

## Şanlıurfa Koşullarında Yetişen Kültür ve Yabani Hünnap (*Ziziphus jujuba* Mill.) Genotiplerinin Meyve, Yaprak ve Stoma Özelliklerinin Belirlenmesi

Ali İKİNCİ<sup>1\*</sup>, Bekir Erol AK<sup>2</sup>, Birgül DİKMETAŞ<sup>3</sup>, İbrahim Halil HATİPOĞLU<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup>Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye, <sup>3,4</sup>Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0001-8149-7095>, <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0001-6938-942X>, <sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0003-3618-3307>,

<sup>4</sup><https://orcid.org/0000-0002-7236-4976>

✉: [aliikinci@harran.edu.tr](mailto:aliikinci@harran.edu.tr)

### ÖZET

Bu araştırma, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin kurak ve yarı-kurak ekolojik koşullarına sahip Şanlıurfa ilinde iki ayrı bahçede yetiştirilen hünnap (*Ziziphus jujuba* Mill.) genotiplerinin meyve, yaprak ve stoma özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2021 yılında yürütülmüştür. Araştırmada incelenen hünnap genotiplerinde meyve ağırlığı 2.78-20.28 g, meyve boyu 21.77-39.47 mm ve meyve eni 18.62-37.23 mm, yaprak alanı 3.11-7.01 cm<sup>2</sup>, yaprak eni 1.31-2.65 cm ve yaprak boyu ise 3.29-5.09 cm arasında belirlenmiştir. Hünnap genotiplerinde stoma sayıları 323.30 adet mm<sup>-2</sup> (kültür hünnap)-333.31 adet mm<sup>-2</sup> (yabani hünnap), ortalama stoma boyu ve eni değerleri ise sırasıyla 27.22 (yabani hünnap)-28.00 µm (kültür hünnap) ve 18.21 (yabani hünnap)-20.05 µm (kültür hünnap) arasında tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre daha küçük yaprak alanına sahip olan yabani hünnap genotipinin stoma sayısı, stoma eni ve boyu değerlerinin istatistiksel olarak kültür hünnap genotipinden farklılık göstermediği belirlenmiştir. Bu bakımdan, birim alandaki stoma yoğunluğunun diğer türlere göre daha fazla olması nedeniyle, hünnap bitkisinin kurak ve yarı-kurak ekolojilerde ağaçlandırma çalışmalarında başarılı olarak kullanılabilmesi düşünülmektedir.

### Bahçe Bitkileri

### Araştırma Makalesi

### Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 21.12.2021

Kabul Tarihi : 17.05.2022

### Anahtar Kelimeler

Kuraklığa dayanıklılık

Ağaçlandırma

Yaprak alanı

Stoma sayısı

Stoma yoğunluğu

## Determination of Fruit, Leaf and Stomata Characteristics of Culture and Wild Jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) Genotypes Grown in Şanlıurfa Conditions

### ABSTRACT

This research was carried out in 2021 to determine the fruit, leaf and stomata characteristics of jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) genotypes grown in two separate orchards in Şanlıurfa province, which has arid and semi-arid ecological conditions in the Southeastern Anatolia Region. In the jujube genotypes examined in the study; fruit weight was 2.78-20.28 g, fruit length was 21.77-39.47 mm, fruit width was 18.62-37.23 mm, leaf area was 3.11-7.01 cm<sup>2</sup>, leaf width was 1.31-2.65 cm and leaf length was 3.29-5.09 cm. In the jujube genotypes, the number of stomata is 323.30 units mm<sup>-2</sup> (culture jujube)-333.31 units mm<sup>-2</sup> (wild jujube), mean stomatal length and width are 27.22 (wild jujube)-28.00 µm (culture jujube) and 18.21 (wild jujube)-20.05 µm (culture jujube). According to these results, it was determined that the number of stomata, stomatal width and length values of the wild jujube genotype, which has a smaller leaf area, did not differ statistically from the culture jujube genotype. In this respect, it is thought that the jujube plant can be used successfully in afforestation studies in arid and semi-arid ecologies, due to the fact that the stomatal density per unit area is higher than other species.

### Horticulture

### Research Article

### Article History

Received : 21.12.2021

Accepted : 17.05.2022

### Keywords

Drought tolerance

Afforestation

Leaf area

Stomata number

Stoma density

### Atıf Şekli:

İkinci A., AK B.E., Dikmetaş B., Hatipoğlu, İ.H 2022. Şanlıurfa Koşullarında Yetişen Kültür ve Yabani Hünnap (*Ziziphus jujuba* Mill.) Genotiplerinin Meyve, Yaprak ve Stoma Özelliklerinin Belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 25 (Ek Sayı 2): 441-451. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.1039422>

**To Cite :** İkinci A., AK B.E., Dikmetaş B., Hatipoğlu, İ.H 2022. Determination of Fruit, Leaf and Stomata Characteristics of Culture and Wild Jujuba (*Ziziphus jujuba* Mill.) Genotypes Grown in Şanlıurfa Conditions. KSU J. Agric Nat 25 (Suppl 2): 441-451. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.1039422>

## GİRİŞ

Hünnap (*Ziziphus jujuba* Mill.); *Rhamnaceae* (Cehrigiller) familyasına ait 135'ten fazla türü bulunan sert çekirdekli meyvelere sahip bir bitkidir (Pandey ve ark., 2010). Hünnap, ilk olarak 7700 yıl önce Çin'de kültüre alınmış ve İpek Yolu aracılığıyla Hindistan, İran, Afganistan ve Orta Asya gibi dünyanın diğer bölgelerine yayılmıştır. Bazı hünnap türleri dünyada ılıman ile alt-tropikal iklim orijinli olup, doğal olarak kışları soğuk, yazları sıcak ve kuru iklimleri olan bölgelere uyum sağlamıştır (Tatari ve ark., 2016).

*Z. jujuba*; dünyanın çeşitli bölgelerinde Jujuba, Jujubier, Jujube, Juiba, Chinese date, Chinese jujube; Türkiyede ise Hünnap, Ünnap, Annep, Hinnâbi, İnnâbi, İğde, Çiğde ve Honaz iğdesi gibi yerel isimlerle adlandırılmaktadır. Yao (2012), Çin'de taze olarak tüketim, kurutma, şekerleme ve süs bitkisi dahil olmak üzere 700 ile 800 hünnap çeşidi bulunduğunu, kurutmaya uygun çeşitlerin, Çin'in hünnap üretiminin %90'ını oluşturduğunu belirtmiştir.

Hünnap bir ılıman iklim bitkisidir. Deniz seviyesinden 1700 m yükseklikte yetişmekte ve -20 °C'ye kadar dayanmaktadır. Süzek ve verimli topraklarda aşırı yağışlara karşı dayanıklıdır (Ecevit ve ark., 2008; Kavas ve Dalkılıç, 2015). Rakımı 0-1500 m, yıllık ortalama sıcaklık kışın 7-13 °C ve yazın 37-48 °C, yıllık ortalama yağış miktarı 120-2200 mm olan bölgelerde, kumlu-tınlı, nötr veya hafif alkali topraklarda iyi yetişebilir (Anonim, 2017). Hünnap, su kıtlığı ve tuzluluk gibi bazı çevresel streslerin yanı sıra bazı zararlılara ve hastalıklara karşı oldukça toleranslıdır (Tatari ve ark., 2016).

Türkiyede Ege Bölgesi'nde Çanakkale ve Denizli; Akdeniz Bölgesi'nde Burdur, Isparta, Hatay ve Antalya; İç Anadolu Bölgesi'nde Kayseri; Marmara Bölgesi'nde ise Bursa illeri hünnap bitkisinin doğal yayılış alanlarını oluşturmaktadır (Karıncalı, 2003). Türkiyede, 2015 yılında 298 ton olan hünnap üretimi, 2020 yılında 1 229 tona çıkmıştır. Amasya (297 ton), Antalya (190 ton), Manisa (125 ton) ve Denizli (123 ton) illeri en çok hünnap üretimi yapılan illerdir (TÜİK, 2021).

Hünnap, morfolojik olarak dik ve tırmanıcı bir bitki olup, bitkiler ağaç ve çal formunda, boyları 7-10 metreyi bulmaktadır. Bu türler içerisinde *Z. jujuba* ve *Z. mauritiana*'nın meyveleri tüketim için yaygın olarak yetiştirilmektedir. Üretilen meyveler çoğunlukla kurutulmuş ve taze olarak tüketilmektedir (Gao ve ark., 2003; Wang ve ark., 2016). Alternatif tıp üzerine eski bir Çin kitabı olan "Huangdi Neijing" adlı kitapta da belirtildiği gibi Çin'de şeftali, kayısı, erik ve armut gibi en değerli 5 meyveden biri de hünnap

meyvesidir. Dünyadaki hünnap üretiminin yaklaşık %90'ını Çin karşılamaktadır (Li ve ark., 2005; Wang ve ark., 2016).

Hünnap meyvesinin Çin'de 4000 yılı aşkın süredir yetiştirildiği pek çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Liu ve ark., 2003; Xue ve ark., 2009; Choi ve ark., 2011). Nitekim Liu ve ark. (2003), yapmış olduğu çalışmada, Çin'in kuzey tarafında bulunan Situ bölgesinde hala 500-1300 yıllık hünnap ağaçlarının var olduğunu tespit etmiştir.

Hünnap bitkisi birçok avantaja sahiptir. Nitekim Liu ve Zhao (2009), hünnap bitkisinin dikim yılında ürün vermesi, özellikle C vitamini gibi zengin besin içeriği, birçok tüketim şekli, alternatif tıpta kullanımı, uzun çiçeklenme periyodu ve kuraklığa ve tuzluluğa yüksek toleransı gibi üstün avantajlara sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca; hünnap taze tüketiminin yanı sıra özellikle Uzak Doğu ülkelerinde daha çok kurutulmuş tüketilmektedir. Bunun yanında, yüksek besin içeriği ve biyo-fonksiyonel bileşimlerinden dolayı geleneksel tıpta ve gıda katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (Pareek ve ark., 2002; Xue ve ark., 2009; Choi ve ark., 2011). Aynı zamanda hünnap meyveleri ekmek, kek, şeker, hoşaf ve reçel yapımında da kullanılmaktadır (Krška ve Mrštra, 2009). Bu özelliklerinden dolayı giderek popülerliği artmakta olan bir meyve türüdür (Liu ve Zhao, 2009). Bununla birlikte, hünnap meyveleri sağlığı geliştirici özelliklere sahiptir ve geleneksel Çin tıbbında detoksifikasyon, aneminin önlenmesi, analeptik, palyatif ve bağışıklık sistemini iyileştirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Hünnap meyvesinin kabuğu ve meyve eti halk hekimliğinde öksürük ve soğuk algınlığının giderilmesi ve balgam söktürücü olarak kullanılmaktadır. Hünnap ağacının dal kabuğu şişkinlik önleyici, ishal önleyici ve kusma önleyici özellikler için kullanılırken, yaprakları çay olarak tüketilmekte ve antidiyabet de dahil olmak üzere soğuk algınlığı ve tıkanıklığı gidermek için kullanılmaktadır. Hünnap tohumlarının yatıştırıcı ve hipnotik etkileri bulunmaktadır (Siriamornpun ve ark., 2015).

Hünnap meyveleri, mineral maddeler bakımından oldukça zengindir. Yapılan bir çalışmada; hünnap meyvelerinin kalsiyum, potasyum, brom, rubidyum ve lantan elementleri bakımından zengin olduğu bulunmuştur (Zhumatov, 1996). Limondan yirmi kat daha fazla C vitamini sahip olan hünnap meyvelerinin, vitamin B1 (tiamin) ve vitamin B2 (riboflavin) yönünden de oldukça zengin olduğu WHO tarafından onaylanmıştır (Kundi ve ark., 1989).

Dünyada tropik ve subtropik iklim koşullarında yaygın olarak yayılış gösteren hünnap ağaçları, genel

olarak kurak koşullara uyum sağlamakta ve hatta şiddetli kuraklık koşullarında bile yeterli verim sağlamaktadır. Kuraklık stresine dayanıklı bir ağaç türü olması nedeniyle, dünyanın birçok kurak yöresinde yetişmektedir. Özellikle güçlü kök sistemleri vasıtasıyla toprak erozyonunu önleyebilme kabiliyetindedir. Diğer taraftan, sıcak ve kurak koşullar altında tuzlu topraklarda başarıyla yetişebilen, kurak bölgelerin dayanıklı bir ağacı olan hünnap, ışık isteği yüksek olan, daha çok kireççe zengin killi, kumlu, hafif alkali, asidik, drenajı iyi ve derin toprakları tercih eder (Meena ve ark., 2003; Anonim, 2017).

Türkiyede hünnap meyve türünün kültüre alınması veya yetiştirilmesi, hünnap çeşit ve genotipleri ile bu genotiplerinin meyve, yaprak ve diğer bitkisel özellikleri konusunda fazla sayıda bilimsel çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin kurak ve yarı-kurak ekolojik koşullarında iki ayrı bahçede yetiştirilen hünnap genotiplerinin bazı meyve, yaprak ve stoma özellikleri belirlenerek, bunların karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOD

### Materyal

Araştırma kapsamında materyal olarak, Şanlıurfa ilinde bulunan iki ayrı bahçede yetiştirilen 15-20 yaşlı hünnap (*Ziziphus jujuba* Mill.) ağaçlarından 2021 yılında alınan meyve ve yaprak örnekleri

kullanılmıştır. Alınan meyve ve yaprak örneklerinin analiz ve incelemeleri Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait laboratuvarlarda yapılmıştır.

Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü'ne ait meyve bahçesinde kapama bahçe olarak yetiştirilen hünnap ağaçlarının fidanları Ege Bölgesi'nden temin edilerek dikilmiştir. Yüksek boylu ağaçlara sahip, büyük yapraklı, daha az dikenli ve daha iri meyveli olan hünnap bitkileri, çalışmada "kültür hünnap" (Şekil 1.) olarak adlandırılmıştır. Öte yandan, Harran Üniversitesi Osmanbey Yerleşkesi Ar-Ge Meyve Bahçesi'nde, Denizli ilinden temin edilen küçük meyveli hünnap çekirdeklerinden yetiştirilen çöğürlerin dikilmesiyle oluşturulmuş bahçede yer alan hünnap ağaçları; daha kısa boylu, sıkı ve daha fazla dikenli dallara, küçük yaprak ve meyvelere sahip olup, "yabani hünnap" (Şekil 1) olarak adlandırılmıştır.

### Yöntem

Çalışmada, 2021 yılı Temmuz ayı ortasında hünnap genotiplerine ait ağaçların 4 ayrı yönünden ve boy hizasındaki sürgünlerin orta kısımlarından olmak üzere, toplam 30 adet yaprak örneği alınmıştır. Alınan yaprakların arazide su kaybı nedeniyle kurumaması için şeffaf örnek torbalarına konulmuştur. Alınan örnekler, araç içi buzdolaplarına konularak, hızlıca analizlerin yapılacağı laboratuvara ulaştırılmıştır.



Kültür hünnap



Yabani hünnap



Kültür hünnap

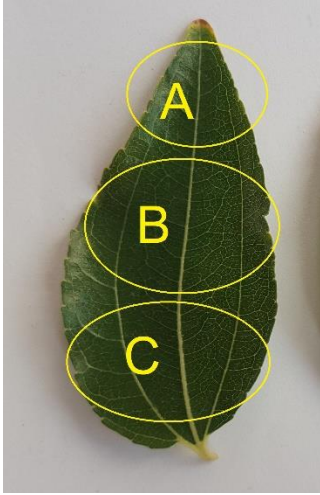


Yabani hünnap

Şekil 1. Araştırmada incelenen hünnap genotiplerinin ağaç ve meyve görüntüleri  
Figure 1. Tree and fruit images of jujube genotypes examined in the study

Alınan her yapraktan 3 bölge (üst, orta, alt dilim) tırnak cilasıyla cilalanıp, kurumaya bırakılmıştır (Şekil 2.). Tırnak cilaları kuruduktan sonra, şeffaf koli bandı yardımıyla kuruyan cila yapraktan alınarak, elde edilen kalıp lam üzerine aktarılmıştır (Bekişli, 2014; Durmaz, 2014; Bekişi ve Gürsöz, 2016). Hazırlanan preparatlar Leica 1000 marka mikroskopta incelenmiştir. Aynı marka mikroskoba takılı Leica EC3 marka dijital kamera ile fotoğrafları çekilmiş, çekilen fotoğrafların ölçümü Las v4.3 programında yapılmıştır.

Her bir hünnap genotipine ait ağaçlardan 20 Eylül 2021 tarihinde plastik poşetlere toplanan 50 adet meyve örneği, yine araç içi buzdolabı yardımıyla, ölçüm ve analizlerin yapılacağı laboratuvara ulaştırılmıştır.



Şekil 2. Hünnap yapraklarında stoma ölçüm ve sayımı yapılan alanlar

Figure 2. Stoma measurement and counting areas on jujube leaves

### Meyvelerin bazı fiziksel özellikleri

Çalışmada, hünnap genotiplerinin meyve kalite özelliklerinden meyve ağırlığı (g), meyve eni (mm), meyve boyu (mm) ve meyve en/boy oranı belirlenmiştir. Her bir genotipe ait ağaçlardan toplanan meyve örneklerinde meyve kalite analizleri, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 meyve olacak şekilde, toplam 30 meyvede gerçekleştirilmiştir.

### Yaprak veya stoma özellikleri

Ağaçların dört ayrı yönünden alınan ve laboratuvara getirilen yaprak örneklerinden rastgele seçilen 9 adet yaprağın cetvel yardımıyla ölçülmesiyle; yaprak boyu (cm), yaprak eni (mm) ve yaprak sapı uzunluğu (cm) belirlenmiştir. Yaprak yüzey alanı ise Image-J programı ile saptanmıştır.

Birim alandaki stoma sayısı (adet mm<sup>-2</sup>): Her bir kalıpta çekilen fotoğrafta 10X büyütmede sayılan

stomaların, 1 mm<sup>2</sup> alana göre hesaplanmasıyla, birim alandaki stoma sayısı belirlenmiştir (Bekişli, 2014). Gerçekleştirilen bu çalışmada, Şekil 2.'de görüldüğü gibi yapraklar üzerinde A, B ve C ile işaretlenmiş bölgelerde stoma ile ilgili ölçüm ve sayımlar yapılmıştır.

Stoma boyu ve eni (µm): Her bir stoma kalıbında, 3 farklı görüş alanının fotoğrafları çekilmiştir. Her bir bölgeden (A, B, C) çekilen kalıp fotoğraflarındaki 5'er adet stomanın boyu ve eni Las v4.3 paket programında ölçülerek belirlenmiştir.

Stoma por boyu ve por eni (µm): Her bir bölgeden (A, B, C) çekilen kalıp fotoğraflarındaki 3 farklı görüş alanında 5'er adet stomanın açıklıklarının boyu ve eni Las v4.3 paket programında ölçülerek belirlenmiştir.

### İstatistik Analizler

Çalışmada, hünnap genotiplerinde incelenen meyve, yaprak ve stoma özelliklerine ait elde edilen veriler MINITAB 13.0 paket programı ile varyans analizine tabi tutulmuş ve farklılıkların p<0.05 önem seviyesinde tespit edildiği durumlarda, LSD testi ile farklılıklar ortaya konmuştur.

### BULGULAR ve TARTIŞMA

#### Meyve kalite özellikleri

Çalışmada incelenen hünnap genotiplerinin ortalama meyve ağırlığı (g), meyve boyu (mm), meyve eni (mm) ve meyve en/boy değerleri Çizelge 1.'de verilmiştir. Meyve kalite özelliklerinden meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve eni ve meyve en/boy oranı bakımından incelenen genotipler arasında istatistiki olarak farklılıklar olduğu belirlenmiştir. İncelenen hünnap genotiplerinde en yüksek ortalama meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve eni ve meyve en/boy oranı değerleri sırasıyla; 20.28 g, 39.47 mm, 37.23 mm ve 0.94 ile kültür hünnap genotipinde belirlenmiştir (Çizelge 1.).

Türkiye'nin değişik yörelerinde hünnap çeşit ve genotiplerinde pomolojik özelliklerin belirlenmesi amacıyla yürütülen bazı çalışmalarda 2.73-28.85 g ortalama meyve ağırlığı, 16.86-39.58 mm ortalama meyve boyu ve 17.27-37.35 mm ortalama meyve eni değerleri tespit edilmiştir (Ecevit ve ark., 2008; Kavas ve Dalkılıç, 2015; Bektaş, 2019; Acarsoy Bilgin, 2020).

Romanya'da seleksiyonla elde edilmiş olan 'Jurilovca 1', 'Jurilovca 2' ve 'Ostrov' genotiplerinde ortalama 1.30 (Jurilovca 1)-6.29 g (Ostrov) arasında meyve ağırlığı değerleri elde edilmiştir (Stănică, 2009). Grygorieva ve ark. (2014), Slovakya'da 28 hünnap (*Z. jujuba* Mill.) genotipi üzerinde yürütmüş oldukları çalışmada, ortalama meyve ağırlığını 2.90-28.99 g (ZJ-22), meyve boyunu 20.73 mm-44.84 mm, meyve enini 16.64-38.87 mm ve meyve en/boy oranını (şekil indeksi) 0.80-0.86 arasında saptamışlardır. Ghazaeian (2015), İran'ın Golestan eyaletinde bulunan 10 farklı

hünnap genotipinde 0.79-4.80 g arasında meyve ağırlığı, 15.3-21.6 mm arasında meyve boyu ve 14.6-21.3 mm arasında ise meyve eni değerleri tespit etmiştir. Tatari ve ark. (2016), İsfahan (İran) eyaletindeki hünnap (*Z. jujuba* Mill.) germplazmı içindeki çeşitliliği belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarında, 18.4-42.0 g arasında meyve ağırlığı, 10-22 mm arasında meyve boyu ve 6-17 mm arasında ise meyve eni değerleri saptamışlardır. Ivanišová ve ark. (2017), Ukrayna'dan temin edilen 15 hünnap (*Z. jujuba* Mill.) genotipinde ortalama meyve ağırlığının

2.52-19.37 g, meyve boyunun 18.11-40.69 mm ve meyve eninin ise 16.66-35.60 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. İran'da doğal olarak yetişen hünnap (*Z. jujuba* Mill.) genotiplerinde 0.36-3.83 g arasında meyve ağırlığı, 9.43-49.47 mm arasında meyve boyu ve 8.38-30.17 mm arasında meyve eni değerleri belirlenmiştir (Khadivi ve ark., 2021). Pakistan'ın Cholistan çölünde sulanan ve sulanmayan koşullarda yetiştirilen hünnap (*Z. jujuba* Mill.) genotipinde ortalama 39 mm meyve boyu ve 38 mm meyve eni değerleri elde edilmiştir (Riaz ve ark., 2021).

Çizelge 1. Şanlıurfa ilinde yetiştirilen hünnap genotiplerinin ortalama meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve eni ve meyve en/boy oranı değerleri

Table 1. The mean fruit weight, fruit height, fruit width and fruit index values of jujube genotypes grown in Şanlıurfa province

Genotipler <i>Genotypes</i>	Meyve ağırlığı <i>Fruit weight</i> (g)	Meyve boyu <i>Fruit length</i> (mm)	Meyve eni <i>Fruit width</i> (mm)	Meyve en/boy oranı <i>Fruit index</i>
Kültür hünnap	20.28± 1.97 a	39.47±0.95 a	37.23±0.14 a	0.94±0.01 a
Yabani hünnap	2.78±0.29 b	21.77±0.54 b	18.62±0.16 b	0.86±0.02 b
<i>LSD</i> (%)	0.80	3.51	3.04	0.06

Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistik olarak farklılık göstermektedir.  
*Groups expressed with different letters in the same column differ statistically from each other.*

Araştırmalardan elde edilen sonuçlar arasındaki farklılıklar, çevresel ve genetik faktörlere bağlı olarak değişkenlikler gösterebilmektedir (Riaz ve ark., 2021). Benzer coğrafi bölgelerden gelen meyvelerin ağırlıklarındaki farklılıklar, genotipik etkilerin bir sonucu olabilmektedir. Ancak, farklı agroekolojik bölgelerdeki *Z. jujuba* genotiplerinin meyve ağırlığındaki varyasyonların, yukarıda açıklandığı gibi çevresel ve genetik faktörlere bağlı olarak değişebileceği söylenebilir. Öte yandan, yüksek meyve ağırlığına sahip olan hünnap genotiplerinin, daha iri boyutlu tohumlardan elde edilebileceği belirtilmiştir (Markovski ve ark., 2015). Hünnap bitkisi, kuraklığa karşı yüksek toleransa sahiptir ve farklı iklimlerde yetişebilir. Doğal koşullarda yetiştiği alanlarda, doğal üreme sonucu meydana gelen hünnap bireyleri, o yöredeki insanlar tarafından seçilmiştir. Böylece, uzun evrim tarihi boyunca hünnap çeşitliliği artmış ve farklı genotipler ortaya çıkmıştır. *Ziziphus* cinsinde ortak bir özellik olan tozlanmada kendi kendine ve karşılıklı uyumsuzluk durumu da bir popülasyonda artan genetik ve fenotipik varyasyona neden olabilmektedir (Khadivi ve ark., 2021).

Ecevit ve ark. (2008), daha büyük hacimli hünnap çeşitlerinin muhtemelen triploid olabileceğini belirtmişlerdir. Öte yandan, küçük meyveli hünnap çeşitlerinin, büyük meyveli çeşitlere göre daha yüksek askorbik asit, toplam şeker ve toplam suda çözünür madde miktarına sahip olduğu rapor edilmiştir (Gao ve ark., 2003; Ecevit ve ark., 2008). Gao ve ark. (2003), küçük meyveli çeşitlerin kurutmaya ve kuruyemiş olarak değerlendirmeye daha uygun olduğunu belirtmişlerdir.

### Yaprak özellikleri

Araştırmada incelenen hünnap genotiplerinden alınan yaprak örneklerinde (Şekil 3.) belirlenen yaprak alanı, yaprak eni, yaprak boyu, pedisel boyu ve yaprak en/boy oranı değerleriyle ilgili bulgular Çizelge 2.'de verilmiştir. Hünnap genotipleri arasında yaprak alanı, yaprak eni, yaprak boyu ve yaprak en/boy oranı değerleri bakımından farklılıklar istatistik olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Hünnap genotipleri arasında en büyük yaprak alanı kültür hünnap (7.01 cm<sup>2</sup>) genotipinde belirlenirken, en küçük yaprak alanı ise 3.11 cm<sup>2</sup> ile yabani hünnap genotipinde tespit edilmiştir (Çizelge 2.). Şanlıurfa ilinde yetiştirilen hünnap genotiplerinde 1.31 (yabani hünnap)-2.65 mm (kültür hünnap) arasında ortalama yaprak eni, 3.29 (yabani hünnap)-5.09 mm (kültür hünnap) arasında ortalama yaprak boyu, 0.37 (yabani hünnap)-0.39 mm (kültür hünnap) arasında ortalama pedisel boyu ve 0.38 (yabani hünnap)-0.52 (kültür hünnap) arasında yaprak en/boy oranı değerleri elde edilmiştir (Çizelge 2.).

Aydın ilinde yetiştirilen üç farklı hünnap tipinde yaprak boyu 32.79-47.20 mm ve yaprak eni 17.46-27.05 mm arasında saptanmıştır (Kavas ve Dalkılıç, 2015). Romanya'da seleksiyonla elde edilmiş olan 'Jurilovca 1', 'Jurilovca 2' ve 'Ostrov' hünnap (*Z. jujuba* Mill.) genotiplerinde ortalama 25-51 mm yaprak boyu, 14-22 mm yaprak eni ve 2.4-4.5 mm yaprak sapı uzunluğu belirlenmiştir (Stănică, 2009). İran'ın Golestan eyaletinde bulunan 10 farklı hünnap genotipinde ortalama yaprak boyu 25-56 mm, yaprak eni 13.6-24.3 mm ve yaprak sapı uzunluğu 13.6-24.6 mm arasında belirlenmiştir (Ghazaeian, 2015). İran'ın



Şekil 3. Hünnap genotiplerine ait yaprakların görünümü  
Figure 3. The appearance of the leaves of the jujube genotypes

Çizelge 2. Şanlıurfa ilinde yetiştirilen hünnap genotiplerinde yaprak özellikleriyle ilgili elde edilen değerler  
Table 2. The values obtained about the leaf characteristics of jujube genotypes grown in Şanlıurfa province

Genotipler Genotypes	Yaprak alanı Leaf area (cm <sup>2</sup> )	Yaprak eni Leaf width (cm)	Yaprak boyu Leaf length (cm)	Pedisel boyu Pedicel length (cm)	Yaprak en/boy oranı Leaf width/length ratio
Kültür hünnap	7.01±1.09 a	2.65±0.19 a	5.09±0.43 a	0.39±0.08	0.52±0.04 a
Yabani hünnap	3.11±0.76 b	1.31±0.03 b	3.29±0.06 b	0.37±0.15	0.38±0.05 b
LSD (%5)	6.432	0.275	0.814	Ö.D.	0.065

Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.  
Groups expressed with different letters in the same column differ statistically from each other.

İşfahan vilayetindeki hünnap genotipleri arasında 44-51 mm yaprak boyu ve 18-28 mm arasında ise yaprak eni tespit edilmiştir (Tatari ve ark., 2016). ‘Maya’ hünnap çeşidinden elde edilmiş olan diploid ve triploit bitkilerde yaprak alanının 3.84-6.73 cm<sup>2</sup>, yaprak uzunluğunun 3.41-4.36 cm ve yaprak eninin 1.29-2.26 cm arasında değiştiği belirlenmiştir (Li ve ark., 2021). İran’da doğal olarak yetişen hünnap (*Z. jujuba* Mill.) genotiplerinin morfolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülen araştırmada, genotiplerin yaprak boyu 26.33 ile 84.05 mm, yaprak eni 11.02 ile 32.87 mm ve yaprak sapı uzunluğu 1.55 ile 10.60 mm arasında tespit edilmiştir (Khadiji ve ark., 2021). Pakistan’ın Cholistan çölünde sulanan ve sulanmayan koşullarda yetiştirilen hünnap (*Z. jujuba* Mill.) genotipinde ortalama 74 mm yaprak boyu, 42 mm yaprak eni ve 13 mm yaprak sapı uzunluğu değerleri elde edilmiştir (Riaz ve ark., 2021).

Hünnap genotipleri arasında yaprak özelliklerindeki varyasyonlar (yaprak boyutu ve yaprak şekli), ışık miktarı ve kalitesi yanında, yıllık ortalama yağış ile de

güçlü bir şekilde ilişkilidir. Yüksek sıcaklık ve düşük yağış miktarı, *Z. jujuba* genotiplerinin morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özelliklerini önemli ölçüde etkilemektedir (Riaz ve ark., 2021).

### Stoma özellikleri

Araştırmada incelenen hünnap genotiplerinin yapraklarında belirlenen stoma özellikleri ile ilgili bulgular Çizelge 3.’te verilmiştir. Hünnap genotiplerinde belirlenen ortalama stoma boyu ve eni ile por boyu ve eni değerleri arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3.).

Hünnap genotiplerinde ortalama stoma boyu 27.22 (yabani hünnap)-28.00 µm (kültür hünnap) arasında, ortalama stoma eni 8.21 (yabani hünnap)-20.05 µm (kültür hünnap) arasında, ortalama stoma por boyu 17.34 (yabani hünnap)-19.22 µm (kültür hünnap) arasında ve ortalama stoma por eni 8.10 (yabani hünnap)-8.90 µm (kültür hünnap) arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.).

Çizelge 3. Şanlıurfa ilinde yetiştirilen hünnap genotiplerinde saptanan ortalama stoma boyu ve eni ile por boyu ve eni değerleri

Table 3. The mean stomatal length and width and pore length and width values found in jujube genotypes grown in Şanlıurfa province

Genotipler Genotypes	Stoma boyu Stoma length (µm)	Stoma eni Stoma width (µm)	Por boyu Pore length (µm)	Por eni Pore width (µm)
Kültür hünnap	28.01±1.11	20.05±1.24	19.22±1.77	8.90±1.21
Yabani hünnap	27.22±1.24	18.21±1.54	17.34±1.74	8.10±1.04
LSD (%5)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.  
Groups expressed with different letters in the same column differ statistically from each other.

Çağlar ve ark. (2004), incelemiş oldukları Kahramanmaraş kökenli ceviz tiplerinin stoma boyunun 14-18 µm ve Hatay kökenli ceviz tiplerinde ise 21-28 µm arasında, incelenen ceviz tiplerinin stoma çaplarının ise 10-12 µm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Ilgın ve Çağlar (2009), Kahramanmaraş ili koşullarında kayısı çeşitlerinde stoma uzunluğunun 64.1 µm ile 100.8 µm arasında değiştiğini, Orange Red kayısı çeşidinin en yüksek stoma yoğunluğuna (349 adet mm<sup>-2</sup>) ve daha küçük stomalara (71.6 µm); Cnef çeşidinin ise en düşük stoma yoğunluğuna (182.2 adet mm<sup>-2</sup>) ve daha büyük stomalara (100.8 µm) sahip

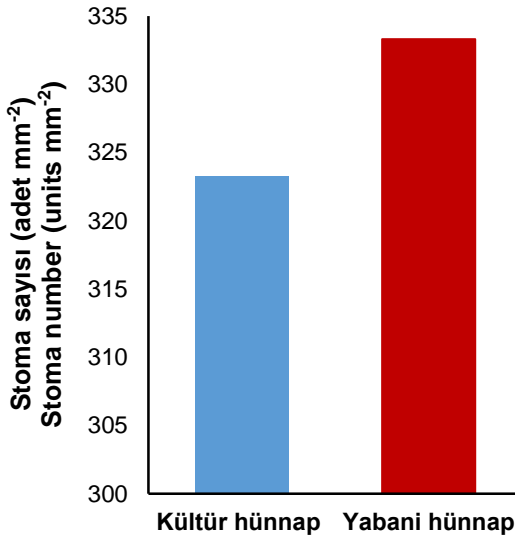
olduğunu bildirmişlerdir. Muradoğlu ve Gündoğdu (2011), 11 farklı kültür ceviz çeşidinde 10.65 -30.10 µm arasında stoma boyu belirlemişlerdir. 18 Türk fıncığı çeşidinde 22.00-27.45 µm arasında stoma uzunluğu ve 17.00-22.61 µm arasında stoma eni saptanmıştır (Avcı ve Aygün, 2014). Kara ve ark. (2018), 41B asma anacında 26.33-29.47 µm arasında stoma uzunluğu ve 17.00-20.02 µm arasında ise stoma genişliği tespit etmişlerdir. Alpaslan (2019) ise Düzce yöresinden selekte edilen kestane genotiplerinin yapraklarındaki stoma boyunu 16.22-23.89 µm, stoma enini 13.99-19.82 µm, stoma por boyunu 7.00 -11.49

$\mu\text{m}$  ve por enini ise 2.62-7.37  $\mu\text{m}$  olarak saptamıştır. 'Maya' hünnap çeşidinden elde edilmiş olan diploid ve triploit bitkilerde stoma uzunluğunun 17.29-22.34  $\mu\text{m}$  ve stoma eninin 15.83-17.61  $\mu\text{m}$  arasında değiştiği belirlenmiştir (Li ve ark., 2021).

Yapılan araştırmalarda, yapraklardaki stoma yoğunluğu yüksek çeşitlerin, stoma genişliklerinin daha dar olduğu bildirilmiştir (Çağlar ve ark., 2004; Ilgın ve Çağlar, 2009; Mert ve ark., 2009; Avcı ve Aygün, 2014). Yürütülen bu çalışmada elde edilmiş olan sonuçlar, bu ifadeyi destekler niteliktedir.

### Stoma yoğunluğu (adet $\text{mm}^{-2}$ )

Araştırmada kullanılan hünnap genotiplerine ait ağaçlardan alınan yaprak örneklerinde saptanan stoma yoğunluğu ile ilgili bulgular Şekil 4'te verilmiştir. Yapraklardaki stoma yoğunluğu (Şekil 5.) bakımından çalışmada incelenen genotipler arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır. Stoma yoğunluğu en fazla olan yapraklar 323.297 adet  $\text{mm}^{-2}$  ile kültür hünnap'ında ve en düşük stoma yoğunluğuna sahip yapraklar ise 333.310 adet  $\text{mm}^{-2}$  ile yabani hünnap genotipinde belirlenmiştir (Şekil 5).



Şekil 4. Hünnap genotiplerinin ortalama stoma yoğunluğu

Figure 4. Average stomatal density of jujube genotypes

Li ve ark. (2021). 'Maya' hünnap çeşidinden elde edilmiş olan diploid ve triploit bitkilerde yaprak stoma yoğunluğunu 356.25-474.23 adet  $\text{mm}^{-2}$  arasında belirlemişlerdir. Türkiye'nin değişik yörelerinde farklı tür ve çeşitler üzerinde yürütülen bazı araştırmalarda; antepfıstığı yapraklarının alt yüzünde 171-221 adet  $\text{mm}^{-2}$  (Çağlar ve Tekin, 1999), bazı zeytin çeşitlerinde 388.242 (Gemlik)-464.023 adet  $\text{mm}^{-2}$  (Nizip Yağlık) (Demirkaya, 1999), Kahramanmaraş ve Hatay

yörelerinden selekte edilen ceviz genotiplerinde 120-217 adet  $\text{mm}^{-2}$  (Çağlar ve ark., 2004), bazı kestane genotiplerinde 321.1-457.3 adet  $\text{mm}^{-2}$  (Kurt, 2008), Kahramanmaraş ili koşullarında yetiştirilen 20 kayısı çeşidinde 182.2-349 adet  $\text{mm}^{-2}$  (Ilgın ve Çağlar, 2009), 18 Türk fıncığı çeşidinde 83.08 (Kalınkara)-117.73 adet  $\text{mm}^{-2}$  (Sivri) arasında (Avcı ve Aygün, 2014), 41 B asma anacında 410.57-550.45 (Kara ve ark., 2018), Düzce yöresinden selekte edilen ümitvar kestane genotiplerinde 243.81-729.61 adet  $\text{mm}^{-2}$  (Alpaslan, 2019), Şanlıurfa koşullarında SL 64 anacı üzerine aşılı Stella kiraz çeşidinde 235.91-251.03 adet  $\text{mm}^{-2}$  (Polat, 2019) arasında değişen stoma yoğunluğu saptanmıştır.

Bitki yapraklarındaki stomaların, değişen çevresel koşullara uyum sağlamada önemli bir rolü olduğu bilinmektedir. Stomaların yoğunluğunun bitki tür ve çeşitlerine, yaprakların genç veya yaşlı oluşlarına, ekolojiye, uygulanan bakım koşulları ile sürgün üzerindeki pozisyonlarına göre değişiklik gösterdiği belirlenmiştir (Düzenli ve Ağaoğlu, 1992). Stoma sıklığı türden türe, çeşitten çeşide ve yetiştirme koşullarına göre büyük değişkenlikler gösterir (Ryugo, 1988; Avcı ve Aygün, 2014). Farklı bölgelerde, yıllık yağış miktarına göre de stoma sıklığı değişebilmektedir (Mısırlı ve Aksoy, 1994). Çağlar ve ark. (2004), özellikle rakımın stoma sayısı üzerine çok önemli bir etkisinin bulunduğunu, deniz seviyesinden yukarılara çıkıldıkça, yani rakım arttıkça, stoma sayısının da arttığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde, topraktaki su eksikliği ve ağır ışık koşulları da stoma sayısında artışa neden olabilmektedir (Avcı ve Aygün, 2014).

Yürütülmüş olan bu çalışmada elde edilen 323.30-333.31 adet  $\text{mm}^{-2}$  arasındaki stoma yoğunluğu değerlerinin (Şekil 4.), yurdumuzun değişik yörelerinde farklı tür ve çeşitler üzerinde gerçekleştirilen ve sonuçları yukarıda verilen araştırma bulgularıyla benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

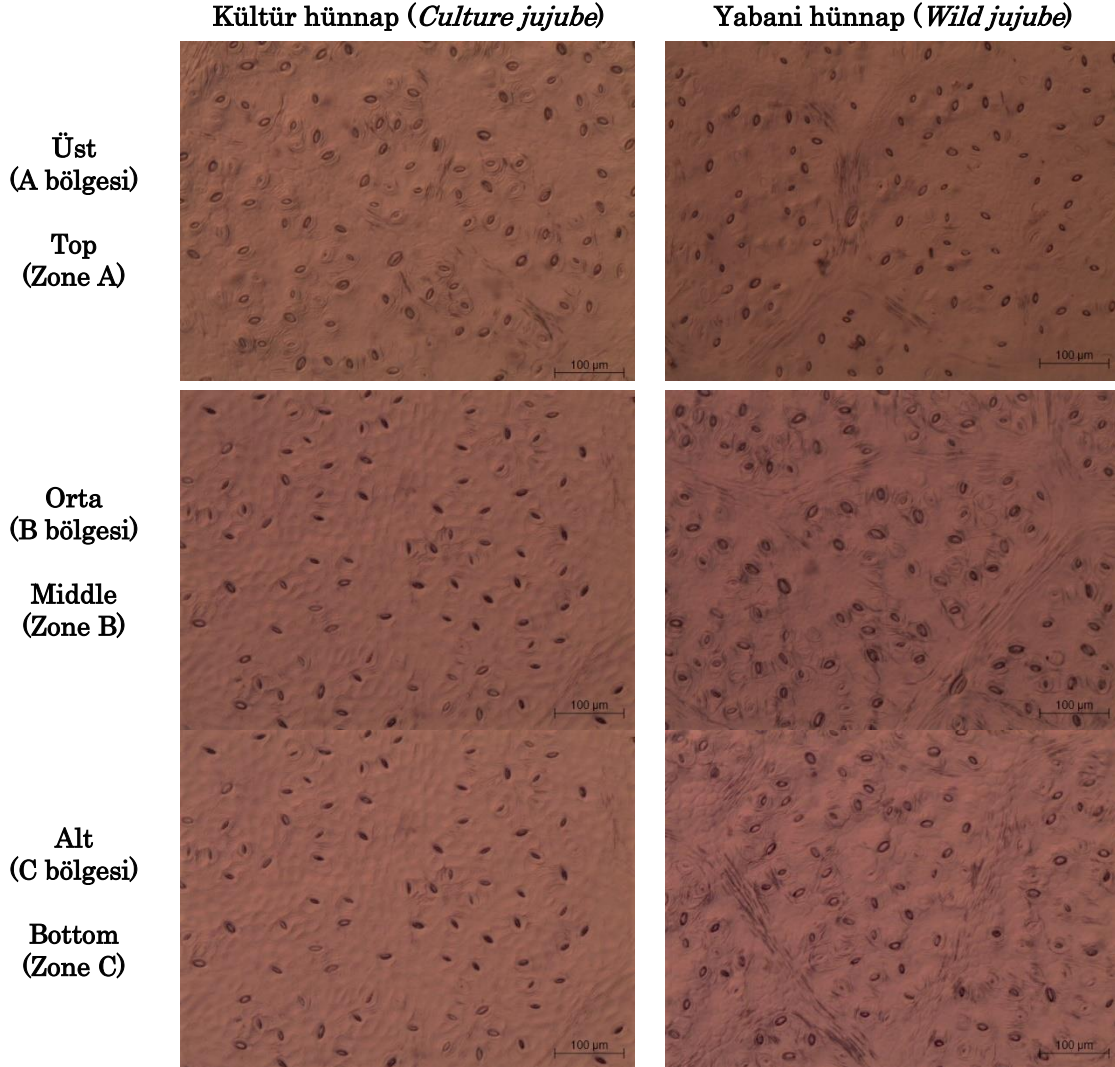
### SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmada incelenen meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve eni ve meyve en/boy oranı değerleri bakımından kültür hünnap genotipinin, yabani hünnap genotipinden daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Kültür hünnap meyvelerinin, yabani hünnap meyvelerinden 7 kat daha ağır olduğu, aynı şekilde; kültür hünnap meyvelerinin meyve eninin, yabani hünnap meyvelerinin meyve eninin iki katı olduğu saptanmıştır. Kültür hünnap'ın yaprak alanının, yabani hünnap'ın yaprak alanının iki katından daha büyük olduğu, incelenen bazı yaprak özellikleriyle ilgili saptanan değerler bakımından da (yaprak eni, yaprak boyu, yaprak en/boy oranı) kültür hünnap yapraklarının, yabani hünnap yapraklarının iki katı daha yüksek değerlere sahip olduğu saptanmıştır. Stoma boyu, stoma eni, por boyu ve por



eni değerleri bakımından hünnap genotipleri arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır. İncelenen stoma ve por en-boy değerlerinin her iki hünnap genotipinde de birbirine oldukça benzer olduğu tespit edilmiştir. Birim

alandaki stoma yoğunluğu bakımından incelenen her iki hünnap genotipi arasında önemli bir fark belirlenmemiştir. Genotiplerinin birbirine yakın sayıda stoma yoğunluğuna sahip olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 5. İncelenen hünnap genotiplerinin stoma görünüşleri  
Figure 5. Stomata views of the examined jujube genotypes

Sıcak iklimlerde ve kurak koşullarda yetişebilen, tuzluluk stresine yüksek toleransı olan, öte yandan bazı zararlılara ve hastalıklara karşı da oldukça toleranslı bir bitki olan hünnapın (Meena ve ark., 2003; Liu ve Zhao, 2009; Tatari ve ark., 2016) Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki bazı illerde ağaçlandırma çalışmalarında ve erozyonla mücadele alanlarında başarıyla kullanılabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, Harran Ovası'nın güneyinde yer alan tuzlanma nedeniyle çoraklaşmış toprakların değerlendirilmesinde de hünnap çeşit ve genotiplerinin gelecekte denenmesi yararlı olacaktır.

## TEŞEKKÜR

Çalışmayı destekleyen Harran Üniversitesi Bilimsel

Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne (Proje No: 21133) teşekkür ederiz.

## Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar; makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

## Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

## KAYNAKLAR

Acarsoy Bilgin N 2020. Evaluation of Some Fruit Characteristics of Jujube (*Ziziphus jujuba* Mill)

- Genotypes in Manisa, Turkey. Applied Ecology and Environmental Research, 18(1):1649-1660.
- Alparslan K 2019. *Düzce Yöresi Kestanelerinin (Castanea sativa Mill.) Bazı Pomolojik ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi*. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 112 sy.
- Anonim 2017. T.C. Orman Genel Müdürlüğü, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 2017 Yılı Teknik Raporları. Ağaçlandırmalarda Hünnap Türünün Kullanımın Araştırılması. <https://doa.ogm.gov.tr/SiteAssets/Sayfalar/Teknik%20Rapor%202017/6.pdf> (Erişim tarihi: 16.12.2021).
- Avcı N, Aygün A 2014. Determination of Stomatal Density and Distribution on Leaves of Turkish Hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars. Journal of Agricultural Sciences, 20(4), 454-459.
- Bekişli Mİ 2014. *Harran Ovası Koşullarında Yetiştirilen Bazı Asma Çeşitleri ile Amerikan Asma Anaçlarının Yaprak ve Stoma Özelliklerinin Belirlenmesi*. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 96 sy.
- Bekişli Mİ, Gürsöz S 2016. Harran Ovası Koşullarında Yetiştirilen Bazı Amerikan Asma Anaçlarının Yaprak ve Stoma Özelliklerinin İncelenmesi. Bahçe, 45: 857-861.
- Bektaş E 2019. Hünnap Meyvesinin (*Ziziphus jujuba* Mill.) Çatlaması Üzerine Farklı Uygulamaların Etkisi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 47 sy.
- Choi SH, Ahn JB, Kozukue N, Levin CE, Friedman M 2011. Distribution of Free Amino Acids, Flavonoids, Total Phenolics, and Antioxidative Activities of Jujube (*Ziziphus jujuba*) Fruits and Seeds Harvested from Plants Grown in Korea. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 59(12): 6594-6604.
- Çağlar S, Tekin H 1999. Farklı *Pistacia* Anaçlarına Aşılı Antepfıstığı Çeşitlerinin Stoma Yoğunlukları. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23(5): 1029-1032.
- Çağlar S, Sütyemez M, Bayazıt S 2004. Seçilmiş Bazı Ceviz (*Juglans regia*) Tiplerinin Stoma Yoğunlukları. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(2): 169-174.
- Demirkaya ÜŞ 1999. *Şanlıurfa Yöresinde Yetiştirilen Bazı Zeytin Çeşitlerinde Stomalar Üzerinde Araştırmalar*. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 51 sy.
- Durmaz NE 2014. *Asma Yapraklarında Stoma Yoğunluğunun Saptanmasında Saydamlaştırma ve Kalıp Alma Yöntemlerinin Karşılaştırılması*. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 53 sy.
- Düzenli S Ağaoğlu YS 1992. *Vitis vinifera* L.'nin Bazı Çeşitlerinde Stoma Yoğunluğu Üzerine Yaprak Yaşının ve Yaprak Pozisyonlarının Etkisi. Doğa-Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 16: 63-72.
- Ecevit MF, Şan B, Dilmaç Ünal T, Hallaç Türk, F, Yıldırım AN, Polat M, Yıldırım F 2008. Selection of Superior Ber (*Ziziphus jujuba* L.) Genotypes in Çivril Region. Tarım Bilimleri Dergisi, 14(1): 51-56.
- Gao L, Zhou GF, Shen GN 2003. New Jujube Varieties and Their Cultural Techniques. China Fruits, 2: 38-40.
- Ghazaeian M 2015. Genetic Diversity of Jujube (*Ziziphus jujube* Mill.) Germplasm Based on Vegetative and Fruits Physiochemical Characteristics from Golestan Province of Iran. Comunicata Scientiae, 6(1): 10-16.
- Grygorieva O, Abrahamová V, Karnatovská M, Bleha R, Brindza J 2014. Morphological Characteristic of Fruit, Drupes and Seeds Genotypes of *Ziziphus jujuba* Mill. Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences, 8(1): 306-314.
- İlgın M, Çağlar S 2009. Comparison of Leaf Stomatal Features in Some Local and Foreign Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Genotypes. African Journal of Biotechnology, 8(6): 1074-1077.
- Ivanišová E, Grygorieva O, Abrahamova V, Schubertova Z, Terentjeva M, Brindza J 2017. Characterization of Morphological Parameters and Biological Activity of Jujube Fruit (*Ziziphus jujuba* Mill.). Journal of Berry Research, 7(4): 1-12.
- Kara Z, Doğan O, Yazar K, Sabır A 2018. 41 B Asma Anacına *In Vivo* Kolhisin Uygulamalarının Morfolojik ve Sitolojik Etkileri. Selcuk J Agr Food Sci, 32(1): 8-13.
- Karınçalı M 2003. *Ziziphus jujube* Mill. (Hünnap) Bitkisinin Morfolojik, Anatomik, Ekolojik ve Polen Özelliklerinin Araştırılması. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 45 sy.
- Kavas İ, Dalkılıç Z 2015. Bazı Hünnap Genotiplerinin Morfolojik, Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Melezleme Olanaklarının Araştırılması. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(1): 57-72.
- Khadivi A, Mirheidari F, Moradi Y, Paryan S 2021. Identification of Superior Jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) Genotypes Based on Morphological and Fruit Characterizations. Food Science & Nutrition 9(1): 3165-3176.
- Krška B, Mishra S 2009. Sensory Evaluation of Different Products of *Ziziphus Jujuba* Mill. 1<sup>st</sup> International Jujube Symposium, 840: 557-562.
- Kundi AHK, Wazir FK, Abdul G, Wazir ZDK 1989. Physicochemical Characteristics and Organoleptice

- Valuation of Different Ber (*Zizyphus jujuba* Mill.) Cultivars. Sarhad Journal of Agriculture, 5(2): 149-155.
- Kurt N 2008. *Orta Karadeniz Bölgesi Bazı Kestane Genotiplerinin Yaprak ve Stoma Özellikleri*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 75 sy.
- Li JW, Ding SD, Ding XL 2005. Comparison of Antioxidant Capacities of Extracts from Five Cultivars of Chinese Jujube. Process Biochemistry, 40(11): 3607-3613.
- Li X, Hou L, Li M, Pang X, Li Y 2021. Hybrid Triploid Induced by Megaspore Chromosome Doubling in Jujube (*Zizyphus jujuba* Mill.) 'Maya' and Its Characteristics. Forests, 12(2): 112.
- Liu MJ, Zhou, JY, Zhao J 2003. Screening of Chinese Jujube Germplasm With High Resistance to Witches' Broom Disease. Acta Horticulturae, 663: 575-580.
- Liu MJ, Zhao ZH 2009. Germplasm Resources and Production of Jujube in China. 1<sup>st</sup> International Jujube Symposium, 840: 25-32.
- Markovski A, Velkoska-Markovska L 2015. Investigation of the Morphometric Characteristics of Jujube Types (*Zizyphus jujuba* Mill.) Fruits in Republic of Macedonia. Genetika, 47(1): 33-43.
- Meena SK, Gupta NK, Gupta S, Khandelwal SK, Sastry EVD 2003. Effect of Sodium Chloride on the Growth and Gas Exchange of Young *Zizyphus* Seedling Rootstocks. Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 78(4): 454-457.
- Mert C, Barut E, Uysal T 2009. Farklı Anaçlar Üzerine Aşılı Elma Çeşitlerinde Stoma Morfolojilerinin Araştırılması. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2(2): 61-64.
- Mısırlı A, Aksoy U 1994. A Study on The Leaf and Stomatal Properties of Sarilop Fig Variety. J. Ege Univ. Agric. Fac., 31: 57-63.
- Muradoğlu F, Gündoğdu M 2011. Stomata Size and Frequency in Some Walnut (*Juglans regia*) Cultivars. International Journal of Agriculture and Biology, 13(6): 1011-1015.
- Pandey A, Singh R, Radhamani J, Bhandari DC 2010. Exploring the Potential of *Zizyphus nummularia* (Burm. f.) Wight et Arn. from Drier Regions of India. Genetic Resources and Crop Evolution, 57(6): 929-936.
- Pareek S, Fageria MS, Dhaka RS 2002. Performance of Ber Genotypes Under Arid Condition. Current Agriculture, 26(1/2): 63-65.
- Riaz MU, Raza MA Saeed A, Ahmed M, Hussain T 2021. Variations in Morphological Characters and Antioxidant Potential of Different Plant Parts of Four *Zizyphus* Mill. Species from the Cholistan. Plants, 10(12): 2734.
- Ryugo K 1988. Fruit Culture: Its Science and Art. John Wiley and Sons Inc, New York, 344p.
- Siriamornpun S, Weerapreeyaku N, Barusrux S 2015. Bioactive Compounds and Health Implications are Better for Green Jujube Fruit than for Ripe Fruit. Journal of Functional Foods, 12: 246-255.
- Stănică F 2009. Characterization of Two Romanian Local Biotypes of *Zizyphus jujuba*. Acta Horticulturae, 840: 259-262.
- Tatari M, Ghasemi A, Mousavi A 2016. Genetic Diversity in Jujube Germplasm (*Zizyphus jujuba* Mill.) Based on Morphological and Pomological Traits in Isfahan Province, Iran. Crop Breeding Journal, 4-6: 79-85.
- TÜİK 2021. Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim Tarihi: 20 Aralık 2021).
- Wang B, Huang Q, Venkitasamy C, Chai H, Gao H, Cheng N, Pan Z 2016. Changes in Phenolic Compounds and Their Antioxidant Capacities in Jujube (*Zizyphus jujube* Miller) During Three Edible Maturity Stages. Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie Food Science and Technology, 66: 56-62.
- Xue Z, Feng W, Cao J, Cao D, Jiang W 2009. Antioxidant Activity and Total Phenolic Contents in Peel and Pulp of Chinese Jujube (*Zizyphus jujuba* Mill.) Fruits. Journal of Food Biochemistry, 33(5): 613-629.
- Yao S 2012. Jujube: Chinese Date in New Mexico. College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences, New Mexico State University. URL: [https://aces.nmsu.edu/pubs/\\_h/H330/welcome.html](https://aces.nmsu.edu/pubs/_h/H330/welcome.html) (Erişim tarihi: 17.12.2021).
- Zhumatov UZ 1996. Elementary Compositions of the Fruits of *Morus nigra* and *Zizyphus jujuba* and Their Biological Activities. Chemistry of Natural Compounds, 32: 116-117.