



ALIÇ MEYVESİNDEN SANAYİYE UYGUN ALIÇ PÜRESİ ÜRETİMİ

Hilal Rüzgâr*, Şerafettin Yazıcı

Tunay Gıda San. ve Tic. A.Ş., Ar-Ge Merkezi, Erzincan, Türkiye

Geliş/Received: 16.06.2021; Kabul/Accepted: 23.03.2022; Online baskı/Published online: 12.04.2022

Rüzgâr, H., Yazıcı, Ş. (2022). Alıç meyvesinden sanayiye uygun alıç püresi üretimi. *GIDA* (2022) 47 (3) 447-456 doi: 10.15237/gida.GD21100

Rüzgâr, H., Yazıcı, Ş. (2022). Production of hawthorn puree for industry from hawthorn fruit. *GIDA* (2022) 47 (3) 447-456 doi: 10.15237/gida.GD21100

ÖZ

Sağlığa faydalı etkileriyle bilinen alıç, ülkemizde fazla miktarda yetişmektedir. Bu bitkinin meyveleri, yaprakları ve çiçekleri fenolik bileşikler bakımından zengin olduğundan çeşitli hastalıkların önlenmesinde kullanıldığı bilinmektedir. Gıda sanayinde değerlendirilmesi yaygın olmamasından dolayı kuruyan bu bitki yöresel olarak sınırlı miktarda tüketilmektedir. Dolayısıyla çeşitli aktif bileşenlere sahip bu meyveden üretilecek olan katma değeri yüksek farklı ürünler üretilerek ürün çeşitliliği sağlanması önemlidir. Bu çalışmada endüstriyel koşullarda Erzincan ve Sivas'ta (Suşehri) yetişen alıç bitkisinin meyvelerinden püre üretilmesi ve üretilen pürenin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Endüstriyel ölçekli üretime geçmeden önce Ar-Ge laboratuvarında denemeler gerçekleştirilmiştir. Üretilen ürünün briks, pH, titrasyon asitliği, renk ve akışkanlık analizleri yapılarak üretim şeması oluşturulmuştur. Proses hattında tatlandırıcı kullanılmadan püre üretimi gerçekleştirilerek genel kalite ve duyu analizleri yapılmıştır. Çalışma sonucunda tadı nötr, dokusu homojen ve görünüşü hafif lekeli, olarak değerlendirilen, 7.37 ± 0.01 briks ve 5.5 ± 0.1 bostwick değerlerine sahip alıç püre elde edilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında, alıç püre tüketiciler tarafından tercih edilebileceği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler Alıç, püre, briks, pH, titrasyon asitliği, renk

PRODUCTION OF HAWTHORN PUREE FOR INDUSTRY FROM HAWTHORN FRUIT

ABSTRACT

Hawthorn, which is known for its beneficial effects on health, grows in large quantities in our country. Despite the high level of phenolic compounds and the prevention effects towards various diseases; it is consumed locally in limited quantities and not widely used in the food industry. Therefore, it is important to provide various value-added products of this fruit. The aim of this study is to produce puree from hawthorn fruits grown in Erzincan and Sivas (Suşehri). A pilot and industrial scale puree production line was designed according to general quality and sensory analyses out without using sweetener during production. The properties of puree were determined in the R&D laboratory. As a result of this study, hawthorn puree with a brix of 7.37 ± 0.01 and a Bostwick of 5.5 ± 0.1 was obtained, which was evaluated as neutral in taste, homogeneous in texture and having slight spots that could be preferred by consumers.

Keywords: Hawthorn, puree, brix, pH, titratable acidity, colour

* Yazışmalardan sorumlu yazar / Corresponding author;

✉ hilal.ruzgar@tunay.com.tr

☎ (+90) 446 251 1040

☎ (+90) 446 251 1043

Hilal Rüzgâr; ORCID no: 0000-0001-8646-3425

Şerafettin Yazıcı; ORCID no: 0000-0002-5030-1202

GİRİŞ

Alıç türleri *Rosaceae* familyasının üyesi olup, *Maloideae* alt familyası, *Crataegeae* kabilesi ve *Crataegus* cinsine aittir (Gundogdu vd., 2014). *Crataegus* cinsindeki tüm bitkilerin ortak adı olan alıç, dikenli bir çalı veya küçük ağaçtır ve türüne bağlı olarak her biri bir ile üç veya beş çekirdek içerir. Alıç, başlıca Doğu Asya, Avrupa ve Kuzeydoğu Amerika'da yetişmektedir. Yaklaşık 280 türe sahip olduğu belirtilen alıcın (Chang vd., 2002) başka bir çalışmaya göre dünya çapında yaklaşık 200 türe ve Türkiye'de 24 türe sahip olduğu bildirilmiştir (Renda vd., 2018).

Türkiye, *Crataegus*'un genetik merkezlerinden biridir fakat *Crataegus* cinsini tanımlamak için az sayıda çalışma yapılmıştır. Şu anda Türkiye'de *C. monogyna* Jacq., *C. pentagyna* Willd., *C. azarolus* L., *C. orientalis* M. Bieb., *C. rhipidophylla* Gaud ve *C. laevigata* (Poir) DC. dahil olmak üzere 20'den fazla türü bulunmaktadır (Serçe vd., 2011). Anadolu'da en yaygın bulunan *C. monogyna* olup, *C. azarolus* ve *C. orientalis*'e de sıklıkla rastlanılmaktadır (Çalışkan vd., 2018). Bu türlerden *C. orientalis*, Akdeniz Havzası, Türkiye, İran ve diğer ülkelerde doğal olarak yetişen koyu sarı-turuncu renkli bir alıçtır (Coklar vd., 2018).

Türkiye'de yayılış gösteren alıç türlerinde meyve rengi açısından büyük farklılıklar vardır. Örneğin, *C. pentagyna* siyah veya siyahımsı-mor, *C. tanacetifolia* sarı, bazen kırmızı, *C. orientalis* kırmızımsı-turuncu, *C. pontica* sarıdan turuncuya, *C. atrosanguinea* koyu kırmızı, *C. curvisepala* koyu mor, *C. stevenii* kırmızı, *C. monogyna* kırmızı veya kahverengimsi kırmızı ve *C. microphylla* parlak kırmızı renklere sahiptir (Ercisli vd., 2015).

Genel olarak taze tüketilen alıç meyvesinin ana bileşenleri flavonoidler, triterpen asitler, proantosiyanidinler, organik asitler ve bazı aminlerdir (Chang vd., 2002; Arslan vd., 2011). Bunun yanı sıra C vitamini, glikozit, antosiyanın, saponin ve tanen içermektedir (Ercisli vd., 2015). Kırmızı renkli meyvelere sahip *C. monogyna* ve *C. sinaica* gibi bazı alıç türlerinin meyvelerinde antosiyanınların varlığı tespit edilmiştir (Coklar vd., 2018).

(+) - Kateşin ve (-) - epikateşin, alıç meyvesindeki flavan-3-ol'lardır ve genellikle (-) - epikateşin konsantrasyonu (+) - kateşinden daha yüksektir. Procyanidin B2, B5, C1 ve D1 alıç meyvesinde saptanan dimerik, trimerik ve tetramerik flavan-3-ol'lardır. Hiperosit, apigenin, kuersetin, klorojenik asit, gallik asit, viteksin, hesperidin, kumarik asit, kafeik asit, naringenin ve kratenasin meyvenin diğer fenolikleridir (Coklar vd., 2018).

Alıç meyvesinde C-glikosil flavon olarak bulunan viteksin (apigenin-8-C-glukozit), birçok geleneksel Çin tıbbında kullanılan aktif bir bileşendir. Bu bileşen ve türevleri, şimdiye kadar araştırılan farklı alıç türlerinde bulunan en yaygın C-glikosil flavonlardır. Anti-kanser, antioksidan, anti-inflamatuar, anti-nosiseptif, anti-AD (AD, Alzheimer hastalığı), antihipertansif, anti-spazmodik, anti-viral gibi geniş farmakolojik etkileri nedeniyle son zamanlarda viteksine olan ilgi artış görmektedir (Yang vd., 2012; He vd., 2016; Babaei, F., 2020). Bu bileşenin izomeri olan izoviteksinin de (apigenin-6-C-glukozit), benzer aktivitelere sahip olduğu bildirilmiştir (He vd., 2016).

Alıç, yiyecek olarak kullanılan bitki olmasının yanı sıra, yüzyıllardır çeşitli tedavi amaçlı kullanılan popüler bir bitkisel ilaçtır (Rocchetti vd., 2020). Bitkinin meyveleri, yaprakları ve çiçekleri fenolik bileşikler bakımından zengin olduğundan geleneksel olarak kardiyovasküler rahatsızlıklar, hipertansiyon ve ateroskleroz tedavilerinde kullanıldığı bilinmektedir (Coklar vd., 2018; Chang vd., 2002). Özellikle kardiyovasküler hastalıkları önlemek ve tedavi etmek için yaygın olarak kullanılmaktadır (Chang vd., 2002; Yılmaz vd., 2021).

Arap halk hekimliğinde, *Crataegus aromia* syn *azarolus* (L), yaprakların ve olgunlaşmamış meyvelerin kaynatılmasıyla elde edilen ekstrakt kardiyovasküler hastalıklar, kanser ve diyabetin tedavisi için kullanılmıştır. Çin ve Kore'de ise (*Crataegus pinnatifida* Bunge var. *typica* Schneider ve *C. pinnatifida* Bunge) alıç meyvelerinden kan stazını iyileştirmek ve ishal, karın ağrısı, hiperlipidemi ve hipertansiyonu iyileştirmek için faydalanılmıştır. Ayrıca, Çin'de alıcın hazımsızlık

tedavisinde etkili olduğu klinik olarak kanıtlanmıştır (Rocchetti, vd., 2020). Bunun yanında sindirim sorunları, zayıf dolaşım ve nefes darlığı gibi çeşitli rahatsızlıkları tedavi etmek için bitkiyi kullanmışlardır (Chang vd., 2005). Avrupa'da ise, bitkinin meyvesinin, yapraklarının ve çiçeklerinin tentürleri, tabletleri, çayları ve sıvı ekstraktları, antispazmodik, kardiyotonik, hipotansif ve antiateroskleroz etkileri nedeniyle kardiyovasküler rahatsızlıkları tedavi etmek için geleneksel olarak faydalanılmıştır (Rocchetti, vd., 2020). Ayrıca bazı alıç türlerinin ekstraktlarını içeren ürünler Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika'da doğal sağlık ürünleri olarak tüketilmektedir (Renda vd., 2018). Hem Çin'de hem de Avrupa'da, alıç meyvesi sadece tıbbi amaçlar için değil, aynı zamanda gıda maddesi (konserve meyve, reçel, jöle, içecek ve şarap) olarak da kullanılmaktadır (Chang vd., 2002). Sağlıklı ve besleyici olduğu düşünüldüğünden dolayı İspanya ve Portekiz'de çobanlar, avcılar ve çocuklar tarafından tercih edilmektedir (Caliskan, 2015).

Türkiye'de ise alıç sirkesi ülkenin bazı yörelerinde üretilmekte olup, alıç meyveleri ve çiçekleri çay olarak tüketilmektedir. Son yıllarda, alıç meyvesi popülerlik kazandığından yerel pazarlarda daha yüksek fiyatlara satılmakta, bu da bazı çeşitlerini potansiyel bahçe bitkileri haline getirmektedir. (Rocchetti vd., 2020; Caliskan vd., 2015).

Fonksiyonel gıda olarak tüketilen alıç meyvesi günlük hayatta bu kullanımının haricinde işlenebilmesinin ve tüketiminin sağlanması önemlidir. Bu kullanımının haricinde ilaç yapımı hatta içecek ve şekerleme ürünleri bile yapılmıştır. Ülkemizde fazla miktarda yetişmekte olan alıcın çeşitleri de bölgelere göre farklılık göstermektedir. Bu bitkinin gıda sanayisinde değerlendirilmesi yaygın olmamakla birlikte yöresel olarak tüketilmektedir. Son yıllarda marmelat üretimine başlanmış olmasına rağmen pekmez üretimi ise halen hiç denenmemiştir. Literatürde yapılan bir çalışma da deneme amacı ile yapılan alıç pekmezinin tadının ekşi, renginin de kara pekmez grubuna girdiği fakat su ve meyve oranının düşük, çekirdek miktarının fazla olması sebebiyle veriminin düşük olduğu bildirilmiştir. Ülkemizde alıç fazla miktarda bulunmasına rağmen kullanım

alanının fazla olmamasından dolayı olgunlaşan meyve hasat edilmeyip dalında kuruyup yok olmaktadır (Batu vd., 2007; Batu, 2012).

Hasat edilen meyve ve sebzeler taze tüketildiği gibi çabuk bozulabilen gıdalar olduğundan farklı şekillerde işlenip raf ömrü arttırılarak da tüketime sunulabilmektedir. Bu çalışmada, bu sebeple alıç meyvesinin kullanım alanlarının genişletilip tüketiminin artırılması amaçlanmıştır. Erzincan ili sınırlarında faaliyet gösteren Tunay Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş. olarak bölgede bulunan alıç meyvelerinin değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda önce alıç meyvesinden Ar-Ge laboratuvarımız bünyesinde deneme püre üretimi yapılmış ve ardından püre hattında tatlandırıcı gıda katkı maddeleri kullanmadan alıç püre üretimi gerçekleştirilmiş ve sanayiye uygunluğu araştırılmıştır.

Denemelerde birden fazla üretim parametresi kullanılmamıştır. Bunun temel nedeni, bu çalışmanın akademik değil, tümüyle endüstriyel esaslı olmasıdır. Tunay Gıda San. ve Tic. A. Ş. olarak kendi deneyimlerimiz ölçüsünde alıç püre aşağıda belirtilen parametreler ile üretilmiştir ve sonuçları paylaşılmıştır. Tunay Gıda San. ve Tic. A. Ş. olarak akademi/sanayi iş birliğine açığız.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu çalışmada, Erzincan ili ve çevresinde yetişen alıç (*Crataegus orientalis*, Erzincan merkez ve Sivas Şuşehri, Türkiye) meyveleri püre üretimi için kullanılmıştır.

Üretim Yöntemi

Ülkemizde endüstriyel koşullarda alıç püre şimdiye kadar üretilmemiş olup bundan sonra üretim teknolojisi konusunda araştırmalar yapılarak ve geliştirilerek üretilebilecektir. Tunay Gıda Sanayi ve Tic. A.Ş. Ar-Ge Merkezi laboratuvarında püre ön çalışması yapılması amacıyla Erzincan ilinde bulunan arazilerden alıç meyveleri toplanmıştır. Firmaya getirilen meyveler soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir. Meyvelerin tür tanımlaması Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Biyoloji Bölümü Öğretim üyesi Prof. Dr. Ali KANDEMİR tarafından

yapılmıştır. Çalışmada *Crataegus orientalis* türü alıç meyvesi kullanılarak püre üretimi gerçekleştirilmiştir. Anadolu alıcı olarak da adlandırılan bu tür, yaz başında beyaz çiçekleri ve sonbaharda iri sarı ve kırmızı meyveleri olan küçük bir ağaçtır (Şekil 1) (Horoz vd., 2008).



Şekil 1. Alıç püre üretiminde kullanılan alıç (*C. orientalis*) meyveleri

Figure 1. Hawthorn (*C. orientalis*) fruits used in the hawthorn puree production

Püre ön çalışma denemesi Ar-Ge laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan Alıç meyvelerinin genel kalite özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Alıç meyvelerinin genel kalite özellikleri

	Erzincan Alıç (<i>Erzincan</i> <i>Hawthorn</i>)	Suşehri Alıç (<i>Suşehri</i> <i>Hawthorn</i>)
Briks (<i>Brix</i>)	8.47±0.02	6.79±0.02
pH (<i>pH</i>)	3.45±0.03	3.44±0.01
Toplam Asitlik (<i>Total Acidity</i>) (%)	0.690±0.03	0.345±0.02

Hammadde analizleri gerçekleştirilen alıç meyvelerinin deneme sürecine geçilmeden önce laboratuvar aşamasında üzerlerindeki toz ve toprak kalıntılarını uzaklaştırmak için yıkanmıştır. Çalışmada 1 kg meyve başına 1.5 lt su olacak şekilde karışım hazırlanmıştır. Önceden sıcaklığı 90 °C’ye ayarlanmış su banyosunda (Termal Laboratuvar Aletleri), 45 dakika bekletilerek ısıtma işlemine tabi tutulan meyvelerin yumuşaması sağlanmıştır. Yumuşayan meyveler

mutfak tipi doğrayıcıdan (Vestel Perilla) geçirilerek küçük parçalara ayrılmıştır. Parçalanmış meyveler önce gözenek çapı 1.5 mm, ardından 0.5 mm olan laboratuvar test eleğinden geçirilerek alıç püre elde edilmiş ve genel kalite analizleri yapılarak püreye uygunluğu değerlendirilmiştir. Askorbik asit (0.75 g/kg meyve) eklenerek, ürünün doğal renginin korunması sağlanmıştır. Laboratuvar ortamında elde edilen bulgular endüstriyel üretime aktarılabileceğini göstermiş ve üretim akış şeması hazırlanmıştır.

Alıç püre üretiminde Şekil 2’de verilen akış şemasındaki işlemler uygulanmıştır. Proses hattında alıç püre üretiminde kullanılacak hammadde tedarik edilerek uygun koşullarda firmamıza getirilmiş ve hammadde uygunluk testleri yapılmıştır. Fabrikaya kabul edilen meyveler üretim bandına dökülerek hammadde besleme basamağına geçilmiştir. Meyve üzerindeki toz, toprak ve mikroorganizma yükünün azaltılması için yıkama işlemi yapılmıştır. Bu basamakta meyveler seçme bandından geçerek dal, yaprak, sap kısımları ayrıca bozuk, çürük ve zedelenmiş meyvelerinin ayrılması sağlanmıştır. Temizlenen ve yabancı maddelerden arınmış alıç meyveleri, elevatör yardımıyla ekstraksiyon tanklarına taşınmıştır.

Ekstraksiyon tankına alınan meyvelere kilogram meyve başına, 2 lt su eklenerek 60-70 °C’de iki-üç saat süresince yumuşatma işlemine tabi tutulmuştur. Yapılan bu işlemle hem mikrobiyel yük azaltılmış hem de haşlanıp iyice yumuşayan meyveler kolayca çekirdeklerinden ayrılarak püre hâline getirilebilmiştir. Bu basamakta ürüne kontrollü bir şekilde askorbik asit ilavesi yapılmıştır.

Ekstraksiyon tanklarında yumuşayan meyveler bir sonraki aşama olan fırçalama basamağına geçerek çekirdeklerinden ayrılmıştır. Aynı zamanda bu basamakta kabuk, zar, tohum, çekirdek vb. oluşan posa yan ürün olarak proses dışına atılmıştır. Çekirdek ve kabuk kısmından ayrılan ürün iki farklı gözenek çapına sahip elekten geçirilmiştir. Önce 1.5 mm gözenek çapına sahip üst elekten sonra 0.5 mm gözenek çapına sahip alt elekten

geçirilerek ürün püre haline getirilmiş ve püre toplama tankına gönderilmiştir. Ürün evapore edilmeden önce daha homojen hale getirmek için, gözenek çapı 0.5 mm olan disk filtrelerden geçirilerek kalan yabancı partiküllerin tutulması sağlanmıştır. Ardından herhangi bir metal kalıntısı varsa önlemek amacıyla metal tutuculardan yani magnetlerden geçirilme işlemine tabi tutulmuştur. Yabancı kalıntılardan tamamen arındırılmış ve filtre edilmiş ürün evaporatöre (ING. A. ROSSI, Machine Evaporator, model CC/800) gönderilmiştir. Bu basamakta üründeki fazla su uçurularak istenilen kuru madde oranında ayarlama yapılmış ve alıç püre elde edilmiştir. 105-115 °C' de 90 sn boyunca ürün mikrobiyel

üremeye karşı sterilizasyon işlemine tabi tutulmuştur. Bu basamaktan sonra nihai ürün elde edilmiştir (Şekil 3). Elde edilen ürünün genel kalite özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir. Üretimi gerçekleştirilen alıç püre, aseptik torbalara 200 kg olacak şekilde el değmeden konik varillere etiketlenerek dolumu yapılmıştır. Ürünün adı, lot numarası, miktarı, üretim tarihi, saati, depolama sıcaklığı ve raf ömrü bilgilerini içeren firma logolu etiketler el değmeden makinalar tarafından yapıştırılmıştır. Dolum ve etiketleme işlemi sonrasında ürün satışı gerçekleştirilip müşteriye ulaştırılana kadar 0 – 5 °C sıcaklıktaki soğuk hava deposunda muhafaza edilmektedir.

Hammadde Kabul (*Raw Material Income*) ⇒ Hammadde Besleme (*Raw Material Feeding*) ⇒ Yıkama (*Washing*) ⇒ Transfer-Ayıklama (*Transfer-Sorting*) ⇒ Elevatör (*Elevator*) ⇒ Ekstraksiyon Tankı (*Extraction Tank*) ⇒ Fırçalama (*Brushing*) ⇒ Elekler (*Sieves*) ⇒ Püre Toplama Tankı (*Puree Holding Tank*) ⇒ Evaporatör (*Evaporator*) ⇒ Sterilizatör (*Sterilizer*) ⇒ Dolum-Tartım-Etiketleme-Paketleme (*Filling-Weighting-Labeling-Packaging*) ⇒ Depolama (*Storage*) (0 - 5 °C)

Şekil 2. Alıç püre üretimi akış şeması
Figure 2. Flow chart of hawthorn puree production



Şekil 3. Proses hattında elde edilen nihai ürünün görseli
Figure 3. Image of the final product obtained in the process line

Çizelge 2. Elde edilen nihai ürünün genel kalite özellikleri

Table 2. General quality properties of the final product

Briks (Brix)	7.37±0.01
pH (pH)	3.66±0.01
Toplam Asitlik (Total Acidity) (%)	0.517±0.01
L* (L*)	41.63±0.02
a* (a*)	10.09±0.02
b* (b*)	32.70±0.01
Kıvam (Bostwick)	5.5±0.1
Askorbik asit (Ascorbic acid) (ppm)	300±0

Analiz Metotları

Suda Çözünür Kuru Madde (°Briks) Tayini

Suda çözünür kuru madde (SÇKM) dijital refraktometre (ATAGO marka-RX5000CX) ile ölçülmüş ve °Briks cinsinden ifade edilmiştir. Briks: “IFU Analysis No:8” metoduna göre numune 20 (± 0.5) °C’ye getirilerek Refraktometre ile analiz yapılmıştır (IFU Analysis No. 8, Rev. 2005). Analiz üç paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

pH Tayini

pH analizlerinde numune 20 (± 0.5) °C’ye getirilmiştir. Homojen hale getirilmiş numunedan pH metrenin elektrodu numune içerisine daldırılarak, “IFU Analysis No:11” metoduna göre numune, TitraLab AT1000 cihazı kullanılarak analiz yapılmıştır (IFU Analysis No. 11 (Rev. 2015)). Analiz üç paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

Titration Asitliği Tayini

Asitlik Analizleri “IFU Analysis No:3” metoduna göre TitraLab AT1000 cihazı kullanılarak yapılmıştır. Cihazın beherine numunedan yaklaşık 2 gram tartılarak, beher çizgisine kadar (~50 ml) üstüne saf su ile seyreltikten sonra, beher cihaza yerleştirilmiştir. Elektrot numune içerisine daldırılmış ve pH değeri 8.1’e ulaşıncaya kadar 0.1 N NaOH ile titrasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar malik asit cinsinden % (g/100 g) olarak ifade edilmiştir (IFU Analysis No. 3 Rev. 2017). Analiz üç paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

Renk Tayini

Ölçümler, ColorFlex EZ marka Hunter Lab cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Cihazın

numune kabına konulan püre numunesi, cihazda ilgili yere konularak analizler yapılmıştır. Burada L*, a* ve b* renk değerleri 3-boyutlu renk koordinatlarını vermektedir. L; ışık değeri veya ışık aydınlık derecesini göstermekte ve (tam beyaz) ile (siyah) arasında değişmektedir. a değeri (+) ise renk kırmızı, (-) olduğunda yeşil; b değeri (+) olduğunda renk sarı, (-) olduğunda mavi kabul edilmektedir (Yücel, 2001). Analiz üç paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

Akışkanlık Analizi

Bostwick konsistometresi ile pürenin kıvamı ölçülmüştür (Ergün vd., 2020). Alet, akışkanlığı ölçülecek numunenin doldurulduğu ön hazne ile numunenin akışı için bir akış yatağı denilen iki bölümden oluşmaktadır. Akış yatağı, ön hazne ile olan sınırdan başlayarak kanalın sonuna kadar, bir cetvel gibi cm ve mm olarak işaretlenmiştir. Analizi yapılacak numunenin sıcaklığı 20 (± 0.5) °C’ye ayarlanmıştır. Numune Bostwick konsistometresinin haznesine konulduktan sonra kapak serbest bırakılmıştır. Bu sırada ve analiz başladıktan 30 sn sonunda numunenin akış yatağına geldiği yerdeki değer bostwick değeri olarak belirlenmiştir (Şahin, 2003). Analiz üç paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

Duyusal Değerlendirme

Çalışma kapsamında üretimi gerçekleştirilen püre numunesinin duyusal olarak değerlendirilmeleri Ar-Ge merkezi içinde bulunan duyusal analiz laboratuvarında 8 panelistin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Panelistler tarafından, üretilen püre numunesinin tat, renk, koku, görünüş, genel izlenim özellikleri 1-4 (1: Zayıf, 2: Kabul edilebilir, 3: İyi, 4: Çok iyi) arasında puan vermek şartıyla değerlendirilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Analiz sonuçlarına ilişkin veriler XLSTAT 2020 (Deneme Sürümü) programı kullanılarak varyans analizi uygulanmıştır. Analiz sonuçları paralellerin ortalaması ve standart sapma şeklinde verilmiştir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Tunay Gıda San. ve Tic. A.Ş. bünyesinde yapılan deneme alıç püre üretimi başarıyla sonuçlanmıştır.

Sağlık açısından önemli bileşikleri içeren alıç meyvesinin tüketimini yaygınlaştırmak amacıyla sanayiye uygun ürünlerin üretilmesi büyük önem arz etmektedir. Çalışmamızda, alıç (*Crataegus orientalis*) meyvesinden alıç püresi üretilmiştir.

Yapılan ölçümler sonucunda alıç meyve numunelerinin suda çözünür kuru madde miktarları, Erzincan ve Sivas Şuşehri ilçesinden temin edilen meyveler için sırasıyla 8.47 ± 0.02 ve 6.79 ± 0.02 °Bx iken bu değer prosteşte elde edilen püre için 7.37 ± 0.01 °Bx olarak bulunmuştur. Literatür de yapılan başka bir çalışmada Çorum ilinin farklı noktalarından temin edilen alıç numunelerinin suda kuru madde miktarları 12.6-17.7 °Bx aralığında olduğu bildirilmiştir (Güzel, 2021). Tunus'ta üç farklı lokasyondan toplanmış 14 farklı alıç genotipleri ile yapılan başka bir çalışmada da, alıç numunelerinin suda çözünür kuru madde miktarları 16.3-21.8 °Bx aralığında tespit edilmiştir (Bahri-Sahloul vd., 2009). Elde edilen sonuçlar literatür verileriyle kıyaslandığında, meyve numunelerinin suda çözünür kuru madde değerleri farklı bölgelerden toplanan farklı tür alıç meyvelerden elde edilen sonuçlar farklılık göstermektedir.

Alıç numunelerinin pH değerleri Erzincan ve Sivas Şuşehri için sırasıyla 3.45 ± 0.03 ve 3.44 ± 0.01 iken püre için 3.66 ± 0.01 olup, toplam asitlik (malik asit eşdeğeri) 0.690 ± 0.03 , 0.345 ± 0.02 g/100 g ve püre için 0.517 ± 0.01 g/100 g olarak bulunmuştur. Literatür incelendiğinde, Çorum ilinin farklı noktalarından temin edilen alıç numunelerinin pH ve toplam asitlik (malik asit eşdeğeri) değerleri ise sırasıyla 3.6-4.0, 0.9-1.7 g/100 g aralığında değişmektedir (Güzel, 2021). Çalışkan vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada alıç meyvelerinin pH değerlerinin 3.0-3.6 ve titre edilebilir asit içeriği (malik asit cinsinden) 1.3-1.6 g/100 g olarak bildirilmiştir. Gundoğdu vd. (2014) tarafından Erzincan ilinde yetiştirilen 11 farklı alıç türlerinde yapılan çalışmada bu değerlerin sırasıyla 4.22-5.99 ve %0.22-2.40 arasında olduğu tespit edilmiştir. Tunus'ta üç lokasyondan toplanmış 14 farklı alıç genotipleri ile yapılan başka bir çalışmada da, alıç numunelerinin pH miktarları 3.2-4.2 aralığında ve (malik asit cinsinden) asitlik değerleri 0.9-1.9 aralığında

bulunmuştur (Bahri-Sahloul vd., 2009). pH değerlerinin literatür verileriyle kıyaslandığında, alıç numunelerinin pH değerleri genel olarak literatür ile uyumlu bulunmuştur. Meyve asitlik değerleri ise genel olarak farklı bölgelerden toplanan alıç meyveleri ile yapılan analizlerde farklılık göstermekle birlikte Erzincan ilinden toplanan farklı meyvelerle yapılan asitlik sonuçlarıyla uyumlu olduğu görülmüştür.

Elde edilen nihai ürüne yapılan renk tayininde L*, a* ve b* renk değerleri sırasıyla 41.63 ± 0.02 , 10.09 ± 0.02 , 32.70 ± 0.01 olarak bulunmuştur. Diğer bir çalışmada Konya-Beyşehir'den toplanan *Crataegus orientalis* türü alıç meyvelerinin renk değerleri sırasıyla 61.86, 11.65 ve 49.07 olarak bildirilmiştir (Coklar vd., 2018).


Bostwick konsistometresi kullanılarak pürenin kıvamı 5.5 ± 0.1 olarak belirlenmiştir. Literatür taraması sırasında alıç püresinin konsistansı ile ilgili bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ülkemiz üzerinde yayılış gösteren bitki türleri, sahip olduğu çeşitli iklim ve toprak özelliği bakımından oldukça geniş ve zengin bir floraya sahiptir. Bunun yanı sıra genetik çeşitlilik ve hasat sonrası işlemlerin meyvelerin hem fiziksel hem kimyasal özellikleri üzerine etkili olabilmektedir (Güzel, 2021).

Tat, renk, koku, görünüş kriterleri altında duyu analizi ile değerlendirilen pürenin tüm kriterler için tam puan olarak (4 ± 0.0); tadı nötr, dokusu homojen ve görünüşü hafif lekeli olarak nitelendirilmiştir. Yapılan duyu analizi değerlendirme formu Şekil 4'te verilmiştir. Alıç püresi üretimi sırasında tadı zenginleştirmek amacıyla herhangi bir gıda katkı maddesi kullanılmamıştır. Laboratuvar ortamında elde edilen bulgular (görünüş, kıvam, tat) endüstriyel üretime aktarılabilceğini göstermiş ve üretim akış şeması hazırlanmıştır.

Çalışma da elde edilen bulgular değerlendirildiğinde; doğal ve katkısız olarak proses hatlarında üretilmiş alıç püre hem alıcın kullanım olanağının artırılabilceği hem de doğal, sağlıklı, alternatif ürün sunulabileceği ve elde edilen sonuçların ilgili endüstri kuruluşlarına bu konuda başlangıç noktası oluşturabileceği

düşünülmektedir. Ek olarak ülkemizde ticari olarak yeterli seviyede değerlendirilemeyen alıç meyvelerinden katma değeri yüksek, yarı mamul

ürün ortaya konulabilecektir. Böylece hem ülke hem de yöre ekonomisine pozitif katkıları olabilecektir.

DOCUMENT NO: KGS-25-EK.1		SENSORY ANALYSIS FORM							
DATE	SAMPLE NAME	LOT NO	TASTE	COLOR	SMELL- FLAVOUR	APPEARANCE	TASTER	NOTES	
19.10.2020	Hawthorn Puree		4	4	4	4		Güzel ürün, nötr tat	
19.10.2020	Hawthorn Puree		4	4	4	4		Çok güzel, ille bon. nötr tat, lüme	
19.10.2020	Hawthorn Puree		4	4	4	4		Güzel ürün, enerji verici	
19.10.2020	Hawthorn Puree		4	4	4	4		Nötr tat, çok leke, sıkı paket	
19.10.2020	Hawthorn Puree		4	4	4	4		Çok güzel, leke var	
19.10.2020	Hawthorn Puree		4	4	4	4		Güzel ürün leke ve nötr tat	
19.10.2020	Hawthorn Puree		4	4	4	4		Güzel ürün, nötr tat, leke var	
19.10.2020	Hawthorn Puree		4	4	4	4		Leke, hafif nötr tat ve aroma, tatlıdır, güzel.	
19.10.2020	Hawthorn Puree		4	4	4	4		Çok güzel	

1:POOR 2:ACCEPTABLE 3:GOOD 4:VERY GOOD

Şekil 4. Duyusal analiz formu

Figure 4. Sensory Analysis Form

ÇIKAR ÇATIŞMASI, YAZARLARIN KATKISI

Yazarların, başka kişiler ve/veya kurumlar ile çıkar çatışması bulunmamaktadır.

YAZAR KATKILARI

Bu çalışmada tüm yazarların katkısı eşittir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada kullanılan alıç meyvelerinin tür tanımlamasını gerçekleştiren Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. ALİ KANDEMİR'e ve desteklerinden dolayı Tunay Gıda San. ve Tic. A.Ş. Ar-Ge Merkezinde görevli Ar-Ge Mühendisi Hilal AKIN'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Arslan, R., Bor, Z., Bektas, N., Meriçli, A. H., Ozturk, Y. (2011). Antithrombotic effects of ethanol extract of *Crataegus orientalis* in the carrageenan-induced mice tail thrombosis model. *Thrombosis Research*, 127(3): 210–213. doi:10.1016/j.thromres.2010.11.028.

Babaei, F., Moafizad, A., Darvishvand, Z., Mirzababaei, M., Hosseinzadeh, H., Nassiri-Asl, M. (2020). Review of the effects of vitexin in oxidative stress-related diseases. *Food Science & Nutrition*, 8:2569–2580. doi:10.1002/fsn3.1567.

Bahri-Sahloul, R., Ammar, S., Grec, S., Harzallah-Skhiri, F. (2009). Chemical characterisation of *Crataegus azarolus* L. fruit from 14 genotypes found in Tunisia. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 84(1), 23–28. doi:10.1080/14620316.2009.1151247.

Batu, A. (2012). Alıç meyvesinin fonksiyonel gıda olarak değerlendirilmesi ve insan sağlığı bakımından önemi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 5(2):01-05, ISSN: 1308-0040, E-ISSN: 2146-0132.

Batu, A., Çağlar, A., Emrem, Ö., Çeliker, B. (2007). Alıç pekmezi üretimi. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, (2): 45-51, ISSN: 1306-7648.

Caliskan, O. (2015). Mediterranean hawthorn fruit (*Crataegus*) species and potential usage. *The Mediterranean Diet*, 621–628. doi:10.1016/b978-0-12-407849-9.00055-5.

- Chang, Q., Zuo, Z., Harrison, F., Chow, M. S. S. (2002). Hawthorn. *The Journal of Clinical Pharmacology*, 42: 605–612, doi:10.1177/00970002042006003.
- Chang, W.-T., Dao, J., Shao, Z.-H. (2005). Hawthorn: potential roles in cardiovascular disease. *The American Journal of Chinese Medicine*, 33(01): 1–10. doi:10.1142/s0192415x05002606.
- Coklar, H., Akbulut, M., Kılınc, S., Yıldırım, A., Alhassan, I. (2018). Effect of freeze, oven and microwave pretreated oven drying on color, browning index, phenolic compounds and antioxidant activity of Hawthorn (*Crataegus orientalis*) fruit. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 46(2): 449-456, doi:10.15835/nbha46211027.
- Çalışkan, O., Kazım Gündüz, K., Bayazıt, S. (2018). Sarı alıç (*Crataegus azarolus* L.) genotipinin morfolojik, biyolojik ve meyve kalite özelliklerinin incelenmesi. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University*, 35 (Ek Sayı), 69-74, doi: 10.13002/jafag4504.
- Ercisli, S., Yanar, M., Sengul, M., Yıldız, H., Topdas, E. F., Taskin, T., Zengin, Y., Yılmaz, K. U. (2015). Physico-chemical and biological activity of Hawthorn (*Crataegus* spp. L.) fruits in TURKEY. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum cultus*, 14(1): 83-93, ISSN 1644-0692.
- Ergün, A.R., Baysal, T., Çağlar, D., Tüfenk, H., Batmaz, B. (2021). Kekik oleoresini katılan domates çorbasında *B. coagulans* bakterisinin ısı direncinin incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 27(7), 800-806, doi: 10.5505/pajes.2020.47717.
- Gundogdu, M., Ozrenk, K., Ercisli, S., Kan, T., Kodad, O., Hegedus, A. (2014). Organic acids, sugars, vitamin C content and some pomological characteristics of eleven hawthorn species (*Crataegus* spp.) from Turkey. *Biological Research*, 47(1):21, doi:10.1186/0717-6287-47-21.
- Güzel, N. (2021). ALIÇ: biyoaktif bileşenlerin termosonikasyon ile ekstraksiyonu ve fiziko-kimyasal özelliklerinin değerlendirilmesi. *GIDA*, 46 (4) 939-948, doi: 10.15237/gida.GD21077.
- He, M., Min, J.-W., Kong, W.-L., He, X.-H., Li, J.-X., Peng, B.-W. (2016). A review on the pharmacological effects of vitexin and isovitexin. *Fitoterapia*, 115: 74–85, doi:10.1016/j.fitote.2016.09.011.
- Horoz, M., Gok, E., Genctoy, G., Ozcan, T., Olmaz, R., Akca, M., Kiykim A., Gurses, I. (2008). *Crataegus Orientalis* associated multiorgan hypersensitivity reaction and acute renal failure. *Internal Medicine*, 47: 2039-2042, doi: 10.2169/internalmedicine.47.1502).
- International Federation of Fruit Juice Producers, Determination of Soluble Solids. *IFU Analysis No. 8* (Rev. 2005).
- International Federation of Fruit Juice Producers, Determination of pH Value. *IFU Analysis No. 11* (Rev. 2015).
- International Fruit and Vegetable Juice Association. *Method of Analysis No. 3* (rev. 2017) Titratable Acidity.
- Renda, G., Özel, A., Barut, B., Korkmaz, B., Yaylı, N. (2018). In vitro protection by *crataegus* microphylla extracts against oxidative damage and enzyme inhibition effects. *Turkish Journal Of Pharmaceutical Sciences*, 15(1):77-84, doi: 10.4274/tjps.39200.
- Rocchetti, G., Senizza, B., Zengin, G., Mahomodally, M. F., Senkardes, I., Lobine, D., Lucini, L. (2020). Untargeted metabolomic profiling of three *Crataegus* species (Hawthorn) and their in vitro biological activities. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 100: 1998–2006, doi:10.1002/jsfa.10216.
- Serçe, S., Şimşek, Ö., Toplu, C., Kamiloğlu, Ö., Çalışkan, O., Gündüz, K., Özgen, M., Kaçar, Y. A. (2011). Relationships among *crataegus* accessions sampled from Hatay, Turkey, as assessed by fruit characteristics and RAPD. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 58: 933–942, doi:10.1007/s10722-010-9633-x.
- Şahin, H. (2003). Bazı hidrokolloidlerin farklı formülasyonlara sahip ketçapların konsistensi ve serum ayrılması üzerine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, Antalya, Türkiye, 39 s.

Yang, B., Liu, P. (2012). Composition and health effects of phenolic compounds in hawthorn (*Crataegus spp.*) of different origins. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92(8): 1578–1590, doi:10.1002/jsfa.5671.

Yılmaz, M. S., Kutlu, N., Erdem, G. M., Şakıyan, Ö., İşci, A. (2021). Fenolik bileşiklerin alıç meyvesinden (*Crataegus monogyna*) mikrodalga ve

ultrases destekli yöntemler ile ekstraksiyonu. *Gıda*, 46 (4) 1002-1015, doi: 10.15237/gida.GD21018.

Yücel, U. (2001). Maceration carbonique yöntemiyle üretilen kırmızı şaraplarda renk olgusunun hunter renk sistemine göre değerlendirilmesi. *Gıda*, 26(5):359-365.