

## Kerevizin Fitokimyasal Bileşimi ve Gıda Bilimi ile Gastronomi Alanındaki Yansımaları

İbrahim Canbey<sup>1</sup>

### Özet

*Apium graveolens* L. (kereviz), Apiaceae familyasına ait, karakteristik aromatik özelliklere sahip önemli bir bitki türüdür. *A. graveolens* L. türünün yaygın olarak bilinen üç temel varyetesi bulunmakta olup bunlar; *A. graveolens* var. *rapaceum* (kök kereviz), *A. graveolens* var. *dulce* (sap kerevizi) ve *A. graveolens* var. *secalinum* (yaprak kerevizi) olarak sınıflandırılmaktadır. Kereviz başlıca; fenolik bileşikler, flavonoidler, terpenoidler, uçucu yağlar, vitaminler, yağ asitleri, mineraller ve diğer bileşikler ile besin unsurlarını içermektedir. Zengin fitokimyasal bileşimi ve aromatik özellikleri, kerevizin gıda olarak çeşitli şekillerde (sebze olarak, baharat şeklinde vb.) tüketilmesini sağlamakta ve gastronomik açıdan bitkiyi değerli hale dönüştürmektedir. Sonuç olarak kereviz, karakteristik aromatik özellikleri ve zengin kimyasal bileşimi sayesinde başta gıda bilimi ve gastronomi alanları olmak üzere gelecekteki multidisipliner bilimsel çalışmalar için çok önemli bir biyokaynak konumundadır.

Bu bölümde; bilimsel çalışmalar ışığında, kerevizin kimyasal bileşimi ve gıda ile gastronomi açısından değeri, detaylı bir şekilde incelenmiş ve bu çalışmanın, gelecekte yapılması planlanan bilimsel çalışmalar için kapsamlı bir bilimsel kaynak olması amaçlanmıştır.

### 1. Giriş

Birçok aromatik bitki hem sebze hem de lezzet verici bileşen (flavoring ingredients) olarak mutfakta ve geleneksel tıpta yaygın biçimde kullanılmaktadır. *Apium graveolens* L. (kereviz, İngilizce'deki ismiyle “celery”), Apiaceae (Umbelliferae) familyasına ait aromatik bir bitkidir (Đurović vd., 2023). Kereviz, dünya genelinde yetiştirilen ve tüketilen tek veya iki yıllık otsu bir bitki türüdür (Liu vd., 2020). Kökeni, Akdeniz ve Orta Doğu'ya dayanan ve yaygın

1 Araştırmacı (Doktora Öğrencisi), Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği A.D., ibrahim.canbey.gmuh@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-2568-0885.

olarak yetiştirilen önemli bir sebze türü olan kereviz; Avrupa, Doğu Asya, Güneydoğu Okyanusya ve Güney Afrika'da geniş ölçekte kültüre alınmaktadır (Li vd., 2020). Kereviz, ılıman iklim koşullarında popüler bir bahçe bitkisi ve sebze olarak yaygın biçimde yetiştirilmektedir (Septiana vd., 2023). Bitki, yüksek verimi ve hastalıklara karşı güçlü direnci ile karakterize edilir (Alobaidi ve Saleh, 2024). Kerevizin gövde, yaprak ve çiçeklerinin morfolojik özellikleri ile kimyasal bileşiminde belirgin bir değişkenlik bulunmaktadır (Khalil vd., 2015). Ayrıca yaprak sapları; beyaz, sarı, yeşil veya mor gibi farklı renk varyasyonları gösterebilmektedir (Sun vd., 2023).

Gıda bileşeni olarak tüketilmeden önce 200 yılı aşkın bir süre boyunca tıbbi amaçlarla yetiştirilmiştir (Alobaidi ve Saleh, 2024). Kerevizin tohumları, yaprakları ve gövdeleri, çeşitli rahatsızlıkların tedavisinde kullanılabilmektedir (Khairullah vd., 2021). Kereviz; taze bitki, sap, tohum, yağ ve oleoresin gibi çeşitli formlarda, gıdalara aroma vermek için ve tıbbi amaçlarla kullanılmaktadır. Bununla birlikte bitkinin tohumları, gıdaların aromalandırılmasında ve parfümeri endüstrisinde kullanılan %2 uçucu yağ içermektedir (Sowbhagya, 2014). Uçucu yağa ilaveten kereviz; vitaminler, karoten, protein, selüloz ve diğer besin öğeleri bakımından zengindir (Naghneh vd., 2023). Bununla birlikte kereviz; yağ asitleri, seskiterpen alkoller ve diğer biyoaktif bileşikleri içermektedir (Khairullah vd., 2021). Flavonoidler, fenolik asitler, furokumarinler, terpenoidler ve ftalitler (phthalides) başta olmak üzere çok sayıda biyoaktif bileşik bakımından zengin bir bitkidir (Sun vd., 2023).

Kereviz, içermiş olduğu biyolojik olarak aktif bileşikler sayesinde önemli biyolojik özellikler sergiler (Szarek vd., 2024). Bu özellikler, kerevizi dünya genelinde en önemli aromatik bitkilerden biri olarak öne çıkarmıştır (Naghneh vd., 2023). Bununla birlikte, kerevizin ticari değeri, hammaddenin dondurma veya kurutma yöntemleriyle muhafaza edilebilme olanağı sayesinde artmaktadır (Rožek vd., 2016).

Bu bölümde; bilimsel çalışmalar ışığında, kerevizin fitokimyasal profili, gıda endüstrisindeki çeşitli kullanımları ve gastronomik yönden önemi detaylı şekilde araştırılmış ve bu çalışmanın, gelecekteki araştırmalar için bilimsel bir kaynak niteliği taşıması hedeflenmiştir.

## 2. Kerevizin Yaygın Olarak Bilinen Gastronomik Açından Önemli Türleri

*A. graveolens* L. türünün literatürde en yaygın olarak tanımlanan üç önemli varyetesi; *A. graveolens* var. *rapaceum*, *A. graveolens* var. *dulce* ve *A. graveolens* var. *secalinum*'dur (Kılıç Büyükkurt, 2025). *A. graveolens* var. *rapaceum*, kök kerevizdir ve İngilizce'de "celeriac" olarak tanımlanmaktadır (Godlewska vd.,

2020). Bitki, İngilizce’de “celery root” veya “turnip rooted celery” olarak da bilinmektedir (Selvakumar ve Varotariya, 2023). Kök kereviz, görünüm itibarıyla şalgama benzemekle birlikte, gerçekte anatomik olarak kök olmayan; çapı 15 cm’ye kadar ulaşabilen, kümelenmiş ve belirgin biçimde kalınlaşmış gövde dokularının geliştirilmesi amacıyla ıslah edilmiştir (Kwak vd., 2025a). Şekil 1’de gösterildiği üzere kök kereviz, kısa gövdeli (short stem) bir morfoloji sergilemekte ve hipokotil benzeri şişkin bir yumru (bulging hypocotyl-like knob) oluşturmaktadır. Bu yapı, şişkin hipokotil veya yumru kök benzeri yapı/ yumru formunda depo organı (swollen hypocotyl or knob root) olarak bilinir (Selvakumar ve Varotariya, 2023). Krem-kahverengi renkte olup iç dokusu krem-beyazdır. Genellikle 10 cm ila 12 cm çapında olup yüzeyi, pürüzlü ve oluklu (kabartılı) bir tekstüre sahiptir (Selvakumar ve Varotariya, 2023).



Şekil 1. Kök kereviz örneği

Geleneksel olarak bitkinin yalnızca yumru yapılı kısmı tüketilmektedir (Kwak vd., 2025a). Genellikle pişirilerek tüketilmekte veya çiğ olarak salatalara ilave edilerek beslenmede değerlendirilmektedir (Kılıç Büyükkurt, 2025). Ancak, son yıllarda gıda atıklarının azaltılması ve sürdürülebilirliğin artırılması amacıyla gıda ileri dönüşüm (food upcycling) yaklaşımları kapsamında sap ve yaprak kısımlarının da değerlendirilmesine yönelik artan bir ilgi söz konusudur. Bu bağlamda, *A. graveolens* var. *rapaceum*’un sap ve yaprak kısımlarının da gıda uygulamalarında aromatik bitki (herb) olarak değerlendirilmesi mümkün görünmektedir (Kwak vd., 2025a).

Bundan başka bir diğer önemli varyete, sap kerevidir (*A. graveolens* var. *dulce*) (Eşiyok vd., 2003). *A. graveolens* var. *dulce*; salatalarda yaygın

olarak kullanılır, etli yapıdadır ve dolgun (içi dolu) bir yaprak sapına sahiptir (Selvakumar ve Varotariya, 2023). İngilizce’de “ribbed celery” olarak bilinir (Najda vd., 2015). Bununla birlikte, “stalk celery” veya “pascal celery” olarak da isimlendirilmektedir (Khalil vd., 2015). *A. graveolens* var. *dulce*, karakteristik kokusu sayesinde aroma verici olarak kullanılır ve sıklıkla baharat şeklinde değerlendirilen tohumları ve uçucu yağı için kültüre alınmaktadır (Mencherini vd., 2007).

Bunlara ilaveten, yaprak kerevizi (*A. graveolens* var. *secalinum*), İngilizce’de “smallage” veya “leaf celery” olarak ifade edilir (Selvakumar ve Varotariya, 2023). Bununla birlikte “golden celery” olarak da bilinir (Khalil vd., 2015). Yaprak kısmı baskın olan bu varyetenin, çoğunlukla içi boş yaprak sapı (hollow petiole) vardır. Yaprakları, baharat (condiment) olarak ve tıbbi amaçlarla kullanılmaktadır (Selvakumar ve Varotariya, 2023). Yaprak kerevizi, yeni gıda kaynakları arasında umut verici bir aday olup daha küçük yapısı ve belirgin/aromatik kokusunun daha yoğun olması bakımından sap kerevizinden ayrılmaktadır. Yüksek düzeyde biyoaktif bileşik içermesi sayesinde küresel ölçekte artan bir ilgi görmekte birlikte, halihazırda yalnızca belirli bölgelerde toprakta yetiştirilmektedir (Esposito vd., 2026).

### 3. Kerevizin Fitokimyasal Kompozisyonu

Gıda endüstrisi, yalnızca besleyici özellikler değil, aynı zamanda fonksiyonel nitelikler de sunan ürünler geliştirmeyi amaçlamaktadır. Kereviz, uzun süredir kullanılmasına rağmen içerdiği biyoaktif bileşikler, uzun bir dönem boyunca yeterince aydınlatılmamıştır (Narváez-Aldáz ve Ordoñez-Araque, 2019). Halbuki kereviz; vitaminler, karoten, protein ve selüloz açısından zengin olup tıbbi amaçlarla kullanılan bazı sekonder metabolitleri de içermektedir (Nguyen, 2020). Kerevizin kimyasal bileşiminin, büyük ölçüde flavonoidler ve yağ asitlerinden oluştuğu bildirilmektedir (Khalil vd., 2015). Daha geniş bir ifadeyle *A. graveolens*; karbonhidratlar, flavonoidler, alkaloidler, steroidler, glikozitler, fenoller, furokumarinler, uçucu yağlar, seskiterpen alkol bileşikleri, yağ asitleri ve geniş bir eser element yelpazesi içermektedir (Al-Snafi, 2014). Kerevizin başlıca besin öğeleri arasında; potasyum, sodyum, magnezyum, fosfor, kalsiyum, C vitamini, tiyamin, riboflavin ve niasin yer almaktadır. Ayrıca flavonoller (apigenin, luteolin ve kamferol) ile fenolik asitler (kafeik, ferulik ve kumarik asitler) gibi fenolik bileşikler de içermektedir (Narváez-Aldáz ve Ordoñez-Araque, 2019).

Kereviz önemli miktarda uçucu yağ içermesi sayesinde hem sağlıklı bir bitki hem de bir baharat olarak kabul edilmektedir (Nguyen, 2020). Bilindiği üzere uçucu yağlar, bitkilere özgü karakteristik aromatik profillerin oluşumundan

sorumlu olan ve en yaygın tanımlanan sekonder metabolitler arasında yer almaktadır (Canbey vd., 2025). Uçucu yağlar, temel olarak monoterpenler ve seskiterpenler gibi izoprenoitlerden oluşurlar ve aromatik bitkilerin sahip olduğu ve taşıdığı kokuda bulunurlar (Canbey ve Gürbüz, 2026). Kereviz de yoğun aromatik özelliklere sahip hoş kokulu çok sayıda bileşik içeren bir bitkidir (Khalil vd., 2015).

Aromatik bitkilerin neredeyse tüm bitki organları (tomurcuklar, çiçekler, tohumlar, meyveler, yapraklar, saplar, kökler vb.), uçucu içerir ve bu sekonder metabolitler, salgı hücreleri ve epidermal hücreler gibi bölgelerde birikir (Canbey, 2025a). Bitkilerdeki bu uçucu yağların eldesinde en yaygın kullanılan yöntemler, hidrodistilasyon ve buhar distilasyonudur (Khalil vd., 2015). Bunlara ilaveten uçucu yağların eldesinde farklı ekstraksiyon yöntemleri (çözücü ekstraksiyonu, süperkritik sıvı ekstraksiyonu vb.) ve mekanik (presleme) yöntemleri de kullanılabilir (Canbey ve Gürbüz, 2026). Kereviz uçucu yağı; tohumlardan elde edilen tohum yağı (seed oil), yapraklardan elde edilen herba yağı (herbal oil) ve çiçeklerden ekstrakte edilen çiçek yağı (floral oil) olmak üzere üç farklı formda elde edilebilmektedir. (Khalil vd., 2015).

Kereviz, uçucu bileşikler ve aromatik maddeleri içermektedir (Yan vd., 2024b). *A. graveolens*, esas olarak bitkinin yeşil yapraklarında yoğunlaşan uçucu yağlar ve uçucu bileşikler sayesinde kendine özgü aromatik bir kokuya sahiptir. Yapraklardan elde edilen aromatik uçucu yağlar başlıca terpenler, fenoller ve anhidritlerden oluşmaktadır (Khalil vd., 2015). Bunun yanı sıra kerevizin aroma profilini oluşturan bileşenler; karakteristik koku ve lezzetine katkı sağlayan terpenler, fralitler ve aldehitler gibi çeşitli uçucu bileşikler kapsamaktadır (Turner vd., 2021a). Tür, hasat zamanı, yetiştirme ortamı ve uygulanan yetiştirme yöntemleri, kerevizin aroma özelliklerini etkileyebilmektedir (Yan vd., 2024b). Bununla birlikte, bitkinin kimyasal kompozisyonu; toprak tipi, iklim koşulları, sulama, budama ve diğer yetiştiricilik uygulamaları gibi faktörlere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Khalil vd., 2015).

Bu kapsamda yapılan bir çalışmada; hasat yılının, sekiz kereviz genotipinin aroma bileşimi üzerinde genotiplerden daha güçlü bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bunun sonucunda aroma profilinde farklılıkların ortaya çıktığı ve iki farklı yıl arasında duyuşal farklılıklar oluştuğu araştırmacılar tarafından belirlenmiştir. Aynı çalışmada, SPME GC/MS tekniği kullanılarak farklı oranlarda uçucu bileşikler tespit edilmiştir (Şekil 2) (Turner vd., 2021b).

<b>Alkoller</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3-metil-3-büten-1-ol</li> <li>• (E)-2-penten-1-ol</li> <li>• 1-pentanol</li> </ul>
<b>Aldehitler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hekzanal</li> <li>• (E)-2-hekzenal</li> <li>• Heptanal</li> <li>• (E)-2-heptenal</li> <li>• n-oktanal</li> <li>• m-tolualdehit</li> <li>• Nonanal</li> <li>• (E,E)-2,6-nonadienal</li> </ul>
<b>Esterler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metil bütanoat</li> <li>• 1-okten-3-il asetat</li> <li>• (E)-pinokarvil asetat</li> <li>• Karveol asetat</li> <li>• Hekzil izobütanoat</li> </ul>
<b>Alkanlar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nonan</li> <li>• Dekan</li> <li>• Undekan</li> <li>• Dodekan</li> <li>• Tridekan</li> <li>• Tetradekan</li> <li>• Pentadekan</li> <li>• Hekzadekan</li> <li>• Heptadekan</li> <li>• Oktadekan</li> </ul>

Şekil 2. Kerevizde tespit edilen uçucu bileşikler (Turner vd., 2021b).

Başka bir çalışmada, enzim ön işlemlerinin kereviz uçucu yağının ekstraksiyonu üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Çeşitli enzim uygulamalarının ardından buhar distilasyonu ile elde edilen yağ veriminin (%2,2–%2,3), kontrol örneğine (%1,8) kıyasla arttığı belirlenmiştir. GC–MS analizleri, enzim uygulamalarıyla majör terpen olan limonen oranının, %63'ten %82'ye yükseldiğini;  $\beta$ -selinen, bütil ftalit ve sedanolidin ise, diğer temel aroma bileşenleri olduğunu göstermiştir. Çalışma kapsamında elde edilen sonuçlara göre araştırmacılar; enzimlerin, kereviz uçucu yağının ekstraksiyonunu etkin biçimde artırdığını, buna karşın yağın aroma profili ve fiziko-kimyasal özelliklerinin büyük ölçüde korunduğunu ortaya koymuşlardır (Sowbhagya vd., 2010).

Bir diğer araştırmada; kereviz bitkilerinin taze toprak üstü aksamı; çok erken vejetatif aşama, erken vejetatif aşama, orta vejetatif aşama ve geç vejetatif aşamada hasat edilmiştir. Biyoaktif bileşikleri tanımlamak için “headspace” tekniği ve GC–MS analizi birlikte kullanılmıştır. Çalışma kapsamında tespit edilen bileşikler, Şekil 3’te sunulmuştur. Bu sekonder metabolitlerin bileşimlerinin ve yzdzelerinin, farklı vejetatif aşamalar arasında önemli ölçüde değiştiği saptanmıştır. Monoterpenlerin ve seskiterpenlerin yzdzelerinde, bir artış görölürken; ftalitlerin yzdzesi, yaş ilerledikçe azalmıştır. Sonuç olarak, daha geç yaştaki kereviz bitkilerinin, daha güçlü bir kokuya sahip olan ve tıbbi ile endüstriyel faydalar sağlayan daha yüksek bir ftalit oranına sahip olduğu anlaşılmıştır (Naghneh vd., 2023).

<b>Monoterpenler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kamfen</li> <li>• D-limonen</li> <li>• <math>\beta</math>-pinen</li> <li>• Mirsen</li> <li>• (E)-osimen</li> <li>• <math>\beta</math>-osimen</li> <li>• <math>\gamma</math>-terpinen</li> <li>• Geranial</li> <li>• Neral</li> <li>• 2,6-dimetil-2,4,6-oktatrien (alloosimen)</li> </ul>
<b>Seskiterpenler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\beta</math>-karyofillen</li> <li>• Allo-aromadendren</li> <li>• <math>\alpha</math>-selinen</li> <li>• 4,8,12-trimetiltrideka-1,3,7,11-tetraen</li> <li>• (Z,Z)-farnesol</li> </ul>
<b>Ftalitler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bütiftalit</li> <li>• 4,5-dihidro-3-butiftalit</li> </ul>
<b>Diterpen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neofitadien</li> </ul>

Şekil 3. Farklı vejetasyon aşamalarında kerevizden elde edilen uçucu biyoaktif bileşikler (Naghneh vd., 2023).

Buna karşılık, bitkinin tohumlarından ekstrakte edilen yağlar, sabit yağlar (fixed oils) olarak adlandırılmakta ve temel olarak yağ asitlerinden meydana gelmektedir. Bu yağ asitleri arasında; oleik, palmitik, linolenik, stearik, linoleik ve petroselinik asitler bulunmaktadır (Khalil vd., 2015). Bilimsel bir araştırmada; kereviz tohumunun etanol ekstraktında; stearik, *cis*-6-oktadesenoik, linoleik,

palmitik, bütanoik ve valerik asitler tespit edilmiştir (Kim vd., 2021). Buna karşın, yapılan bir bilimsel çalışmada, kerevizin kökünde de (celery (*A. graveolens* L.) roots); linoleik (en fazla bulunan), miristik, pentadekanoik, palmitik, margarik, linolenik ve stearik asitler gibi yağ asitlerinin olduğu saptanmıştır (Mitrović vd., 2018).

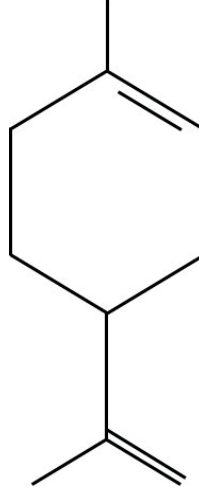
Uçucu ve sabit yağların yanı sıra bitki bünyesinde alkaloitler ve steroidler de bulunmaktadır. Tohum ekstralarının ise; steroidler, glikozitler, flavonoitler ve karbonhidratları içerdiği bildirilmektedir (Khalil vd., 2015). Bu kapsamda yapılan bir çalışmada, kereviz tohumu etanol ekstraktının; şekerleri (D-(-)-fruktofuranoz, D-(-)-fruktopiranoz, taloz, glikoz, sakkaroz, D-(+)-trehaloz,  $\alpha$ -laktoz vb.), şeker asitleri (gliserik ve L-treonik asitler), organik asitleri (laktik, asetik,  $\beta$ -laktik, süksinik ve malik asitler), amino asitleri (alanin, valin, L-izolösin, serin, L-treonin ve piroglutamik asit), alkoller (D- ve L-treitol, ksilitol, mannitol, inositol, D-laktitol, maltitol) ve diğer bileşikler (1,2-propandiol, p-kumarik ve izoferulik asitler; gliserol; 4-hidroksifeniletanol ve stigmaterol) içerdiği tespit edilmiştir (Kim vd., 2021).

Yapılan bir çalışmada; *A. graveolens* var. *dulce*'nin yaprak (leaf), sap (stalk) ve köklerine (roots) ait uçucu bileşenler, hidrodistilasyon ve maserasyon yöntemleriyle elde edilmiş; uçucu yağlar ve aroma ekstraktları, GC ve GC-MS ile analiz edilmiştir. Tüm organlarda uçucu bileşenlerin büyük kısmını, ftalitlerin oluşturduğu; bunu, terpen hidrokarbonların izlediği saptanmıştır. Ayrıca sapların, fenolik bileşikler bakımından daha zengin olduğu belirlenmiştir. Buna ek olarak başlıca uçucu bileşenlerin; (Z)-3-bütildenftalit, 3-bütül-4,5-dihidroftalit ve  $\alpha$ -tujen oldukları tespit edilmiştir (Tablo 1). Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre araştırmacılar; bitkinin yaprak, sap ve köklerinin biyoaktif ftalitler açısından önemli birer kaynak olduğunu; ancak ekstraksiyon veriminin, bitki organına ve kullanılan yöntemle bağlı olarak değiştiğini ortaya koymuşlardır (Sellami vd., 2012).

*Tablo 1. A. graveolens var. dulce'nin yaprakları, sapsarı ve köklerinde farklı ekstraktlarda tespit edilen majör uçucu bileşikler (Sellami vd., 2012)*

Bileşikler	Yapraklar (%)	Sapsarı (%)	Kökler (%)
(Z)-3-bütildenftalit	%27,8-%38,4	%30,5-%38,9	%30,5-%52,0
3-bütül-4,5-dihidroftalit	%34,2-%41,0	%24,1-%27,8	%12,3-%13,2
$\alpha$ -tujen	%7,9-%9,9	%7,5-%14,0	%7,0-%12,4

Başka bir bilimsel kaynakta, kereviz tohumlarının %2 ila %3 oranında uçucu yağ içerdiği ve tohumlarındaki bu uçucu yağın büyük kısmının genellikle %60 oranında limonen (Şekil 4), %10 oranında selinen bulundurduğu; ayrıca furokumarin ve furokumarin glikozitler ile bunların flavonoidlerini de barındırdığı ifade edilmiştir (Kooti vd., 2014).



Şekil 4. Limonen bileşiğinin kimyasal yapısı (Canbey, 2025b kaynağından esinlenerek oluşturulmuştur).

Bunlara ilaveten bir diğer araştırmada; altı kereviz kültürünün (celery cultivars) suları, LC/MS ve GC/MS ile analiz edilmiş; fenolik asitler, flavonoidler, kumarinler, terpenoidler ve ftalitler tespit edilmiştir. Ayrıca bazı bileşiklerin içeriklerinde, kültüralara göre farklılıkların olduğu belirlenmiştir (Yan vd., 2022).

Bunun yanı sıra yapılmış olan bilimsel bir çalışmada, *A. graveolens* L. var. *secalinum* Alef.'in yaprak, yaprak sapı (petiol) ve yaprak ayası (leaf blade) kısımlarından distilasyon yoluyla elde edilen uçucu yağın miktar ve bileşimi üzerine sulama uygulaması ile hasat zamanının etkileri araştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre sulama, yaprak ayasında uçucu bileşen konsantrasyonunu %0,68'e yükseltirken; petiyollerde bu oranı, %0,24 düzeyine düşürmüştür. Hasat zamanına bağlı olarak ise, Ekim ayında hasat edilen yaprakların uçucu yağ içeriğinin (%0,34), Eylül ayının ilk on gününde hasat edilenlere (%0,53) kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük olduğu belirlenmiştir. Aynı çalışmada, bileşim açısından değerlendirildiğinde, yaprak kerevizi uçucu yağında ana fraksiyonu monoterpenlerin oluşturduğu ve bu grup içerisinde limonen ile mirsenin baskın bileşenler olduğu saptanmıştır. Tablo 2'de

bitkinin farklı kısımlarından elde edilen uçucu yağda tespit edilen majör bileşiklerin, sulama durumuna ve hasat zamanına göre oransal (%) değişimleri gösterilmektedir (Rožek vd., 2016).

*Tablo 2. A. graveolens L. var. secalinum Alef.'in farklı kısımlarından elde edilen uçucu yağdaki majör bileşenlerin sulama durumuna ve hasat zamanına göre oransal (%) değişimi (Rožek vd., 2016 kaynağındaki bilgiler ışığında oluşturulmuştur).*

Bileşikler	Sulama ve Hasat Zamanı	Yaprak (%)	Yaprak Sapı (%)	Yaprak Ayası (%)
Limonen	Sulananlar	58,29	75,77	53,48
	Sulanmayanlar	54,04	55,60	45,94
	7 Eylül	54,04	55,60	45,94
	17 Ekim	56,05	59,76	40,91
Mirsen	Sulananlar	19,51	6,56	25,67
	Sulanmayanlar	27,65	20,97	37,51
	7 Eylül	27,65	20,97	37,51
	17 Ekim	15,84	7,45	27,89

Tablo 2 dikkatli bir şekilde incelendiğinde; en yüksek limonen oranı (%75,77), sulanan bitkilerin petiyollerinde belirlenmiştir. Ayrıca sulanan bitkilerin yapraklarında sulanmayanlara göre daha yüksek limonen ve daha düşük mirsen içeriği tespit edilmiştir. Hasat dönemine bağlı değişimde ise, Eylül ayında hasat edilen yapraklarda mirsen oranının daha yüksek ve limonen oranının daha düşük olduğu; Ekim ayında hasat edilenlerde ise, bunun tersine bir dağılımın ortaya çıktığı tespit edilmiştir (Rožek vd., 2016).

Başka bir bilimsel araştırmada, *A. graveolens* var. *dulce*'nin yapraklarındaki uçucu yağda majör bileşik olarak %40,1 oranında izoknidilit (isocnidilide) tespit edilmiş; bunun yanı sıra  $\beta$ -selinen, senkyunolit A (senkyunolide A), fitil asetat (phytyl acetate) ve 3-bütülfitalit (3-butylphthalide) diğer önemli bileşenler olarak belirlenmiştir (Foudah vd., 2021).

Bunlara ilaveten bir diğer bilimsel çalışmada; *A. graveolens* var. *rapaceum*'un toprak üstü ve toprak altı aksamlarında (aerial and underground parts) değişen miktarlarda; hidroksisinamik asitler (klorojenik asit, kriptoklorojenik asit, 4-kumaroil kinik asit, 5-feruloilkinik asit, ferulik asit vd.), hidroksikumarinler (eskulin ve skopoletin), flavonol (kaemferol 3-sambubiyozit), flavonlar (apiin, apigenin, sinarozit, diosmetin vd.), furanokumarinler (psoralen, bergapten, imperatorin, sitropten, izobergapten vd.) ile fitalit türevleri (senkyunolit A, sedanolit ve ligustilit) tespit edilmiştir (Kwak vd., 2025b)

#### 4. Kerevizin Gıda Endüstrisinde ve Gastronomik Açıdan Değerlendirilmesi

Kereviz, bitkinin tüm kısımlarının yüksek besinsel ve tıbbi özelliklere sahip olması sayesinde başlıca nutrasötik sebze türlerinden biri olarak kabul edilmektedir (Golubkina vd., 2020). Kereviz, dünya genelinde yetiştirilen ve binlerce yıldır gıdalara aroma verme amacıyla, uçucu yağ uygulamalarında ve geleneksel tıpta kullanılan bir bitkidir. Ayrıca gıda, farmasötik ve imalat sanayileri dahil olmak üzere çeşitli endüstriyel uygulamalarda temel bir bileşen olarak yer almaktadır (Khalil vd., 2015). Bununla birlikte, farmasötik, gıda ve süs bitkisi sektörlerinde yaygın olarak kullanılması, kerevizin önemli ölçüde ticari bir değere sahip olmasını sağlamaktadır (Kooti vd., 2015). Kereviz; tohum, taze yaprak, özüt (ekstrakt) ve toz halinde tüketilmektedir. Etkileyici bir şekilde aromatik olan kereviz, geniş çapta şifalı bir bitki olarak kullanılmakta olup birçok hoş kokuya sahip doğal bileşiği içermektedir. Kerevizin çok farklı bir kokusu vardır ve karakteristik aroması sayesinde aromatik şifalı bitkiler olarak adlandırılan sebze türlerinin en üst sıralarında yer alır (Khalil vd., 2015).

Kereviz bitkisinin yaprakları (leaves), yaprak sapları (petioles), kökleri (roots) ve tohumları (seeds); taze veya konserve olarak veya baharat şeklinde kurutulmuş halde tüketilebilen, tamamı yenilebilir bitki kısımlarıdır (Golubkina vd., 2020). Fenolik asitler, flavonoidler, vitaminler, kumarinler ve uçucu yağlar gibi doğal biyoaktif bileşenleri önemli miktarlarda içermesi sayesinde kereviz tüketimi, son yıllarda istikrarlı bir artış göstermiştir (Liu vd., 2020). Kereviz, dünya genelinde yaygın olarak tüketilen aromatik sebzelerden biri olup günlük beslenmenin bir parçasını oluşturmaktadır (Tashakori-Sabzevar vd., 2016).

Kök kereviz (turnip rooted celery or celeriac), genel mutfak uygulamalarında aroma verici olarak ve pişirilmiş sebze şeklinde tüketim açısından daha üstün nitelikler taşımaktadır. Bitki, büyük bir pancara benzer kök (beet-like root) benzeri yapı oluşturmaktadır. Bu yapı hem sebze hem de baharat olarak kullanılmaktadır (Latinović vd., 2025). Şekil 5'te kök kerevizden hazırlanmış sebze yemekleri gösterilmektedir. Bitkinin yumru yapısı, havuç ile birlikte zeytinyağında salçalı ve salçasız olarak pişirilmiştir.



*Şekil 5. Kök kerevizin yumru yapılı kısmından hazırlanan yemek örnekleri.*

Bu tarz kereviz yemeklerinin hazırlanmasında; ilk olarak ince ince kıyılmış soğanlar, zeytinyağında kavrulur. Farklı ve yoğun bir aroma istenirse, içerisine sarımsak da katılabilir. Ayrıca yemek salçalı olacaksa, salça da bu aşamada soğanlar kavrulurken ilave edilir. Ancak genellikle salçasız olarak tercih edilmektedir. Soğanlar kavrulduktan sonra havuçlar da ilave edilerek birkaç dakika birlikte döndürülür. Ardından kök kerevizin doğranmış yumru yapıları ve ince kıyım sapları ilave edilir. Daha sonra bir adet limonun suyu ilave edilerek kerevizin hem limon suyunu emmesi sağlanmış hem de ilerleyen aşamalarda kararması engellenmiş olur. Tüm işlemler bittikten sonra su ilave edilir (yaklaşık yarım çay bardağı kadar olup ilerleyen periyotta kontrol edilerek su seviyesi ayarlanabilir) ve tencerenin kapağı kapatılarak yemeğin pişmesi sağlanır. Yemek kaynamaya başlayınca, ocağın altı kısılır. Pişmeye beş dakika kala tuz ilave edilir. Yemek piştikten sonra yemeğin daha aromatik olması istenirse, ince kıyım kereviz yaprakları da ilave edilebilir (Şekil 6). Arzu edilirse, kereviz yaprağı yerine ince kıyım dereotu yaprakları da ilave edilebilir



Şekil 6. Kök kereviz yemeğinin pişirilme prosesi.

Bu tür yemekler, içerisinde farklı bitkisel veya hayvansal kaynaklı gıdalar eklenerek çeşitli şekillerde hazırlanabilir. Bunun yanı sıra kök kerevizin yumru yapılarından, haşlandıktan sonra (veya haşlanmadan) ince ince doğranarak, farklı baharatlar, ceviz, yeşillikler (maydanoz, dereotu vb.) ve yoğurt (sarımsaklı veya sade) eklenerek değişik tat ve lezzetlerde mezeler ve garnitürler hazırlanabilir. Tüketim sırasında üzerine sızma zeytinyağı ilave edilebilir. Bu tip ürünler, tüketicinin damak tadına göre şekillenebilir.

Bunlara ilaveten kereviz; güveç, çorba ve yahni gibi yemeklerin tatlandırılmasında kullanılan uyumlu bir sebzedir ve hem fırınlanmış şekilde hem de püre halinde kullanılabilir. Püre haline getirilmiş kereviz, pürüzsüz bir püre elde etmek için patates püresi gibi diğer kök sebzelerle birlikte kullanılabilir. Bunun yanı sıra klasik bir yemek olarak kereviz, küçük parçalar halinde doğranır veya rendelenir ve hardallı mayonez ile birlikte tüketilir (Khalil vd., 2015). Bununla birlikte kereviz, genellikle diğer malzemelerle birlikte kavrulur veya çorba lezzetini artırmak amacıyla baharat olarak kullanılmakta olup başlıca salata veya kereviz suyu şeklinde çiğ olarak da tüketilebilmektedir (Yan vd., 2022).

Şekil 7'de içerisinde kök kerevizin yumru yapılı kısmı bulunan çorba örneği gösterilmektedir. Çorbanın bileşimine; bitkinin yumru şekilli kısmı, havuç, kırmızı mercimek, soğan, sarımsak ile domates ve biber içeren ev yapımı

konserve ilave edilmiştir. Domates ve biber, mevsimine göre konserve haline dönüştürülmeden taze halleriyle de ilave edilebilmektedir. Bunlar, tüketicinin isteğine göre şekillenebilmektedir.



*Şekil 7. İçerisine kök kerevizin yumru formulu yapısı ilave edilerek hazırlanmış ve üzerine bitkinin yaprakları serpilerek sunulmuş çorba örneği.*

Kerevizden yemek hazırlanırken; kesme, doğrama, rendeleme gibi işlemler sırasında kararma görülebilir (Şekil 8). Taze kesilmiş kereviz (fresh-cut celery), depolama sürecinde bozulmaya ve doku esmerleşmesine karşı oldukça hassastır (Zhan vd., 2013). Enzimatik esmerleşme olarak bilinen bu durum, meyve ve sebzelerde kesme ve dilimleme sonrası havayla temas, püre haline getirme, mekanik hasar ile dondurulmuş veya soğukta depolanmış ürünlerin çözündürülmesi sonucu ortaya çıkan önemli bir kalite kaybı nedenidir. Bu süreçten başlıca sorumlu enzimler, polifenol oksidaz ve peroksidazdır. Dört bakır atomu içeren bir oksidoredüktaz enzim olan polifenol oksidaz, monohidroksi fenollerin o-dihidroksi fenollere oksidasyonunu ve o-dihidroksi fenollerin, o-kinonlara dönüşümünü katalize etmektedir. Fenolik bileşiklerin kinonlara oksidasyonu ve bunu izleyen melanin oluşumu, gıdalarda karakteristik koyu renk oluşumuna yol açmaktadır (Singh vd., 2018).



Şekil 8. Kök kerevizin yumru şekilli kısmının kesilmiş dokusunda görülen enzimatik esmerleşme örneği.

Esmerleşme süreci, meyve ve sebzelerde doğal olarak meydana gelen bir olgu olup gıda endüstrisi açısından önemli bir sorun teşkil etmektedir. Özellikle hasat sonrası işlemler sırasında taze meyve ve sebze ürünleri, enzimatik esmerleşme reaksiyonları nedeniyle kolaylıkla bozulabilmektedir. Bu durum, ürünlerin kalite ve görsel özelliklerinde önemli kayıplara yol açmaktadır (Hamdan vd., 2022).

Kerevizde bu tip sorunların görülmesini engellemek için özellikle yemek yapma sürecinde kesilen veya doğranan kereviz kökleri, esmerleşme görülmeden hızlı bir şekilde pişirilmelidir. Bunun yanı sıra farklı teknolojik işlemler de uygulanabilir. Bu kapsamda, enzimatik esmerleşmenin önlenmesi amacıyla ısıtma ve soğutma, ısıl şok yöntemi, kimyasal esmerleşme önleyici ajanların uygulanması ve diğer yöntemlerden faydalanılabilir (Singh vd., 2018). Bu bağlamda yapılan bir bilimsel çalışmada; 7 °C'de 8 gün süreyle depolanan taze kesilmiş sap kerevizde (*A. graveolens* var. *dulce*) sürekli ışık uygulamasının (2000 lux), karanlık koşullara (0,2 lux) kıyasla esmerleşme ile ilişkili enzim aktiviteleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Işık uygulamasının, polifenol oksidaz ve peroksidaz aktivitelerini baskıladığı ve buna bağlı olarak kinon birikimi ve esmerleşme indeksinin azalttığı belirlenmiştir (Zhan vd., 2013).

Bir diğer bilimsel araştırmada; önceden kesilmiş kerevizde (*A. graveolens* L.) uygulanan iki farklı ısıl işlemin (48 °C'de 1 saat kuru hava ve 50 °C'de

90 saniye suya daldırma), esmerleşme üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışma kapsamında numuneler, 0 °C'de depolanmış ve depolama süresince esmerleşme potansiyelindeki değişimler izlenmiştir. Uygulanan ısı işlemlerin, esmerleşme potansiyelini anlamlı düzeyde azalttığı ve esmerleşme ile ilişkili klorojenik asit içeriğini düşürdüğü belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre araştırmacılar, minimal işlenmiş kerevizde enzimatik esmerleşmenin kontrol altına alınmasında ısı işlem uygulamalarının etkili bir yöntem olduğunu göstermişlerdir (Viña ve Chaves, 2008).

Kereviz, ambalajsız veya “tüketilmeye hazır” formda pazarlanabilmektedir. Tüketiciler tarafından satın alınıp tüketilene kadar uygun şekilde depolanması önemli bir husustur. Bilimsel bir çalışmada; depolama sırasında sıcaklık ve bağıl nem değişimlerine bağlı kalite kayıpları üzerinde buğulanmayı önleyici (antifogging) katkı poliolefin ve mikro delikli (micro perforated) polipropilen olmak üzere iki ambalaj filminin etkisi incelenmiştir. Bu kapsamda, örnekler; kontrol olarak ambalajsız kereviz ile birlikte  $4 \pm 1$  °C, %90 bağıl nemde 35 gün süreyle saklanmış ve ağırlık kaybı, sertlik, pH, çözünür kuru madde, titre edilebilir asitlik, renk ve toplam fenol içeriği ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre depolama süresince renk ve sertlikte azalma olduğu; buğulanmayı önleyici katkı poliolefin ile ambalajlamada ağırlık kaybının, %3'ün altında kaldığı gözlemlenmiştir. Küçük kondensat birikimleri, raf ömrünü etkilemediğinden; buğulanmayı önleyici katkı poliolefin filminin kereviz saplarının raf ömrünü uzatmada en uygun ambalaj malzemesi olarak değerlendirilebileceği belirtilmiştir (Rizzo ve Muratore, 2009).

Benzer başka bir bilimsel çalışmada; elde edilen sonuçlara göre organik azot ile gübrelenen ve buğulanmayı önleyici katkı poliolefin ile paketlenen kerevizlerde, raf ömrünün 37 gün olduğu belirlenmiştir. Buna karşın mikro delikli polipropilen ile paketlenen işlenmemiş örneklerin, 20 gün sonunda pazarlanabilirliğini kaybettiği; aynı örneğin, buğulanmayı önleyici katkı poliolefin ile paketlenmesinde raf ömrünün 30 güne ulaştığı tespit edilmiştir (Rizzo vd., 2010).

Buna ilaveten, taze bitkisel ürünlerin yüksek nem içeriğine ve çoğu zaman yüksek mikroorganizma yüküne sahip olması nedeniyle uygun işleme tekniklerinin uygulanması gereklidir. Bu kapsamda, nem içeriğini ve dolayısıyla su aktivitesini güvenli seviyelere düşürerek raf ömrünü uzatan en yaygın yöntem, dehidrasyondur. Bununla birlikte, tüketicilerin taze bitkilerin karakteristik özelliklerini büyük ölçüde koruyan işlenmiş ürünlere yönelik talepleri giderek artmaktadır. Bu nedenle kurutma işleminin; tat, aroma, renk, görünüm ve besin değerinin mümkün olan en yüksek düzeyde korunmasını sağlayacak şekilde dikkatle gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Kalite unsurlarının yanı sıra kurutma verimliliği de, kurutma performansının değerlendirilmesinde temel bir kriter

olarak öne çıkmaktadır (Jin vd., 2018). Uygun olmayan kurutma koşulları, hızlı nem kaybı ve klorofil parçalanmasına bağlı olarak antioksidanların bozulmasını hızlandırmaktadır (Lal vd., 2026). Tablo 3'te kerevizin kurutulması üzerine yapılmış olan bazı bilimsel çalışmalar gösterilmektedir.

**Tablo 3. Kerevizin kurutulması üzerine yapılmış olan bazı önemli bilimsel çalışmalar**

Biyomateryal	Uygulamalar	Kaynaklar
Taze kereviz ( <i>A. graveolens</i> L.) yaprakları	Raf ömrünü uzatmak amacıyla kerevizin nem içeriği, kurutma işlemiyle azaltılmış ve karşılaştırma amacıyla fırın, vakumlu fırın ve kendi tasarımı olan fotovoltaiik-termal güneş kurutucu kullanılmıştır. Yaklaşık 49 °C'de gerçekleştirilen denemelerde, fotovoltaiik-termal güneş kurutucunun en yüksek sabit kurutma hızı ve en kısa kurutma süresini sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca klorofil içeriğinin yüksek düzeyde korunduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre düşük enerji tüketimi ve yenilenebilir güneş enerjisini kullanması sayesinde fotovoltaiik-termal güneş kurutucunun verimli ve sürdürülebilir bir kurutma yöntemi olarak önemli bir potansiyele sahip olduğu sonucuna varılmıştır	Sapei vd., 2019
Kereviz ( <i>A. graveolens</i> L.)	Hasat sonrası uygulanan farklı kurutma yöntemlerinin kerevizin antioksidan ve vitamin içeriği üzerindeki etkileri incelenmiştir. Modern yöntemler olarak dehidrasyon ve tepsi kurutma (dehydration and tray drying); geleneksel yöntem olarak ise, güneşte kurutma (sun drying) değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, farklı kurutma sıcaklıkları optimize edilmiş ve 50 °C'de uygulanan dehidrasyon yönteminin, en uygun kurutma koşulu olduğu belirlenmiştir. Bu koşullarda elde edilen kereviz tozunun, yüksek antioksidan aktivite ve C vitamini içeriği ile öne çıktığı saptanmıştır	Minah vd., 2024
Kereviz ( <i>A. graveolens</i> L.) ve dereotu ( <i>Anethum graveolens</i> L.) yaprakları	Bitkilerin yapraklarının fiziksel ve biyokimyasal kalite özellikleri üzerine dört farklı kurutma yönteminin etkisi incelenmiştir. Çalışma kapsamında elde edilen bulgulara göre 20 °C'de ve %25 ila %30 bağıl nemde uygulanan düşük sıcaklıklı kabinli kurutmanın (low-temperature cabinet drying), duyuusal kabul edilebilirlik, renk korunumu, klorofil ve karotenoid içeriği, antioksidan aktivite, rehidrasyon kapasitesi ve uçucu yağ bileşenlerinin korunması açısından en başarılı yöntem olduğunu belirlenmiştir. Diğer yöntemlere kıyasla düşük sıcaklıklı kabinli kurutmanın, kalite kayıplarını en aza indirirken; güneşte ve gölgede kurutmanın, belirgin kalite bozulmalarına yol açtığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak düşük sıcaklıklı kabinli kurutma yönteminin, yüksek kaliteli kurutulmuş kereviz ve dereotu yapraklarının elde edilmesi için en etkili yöntem olduğu ve ticari uygulamalar için uygun bir potansiyele sahip olduğu araştırmacılar tarafından belirlenmiştir	Lal vd., 2026

Kerevizin gastronomik açıdan sadece yumru yapıları değil, aynı zamanda diğer kısımları da kullanılabilir. Kerevizin sapı, yaprakları, bitkisi, oleoresinleri, uçucu yağları ve tohumları; domates ürünleri, turşular (Şekil 9), etler, soslar ve çorbalarda lezzet verici olarak kullanılır (Khalil vd., 2015). Çoğunlukla özel olarak yetiştirilen tohumlardan elde edilmekte olan kereviz uçucu yağı (celery volatile oil), gıdalarda aroma verici ajan olarak değerlendirilmektedir (Kokotkiewicz ve Łuczkiwicz, 2016).



*Şekil 9. Kereviz sapı eklenmiş lahana turşusu örneği.*

Bunlara ilaveten kereviz bitkisinin tohumları, gıdalarda ve gastronomi alanında yaygın şekilde kullanılmaktadır. Kereviz tohumları (celery seeds), gıdalarda baharat ve çeşni verici olarak yaygın şekilde kullanılmakta olup bütün tohum halinde veya tuz ile karıştırılarak elde edilen kereviz tuzu (celery salt) şeklinde aroma verici ajan olarak değerlendirilmektedir (Sowbhagya vd., 2010). Benzer şekilde toz (powders) haline dönüştürülmüş tohumlar, sofraya tuzu veya karabiber ile karıştırılarak çeşni verici olarak da değerlendirilebilmektedir (Yan vd., 2024a). Bununla birlikte, kereviz bitkisinin tohumları; gıdalarda aroma verici ajan olarak çorbalarda, salatalarda ve yahni türü yemeklerde baharat olarak ve kokteyl içecek karışımlarında kullanılabilir (Khalil vd., 2015). Ayrıca turşu, fırıncılık ürünleri ile balık ve et yemeklerine kendine özgü tekstür ve keskin bir tat kazandırmak amacıyla baharat olarak kullanılmaktadır (Yan vd., 2024a). Bunlara ilaveten tohumlar; yumurta yemekleri, hamur işleri, salata sosları, yeşil salatalar ve patatesli ürünler, soslar, iç harçlar, ton balığı, sebze yemekleri, lahana turşusu (sauerkraut), rulolar, midye, domates suları,

çorbalar, hamburgerler, omletler, ekme ve turşu ürünlerinin hazırlanmasında kullanılmaktadır (Khalil vd., 2015).

*A. graveolens* var. *dulce*; vitaminler (A, D, E, K, C ve B grubu vitaminleri), başta kalsiyum, demir, potasyum, sodyum ve fosfor olmak üzere çeşitli mineraller ile düşük düzeyde karbonhidrat içeriği gibi sağlığı destekleyici biyoaktif bileşenlerce zengin olması sayesinde salatalarda, meyve ve/veya sebzelerden hazırlanan yoğun kıvamlı içeceklerde (smoothies) ve sebze sularının formülasyonlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Mezeyová vd., 2018). Benzer şekilde, kök kerevizin (celeriaceae) yumru şekilli yapısı ve yaprakları, taze olarak tüketilebildikleri gibi dondurma, konserveleme ve meyve suyu üretimi gibi işlemlerden geçirilerek de değerlendirilebilmektedir (Nadulski vd., 2020).

Kereviz suyu (celery juice), zengin biyoaktif bileşen içeriği ve olumlu sağlık özellikleri sayesinde giderek artan bir popülerliğe ve talebe sahiptir. Tek başına tüketilebildiği gibi diğer meyve ve sebze suları ile karıştırılarak da değerlendirilebilmekte olup günümüzde bireylerin günlük beslenmesinde fonksiyonel bir içecek olarak yer almaktadır (Yan vd., 2022). Kereviz suyu üretimi ile ilgili olarak yapılmış olan bazı bilimsel çalışmalar, Tablo 4'te sunulmuştur.

**Tablo 4. Kereviz suyu eldesi üzerine yapılan bilimsel çalışmalar**

Materyal	Uygulamalar	Kaynaklar
Kök kerevizin (celeriaceae) öğütülmüş yumru yapısı (püre veya cips formunda)	Üç prosedürlü bir proses ile kök kerevizin öğütülmüş yumru yapısı (püre veya cips formunda), dondurma-çözündürme ön işleminin ardından iki kez preslenmiştir. Kereviz suyu elde etmede, en uygun yöntemin; pürenin preslenmesini takiben ilk preslemeden kalan posanın yeniden dondurulup çözündürülmesi ve tekrar preslenmesi olduğu belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre bu yaklaşımın, enerji açısından verimli olduğu, yüksek presleme verimi sağladığı ve cipslerin preslenmesine kıyasla daha yüksek çözünür katı madde içeriğine sahip kereviz suyu elde edilmesine olanak tanıdığı belirlenmiştir	Nadulski vd., 2020
Kök kerevizin (celeriaceae) yumru şekilli kısmı	Enzimle ( <i>Aspergillus oryzae</i> kaynaklı $\alpha$ -amilaz) müdahalenin (60 dakikalık enzimatik maserasyonun) ardından kereviz suyu presleme veriminin arttığı belirlenmiştir. Hammadde püresinin enzimatik maserasyonu, hücresel yapıların parçalanmasını sağlayarak sıvı akışına karşı direnci azaltmış ve değerli biyolojik olarak aktif bileşenlerin ekstraksiyonunu kolaylaştırmıştır. Bu durum, elde edilen ürünlerin besin yoğunluğunun artmasına ve organoleptik özelliklerinin iyileşmesine katkıda bulunmuştur	Szarek vd., 2024

Yukarıda bahsedilen çalışmalara ilaveten kereviz suyunun ve tozunun ilavesi yoluyla gıdaların raf ömrünün uzatılmasına yönelik araştırmalar da yürütülmektedir (Çil, 2021). Bu bağlamda yapılan bir çalışmada, kereviz suyu konsantresinden (celery juice concentrate) kaynaklanan pH ve nitritin, *Listeria monocytogenes*'in gelişimi ile jambonun (ham) kalite özellikleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Elde edilen bulgular, kereviz suyu konsantresinin et ürünlerinde pH'yı yükselterek nitritin antimikrobiyal etkinliğini etkileyebileceğini göstermiştir (Horsch vd., 2014).

Başka bir çalışmada, bilyalı öğütme (ballmilled) ile elde edilen farklı partikül boyutlarına sahip kereviz tozunun (celery powder), kıyılmış et ürünlerinde fizikokimyasal, antioksidan ve antimikrobiyal özellikler ile küreme etkinliği üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Daha büyük partikül boyutlarının, renk ve küreme etkinliğini artırdığı; süper ince tozların ise, antioksidan aktiviteyi iyileştirdiği tespit edilmiştir. Buna karşın, kereviz tozunun antimikrobiyal etkisi, nitrit ilaveli ürünlere kıyasla sınırlı bulunmuştur. Çalışma kapsamında elde edilen bulgulara göre araştırmacılar; mikronize edilmiş kereviz tozunun; ekstraktlar veya bitkinin suyu yerine, etiket dostu olarak yeniden formüle edilmiş et ürünlerinde antioksidan aktivitenin artırılması ve küreme etkinliğinin iyileştirilmesi amacıyla kullanılabileceğini göstermişlerdir (Ramachandriah ve Chin, 2021).

Bundan başka, bir diğer araştırmada; *Lactobacillus plantarum* NCU116 ile gerçekleştirilen fermantasyonun, kerevizin aroma ve lezzet özelliklerinin geliştirilmesinde etkili bir yöntem olduğu belirlenmiştir (Li vd., 2025).

Bunlara ilaveten *A. graveolens* var. *rapaceum*'un yumrusu (tubers) üzerinde yapılan başka bir çalışmada elde edilen bulgulara göre kereviz kökenli pektinin, emülsiyon stabilizatörü olarak önemli bir uygulama potansiyeline sahip olduğu saptanmıştır. Özellikle diyet lifi niteliği taşıyan kereviz pektininin dikkat çekici emülsiyon-stabilizasyon kapasitesi dikkate alındığında, besinsel değeri ve sağlık yararları artırılmış gıda emülsiyonlarının formülasyonunda kullanımının önerilebileceği sonucuna varılmıştır (Petrova vd. 2014).

Sonuç olarak, gelecekteki araştırmalar açısından temel öncelik, *A. graveolens* var. *rapaceum*'un sap ve yaprak kısımlarının biyoaktif özelliklerinin kapsamlı biçimde karakterize edilmesi, özellikle de fonksiyonel gıda bileşeni olarak taşıdıkları potansiyelin ayrıntılı olarak ortaya konulmasıdır. Bunun yanı sıra bitkinin hem geleneksel hem de modern mutfak uygulamalarına entegre edildiği yenilikçi gıda ürünlerinin geliştirilmesi, ürünün tüketici nezdindeki kabulünü ve cazibesini artırabilecektir (Kwak vd., 2025a).

## 5. Sonuç ve Öneriler

Kereviz (*Apium graveolens* L.), Maydanozgiller familyasına ait, kendine has yoğun ve tüketiciyi cezbedici aroması olan çok önemli bir aromatik bitki türüdür. Bu türün, bilinen en önemli varyeteleri; kök kereviz (*A. graveolens* var. *rapaceum*), sap kerevizi (*A. graveolens* var. *dulce*) ve yaprak kerevizidir (*A. graveolens* var. *secalinum*). Bunların, farklı kısımları gıdalarda ve gastronomi alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. Kereviz, genel olarak sebze yemeklerinde, toz haline getirilip baharat şeklinde, kereviz suyu haline getirilerek, diğer içeceklerin formülasyonlarında, püre haline getirilerek, et yemeklerinde ve benzeri yemek çeşitlerinde kullanılmaktadır. Kerevizin yaygın şekilde kullanımında, yoğun ve aromatik yapısı ve zengin fitokimyasal bileşimi etkili olmaktadır.

Bunlara ilaveten kerevizin farklı formlarda (uçucu yağ halinde, toz haline getirilerek, kereviz suyu şeklinde vb.) gıda endüstrisinde çeşitli amaçlarla kullanılabilirdiği, yapılan araştırmalarda gösterilmiştir. Burada üzerinde durulması gereken en önemli konulardan biri, kerevizin yaygın şekilde tüketilen kısımlarına ilaveten arta kalan ve tüketilmeyen kısımlarının da uygun ekstraksiyon metodları geliştirilerek kullanılabilir yan ürünler haline dönüştürülmesi gerekliliğidir. Özellikle yaprakları üzerinde yapılacak olan bilimsel çalışmalar, kereviz yapraklarının daha geniş alanda kullanılmasına ve üreticilere ekonomik yönden daha fazla getiri sağlamasına olanak tanıyacaktır. Bununla ilgili olarak kerevizin farklı kısımlarının yan ürünler olarak değerlendirilmesine yönelik ikincil pilot işletmeler kurularak bunların, önemli biyokaynaklar olarak değerlendirilmesi amacıyla ön hazırlık çalışmaları yürütülebilir.

Gıda endüstrisi açısından özellikle bitkinin bu yan ürünlerindeki doğal antimikrobiyal ve antioksidan karakterli bileşiklerin tespit edilmesi ve bunların yenilikçi ekstraksiyon metodları ile tahrip edilmeden izole edilmesi ve bunların, doğal koruyucular olarak gıdalara ve ambalajlara uygulanması çok önemli hususlardır. Bu kapsamda, multidisipliner çatı altında bilimsel çalışmaların yapılmasına ve yaygınlaştırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle klinik ve laboratuvar çalışmaları yaygınlaştırılarak izole edilen biyoaktif bileşiklerin, kullanım dozları ve gerekli standardizasyon işlemleri gerçekleştirilmelidir.

Sonuç olarak kereviz, sağlıklı bir diyetin önemli bir parçası olarak değerlendirilmeli ve özellikle biyoaktif bileşenleri ile ilgili daha fazla bilimsel araştırma yapılmalıdır. Gelecek çalışmalar, kerevizin biyolojik özelliklerini daha iyi anlamak ve bu bitkiden elde edilebilecek potansiyel faydalar ile fonksiyonel kullanımları, üst seviyelere taşıyabilmek amacıyla geniş bir yelpazede ele alınmalıdır. Bu bağlamda, daha detaylı ve geniş kapsamlı bilimsel çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

## Kaynaklar

- Alobaidi, S., & Saleh, E. (2024). Antihypertensive Property of Celery: A Narrative Review on Current Knowledge. *Hindawi International Journal of Food Science*, 2024, 1-8.
- Al-Snafi, A. E. (2014). The Pharmacology of *Apium graveolens*. - A Review. *International Journal for Pharmaceutical Research Scholars*, 3(1), 671-677.
- Canbey, İ. (2025a). Lamiaceae Familyasına Ait Üç Önemli Tür Olan Fesleğen, Melisa ve Biberiye Bitkilerinin Uçucu Yağ Bileşenleri, Biyolojik Etkileri ve Kullanım Alanları. *UBAK International Academy of Science Association Publishing House*, Ankara, pp. 1-106. ISBN: 978-625-5923-72-1.
- Canbey, İ. (2025b). *Mentha spicata* L. ve *Mentha piperita* L. Türlerinin Uçucu Yağ Kompozisyonları, Biyolojik Aktiviteleri ve Uygulama Alanları. *UBAK International Academy of Science Association Publishing House*, Ankara, pp. 1-90. ISBN: 978-625-5923-66-0.
- Canbey, I., Ozcan, T., & Gurbuz, O. (2025). The Impact of Essential Oils from Aromatic Plants on Microbial Dynamics and Nutrition in Lacto-Fermented Systems. *Food Science & Nutrition*, 13, 1-24.
- Canbey, İ. ve Gürbüz, O. (2026). Ülkemizde Yetiştirilen Önemli Kekik Türlerinin Etkileri, Özellikleri, Kullanım Alanları ile Kekik ve Ürünlerinin Muhafaza Yöntemleri. *Turkish Science and Technology Publishing*, pp. 1-39. ISBN: 978-625-97746-6-4.
- Çil, E. (2021). A Popular Functional Food: Celery (*Apium graveolens* L.). *2 nd International Congress of the Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, pp. 361-365.
- Đurović, V., Mandić, L., Igrošanac, M., Radovanović, M., Pešaković, M., Mladenović, J., & Đukić, D. (2023). Celery (*Apium graveolens* L.) as a Source of Phytochemicals with Antioxidant and Antibacterial Effects. *1st International Symposium On Biotechnology*, 315-322.
- Esposito, A., Vetrano, F., Moncada, A., Palazzolo, E., Lucia, C., & Miceli, A. (2026). Suitability of *Apium graveolens* L. var. *secalinum* Alef. to Hydroponic Cultivation for Baby Leaf Production. *Scientia Horticulturæ*, 357, 1-22.
- Eşiyok, D., Bozokalfa, M. K., & Uğur, A. (2003). Sap Kerevizinde (*Apium graveolens* L. var. *dulce*) Dikim Sıklıklarının Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40(3), 17-24.
- Foudah, A. I., Alqarni, M. H., Alam, A., Salkini, M. A., Alam, P., Alkholifi, F. K., & Yusufoglu, H. S. (2021). Determination of Chemical Composition, In Vitro and In Silico Evaluation of Essential Oil from Leaves of *Apium graveolens* Grown in Saudi Arabia. *Molecules*, 26, 1-16.
- Godlewska, K., Pacyga, P., Michalak, I., Biesiada, A., Szumny, A., Pachura, N., & Piszcz, U. (2020). Field-Scale Evaluation of Botanical Extracts Effect

- on the Yield, Chemical Composition and Antioxidant Activity of Celериac (*Apium graveolens* L. var. *rapaceum*). *Molecules*, 25, 1-56.
- Golubkina, N. A., Kharchenko, V. A., Moldovan, A. I., Koshevarov, A. A., Zama-na, S., Nadezhkin, S., Soldatenko, A., Sekara, A., Tallarita, A., & Caruso, G. (2020). Yield, Growth, Quality, Biochemical Characteristics and Elemental Composition of Plant Parts of Celery Leafy, Stalk and Root Types Grown in the Northern Hemisphere. *Plants*, 9, 1-13.
- Hamdan, N., Lee, C. H., Wong, S. L., Fauzi, C. E. N. C. A., Zamri, N. M. A., & Lee, T. H. (2022). Prevention of Enzymatic Browning by Natural Extracts and Genome-Editing: A Review on Recent Progress. *Molecules*, 27, 1-37.
- Horsch, A. M., Sebranek, J. G., Dickson, J. S., Niebuhr, S. E., Larson, E. M., Lavieri, N. A., Ruther, B. L., & Wilson, L. A. (2014). The Effect of pH and Nitrite Concentration on the Antimicrobial Impact of Celery Juice Concentrate Compared with Conventional Sodium Nitrite on *Listeria monocytogenes*. *Meat Science*, 96(1), 400-407.
- Khalil, A., Nawaz, H., Ghania, J. B., Rehman, R., & Nadeem, F. (2015). Value Added Products, Chemical Constituents and Medicinal Uses of Celery (*Apium graveolens* L.) – A Review. *International Journal of Chemical and Biochemical Sciences*, 8(2015), 40-48.
- Khairullah, A. R., Solikhah, T. I., Ansori A. N. M., Hidayatullah, A. R., Hartadi, E. B., Ramandinianto, S. C., & Fadholly, A. (2021). Review on the Pharmacological and Health Aspects of *Apium graveolens* or Celery: An Update. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 12(1), 606-612.
- Kılıç Büyükkurt, Ö. (2025). Farklı Kurutma Yöntemlerinin Kereviz (*Apium graveolens* L. *rapaceum*) Sap ve Yapraklarının Aroma Profili Üzerine Etkisi. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 40(1), 181-192.
- Kim, M.-A., Lee, H.-J., Bae, H.-G., Yang, S.-O., Lee, H. J., & Kim, M.-J. (2021). Metabolite Analysis and Anti-Obesity Effects of Celery Seed in 3T3-L1 Adipocytes. *Food Science and Biotechnology*, 30(2), 277-286.
- Kokotkiewicz, A. & Łuczkiwicz, M. (2016). Chapter 37 - Celery (*Apium graveolens* var. *dulce* (Mill.) Pers.) Oils. *Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety*, pp.325-338.
- Kooti, W., Ali-Akbari, S., Asadi-Samani, M., Ghadery, H., & Ashtary-Larky, D. (2014). A Review on Medicinal Plant of *Apium graveolens*. *Advanced Herbal Medicine*, 1(1), 48-59.
- Kooti, W., Ali-Akbari, S., Asadi-Samani, M., Ghadery, H., & Ashtary-Larky, D. (2015). A Review on Medicinal Plant of *Apium graveolens*. *Advanced Herbal Medicine*, 1(1), 48-59.
- Kwak, S. A., Lee, J. J., & Joo, N. (2025a). Celериac: a comprehensive exploration of nutritional value, sustainability, and global market trends through food upcycling. *CYTA – Journal of Food*, 23(1), 1-17.

- Kwak, S. A., Lee, J. J., Park, J. H., & Joo, N. (2025b). Phytochemical Profiling and Anti-Inflammatory Effects of Aerial and Underground Parts of *Apium graveolens* var. *rapaceum* (Celery): Potential Health Benefits of Discarded Aerial Parts. *Food Science & Nutrition*, *13*, 1-20.
- Lal, S., Mahatma, M. K., Saxena, S. N., Jangir, C. K., Aishwath, O. P., Bhardwaj, V., & Choudhary, M. (2026). Influencing of Drying Methods on Preservation of Colour and Quality Attributes in Celery (*Apium graveolens* L.) and Dill (*Anethum graveolens* L.) Leaves. *Applied Food Research*, *6*, 1-18.
- Latinović, S., Šovljanski, O., Grujić, S., Pezo, L., Škrobot, D., Čanadanović-Brunet, J., Cvetković, D., Vasilišin, L., Lakić-Karalić, N., Pećanac, B., Vučić, G., Milošević, M., & Vulić, J. (2025). Blending Tradition and Technology: A Celery–Parsley–Turmeric Formulation for Functional Ingredient Applications. *Processes*, *13*, 1-27.
- Li, M. Y., Feng, K., Hou, X. L., Jiang, Q., Xu, Z. S., Wang, G. L., Liu, J. X., Wang, F., & Xiong, A. S. (2020). The Genome Sequence of Celery (*Apium graveolens* L.), an Important Leaf Vegetable Crop Rich in Apigenin in the Apiaceae Family. *Horticulture Research*, *7*, 223–253.
- Li, Y., He, W., He, Y., Liu, S., Hu, X., Bian, S., Song, X., Yin, J., Nie, S., & Xie, M. (2025). Fermentation of Celery (*Apium graveolens* L.) with *Lactobacillus plantarum* NCU116: Impact on Physicochemical Properties, Free Amino Acids, and Volatile Aroma Compounds. *Food Bioscience*, *68*, 106680.
- Liu, D.-K., Xu, C.-C., Zhang, L., Ma, H., Chen, X.-J., Sui, Y.-C., & Zhang, H.-Z. (2020). Evaluation of Bioactive Components and Antioxidant Capacity of Four Celery (*Apium graveolens* L.) Leaves and Petioles. *International Journal of Food Properties*, *23*(1), 1097-1109.
- Mencherini, T., Cau, A., Bianco, G., Loggia, R. D., Aquino, R. P., & Autore, G. (2007). An Extract of *Apium graveolens* var. *dulce* Leaves: Structure of the Major Constituent, Apiin, and Its Anti-Inflammatory Properties. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, *59*, 891–897.
- Mezeyová, I., Hegedúsová, A., Mezey, J., Šlosár, M., & Farkaš, J. (2018). Evaluation of Quantitative and Qualitative Characteristics of Selected Celery (*Apium graveolens* var. *dulce*) Varieties in the Context of Juices Production. *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences*, *12*(1), 173-179.
- Minah, F. N., Anggorowati, D. A., Septani, C. M., & Dewi, R. K. (2024). Post-harvest Technologies of Celery (*Apium graveolens* L.) into Powder: A Comparison of Conventional and Modern Methods. *AIP Conference Proceedings*, *3077*(1), 1-8.
- Mitrović, J. S., Nikolić, N. Č., Karabegović, I. T., Todorović, Z. B., Lazić, M. M., & Stojanović, G. S. (2018). The Comparative Study on the Composition of Acylglycerols and Fatty Acids in Celery, Parsnip and Black Radish Roots. *Advanced Technologies*, *7*(1), 28-34.

- Nadulski, R., Kobus, Z., & Guz, T. (2020). The Influence of Freezing and Thawing on the Yield and Energy Consumption of the Celery Juice Pressing Process. *Processes*, 8(3), 1-13.
- Naghneh, N. S., Rafiei, E., Shahbazi, E., & Gheisari, M. M. (2023). Variation of Volatile Compounds in Celery through Different Vegetative Stages. *Plant Physiology Reports*, 28, 476-480.
- Najda, A., Dyduch, J., Świca, K., Kaplan, M., Papliński, R., Sachadyn-Król, M., & Klimek, K. (2015). Identification and Profile of Furanocoumarins from the Ribbed Celery (*Apium graveolens* L. var. *dulce* Mill. / Pers.). *Food Science and Technology Research*, 21(1), 1-9.
- Narváez-Aldáz, C. & Ordoñez-Araque, R. (2019). Changes in the Physico-Chemical Composition, Total Polyphenols and Antioxidant Activity of Fresh Celery (*Apium graveolens* L.) Dehydrated by Hot Air and by Lyophilization. *Agriscientia*, 36(2), 57-65.
- Nguyen, M. P. (2020). Study on Feasibility of Tea Production from Celery (*Apium graveolens*). *Research on Crops*, 21(2), 396-401.
- Petrova, I., Petkova, N., Kyobashieva, K., Denev, P., Simitchiev, A., Todorova, M., & Dencheva, N. (2014). Isolation of Pectic Polysaccharides from Celery (*Apium graveolens* var. *rapaceum* D. C.) and Their Application in Food Emulsions. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences Special*, 2, 1818-1824.
- Ramachandraiah, K. & Chin, K. B. (2021). Antioxidant, Antimicrobial, and Curing Potentials of Micronized Celery Powders added to Pork Sausages. *Food Science of Animal Resources*, 41(1), 110-121.
- Rizzo, V., & Muratore, G. (2009). Effects of Packaging on Shelf Life of Fresh Celery. *Journal of Food Engineering*, 90(1), 124-128.
- Rizzo, V., Muratore, G., Russo, M. A., Iacona, R., & Belligno, A. (2010). Quality Decay and Shelf-Life Study of Fresh Celery (*Apium graveolens* L.) Grown Under Different Nitrogen Fertilization. *Nature Precedings*, 1-25.
- Rożek, E., Nurzyńska-Wierdak, R., Sałata, A., & Gumiela, P. (2016). The Chemical Composition of the Essential Oil of Leaf Celery (*Apium graveolens* L. var. *secalinum* Alef.) Under the Plants' Irrigation and Harvesting Method. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, 15(1), 147-157.
- Sapei, L., Tarigan, E., Sugiarto, D. N., & Gianluca, D. (2019). Drying of Celery Leaves (*Apium graveolens* L.) using a PV/T Solar Dryer. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 703, 1-6.
- Sellami, I. H., Bettaieb, I., Bourgou, S., Dahmani, R., Limam, F., & Marzouk, B. (2012). Essential Oil and Aroma Composition of Leaves, Stalks and Roots of Celery (*Apium graveolens* var. *dulce*) from Tunisia. *Journal of Essential Oil Research*, 24(6), 513-521.

- Selvakumar, R. & Varotariya, K. (2023). Celery: The unsung Vegetable. *Kerala Karshakan*, 10(11), 4-8.
- Septiana, E., Rahmawati, S. I., Izzati, F. N., Ahmadi, P., Wulandari, D. A., Bustanussalam, B., Warsito, M. F., & Putra, M. Y. (2023). Biological Activity of Celery Extract Using Different Extraction Methods. *Proceedings of the 1st International Conference for Health Research – BRIN (ICHR 2022)*, pp. 312-326.
- Singh, B., Suri, K., Shevkani, K., Kaur, A., Kaur, A., & Singh, N. (2018). Chapter 4 – Enzymatic Browning of Fruit and Vegetables: A Review. *In book: Enzymes in Food Technology*, pp.63-78.
- Sowbhagya, H. B., Srinivas, P., & Krishnamurthy, N. (2010). Effect of Enzymes on Extraction of Volatiles from Celery Seeds. *Food Chemistry*, 120(1), 230–234.
- Sowbhagya, H. B. (2014). Chemistry, Technology, and Nutraceutical Functions of Celery (*Apium graveolens* L.): An Overview. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 54(3), 389–398.
- Sun, Y., Li, M., Li, X., Du, J., Li, W., Lin, Y., Zhang, Y., Wang, Y., He, W., Chen, Q., Zhang, Y., Wang, X., Luo, Y., Xiong, A., & Tang, H. (2023). Characterization of Volatile Organic Compounds in Five Celery (*Apium graveolens* L.) Cultivars with Different Petiole Colors by HS-SPME-GC-MS. *International Journal of Molecular Science*, 24, 1-15.
- Szarek, N., Jaworska, G., & Hanus, P. (2024). Profile of Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of Celery (*Apium graveolens*) Juices Obtained from Pulp after  $\alpha$ -Amylase Treatment from *Aspergillus oryzae*. *Molecules*, 29, 1-17.
- Tashakori-Sabzevar, F., Razavi, B. M., Imenshahidi, M., Daneshmandi, M., Fatehi, H., Sarkarizi, Y. E., & Mohajeri, S. A. (2016). Evaluation of Mechanism for Antihypertensive and Vasorelaxant Effects of Hexanic and Hydroalcoholic Extracts of Celery Seed in Normotensive and Hypertensive Rats. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 26, 619–626.
- Turner, L., Lignou, S., Gawthrop, F., & Wagstaff, C. (2021a). Investigating the Factors that Influence the Aroma Profile of *Apium graveolens*: A Review. *Food Chemistry*, 345, 128673.
- Turner, L., Lignou, S., Gawthrop, F., & Wagstaff, C. (2021b). Investigating the Relationship of Genotype and Climate Conditions on the Volatile Composition and Sensory Profile of Celery (*Apium graveolens*). *Foods*, 10, 1-25.
- Viña, S. Z. & Chaves, A. R. (2008). Effect of Heat Treatment and Refrigerated Storage on Antioxidant Properties of Pre-Cut Celery (*Apium graveolens* L.). *International Journal of Food Science and Technology*, 43, 44–51.
- Yan, J., Yang, X., He, L., Huang, Z., Zhu, M., Fan, L., Li, H., Wu, L., Yu, L., & Zhu, W. (2022). Comprehensive Quality and Bioactive Constituent Analysis of Celery Juice Made from Different Cultivars. *Foods*, 11, 1-14.

- Yan, J., He, L., Huang, Z., Wang, H., Yu, L., & Zhu, W. (2024a). Investigating the Impact of Origins on the Quality Characteristics of Celery Seeds Based on Metabolite Analysis through HS-GC-IMS, HS-SPME-GC-MS and UPLC-ESI-MS/MS. *Foods*, *13*, 1-13.
- Yan, J., Chen, J., Huang, Z., He, L., Wu, L., Yu, L., & Zhu, W. (2024b). Characterization of the Volatile Compounds in Nine Varieties and Three Breeding Selections of Celery Using GC-IMS and GC-MS. *Food Chemistry*, *24*, 1-10.
- Zhan, L., Hu, J., Lim, L.-T., Pang, L., Li, Y., & Shao, J. (2013). Light Exposure Inhibiting Tissue Browning and Improving Antioxidant Capacity of Fresh-Cut Celery (*Apium graveolens* var. *dulce*). *Food Chemistry*, *141*(3), 2473-2478.

