	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Açık	Çok hafif	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-55	7	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Açık	Hafif	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-56	9	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Açık	Hafif	Yarı dik	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-57	12	Yoğun	Normal	Orta	Mor-yeşil	Koyu	Yüksek	Yatık	Uzun	Yoğun	Var	3 gün
K.maraş-58	9	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Açık	Çok hafif	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-59	10	Orta	Normal	Hafif	Yeşil	Açık	Çok hafif	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-60	11	Orta	Normal	Hafif	Yeşil	Açık	Çok hafif	Yarı dik	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün
K.maraş-61	9	Orta	Normal	Orta	Yeşil	Açık	Çok hafif	Yatık	Uzun	Yoğun	Yok	3 gün

Genotiplerin bitki örtüsü incelendiğinde Kahramanmaraş, Hatay Moru hatlarının yoğun bitki örtüsüne sahip olduğu görülmüştür. Genotiplerin viyole ekimden ilk çıkışa kadar geçen süreleri incelendiğinde ise değerlerin 3-5 gün arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Duman [10], Nantes havuç tohumu üzerine yaptığı bir araştırmada kotiledon yaprakları toprak üzerinde paralel hale gelen bitkilerin çıkışını tamamlanmış saymış ve ilk çıkışları 9. gün olarak kaydetmiştir. Bulgularımız söz konusu literatür ile uyumlu çıkmamıştır. Çalışmamızda, viyollerin üzerinde petiole görüldüğü an çıkışlar tamamlanmış sayıldığından, literatürden farklı sonuçlar elde edilmiştir.

## SONUÇ

Elde ettiğimiz bulgulara göre Hatay Moru, olgun yaprak sayısı ve yaprak sapında antosiyanin özellikleri bakımından en yüksek değerleri vererek dikkat çekmiştir. Yine Hatay Moru genotipinde incelenen 7 bitkinin 5 tanesinde yaprak tüylülüğü yoğun olarak gözlemlenmiş ve bu oran Hatay Moru'nu en yoğun tüylülük gösteren genotip olarak ilk sıraya taşımıştır. Tüm genotipler incelendiğinde yaprak tipinin ve yaprakta bölünmenin birbiri ile paralellik gösterdiği görülmüştür. Maydanoz yaprak özelliği gösteren tiplerde bölünmenin fazla, kereviz yaprak tipi özelliği gösteren tiplerde ise bölünmenin çok hafif olduğu tespit edilmiştir.

İncelenen 96 materyal içerisinde yalnızca 2 adet kereviz yaprak tipine rastlanılmış olup, her ikisinin de Kahramanmaraş tipinde olduğu tespit edilmiştir. Mor yaprak rengi Hatay Moru ve Kahramanmaraş tipinde gözlemlenmiş ve bu özelliği gösteren materyallerin hepsinin yaprak sapında antosiyanin miktarının çok yüksek olması dikkat çekmiştir. Yatık yaprak duruşuna yalnızca Kahramanmaraş tipinde rastlanılmıştır. Bu çalışma ile gen havuzundaki havuç genotiplerinin yürütülen ıslah programında diğer özellikleri de incelendikten sonra seçilip seçilmeyeceğine karar verilecektir. Seçilen havuç genotipleri ile seleksiyon programının ilerletilmesi düşünülmektedir.

### KAYNAKLAR

1. Anonim, 2019a. [www.fao.org](http://www.fao.org) (Erişim Tarihi: 05.04.2021).
2. Anonim, 2019b. <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim Tarihi: 05.04.2020).
3. Anonim, 2020. <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim Tarihi: 05.04.2020).
4. Anonim, 2021. <https://ziraatyapma.blogspot.com/2016/11/hoagland-besin-eriyigi-recetesi-mgilitre.html> (Erişim Tarihi: 05.04.2021).
5. Baranski, R., C. Allender and M. Klimek-Chodacka, 2012. Towards better tasting and more nutritious carrots: carotenoid and sugar content variation in carrot genetic resources. *Food Res. Int.*, 47:12-187.
6. Baysal, A., 1995. Havucun beslenmedeki önemi. *Standart Ekonomik ve Teknik Dergi, Ankara*, s:55-58.
7. Duman, İ. ve D. Eşiyok, 1995 Ekim öncesi PEG ve KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> uygulamalarının havuç tohumlarının çimlenme ve çıkış oranı ile verim üzerine etkileri. *TÜBİTAK Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 22(1998):445-449.
8. Ergün, M. and Z. Süslüoğlu, 2018. Evaluation carrot as a functional food. *Middle East Journal of Science*, 4(2):113-119.
9. Ganapathi, M., 2006. Influence of organics, micronutrients and plant growth regulators on productivity potential in carrot (Ph.D. Thesis). *Dharwad University of Agricultural Sciences, Department of Crop Physiology College of Agriculture, India*, 143p.
10. Hossain, A.K.M.M., M.R. İslam, M.S. Bari, M.H.A. Amin and M.A. Kabir, 2009. Effects of mulching and levels potassium on growth and yield of carrot. *Bangladesh Research Publications Journal*, 3(2):963-970.
11. Iorizzo, M., D.A. Senelik, S.L. Ellison D. Grzebelus, P.F. Cavagnaro, C. Allender, J. Brunet, D.M. Spooner, A.V. Deynzeand and P.W. Simon 2013. Genetic structure and domestication of carrot (*Daucus carota* sunsp. *sativus*) (Apiaceae). *American Journal of Botany*, 100(5):930-938.
12. Kataria, D., K.D. Chahal, P. Kaur and R. Kaur, 2016. Carrot plant-a potential source of high value compounds and biological activities: a review. *Proceedings of the Indian National Science Academy*, 82(4):1237-1248.
13. Lachin, A., 2020. Havuç (*Daucus carota* L.)'ta katlanmış haploid (DH) bitki üretimi (Yüksek Lisans Tezi). *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Denizli*, 21s.
14. Mehedi, T.A., M.A. Siddique and S.B. Shadid, 2012. Effects of urea and cow dung on growth and yield of carrot. *Journal of Bangladesh Agricultural University*, 10:9-13.
15. Negi, P.S. and S.K. Roy, 2000. Effect of low-cost storage and packaging on quality and nutritive value of fresh and dehydrated carrots. *Journal of Science Food and Agriculture*, 80:2169-2175.
16. Özcan, M.M. and J.C. Chalchat, 2007. Chemical composition of carrot seeds (*Daucus carota* L.) cultivated in Turkey: characterization of the seed oil and essential oil. *Grasas y Aceites*, 58(4):359-365.

17. Rubatzky, V.E., C.F. Quiros and P.W. Simon, 1999. Carrots and related vegetable umbelliferae. *Crop Production Science in Horticulture. Cabi Publishing, New York, USA*, 287p.
18. Sarı, T., 2001. Konya yöresinde değişik havuç çeşitleri ve farklı ekim zamanlarının havuç verim ve kalitesine etkileri üzerine araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya*, 61s.
19. Shakheel, M.B., T. Saliyan, S. Satish and K. Hedge, 2017. Therapeutic uses of *Daucus carota*: a review. *International Journal of Pharma and Chemical Research*, 3(2):138-143.
20. Simon, P., R. Freeman, J. Vieira, L. Boiteux, M. Briard, T. Nothnagel and et al., 2008. Carrot. (In: J. Prohens, F. Nuez (eds)). *Vegetables 2, New York, Springer*, pp:327-357.
21. Simon, P.W., 2000. Domestication, historical development and modern breeding of carrot. *Plant Breeding Reviews*, 19:157-189.
22. Şimşek, M., E. Cebeci, F. Hancı, S.S. Erdoğan, E. Uysal, S. Yokuş, F. Kirtiş, N. Şimşekli ve A. Gündüz, 2018. Ereğli/Konya yöresinde yetiştirilen mor havuç (*Daucus carota* ssp., *Sativus* var. *atrorubens* Alef.) popülasyonlarından standart çeşit geliştirilmesi. *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, Yayın No: 340, 11s.*
23. Sun, T., P.W. Simon and S.A. Tanumihardjo, 2009. Antioxidant phytochemicals and antioxidant capacity of biofortified carrots (*Daucus carota* L.) of various colors. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57:4142-4147.
24. Vural, H., D. Eşiyok ve İ. Duman, 2000. Kültür sebzeleri (sebze yetiştirme). *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir*, s:221-224.