





Seçilmiş hünnap genotiplerinde verim ve bazı meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi

Determination of yield and some fruit quality characteristics in selected jujube genotypes

Veli İNANIR¹ , Adnan Nurhan YILDIRIM¹ 

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta, Türkiye.

ARTICLE INFO	ÖZET
<p>Article history: Recieved / Geliş: 19.01.2024 Accepted / Kabul: 05.03.2024</p> <p>Anahtar Kelimeler: <i>Ziziphus jujuba</i> Verim Fenolojik özellikler Pomolojik özellikler Kimyasal özellikler</p> <p>Keywords: <i>Ziziphus jujuba</i> Yield Phenological properties Pomological properties Chemical properties</p> <p>✉Corresponding author/Sorumlu yazar: Adnan Nurhan YILDIRIM adnanyildirim@isparta.edu.tr</p> <p>Makale Uluslararası Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 Lisansı kapsamında yayınlanmaktadır. Bu, orijinal makaleye uygun şekilde atıf yapılması şartıyla, eserin herhangi bir ortam veya formatta kopyalanmasını ve dağıtılmasını sağlar. Ancak, eserler ticari amaçlar için kullanılamaz. © Copyright 2022 by Mustafa Kemal University. Available on-line at https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkutbd</p> <p>This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.</p>  	<p>Araştırma Denizli/Çivril bölgesinde meyve ve verim özellikleri bakımından öne çıkan 15 adet hünnap genotipinde verim ve bazı meyve özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Genotiplerin tomurcuk kabarma, ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme, ilk ben düşme ve hasat tarihlerinin yıllara göre farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmada meyve ağırlığı 2021 yılında 5.59 g (14 nolu genotip) – 19.91 g (10 nolu genotip), 2022 yılında 5.14 g (4 nolu genotip) – 17.36 g (8 nolu genotip), meyve eti sertliği 2021 yılında 1.79 lb (14 nolu genotip) – 3.05 lb (10 nolu genotip), 2022 yılında 4.04 lb (11 nolu genotip) – 7.23 lb (12 nolu genotip), ağaç başı verim 2021 yılında 15.65 kg ağaç-1 (11 nolu genotip)- 100.40 kg ağaç-1 (5 nolu genotip), 2022 yılında 13.60 kg ağaç-1 (14 nolu genotip) – 66.95 kg ağaç-1 (5 nolu genotip), suda çözünür kuru madde miktarı 2021 yılında % 18.15 (7 nolu genotip) - % 30.70 (8 nolu genotip), 2022 yılında % 18.37 (5 nolu genotip) – % 33.60 (7 nolu genotip) arasında değişmiştir.</p> <p>ABSTRACT</p> <p>The research was carried out to determine fruit yield and some fruit characteristics of 15 jujube genotypes that promising genotypes in terms of fruit and yield characteristics in the Denizli/Çivril region. It was determined that the bud swelling, first flowering, full flowering, first veraison and harvest dates of the genotypes varied according to years. In the research, fruit weight 5.59 g (genotype no 14) - 19.91 g (genotype no 10) in 2021, 5.14 g (genotype no 4) - 17.36 g (genotype no 8) in 2022, fruit firmness 1.79 lb (genotype no 14) in 2021.) – 3.05 lb (genotype no 10), 4.04 lb (genotype no 11) in 2022 – 7.23 lb (genotype no 12), tree yield 15.65 kg tree-1 (genotype no 11) in 2021- 100.40 kg/tree (genotype no 5) genotype), 13.60 kg tree-1 (genotype no 14) - 66.95 kg tree-1 (genotype no. 5) in 2022, the amount of total soluble solid contents 18.15% (genotype no 7) - 30.70% (genotype no 8) in 2022 18.37% (genotype no 5) – 33.60% (genotype no 7).</p>
Cite/Atıf	İnanır, V., & Yıldırım, A.N. (2024). Bazı hünnap tiplerinde verim ve meyve kalite özellikleri. <i>Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi</i> , 29 (2), 380-389. https://doi.org/10.37908/mkutbd.1422663

GİRİŞ

Hünnap botanik olarak Rhamnaceae familyasının *Zizyphus* cinsine ait dikenli bir bitkidir. Çin ve Hindistan gibi ülkelerde binlerce yıldır tıbbi ve gıda amaçlı olarak yetiştirildiği bildirilmektedir (Mengjun, 2003; Yıldırım ve ark., 2015). Meyveleri tüketim için yaygın olarak yetiştirilen, kışını yaprağını döken, yaprakları tüsüz olan, daha çok subtropik ve ılıman iklim bölgelerinde yetiştirilen *Zizyphus jujuba* Mill ve yaprakları tüylü olan, herdem yeşil, daha çok tropik bölgelerde yetiştirilen *Zizyphus mauritiana* olmak üzere kültüre alınmış iki önemli türü vardır (Şan ve ark., 2009; Mahajan & Chopda, 2009; Gündüz, 2023). Hünnapın meyveleri yanında kökleri, yaprakları, tohumları ve kabukları da dünyada geleneksel tıpta ilaç kaynağı olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır (Abdel-Zaher ve ark., 2005; Yıldırım ve ark., 2015). Hünnap meyvelerinin askorbik asit, triterpenik asitler, fenolik asitler, amino asitler, saponinler, serebrositler, flavonoidler, polisakkaritler ve mineral bileşenler dahil olmak üzere yüksek miktarda çeşitli biyoaktif bileşikler içermektedir. Bu bileşenlerin antioksidan, antiinflamatuvar, antiobezite, hepatoprotektif, antidiyabetik, antimikrobiyal, antikanser özellikleri olması nedeni ile koruyucu etkilere sahip olduğu bildirilmiştir (Şan ve ark., 2009; Şan & Yıldırım, 2010; Ji ve ark., 2017; Xie ve ark., 2018; Xu ve ark., 2019; Gowd ve ark., 2020; Rashman ve ark., 2020; Feng ve ark., 2021). İnsan sağlığına etkileri yanında adaptasyon yeteneğinin yüksek olması, ekonomik ömrünün uzun olması, beslenme açısından zengin olması, farklı tüketim şeklinin olması, yetiştiriciliği kolay olması ve uzun süreli ara ürün sistemlerine uygun olmasından dolayı Dünya’da giderek popüler bir meyve haline gelmesini sağlamıştır (Mengjun, 2003; Liu, 2003). Türkiye’de doğal yayılış alanları olarak Çoruh Vadisi Havzası, Manisa’nın Demirci İlçesi ve Denizli’nin Çivril İlçesi hünnap yetiştiriciliği yaygın olarak yapılan önde bölgeler arasında yer almaktadır (Yaşa, 2016). Ülkemizde bu türün bazı bölgelerde sınırlı miktarda yetiştirilmesine rağmen 2013 yılında 9 ilde 458 dekar alanda 142 ton olarak gerçekleşen hünnap üretimi, 2022 yılında 27 ilde 2.921 dekar alanda 2.248 ton üretime ulaşmıştır (TÜİK, 2023). Ülkemizde hünnap genotiplerine ait meyve özelliklerinin belirlenmesi ve özellikle verim değerlerine ilişkin fazla sayıda araştırma bulunmamaktadır. Araştırma Denizli/Çivril/Gümüşsu beldesinde üstün meyve özelliklerine sahip farklı 15 hünnap genotipinin verim ve bazı meyve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırma Denizli ili Çivril ilçesine bağlı Gümüşsu beldesinde 7 x 3.5 metre aralıkla dikilmiş, tohumdan yetişmiş, 15 yaşlı hünnap (*Zizyphus jujuba* Mill.) bahçesinde yürütülmüştür. Bahçenin budama, gübreleme, sulama, yabancı ot kontrolü gibi kültürel işlemleri düzenli olarak yapılmaktadır. Ağaçlar, merkezi lider terbiye sistemine göre terbiye edilmiş olup ağaçların sulama suyu ihtiyacı damlatıcı aralığı 30 cm olan 2 L h-1 damlatıcı debisine sahip çift hat damla sulama sistemi ile sağlanmıştır. Alınan meyve örneklerinin pomolojik analizleri Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü’ne ait laboratuvarlarda yapılmıştır. Her bir hünnap genotipine ait ağaçlardan 2021 ve 2022 yıllarında delikli poşetlere ağacı temsil edecek şekilde 4 farklı yönden toplanan 50 adet meyve örneği, yine araç içi buzdolabı yardımıyla, ölçüm ve analizlerin yapılacağı laboratuvara ulaştırılmıştır.

Fenolojik gözlemler

Tomurcukların şişip açıldığı devre olarak tomurcuk kabarması, sürgündeki çiçeklerin % 5-10’unun açıldığı devre olarak ilk çiçeklenme, çiçek tomurcuklarının % 50-60’ının açıldığı dönem olarak tam çiçeklenme, meyve dış kabuğunun renklenmeye başladığı dönem olarak ilk ben düşme dönemi (Kavas, 2014) ve yaprakların toprağa düştüğü dönem de yaprak döküm tarihi olarak kabul edilmiştir (Tekintaş, ve ark., 2006).

Ölçüm ve analizler

Çalışma 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 15 meyve olacak şekilde yürütülmüştür. Meyveler dış kabuğunun en az % 50 ve üstünün renklendiği, rengin yeşilden altın sarısına döndüğü ve toplandığı dönemde hasat kabul edilmiştir (Hussain ve ark., 2021). Hasat edilen meyvelerde meyve boyu, meyve eni, çekirdek eni, çekirdek boyu 0.01 mm hassasiyete sahip dijital kumpas yardımı ile mm olarak ölçülmüştür (Ecevit ve ark., 2002). Meyve ağırlığı ve çekirdek ağırlığı 0.01 g'a duyarlı hassas terazi ile g cinsinden belirlenmiştir (Ecevit ve ark., 2002). Meyve kabuk rengi, MİNOLTA CR-400 renk ölçer cihazı ile meyvelerin her iki tarafından ölçülüp, L* , a* ve b* cinsinden değerlendirilmiştir (Öztürk, 2012). Her bir genotipteki ağaçlardan hasat edilen meyvelerin tartılması ile ağaç başına verim (kg ağaç-1) elde edilmiştir. Meyve eti sertliği, el penetrometresi yardımıyla lb cinsinden belirlenmiştir (Kavas, 2014). Toplanan meyveler yıkandıktan sonra soyulup suları sıkılmış ve Hanna HI 96801 marka masa tipi refraktometre yardımı ile meyve sularındaki suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı % olarak belirlenmiştir (Serçe ve ark., 2009). Elde edilen meyve sularının pH'sı Hanna HI 4221 marka dijital ph metre yardımıyla ölçülmüştür (Ecevit ve ark., 2002). Meyve suyunda titre edilebilir asit miktarı, malik asit cinsinden % olarak hesaplanmıştır (Öztürk ve ark., 2012).

İstatistik analizler

Araştırmada elde edilen veriler, MİNİTAB paket programı kullanılarak Varyans analizine tabi tutulmuştur. Genotipler arasındaki önemli farklılıkların belirlenmesinde Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmada genotiplerin yıllara göre fenolojik özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. 2021 yılı çiçek tomurcuğu kabarma tarihi nisan ayının ilk haftasında gerçekleşirken, 2022 yılında nisan ayının son haftasında gerçekleşmiştir. Genotiplerin ilk çiçeklenme tarihi 2021 yılında mayıs ayının ikinci haftasında gerçekleşirken, 2022 yılında haziran ayının ilk haftasında gerçekleşmiştir. 2021 yılında tam çiçeklenme haziran ayının ikinci haftasında gerçekleşirken, 2022 yılında temmuz ayının ilk haftasında gerçekleşmiştir. İlk ben düşme 2021 ve 2022 yıllarında ağustos ayının son haftasında gerçekleşmiştir. Hasat tarihi ise 2021 yılında eylül ayının ikinci haftası, 2022 yılında ise eylül ayının ilk haftası olarak belirlenmiştir. Araştırmada yaprak döküm tarihleri her iki yılda da ekim ayının ilk haftası olarak kaydedilmiştir. Fenolojik aşama sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde tomurcuk kabarma, ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme, ilk ben düşme ve hasat tarihlerinin yıllara göre farklılıklar gösterdiği, genotiplerin erkenci ya da geçici diyebilecek kadar farklılıklar göstermediği, fenolojik aşamaların birbirine yakın tarihlerde gerçekleştiği saptanmıştır. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı dikkate alındığında 2022 yılında meyvelerdeki olgunlaşma süresi 2021 yılına göre bir hafta kadar erkencilik sağlamıştır.

Çizelge 1. Genotiplerin 2021 ve 2022 yılı fenolojik özellikleri

Table 1. Phenological properties of genotypes in 2021 and 2022

Yıllar	Fenolojik Özellikler					
	TK	İÇ	TÇ	İBD	HT	YDT
2021	Nisan I. hafta	Mayıs II. hafta	Haziran II. hafta	Eylül I. hafta	Eylül II. hafta	Ekim I. Hafta
2022	Nisan IV hafta	Haziran I. hafta	Temmuz I. hafta	Ağustos IV. hafta	Eylül I. hafta	Ekim I. hafta

TK: Tomurcuk Kabarması, İÇ: İlk Çiçeklenme, TÇ: Tam Çiçeklenme, İBD: İlk Ben Düşme, HT: Hasat Tarihi, YDT: Yaprak Döküm Tarihi

Araştırmada, genotiplere ait 2021 yılı pomolojik özellikler ve verim değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Çalışmada meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, et çekirdek-1 oranı ve meyve eti sertliği bakımından genotipler arasında istatistik olarak önemli farklar saptanmıştır ($p \leq 0.05$). Araştırmada, meyve ağırlığı 5.59 g (5 nolu genotip)-19.91 g (10

nolu genotip), meyve eni 23.62 mm (11 nolu genotip)-33.66 mm (5 nolu genotip), meyve boyu 17.60 mm (14 nolu genotip)-36.37 mm (8 nolu genotip), meyve eti sertliği 1.79 lb (14 nolu genotip)-3.05 lb (10 nolu genotip), et çekirdek-1 oranı 12.44 (6 nolu genotip)- 33.60 (8 nolu genotip), verim değerleri 15.65 kg ağaç-1 (11 nolu genotip)-100.40 kg ağaç-1 (5 nolu genotip) arasında değişmiştir. Araştırmada genotiplere ait 2022 yılı pomolojik özellikler ve verim değerleri Çizelge 3’de verilmiştir. Araştırmada meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, et çekirdek-1 oranı ve meyve eti sertliği bakımından genotipler arasında $p \leq 0.05$ düzeyinde istatistik olarak önemli farklar saptanmıştır. Çalışmada meyve ağırlığı 5.14 g (4 nolu genotip)-17.36 g (8 nolu genotip), meyve eni 22.20 mm (12 nolu genotip)-31.47 mm (8 nolu genotip), meyve boyu 19.05 mm (14 nolu genotip)-35.76 mm (8 nolu genotip), meyve eti sertliği 4.04 lb (11 nolu genotip)-7.23lb (12 nolu genotip), et çekirdek-1 oranı 8.52 (6 nolu genotip)- 27.59 (8 nolu genotip), verim değerleri ise 12.43 kg ağaç-1 (11 nolu genotip)-66.95 kg ağaç-1 (5 nolu genotip) arasında değişmiştir.

Çizelge 2. Genotiplerin 2021 yılı pomolojik özellikler ve verim değerleri

Table 2. Pomological properties and yield values of genotypes in 2021

Genotip	Meyve ağırlığı (g)*	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Meyve eti sertliği (lb)	Et Çekirdek ⁻¹ Oranı	Verim (kg ağaç ⁻¹)
1	8.66± 0.53 bc	26.37 ± 0.70 bc	24.26 ± 0.38 de	2.06± 0.14 bcd	18.21 ± 1.70 b	52.13
2	9.45± 1.06 bc	26.62 ± 1.25 bc	26.13 ± 1.09 cd	2.11± 0.25 bcd	13.51 ± 1.44 b	32.63
3	10.24± 0.50 b	27.38± 0.40 b	27.00 ± 0.33 cd	2.48± 0.14 abcd	13.99 ± 1.03 b	23.76
4	8.21 ± 0.22 bc	25.59 ± 0.63 bc	21.96 ± 0.29 e	2.30 ± 0.14 abcd	14.36 ± 0.75 b	58.17
5	18.25 ± 1.14 a	33.66 ± 0.94 a	31.11 ± 0.91 b	2.28 ± 0.12 abcd	24.99 ± 1.77 ab	100.40
6	11.53 ± 0.90 b	27.37 ± 0.76 b	27.86 ± 0.53 c	2.79 ± 0.39 abc	12.44 ± 0.96 b	35.23
7	10.63 ± 2.11 b	26.69 ± 1.39 bc	26.94 ± 1.70 cd	2.81 ± 0.35 ab	12.70 ± 1.28 b	34.00
8	19.61 ± 2.70 a	31.49 ± 1.40 a	36.37 ± 1.95 a	2.12 ± 0.14 bcd	33.60 ± 17.20 a	28.90
9	8.41 ± 0.49 bc	25.67 ± 0.62 bc	24.13 ± 0.70 de	1.98 ± 0.09 cd	13.77 ± 0.36 b	28.45
10	19.91 ± 3.24 a	32.40 ± 2.04 a	34.94 ± 1.18 a	3.05 ± 0.44 a	24.76 ± 2.65 ab	26.55
11	7.30 ± 0.56 bc	23.62 ± 0.79 c	21.47 ± 0.53 e	2.31 ± 0.59 abcd	15.69 ± 0.46 b	15.65
12	8.47 ± 0.57 bc	24.25 ± 0.63 bc	28.19 ± 0.46 bc	2.28 ± 0.03 abcd	14.90 ± 2.12 b	23.65
13	11.27 ± 1.44 b	26.80 ± 1.45 bc	27.14 ± 1.49 cd	2.05 ± 0.19 bcd	14.93 ± 0.84 b	48.00
14	5.59± 1.15 c	23.86 ± 1.41 c	17.60 ± 1.45 f	1.79 ± 0.21 d	18.52 ± 1.74 b	19.04
15	9.66 ± 1.14 bc	26.06 ± 0.94 bc	24.39 ± 0.88 de	2.26 ± 0.22 abcd	23.25 ± 3.23 ab	40.53

* Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p \leq 0.05$ düzeyinde önemlidir.

Araştırmada, genotiplere ait 2022 yılı pomolojik özellikler ve verim değerleri Çizelge 3’de verilmiştir. Araştırmada meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, et çekirdek-1 oranı ve meyve eti sertliği bakımından genotipler arasında $p \leq 0.05$ düzeyinde istatistik olarak önemli farklar saptanmıştır. Çalışmada meyve ağırlığı 5.14 g (4 nolu genotip)-17.36 g (8 nolu genotip), meyve eni 22.20 mm (12 nolu genotip)-31.47 mm (8 nolu genotip), meyve boyu 19.05 mm (14 nolu genotip)-35.76 mm (8 nolu genotip), meyve eti sertliği 4.04 lb (11 nolu genotip)-7.23lb (12 nolu genotip), et çekirdek-1 oranı 8.52 (6 nolu genotip)- 27.59 (8 nolu genotip), verim değerleri ise 12.43 kg ağaç-1 (11 nolu genotip)-66.95 kg ağaç-1 (5 nolu genotip) arasında değişmiştir.

Çizelge 3. Genotiplerin 2022 yılı pomolojik özellikler ve verim değerleri

Table 3. Pomological properties and yield values of genotypes in 2022

Genotip	Meyve ağırlığı (g)*	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Meyve eti sertliği (lb)	Et Çekirdek ¹ Oranı	Verim (kg ağaç ⁻¹)
1	11.38 ± 0.70 bc	28.51 ± 0.61 b	27.83 ± 0.81 bc	4.46 ± 0.29 de	24.81 ± 1.42 ab	32.37
2	12.20 ± 1.11 b	28.71 ± 0.79 b	27.97 ± 0.88 bc	5.20 ± 0.71 cde	16.35 ± 1.09 d	34.24
3	10.04 ± 0.16 c	26.99 ± 0.22 b	27.46 ± 0.24 bcd	5.50 ± 0.60 bcd	14.49 ± 1.50 de	18.57
4	5.14 ± 0.19 f	22.52 ± 0.29 d	20.45 ± 0.20 hı	5.88 ± 0.13 bc	10.74 ± 0.19 ef	47.57
5	11.03 ± 0.61 bc	27.95 ± 0.56 b	27.75 ± 0.85 bc	6.15 ± 0.21 abc	17.03 ± 1.69 cd	66.95
6	7.96 ± 0.53 d	24.00 ± 0.65 cd	25.95 ± 0.49 cde	5.42 ± 0.50 bcd	8.52 ± 1.18 f	22.57
7	6.95 ± 0.74 de	23.39 ± 1.11 cd	24.61 ± 0.76 ef	4.13 ± 0.23 e	10.19 ± 1.43 ef	21.74
8	17.36 ± 0.76 a	31.47 ± 1.12 a	35.76 ± 1.45 a	6.51 ± 0.30 ab	27.59 ± 3.75 a	17.95
9	7.89 ± 0.12 d	24.56 ± 0.38 c	23.30 ± 0.29 fg	5.02 ± 0.31 cde	10.64 ± 0.47 ef	23.55
10	16.74 ± 0.81 a	31.29 ± 0.78 a	34.52 ± 0.99 a	6.48 ± 0.23 ab	21.14 ± 2.16 bc	17.78
11	6.79 ± 0.23 def	23.46 ± 0.32 cd	22.21 ± 0.12 gh	4.04 ± 0.16 e	16.14 ± 1.92 d	12.43
12	7.24 ± 0.44 de	22.20 ± 0.43 d	28.26 ± 0.79 b	7.23 ± 0.03 a	12.71 ± 1.22 def	17.23
13	7.87 ± 0.38 d	23.64 ± 0.41 cd	25.55 ± 0.35 de	6.54 ± 0.73 ab	8.90 ± 0.29 f	47.24
14	5.70 ± 0.19 ef	24.08 ± 0.50 cd	19.05 ± 0.41 ı	5.11 ± 0.19 cde	10.03 ± 0.13 ef	13.60
15	11.93 ± 0.48 b	26.90 ± 0.35 b	29.05 ± 0.67 b	7.09 ± 0.28 a	14.02 ± 0.68 de	34.35

* Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p \leq 0.05$ düzeyinde önemlidir.

Araştırmada, genotiplere ait 2021 ve 2022 yılı meyve kabuk rengi ölçümleri Çizelge 4'de verilmiştir. Araştırmada her iki yılda da meyve kabuk rengi bakımından genotipler arasında istatistik olarak önemli farklar saptanmıştır ($p \leq 0.05$). Araştırmada 2021 yılında L* değeri 28.96 (10 nolu genotip)-45.23 (2 nolu genotip), a* değeri 17.35 (4 nolu genotip)-22.38 (8 nolu genotip), b* değeri ise 22.69 (5 nolu genotip)-33.46 (2 nolu genotip) arasında belirlenmiştir. 2022 yılında L* değeri 30.22 (10 nolu genotip)-41.60 (11 nolu genotip), a* değeri 11.40 (15 nolu genotip)-21.72 (11 nolu genotip), b* değeri ise 19.99 (10 nolu genotip)-35.63 (11 nolu genotip) arasında değişmiştir.

Çizelge 4. Genotiplerin 2021 ve 2022 yılı meyve kabuk rengi değerleri

Table 4. Fruit skin color values of genotypes in 2021 and 2022

Genotipler	2021 Yılı			2022 Yılı		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
1	41.59 ± 1.21 ab	21.70 ± 1.81 ab	27.61 ± 1.82 bcd	38.39 ± 1.93 bcd	18.43 ± 0.46 bcd	32.14 ± 3.940abc
2	45.23 ± 0.36 a	17.89 ± 0.47 def	33.46 ± 0.14 a	40.03 ± 0.58 ab	18.92 ± 1.65 abcd	32.42 ± 1.57 abc
3	43.05 ± 1.10 ab	18.02 ± 0.72 def	29.60 ± 2.07 ab	39.89 ± 1.18 abc	17.09 ± 0.86 de	33.14 ± 2.25 ab
4	39.94 ± 0.74 ab	17.35 ± 0.79 f	25.63 ± 1.13 bcde	35.65 ± 1.49 de	16.13 ± 0.57 de	27.20 ± 2.12 cde
5	38.00 ± 0.35 b	20.12 ± 0.61 abcdef	22.69 ± 1.28 e	36.26 ± 1.27 de	16.43 ± 0.63 de	28.12 ± 1.39 bcde
6	40.84 ± 0.38 ab	19.59 ± 0.97 bcdef	25.88 ± 0.16 bcde	36.63 ± 0.71 de	17.03 ± 1.37 de	25.42 ± 0.99 def
7	41.39 ± 1.33 ab	19.31 ± 1.05 bcdef	27.32 ± 2.38 bcd	37.92 ± 0.85 bcd	17.77 ± 1.10 cd	30.48 ± 2.53 abcd
8	40.65 ± 0.78 ab	22.38 ± 0.25 a	27.84 ± 1.95 bcd	34.61 ± 0.72 e	17.16 ± 1.01 de	26.75 ± 1.81 cde
9	41.03 ± 1.13 ab	20.23 ± 1.12 abcde	28.20 ± 2.74 bc	37.40 ± 0.99 bcde	18.64 ± 1.57 abcd	29.94 ± 0.80 abcd
10	28.96 ± 7.38 c	18.27 ± 0.86 cdef	23.73 ± 1.48 cde	30.22 ± 1.54 f	18.24 ± 1.10 bcd	19.99 ± 2.01 f
11	40.96 ± 0.78 ab	20.92 ± 0.79 abc	26.56 ± 1.29 bcde	41.60 ± 1.07 a	21.72 ± 1.18 a	35.63 ± 0.49 a
12	43.05 ± 0.45 ab	19.46 ± 1.05 bcdef	30.06 ± 0.71 ab	37.04 ± 0.47 bcde	21.24 ± 1.14 ab	31.80 ± 1.46 abc
13	41.35 ± 0.75 ab	19.89 ± 1.11 abcdef	27.99 ± 1.30 bcd	34.74 ± 0.14 e	14.48 ± 1.34 ef	23.84 ± 2.41 ef
14	40.94 ± 0.36 ab	20.63 ± 0.55 abcd	27.66 ± 0.72 bcd	36.80 ± 0.17 cde	20.69 ± 0.50 abc	30.36 ± 0.81 abcd
15	37.91 ± 0.15 b	17.66 ± 0.60 ef	23.46 ± 1.08 de	37.69 ± 0.84 bcde	11.40 ± 0.43 f	31.70 ± 1.83 abc

* Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p \leq 0.05$ düzeyinde önemlidir.

Araştırmada, genotiplere ait 2021 ve 2022 yılı kimyasal özellikler Çizelge 5’de verilmiştir. Araştırmada her iki yılda da kimyasal özellikler bakımından genotipler arasında istatistik olarak önemli farklar saptanmıştır ($p \leq 0.05$). Çalışmada 2021 yılında SÇKM değeri % 18.15 (7 nolu genotip)-% 30.70 (8 nolu genotip), pH değeri 3.77 (3 nolu genotip)- 4.51 (8 nolu genotip), TEA değeri ise 0.45 g 100 ml⁻¹ (11 nolu genotip)-1.62 g 100 ml⁻¹ (2 nolu genotip) arasında değişmiştir. Araştırmada 2022 yılında SÇKM değeri %18.37 (5 nolu genotip)-% 33.60 (7 nolu genotip), pH değeri 3.47 (3 nolu genotip)-4.35 (15 nolu genotip), TEA değeri 0.41 g 100 ml⁻¹ (11 nolu genotip)-1.46 g 100 ml⁻¹ (2 nolu genotip) arasında değişmiştir.

Çizelge 5. Genotiplerin 2021 ve 2022 yılı kimyasal özellikleri

Table 5. Chemical characteristics of genotypes in 2021 and 2022

Genotipler	2021 Yılı			2022 Yılı		
	SÇKM (%)*	pH	TEA (g 100 ml ⁻¹)	SÇKM (%)*	pH	TEA (g 100 ml ⁻¹)
1	30.03 ± 0.95 ab	3.87 ± 0.01 cd	1.05 ± 0.14 cdef	21.13 ± 0.25 ghı	3.59 ± 0.01 gh	0.94 ± 0.12 cdef
2	24.30 ± 0.60 abcde	4.00 ± 0.04 bc	1.62 ± 0.11 a	27.10 ± 0.10 c	3.72 ± 0.04 fg	1.46 ± 0.10 a
3	27.57 ± 0.83 abc	3.77 ± 0.02 d	1.20 ± 0.27 bcde	22.00 ± 0.26 fgh	3.47 ± 0.04 h	1.07 ± 0.24 bcde
4	20.05 ± 0.38 de	4.13 ± 0.05 b	1.37 ± 0.02 abc	25.97 ± 1.20 cd	3.80 ± 0.05 efg	1.23 ± 0.02 abc
5	20.73 ± 0.05 cde	4.42 ± 0.05 a	1.38 ± 0.02 abc	18.37 ± 0.11 j	4.09 ± 0.05 bcd	1.24 ± 0.02 abc
6	19.21 ± 1.01 e	4.17 ± 0.11 b	1.29 ± 0.06 abcd	24.60 ± 0.00 de	3.84 ± 0.11 defg	1.16 ± 0.06 abcd
7	18.15 ± 8.70 e	4.05 ± 0.13 bc	1.13 ± 0.22 cdef	33.60 ± 0.34 a	3.72 ± 0.13 fgh	1.02 ± 0.20 cdef
8	30.70 ± 0.20 a	4.51 ± 0.09 a	0.95 ± 0.08 defg	26.47 ± 0.05 c	4.18 ± 0.09 abc	0.85 ± 0.07 defg
9	23.63 ± 0.25 bcde	4.19 ± 0.05 b	0.83 ± 0.14 efgh	23.33 ± 0.37 ef	4.01 ± 0.05 cde	0.75 ± 0.12 efgh
10	26.37 ± 0.55 abcd	4.09 ± 0.05 b	0.72 ± 0.03 fgh	24.63 ± 0.05 de	3.91 ± 0.05 def	0.65 ± 0.03 fgh
11	20.19 ± 0.18 de	4.19 ± 0.11 b	0.45 ± 0.04 h	29.87 ± 0.41 b	4.01 ± 0.11 cde	0.41 ± 0.03 h
12	28.83 ± 0.83 ab	4.11 ± 0.05 b	1.56 ± 0.19 ab	22.47 ± 0.35 fg	3.93 ± 0.05 cdef	1.40 ± 0.17 ab
13	23.26 ± 0.15 bcde	4.04 ± 0.02 bc	1.56 ± 0.01 ab	20.77 ± 1.06 hı	3.86 ± 0.02 def	1.40 ± 0.00 ab
14	18.20 ± 0.91 e	4.17 ± 0.07 b	0.53 ± 0.15 gh	25.70 ± 0.26 cd	4.28 ± 0.16 ab	0.48 ± 0.14 gh
15	24.73 ± 0.25 abcde	4.11 ± 0.09 b	0.54 ± 0.18 gh	20.17 ± 0.15 ı	4.35 ± 0.09 a	0.49 ± 0.16 gh

* Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p \leq 0.05$ düzeyinde önemlidir.

Kavas and Dalkılıç (2015)’ın 2012 ve 2013 yıllarında Aydın’da yaptıkları çalışmada çiçek tomurcuğu kabarmasının Mart ayında, ilk çiçeklenmenin Mayıs ayında, ilk ben düşme tarihlerinin Ağustos ayında ve yaprak dökümünün ise Kasım ayında, Zouaoui ve ark. (2014) güney Tunus’ta yaptıkları çalışmada çiçeklenme tarihleri bakımından hünnap genotipleri arasında farklılık olduğunu, tomurcuk kabarmasının Nisan ayında, tam çiçeklenmenin Mayıs ayında gerçekleştiğini, meyvelerin ise Eylül ayında ise hasat olgunluğuna geldiklerini ifade etmişlerdir. Foster ve ark. (1984) ABD/Texas’ta yaptığı çalışmada ilk çiçeklenmenin Mayıs ayında başladığını, tam çiçeklenmenin ise Haziran ayında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Mayahi (2016) Irak’ta yaptığı çalışmada ilk çiçeklenmenin, Mayıs ayında, meyvelerin olgunlaşma tarihlerinin çeşitlere göre farklılıklar saptandığını rapor etmiştir. Stanica (2019) Romanya’da lokal genotipler üzerine yaptığı çalışmada çiçeklenme tarihlerinin çeşitler ve genotipler arasında farklılık gösterdiğini, ilk çiçeklenmenin Haziran ayında başladığını, hasat tarihinin ise Eylül’ün III. Haftası ile Ekim’in IV. Haftası arasında gerçekleştiğini bildirmiştir. Araştırmada hünnap meyvesinin fenololik aşamalarının literatür ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Meyvelerde çiçeklenme, büyüme, olgunlaşma, hasat tarihi gibi özellikler üzerine genotip, yıl, lokasyon, kültürel ve bakım işlemleri, ekoloji gibi faktörlerin etkilerinin olduğu önceki çalışmalarda da bildirilmiştir (Grice, 2002; Hernandez ve ark., 2016; Reddy & Singh, 2022).

Ecevit ve ark. (2008) Denizli’nin Çivril ilçesinde yürüttükleri çalışmada 7 hünnap tipinin meyve ağırlığının 4.52 g – 6.12 g ve meyve eti çekirdek-1 oranının % 11.02 – 16.15 arasında değiştiğini, Akbolat ve ark., (2008) Denizli bölgesinde yaptıkları çalışmada meyve boyunun 11.00 mm-23.45 mm, meyve eninin 10.75 mm- 23.25 mm, L*

değerinin 39.10-62.25, a* değerinin 12.84-24.44, b* değerinin 23.56-41.63, TEA değerinin %0.30-%0.37 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Serçe ve ark. (2009) Hatay ilinde 15 hünnap genotipinin pomolojik özelliklerini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada meyve ağırlığının 1.8 g – 18.3 g, meyve boyunun 14.79 mm – 35.88 mm, meyve eninin 14.63 mm – 33.45 mm ve meyve eti çekirdek-1 oranının % 89.46 – 95.9 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte Gao ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada SÇKM içeriklerinin %14.9-%18.8, pH düzeylerinin 6.1-6.6, TEA oranlarının % 0.20-%0.47 arasında, Zare-Zardini ve ark. (2013) ise İran’da yaptıkları çalışmada meyve uzunluğunun 15.29 mm-21.69 mm, meyve eninin 13.14 mm-20.45 mm arasında belirlemişlerdir. Araştırmacılar yetiştirme koşullarının homojen şartları içermesine rağmen pomolojik özelliklerdeki bu farklılıkların genetik özellikler, kültürel ve bakım işlemleri, ekolojik faktörlerden kaynaklanabileceğini rapor etmişlerdir. Özellikle meyve kabuk renklerinin tüketiciler tarafından ilk kalite parametresi olarak değerlendirildiğini, çeşitler arasındaki renk farklılıklarının ise meyvelerin geliştikçe ve olgunlaştıkça değişen miktarlarda oluşturdukları doğal renk pigment farklılıklarından kaynaklandığını bildirmişlerdir (Cui ve ark., 2008; Galindo, 2015; Wojdylo ve ark., 2016). Yine benzer şekilde Hernandez ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada çeşitlere göre meyve ağırlıklarının 4.8 g- 29.3 g, meyve boyunun 22.6 mm-41.5 mm, pH seviyelerinin 4.7-6.4, SÇKM içeriklerinin %14.6-%18.4, TEA seviyelerinin %1.7-%5.5, L* değerinin 71.8-73.7, a* değerinin -3.18-3.91, b* değerinin 35.9-39.8 arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Araştırma sonuçlarımızın bazı değerlerinin önceki çalışmalar ile benzerlik gösterdiği, bazı değerlerin ise yüksek ya da düşük kaldığı saptanmıştır. Bunun nedenleri arasında Dünya’da yetiştiriciliği yapılan farklı türlere sahip hünnap çeşitleri arasında fiziksel, kimyasal ve fonksiyonel anlamda çok fazla varyasyonun olduğu, hünnap meyvesinin kalitesi üzerine ekolojik faktörler, çeşit genotip-1 özellikleri, kalıtım karakterleri, depolama ve kültürel-bakım koşullarının etkili olduğu ifade edilmiştir (Gündüz & Saraçoğlu 2014; Almansa ve ark., 2016; Abdel-Sattar ve ark., 2021).

Araştırma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde; tomurcuk kabarma, ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme, ilk ben düşme ve hasat tarihlerinin yıllara göre farklılıklar gösterdiği, genotiplerin erkenci ya da geçici diyebilece kadar farklılıklar göstermediği, fenolojik aşamaların birbirine yakın tarihlerde gerçekleştiği saptanmıştır. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı dikkate alındığında 2022 yılında meyvelerdeki olgunlaşma süresi 2021 yılına göre 1 hafta kadar erkencilik sağlamıştır. Genotiplerin yaprak döküm tarihleri her iki yılda da Ekim ayının ilk haftasında gerçekleşmiştir. Araştırmada her iki yılda da meyve ağırlığı, meyve eni ve meyve boyu bakımından 8 ve 10 nolu genotiplerin öne çıktığı belirlenmiştir. Meyve eti sertliği bakımından 2021 yılında yine 10 nolu genotip, 2022 yılında ise 12 nolu genotip öne çıkmıştır. Araştırmada her iki yılda da verim bakımından 5 nolu genotip, meyve et/çekirdek oranı bakımından ise 8 nolu genotip en yüksek değerlere sahip olmuştur.

Araştırmada meyvelerin renk değerleri dikkate alındığında her iki yılda da en yüksek L* değeri bakımından 2 nolu genotip öne çıkmış, a* ve b* değeri bakımından ise genotipler arasında değişkenlik saptanmıştır. Araştırmada genotiplerin kimyasal içeriklerinde yıllara göre farklılıklar olduğu ve çok fazla varyasyon gösterdiği saptanmıştır. Araştırmada genotiplerin kimyasal içeriklerinde yıllara göre farklılıklar olduğu ve çok fazla varyasyon gösterdiği saptanmıştır. 2021 yılında SÇKM içeriklerinin % 18.15 (7 nolu genotip)-% 30.70 (8 nolu genotip), 2022 yılında ise % 18.37 (5 nolu genotip)-% 33.60 (7 nolu genotip) arasında değiştiği belirlenmiştir. 2021 yılında pH içeriklerinin 3.77 (3 nolu genotip)-4.51 (8 nolu genotip), 2022 yılında ise 3.47 (3 nolu genotip)-4.35 (15 nolu genotip) arasında değiştiği belirlenmiştir. TEA oranları 2021 yılında 0.45 g 100 ml⁻¹ (11 nolu genotip)- 1.62 g/100 ml (2 nolu genotip), 2022 yılında ise 0.41 g 100 ml⁻¹ (11 nolu genotip)- 1.46 g 100 ml⁻¹ (2 nolu genotip) arasında değişmiştir. Her iki yılda da en yüksek TEA oranı 2 nolu genotipte saptanmıştır.

Sonuç olarak her iki yılda da öne çıkan en yüksek verim değerine sahip 5 nolu genotipin, meyve et çekirdek-1 oranı bakımından 8 nolu genotipin ümitvar olarak değerlendirilebileceği söylenebilir. Ayrıca her iki yılda da yüksek SÇKM içeriğine sahip olan daha stabil değerler veren 8 nolu genotipin, SÇKM/asit oranı bakımından ise 14 ve 15 nolu genotiplerin kurutmalık bakımdan değerlendirilebileceği ifade edilebilir.

ÇIKAR ÇATIŞMA BEYANI

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler. Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI BEYANI

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

ETİK ONAY BEYANI

Bu makalede insan veya hayvan deneklerle herhangi bir çalışma bulunmaması nedeniyle etik onaya gerek duyulmamaktadır.

KAYNAKLAR

- Abdel-Zaher, A.O., Salim, S.Y., Assaf, M.H., & Abdel-Hady, R.H. (2005). Antidiabetic activity and toxicity of *Zizyphus spina-christi* leaves. *Journal of Ethnopharmacology*, 101 (1-3), 129-138. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.04.007>
- Akbolat, D., Ertekin, C., Menges, H.O., Ekinci, K., & Erdal, I. (2008). Physical and nutritional properties of jujube (*Zizyphus jujuba* Mill.) growing in Turkey. *Asian Journal of Chemistry*, 20 (1), 757.
- Almansa, S., Hernández, F., Legua, P., Nicolás-Almansa, M., & Amorós, A. (2016). Physico-chemical and physiological changes during fruit development and on-tree ripening of two Spanish jujube cultivars (*Zizyphus jujuba* Mill.). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96 (12), 4098-4105. <https://doi.org/10.1002/jsfa.7610>
- Cui, N., Du, T., Kang, S., Li, F., Zhang, J., Wang, M., & Li, Z. (2008). Regulated deficit irrigation improved fruit quality and water use efficiency of pear-jujube trees. *Agricultural Water Management*, 95 (4), 489-497. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2007.11.007>
- Ecevit, F.M., Şan, B., Dilmaç Ünal, T., Hallaç Türk, F., Yıldırım, A.N., Polat, M., & Yıldırım, F. (2008). Çivril bölgesinde yetişen üstün özellikli ünnap *Zizyphus jujuba* L. genotiplerinin seleksiyonu. *Journal of Agricultural Sciences*, 14 (01), 51-56. https://doi.org/10.1501/Tarimbil_0000000520
- Ecevit, M.F., Hallaç, F., & Dilmaç Ünal, T. (2002). Denizli ili Çivril ilçesi Gümüşsu yöresinde yetişmekte olan ünnap (*Zizyphus jujuba* Mill.)'ın seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK TOGTAGTARP- 1988, Ankara, 42 s.
- Feng, R.F., Wang, N., Kou, J.J., An, X.W., Meng, F.H., Zheng, X.J., & Zhao, Z.H. (2021). Sulfated modification, characterization and potential bioactivities of polysaccharide from *Zizyphus jujuba* cv. Jinsixiaozao. *Natural Product Communications*, 16 (10), 1934578X211033673. <https://doi.org/10.1177/1934578X211033673>
- Foster, M.A., Scifres, C.J., & Jacoby, P.W. (1984). Herbaceous vegetation-lotebush (*Zizyphus obtusifolia* (T. & G.) Gray var. *obtusifolia*) interactions in North Texas. *Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives*, 37 (4), 317-320.
- Galindo, A., Noguera-Artiaga, L., Cruz, Z.N., Burló, F., Hernández, F., Torrecillas, A., & Carbonell-Barrachina, Á.A. (2015). Sensory and physico-chemical quality attributes of jujube fruits as affected by crop load. *LWT-Food Science and Technology*, 63 (2), 899-905. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.04.055>
- Gao, Q.H., Wu, P.T., Liu, J.R., Wu, C.S., Parry, J.W., & Wang, M. (2011). Physico-chemical properties and antioxidant capacity of different jujube (*Zizyphus jujuba* Mill.) cultivars grown in loess plateau of China. *Scientia Horticulturae*, 130 (1), 67-72. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2011.06.005>

- Gowd, V., Karim, N., Xie, L., Shishir, M.R.I., Xu, Y., & Chen, W. (2020). *In vitro* study of bioaccessibility, antioxidant, and α -glucosidase inhibitory effect of pelargonidin-3-O-glucoside after interacting with beta-lactoglobulin and chitosan/pectin. *International Journal of Biological Macromolecules*, 154, 380-389. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.03.126>
- Grice, A.C. (2002). The biology of Australian weeds. 39. *Ziziphus mauritiana* Lam. *Plant Protection Quarterly*, 17 (1), 2-11.
- Gündüz, K., & Saraçoğlu, O. (2014). Changes in chemical composition, total phenolic content and antioxidant activities of jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) fruits at different maturation stages. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, 13 (2), 187-195.
- Gündüz, K. (2023). *Hünnap yetiştiriciliği, Minör meyveler 2* (Ed; Şülüsoğlu Durul, M., Polat, M.). İKSAD Yayınları, Türkiye, 215-252.
- Hernandez, F., Noguera-Artiaga, L., Burló, F., Wojdyło, A., Carbonell-Barrachina, Á.A., & Legua, P. (2016). Physico-chemical, nutritional, and volatile composition and sensory profile of Spanish jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) fruits. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96 (8), 2682-2691. <https://doi.org/10.1002/jsfa.7386>
- Hussain, S.Z., Naseer, B., Qadri, T., Fatima, T., & Bhat, T.A. (2021). Ber/jujube (*Ziziphus mauritiana*): Morphology, taxonomy, composition and health benefits. *In fruits grown in highland regions of the Himalayas: Nutritional and health benefits* (pp. 157-168). Cham: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-75502-7>
- Ji, X., Peng, Q., Li, H., Liu, F., & Wang, M. (2017). Chemical characterization and anti-inflammatory activity of polysaccharides from *Zizyphus jujube* cv. Muzao. *International Journal of Food Engineering*, 13 (7), 20160382. <https://doi.org/10.1515/ijfe-2016-0382>
- Kavas, İ. (2014). Bazı hünnap genotiplerinin morfolojik, fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi ve melezleme olanaklarının araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 69 s, Aydın.
- 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.
- Liu, M.J. (2003). Genetic diversity of Chinese jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.). *Acta Horticulturae*, 623, 351-355.
- Mahajan, R.T.C.M., & Chopda, M. (2009). Phyto-pharmacology of *Ziziphus jujuba* Mill - A plant review. *Pharmacognosy Reviews*, 3 (6), 320.
- Mayahi, M.Z. (2016). Phenological and physiological study of six cultivars of *Ziziphus* spp. planted in Basra province-Iraq. *Journal of Advances in Agriculture*, 6 (2), 985-991.
- Mengjun, L. (2002). Genetic diversity of Chinese jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.). *XXVI International Horticultural Congress: Plant Genetic Resources, The Fabric of Horticultures Future* 623 (pp. 351-355).
- Öztürk, B., Özkan, Y., Yıldız, K., Çekiç, Ç., & Kılıç, K. (2012). Red chief elma çeşidinde aminoethoxyvinylglycine'nin (AVG) ve naftalen asetik asit'in (NAA) hasat önü döküm ve meyve kalitesi üzerine etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 27 (3), 120-126. <https://doi.org/10.7161/anajas.2012.273.120>
- Rashwan, A.K., Karim, N., Shishir, M.R.I., Bao, T., Lu, Y., & Chen, W. (2020). Jujube fruit: A potential nutritious fruit for the development of functional food products. *Journal of Functional Foods*, 75, 104205. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.104205>
- Reddy, C.R., & Singh, J. (2022). A study on phenological growth stages of BER. *The Pharma Innovation Journal*, 11 (5), 1075-1079
- Serçe, S., Kamiloğlu, Ö., & Toplu, C. (2009). Hatay ilinden Örneklenen Alıç ve Hünnap Genotiplerinin Moleküler Karakterizasyonu. Tübitak Sonuç Raporu, 45 s, Ankara.

- Stanica, F. (2019). Twenty years of jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) research in Romania. *Scientific Papers Series B Horticulture*, 63, 17-24.
- Şan B., & Yıldırım A.N. (2010). Phenolics alpha tocopherol beta carotene and fatty acid composition of four promising jujube *Ziziphus jujuba* Miller selections. *Journal of Food Composition and Analysis*, 23, 706-710. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2010.02.008>
- Şan B., Yıldırım A.N., Polat M., & Yıldırım F. (2009). Mineral composition of leaves and fruits of some promising jujube *Ziziphus jujuba* Miller genotypes. *Asian Journal of Chemistry*, 21, 2898-2902.
- Tekintaş, F.E., Kankaya, A., Ertan, E., & Seferoğlu, H.G. (2006). M9 anacı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin Aydın ili koşullarındaki performanslarının belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3 (2), 27-30.
- TÜİK (2023). *Bitkisel üretim istatistikleri*. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> (Son Erişim Tarihi: 07.02.2023).
- Wojdyło, A., Carbonell-Barrachina, Á.A., Legua, P., & Hernández, F. (2016). Phenolic composition, ascorbic acid content, and antioxidant capacity of Spanish jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) fruits. *Food Chemistry*, 201, 307-314. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.01.090>
- Xie, B., Wang, P.J., Yan, Z.W., Ren, Y.S., Dong, K.H., Song, Z.P., & Zhang, C.X. (2018). Growth performance, nutrient digestibility, carcass traits, body composition, and meat quality of goat fed Chinese jujube (*Ziziphus Jujuba* Mill) fruit as a replacement for maize in diet. *Animal Feed Science and Technology*, 246, 127-136. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2018.10.005>
- Xu, X., Bao, Y., Wu, B., Lao, F., Hu, X., & Wu, J. (2019). Chemical analysis and flavor properties of blended orange, carrot, apple and Chinese jujube juice fermented by selenium-enriched probiotics. *Food Chemistry*, 289, 250-258. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.03.068>
- Yaşa, F. (2016). Türkiye’de yetiştirilen hünnap meyvesinin bileşimi ve meyvenin kurutulması sırasında bileşiminde meydana gelen değişimler. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 57 s, Denizli.
- Yıldırım A.N., Şan B., Yıldırım F., Fevzi M.E., & Ercişli S. (2015). Micropropagation of promising jujube *Ziziphus jujuba* Mill genotypes. *Erwerbs-Obstbau*, 57, 135-140. <https://doi.org/10.1007/s10341-015-0240-z>
- Zare-Zardini, H., Tolueinia, B., Hashemi, A., Ebrahimi, L., & Fesahat, F. (2013). Antioxidant and cholinesterase inhibitory activity of a new peptide from *Ziziphus jujuba* fruits. *American Journal of Alzheimer’s Disease & Other Dementias*®, 28 (7), 702-709. <https://doi.org/10.1177/1533317513500839>
- Zouaoui, R., Ksontini, M., & Ferchichi, A. (2014). Comparative phenological study of *Ziziphus lotus* (L.) Lam. in the arid area of Tunisia. *Pakistan Journal of Botany*, 46 (5), 1611-1620.