



## Yaygın Olarak Tüketilen *Allium* Türlerinin Öne Çıkan Özellikleri ve İnsan Sağlığına Etkileri

### Prominent Features of Commonly Consumed *Allium* Species and Effects on Human Health

İlker ATİK<sup>1</sup>, Harun DIRAMAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Öğr. Gör., Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon Meslek Yüksekokulu, Gıda Kalite Kontrolü ve Analizi Programı, AFYONKARAHİSAR, TÜRKİYE

<sup>2</sup> Doç. Dr., Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, AFYONKARAHİSAR, TÜRKİYE-  
ORCID ID: 0000-0001-8049-0465

#### Özet

**Amaç:** Günlük hayatta tükettiğimiz işlenmemiş doğal yiyecek ve içeceklerde yüksek oranda hastalıklara iyi gelen bileşenler bulunmaktadır. Bu bileşenleri yüksek oranda içeren gruplardan bir tanesi de *Allium* cinsine ait bitkilerdir. Normal şartlar altında çiğ veya pişmiş olarak sıklıkla tükettiğimiz; soğan, sarımsak, pırasa gibi sebzeler bu grupta yer almaktadır. İçerdikleri fenolik bileşikler, vitaminler, yağ asitleri, elzem aminoasitler, glikozitler gibi bileşikler bu ürünlerin sağlık açısından bir hayli önemli olduğunu göstermektedir. Bu derlemenin amacı *Allium* cinsine giren ve en çok tüketilen üç önemli tür olan soğan (*Allium cepa*), sarımsak (*Allium sativum*) ve pırasada (*Allium porrum*) bulunan sağlık açısından faydalı bileşenlerin neler olduğunu ve hangi rahatsızlıklara iyi geldiğini bilimsel literatüre dayandırarak özetlemektir.

**Materyal ve Yöntem:** Bu makalede *Allium* türlerinden özellikle soğan, sarımsak ve pırasadaki biyoaktif bileşenlerin neler olduğu ve insan sağlığı üzerine nasıl etki gösterdikleri konularında yapılan çalışmalar sistematik bir şekilde derlenmiştir.

**Bulgular:** Yüksek antioksidan ve antimikrobiyal özelliklere sahip bu bitkilerin insan sağlığı açısından önemli olduğu yapılan klinik çalışmalarla kanıtlanmıştır.

**Sonuç:** Bu çalışmaların sonuçlarına bakıldığında soğan, sarımsak, pırasa gibi bitkilerde bulunan kuersetin, allisin, kaempferol gibi bileşenler; kardiyovasküler rahatsızlıklardan kolesterole, diyabetten tümör oluşumuna kadar çeşitli hastalıkların tedavisinde olumlu sonuçlar elde edilmesini sağlamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Allium*, Kuersetin, Allisin, Kaempferol, Sağlık

#### Abstract

**Objective:** Natural foodstuffs consumed daily contain compounds which are recuperative for healing of diseases. Plants belong to genus *Allium* contain these components highly. Vegetables often consumed raw or cooked like onion, garlic, leek are included in this group. Compounds they contain such as phenolic compounds, vitamins, fatty acids, essential amino acids, glycosides show that these products are very important for health. The aim of this study is to summarize, based on scientific literature, the components good for health found in three of most consumed species belonged to the genus *Allium* as onion (*Allium cepa*), garlic (*Allium sativum*) and leek (*Allium porrum*) and the kinds of disorders which of these components are good for healing them.

**Materials and Methods:** In this article, the studies on the bioactive components of *Allium* species, especially onion, garlic and leek and how they act on human health have been systematically reviewed.

**Results:** Clinical studies have proven that these plants, which have high antioxidant and antimicrobial properties, are important for human health.

**Conclusion:** Components like quercetin, allisin, kaempferol have provided to obtain positive results in the treatment of various diseases from cardiovascular disorders to cholesterol, from diabetes to tumor formation.

**Keywords:** *Allium*, Quercetin, Allisin, Kaempferol, Health

## 1. Giriş

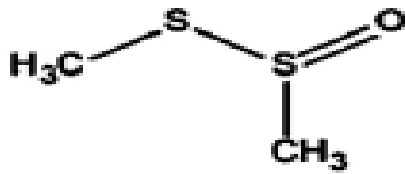
Ekonomik bakımdan gelişmiş, refah seviyesi yüksek toplumlarda, geçen yüzyıl içerisinde bir yandan insanların bedensel etkinliklerinin, diğer yandan tüketilen ekmek ve diğer hububat ürünlerinin miktarının önemli düzeyde azalarak, bireylerin gereksinim duydukları günlük enerjinin büyük kısmını et, yağ ve şeker içeriği yüksek gıdalardan sağlamaya başlamaları; şişmanlık, kalp ve dolaşım rahatsızlıkları, diyabet ve bağırsak hastalıkları gibi bazı hastalıkların artmasına ve yaygınlaşmasına yol açmıştır. Bu hastalıklara karşı önlem olarak; diyetlerin dikkatle seçilip düzenlenmesi ve günlük diyetlerde lif içeriği ve fonksiyonel özelliği yüksek gıdaların bulundurulması önerilmektedir (Gül ve ark. 2008, Dizlek ve ark. 2009). Bu amaçla üzerinde durulan ve sağlıklı gıdalara olan ilginin ve bilincin artmasıyla önemi son yıllarda daha da artan bitki gruplarından bir tanesi *Allium* cinsine ait bitkilerdir.

*Allium*, Alliaceae ailesinin en büyük ve en önemli temsilcisi olup başta Kuzey Amerika, Kuzey Afrika, Avrupa ve Asya olmak üzere kuzey yarımkürede geniş çapta dağılmış 700 tür içerir (Tsiaganis ve ark. 2006). *Allium* cinsinin üyeleri olan soğan (*Allium cepa*), sarımsak (*Allium sativum*) ve pırasa (*Allium porrum* L.) gibi türler aşılığın yanı sıra halk tıbbında da kullanılmaktadır (Lanzotti 2006; Tsiaganis ve ark. 2006). Tüketimi, başta lezzetli olması ve sağlık açısından olumlu etkilerinin bulunması sebebiyle fazla olmakla birlikte, birkaç faktör daha bu bitkilerin tüketiminin fazla olmasında etkilidir. Bu bitkilerin çoğunun güçlü ve kendilerine özgü lezzetleri, besleyicilik etkileri ve tıbbi uygulamaları, birçok bitki fizyoloğu, kimyager, beslenme uzmanı ve tıbbi araştırmacıların dikkatini çekmiştir (Gowda ve ark. 2004).

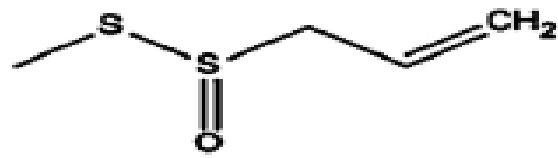
Yemelik bitkiler olmalarının yanı sıra antimikrobiyal, lipid düşürücü, hipokolesterolemik, antitrombotik, kardiyovasküler, hipoglisemik ve antitümörjenik olarak tıpta kullanılmaları sebebiyle *Allium* cinsine giren türlerin hepsinin ayrı ayrı önemi vardır (González-Morales ve ark. 2017).

## 2. *Allium* Türlerinin Genel Özellikleri

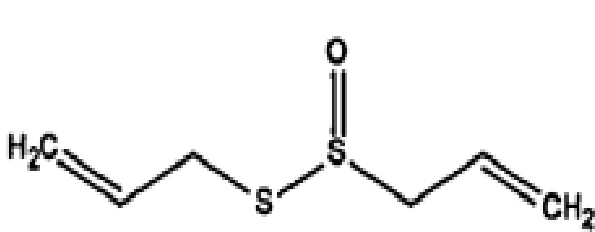
Birçok epidemiyolojik araştırma, *Allium* cinsine ait bitkilerin diyetle tüketilmesinin birçok formdaki kanser türünün, kardiyovasküler ve nörodejeneratif hastalıkların gelişme riskini azaltması ile ilişkili olduğunu doğrulamıştır. Bu bitkilerin sağlık üzerindeki yararlı etkileri fenolik bileşikler, özellikle flavonoidler ve çeşitli organosülfür bileşikleri gibi biyolojik açıdan aktif fitomolekülleri yüksek oranda içermelerine bağlanmaktadır (Fredotović ve ark. 2017). *Allium* cinsinde yer alan soğan, sarımsak ve pırasada bulunan temel organosülfür bileşikleri Şekil 1'de gösterilmiştir (Poojary ve ark. 2017).



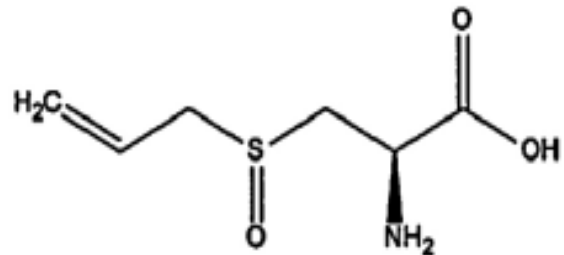
S-Metiltiyometansulfinat



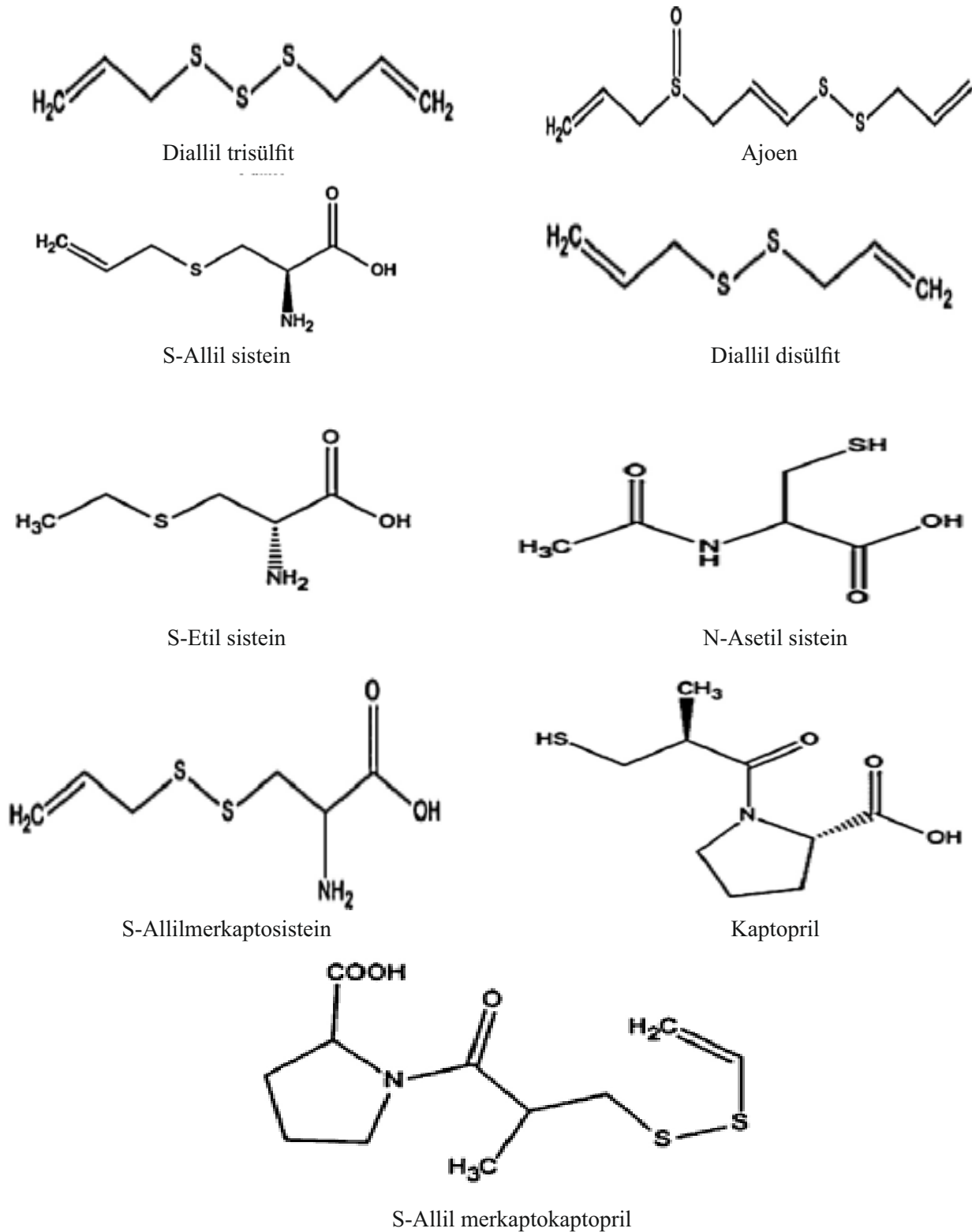
S-Metil-2-propen-1-tiyosulfinat



Allisin



Alliin



Şekil 1. *Allium* türlerinde yer alan temel organosülfür bileşikleri (Poojary ve ark. 2017).

*Allium* türlerinin biyolojik ve medikal etkilerinin aynı zamanda içeriğinde bulunan flavonoidler, lektinler, prostoglandinler, fruktan, pektin, adenozin, vitamin B1, B2, B6, C, E, biotin, nikotik asit, yağ asitleri, glikolipitler, fosfolipitler, elzem amino asitler, steroid saponinler ve sapogeninlerden kaynaklandığı bildirilmektedir (Kocić-Tanackov ve ark. 2017). Çizelge 1’de *Allium* türlerinin yağı çıkarılmış metanol ekstraktlarının toplam fenolik ve flavonoid içerikleri gösterilmiştir (Abdel-Gawad ve ark. 2014).

**Çizelge 1.** *Allium* türlerinin yağı çıkarılmış metanol ekstraktlarının toplam fenolik ve flavonoid içerikleri (Abdel-Gawad ve ark. 2014).

Bitki	Toplam fenol (mg gallik asit eşdeğer cinsinden/g bitki ekstraktı)	Toplam flavonoid (mg rutin eşdeğer cinsinden/g bitki ekstraktı)
Soğan (kuru)	73,01 ± 3,09	7,98 ± 0,29
Soğan (yeşil)	98,75 ± 4,33	15,75 ± 0,63
Sarımsak	89,66 ± 0,01	6,90 ± 0,16
Pırasa	108,78 ± 5,07	19,48 ± 1,40

Bazı baharat bitkilerinin antimikrobiyal özelliklere sahip olduğu bilinmektedir. Bu nedenle kimyasal katkı maddelerinin aksine doğal otlardan antimikrobiyal ajanlar olarak ekstrakte edilen elzem yağlar (EY), ekstraktlar, oleoresinler ve bunların ana bileşenleri, gıdalardaki mantar gelişimi ve mikotoksin biyosentezinin kontrol edilmesi için olası çözümlerden biri olarak dikkat çekmektedir. Soğan ve sarımsak gibi *Allium* türlerinin de organosülfirik bileşenleri sayesinde antimikrobiyal etkilerinin olduğu bilinmektedir. Birçok makale, bitkilerdeki ekstraktların ve elzem yağların inhibitör etkisinin, birçok bakteri ve mantarın büyümesini engellediğini göstermektedir (Kocić-Tanackov ve ark. 2012). Yağı çıkarılmış *Allium* türlerinin metanol ekstraktlarının; 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) serbest radikal önleyici aktivite, toplam antioksidan kapasitesi ve indirgen güç analizini gösteren değerler Çizelge 2’de gösterilmiştir (Abdel-Gawad ve ark. 2014).

*Allium* türlerinin etkisinin araştırıldığı çalışmalarda bunların nörofizyofarmakolojik kullanımına yer verilmesi bu bitkilerin farklı kullanımlarına da ışık tutmaktadır. *Allium* türlerinden elde edilen ekstraktların; analjezik ve ateş düşürücü etkiler sergilediği ve iltihap, ülser, viral enfeksiyon, kanser, egzema, diyabet, yaşlanmaya bağlı kangren, zona, AIDS (edinilmiş bağışıklık yetmezliği sendromu) gibi hastalıkların tedavisinde kullanılabileceği görülmüştür (Bhandari ve ark. 2017).

**Çizelge 2.** *Allium* türlerinin yağı çıkarılmış metanol ekstraktlarının DPPH serbest radikal önleyici aktivite, toplam antioksidan kapasitesi ve indirgen güç analizi (Abdel-Gawad ve ark. 2014).

Bitki	DPPH serbest radikal önleyici aktivite SC50 [ $\mu\text{g/ml}$ ]	Toplam antioksidan kapasitesi (mg askorbik asit eşdeğer cinsinden/g ekstrakt)	İndirgen güç analizi (700 nm’de absorbans)
Soğan (kuru)	832,43 ± 7,23	32,01 ± 9,79	0,067 ± 2,08
Soğan (yeşil)	436,73 ± 6,06	62,17 ± 3,72	0,088 ± 3,51
Sarımsak	455,51 ± 2,22	54,13 ± 3,18	0,080 ± 2,56
Pırasa	347,17 ± 3,44	87,25 ± 4,80	0,113 ± 0,50
Askorbik asit	8,06 ± 0,70	--	0,266 ± 2,77
Vitamin E ( $\alpha$ - tokoferol)	14,89 ± 0,26	--	0,206 ± 1,57

### 3. *Allium* Cinsine Ait Yemelik Olarak Tüketilen Önemli Bitkiler

#### 3.1. Soğan

Diğer *Allium* türleri arasında *Allium cepa* L. (yemelik soğan) dünya genelinde yetiştiriciliği yapılan en eski bitkilerden birisidir (Gurushizde ve ark. 2007). Soğanın 5000 yıl önce Mısır’da kullanıldığına dair bulgular mevcuttur (Kaur ve ark. 2017). Dünya genelinde domatesten sonra en çok yetiştirilen tarımsal ürün soğandır (Kaur ve ark. 2009). Yıllık olarak Dünya genelinde 4.955.432 hektarlık alanda 93.198.548 ton kuru, 253.661 hektarlık alanda 5.725.132 ton yaş (yeşil) üretim ile birlikte toplamda 5.209.093 hektarlık alanda 98.923.680 ton soğan üretimi söz konusudur (Anonim 2016).

Birçok epidemiyolojik çalışma; diyet olarak tüketilen soğanın bazı kanser türlerinin, kardiyovasküler ve nörodejeneratif hastalıkların gelişme riskinin azaltılmasıyla ilişkili olduğunu göstermiştir (Yang ve ark. 2013). Soğanın sağlık üzerindeki yararlı etkileri; içerdiği fenolik bileşikler, özellikle flavonoidler ile soğanın tadından ve kokusundan sorumlu olan çeşitli organosülfür bileşikleri gibi biyolojik açıdan aktif fitomolekülleri yüksek oranda içermesine bağlanmaktadır (Fredotović ve ark. 2017).

Bütün soğan çeşitleri başta kuersetin olmak üzere diğer flavonoid türleri bakımından zengindir. Soğan diyet olarak tüketilen gıda ürünleri içerisinde kuersetinin ana kaynağı olarak kabul edilmektedir (Siddiq ve ark. 2013). Epidemiyolojik çalışmalar kuersetinin kardiyovasküler hastalıklar ve kanserin önlenmesinde muhtemel rolü olduğuna dikkat çekmektedir (Rodríguez Galdón ve ark. 2008).

Bu bileşiklerin, DNA hasarı ve tümör gelişimini tetikleyen serbest radikalleri önleyici etkisi olduğu düşünülmektedir (Rodrigues ve ark. 2010). Soğan aynı zamanda; öksürük, grip, yanık, diş ağrısı, bağırsak ve böbrek enfeksiyonları ile kalp yetmezliği gibi diğer yaygın rahatsızlıkların tedavisinde ve vücutta bulunan mikropları uzaklaştırmak için kan temizleyici olarak kullanılır. Çiğ soğan, ağız ve boğaz için iyi bir temizlik ajanı olarak işlev görür (Lanzotti 2006, Kaur ve ark. 2017).

### 3.2. Sarımsak

Sarımsak *Allium* cinsine ait türler arasında ve diğer sebzeler arasında hem sağlık açısından hem de ekonomi açısından çok önemli bir yere sahiptir. Üretilen alan ve elde edilen ürün bakımından dünya genelinde önemli bir paya sahiptir. 2016 yılı verilerine bakıldığında dünya genelinde toplamda 1.468.811 hektarlık alanda 26.573.001 ton sarımsak üretiminin yapıldığı görülmektedir (Anonim 2016). Sarımsak bitkisi 6000 yıldan beri insanoğlu tarafından çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Anavatani Orta Asya olmakla birlikte zamanla dünya geneline yayılmıştır ve şu anda çoğu ülkede üretimi yapılmaktadır (Petropoulos ve ark. 2018).

Şimdiye kadar yapılmış olan çalışmalar, sarımsağın terapötik özelliklerine ve sağlık açısından yararlarına büyük ilgi oluşmasını sağlamıştır ve birçok rapor sarımsak ve olgunlaştırılmış sarımsak ekstraktları, sarımsak yağları, elzem yağları gibi sarımsakla ilgili ürünlerin çeşitli hastalıklara karşı faydalı etkileri olduğunu bildirmektedir (Kyung 2012, Casella ve ark. 2013, Zeng ve ark. 2017).

Yemeklik amaçla yaygın olarak kullanılan sarımsak, hem geleneksel hem de modern tıp camiasında terapötik ve tıbbi özelliklerinden dolayı yoğun bir şekilde ilgi görmektedir. Çiğ sebze (taze yapraklar veya kurutulmuş sarımsak dişleri) olarak ya da yağ, ekstrakt ve hatta toz formunda işleme tabi tutulduktan sonra tüketilebilen farklı sarımsak formülasyonları arasında kimyasal bileşimde ve sonuç olarak biyoaktif bileşiklerde belirgin farklılıklar ortaya çıkmaktadır (Lanzotti ve ark. 2014).

Çiğ sarımsak, sarımsak ekstraktları, olgunlaştırılmış sarımsak ekstraktları, ticari takviyeler ve bitkisel ilaçlar ile kobaylarda ve çeşitli formlarda klinik araştırmalarda; sarımsağın en önemli yararlı etkilerinden birinin antioksidan özelliği olduğu bildirilmektedir. (Petropoulos ve ark. 2018, Santhosha ve ark. 2013). Kanser önlenmesi, antitrombotik etki, kardiyovasküler koruma ve yaşlanma karşıtı etkileri de içeren birçok tedavi edici etki sarımsağın güçlü antioksidan özellikleri ile yakından ilişkilidir (Huang ve ark. 2015).

Sarımsağın antimikrobiyal etkisi çok eski zamanlardan beri bilinmektedir. Geçmişte insanlar sarımsağı halk tıbbında çeşitli hastalıklara karşı temel bileşen olarak kullanıyorlardı (Lanzotti ve ark. 2014). Saf haldeki allisin ile yapılan in vitro testler ile teyit edilerek, allisinin belirgin antibakteriyel ve fungusit özellikleri ile sarımsağın potansiyeli en yüksek bileşeni olduğu düşünülmektedir. Fakat şimdiye kadar in vivo aktivitesi klinik öncesi ve klinik çalışmalarla elle tutulur bir şekilde teyit edilmemiştir (Marchese ve ark. 2016). Sarımsaktaki özellikle tiyosülfinatlar gibi organosülfürik bileşikler, uçucu bileşikler olarak önem sırasına göre son sıralarda yer almasına rağmen; özellikle işlenmesinden sonra sarımsak; fenoller, saponinler, peptidler ve benzerleri genel antimikrobiyal aktivitelere katkıda bulunan çok çeşitli biyoaktif bileşik içerir (Kyung 2012, Lanzotti ve ark. 2014).

### 3.3. Pırasa

Pırasa *Allium* cinsine ait bir bitki olup özellikle Avrupa'da yetiştiriciliği yapılan en önemli sebzelerden birisidir. Yıllık olarak dünya genelinde 131.766 hektarlık alanda 2.096.067 tonluk üretimi söz konusu olup bu değer pırasayı diğer yetiştiriciliği yapılan sebzeler arasında üretim miktarı açısından önemli bir yere koymaktadır (Anonim 2016).

Diğer *Allium* bitkilerine kıyasla, bitkisel gelişimi için optimum sıcaklık 20°C civarında olmasına rağmen pırasa, soğuk havaya karşı çok daha dayanıklıdır. Farklı iklimlere ve pazar taleplerine göre uyarlanmış yerel türler, Bulgaristan'dan İrlanda'ya kadar birçok Avrupa ülkesinde ve dünyanın diğer bölgelerinde (Örn: Ortadoğu) geliştirilmiştir. Daha önceleri yetiştiriciliği yapılan pırasa kültür bitkileri aslında yerel türler olmasına rağmen, sonraki zamanlarda bu bitkinin tarımsal ve morfolojik işlemlere karşı oldukça değişken olduğu tespit edilmiştir. 20. yüzyılın ikinci yarısında çok sayıda yeni türler geliştirilmiştir. Kışa karşı dayanıklılık, kış türlerinde uzun saplar, yaprakların dik olması ve koyu yaprak rengi pırasada arzulanan özelliklerdendir (Barnaert ve ark. 2012).

Yaygın olarak yiyeceklere lezzet vermek için pişirilerek veya nadir bir biçimde çiğ olarak yiyeceklerin yanında tüketilen pırasa, sağlık açısından faydalı olduğu bilinen fenolik asitler (ve türevleri), flavonoidler (flavan, flavanon, flavonler, flavonol, dihidroflavonol, flavan-3-ol, flavan-4-ol ve flavan-3,4-diol) ve flavonoid polimerler (proantosiyanidinler veya yoğunlaşmış tanninler) de dahil olmak üzere polifenolik bileşikler gibi zengin ikincil metabolitlerin kaynağı olarak tanınmaktadır (Barnaert ve ark. 2012).

Pırasa aynı zamanda kuersetin 3,4 -O-diglukozit, kuersetin 3-O-glukozit, kuersetin 4'-O-glukozit, izoramnetin 4-O-glukozit ve kuersetin aglikon gibi flavonoller açısından zengin bir kaynaktır. Konu üzerinde daha önce yapılan çalışmalar pırasadaki esas flavonoid aglikonunun kaempferol olduğu göstermiştir (Soininen ve ark. 2014). Bu fenolik bileşiklerden bazıları kanda pıhtılaşmayı ve topaklaşmayı önleyici etki göstermektedir. Kaempferol aynı zamanda tromboksan alıcısına karşıt etkili davranmaktadır. Bunun damar tıkanıklığının ve akut trombosit pıhtı oluşumunun önlenmesinde etkili bir madde olduğu iddia edilmektedir (Fattorusso ve ark. 2001).

Pırasa; halk arasında ateşli hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Ayrıca öğütülmüş formu öksürük, mukozal sekresyon ve boğaz ağrısının başlangıç aşamasında tedavi edicidir. Pırasa taze suyunun oral olarak alındığında mideye iyi geldiği ve antispazmodik olarak etki gösterdiği bildirilmiş ve ayrıca sindirim üzerine olumlu etkileri olduğu belirtilmiştir (Adão ve ark. 2011).

#### 4. Sonuç

Beslenmenin sağlık üzerindeki etkileri ortaya çıktıkça insanlar tükettikleri gıdalar konusunda daha bilinçli davranmaya başlamıştır. İşlenmiş gıdalardan ziyade doğal olan gıdaların tüketimi konusundaki istek her geçen gün artmaya devam etmektedir (Gül ve Dizlek 2009). Doğal olarak sınıflandırabileceğimiz ürünlerin başında da meyve ve sebzeler gelmektedir. İçerdikleri besleyici öğelerin yanında sağlık açısından da son derece önemli bileşenleri ihtiva etmeleri bu ürünlerin mümkün olduğunca az işlem görerek tüketilmelerinin ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

*Allium* cinsinde yer alan soğan, sarımsak ve pırasanın hem besleyici olduğu hem de yüksek oranda fitokimyasal bileşikleri içerdiği görülmüştür. Özellikle soğan, sarımsak ve pırasada sırasıyla yüksek oranlarda bulunan kuersetin, allisin ve kaempferol insan sağlığı açısından son derece önem arz eden biyoaktif bileşiklerdir. Bu bileşiklerin vücuda alınması insanların bağışıklık sistemi üzerine olumlu etki göstermekle birlikte çeşitli hastalıkların tedavisinde de olumlu etki göstermektedir. Ayrıca yine bu bitkilerin serbest radikal önleyici aktivitelerinin (342,17–842,13 µg/ml) ve toplam antioksidan kapasitelerinin (32,01–87,25 mg askorbik asit eşdeğer cinsinden/g ekstrakt) yüksek olması da bu ürünlerin önemini bir kat daha arttırmaktadır. İnsanların günlük diyetinde bu bileşikler yüksek oranda ihtiva eden soğan, sarımsak ve pırasayı gerek çiğ gerekse pişmiş olarak tüketmeleri hem beslenmelerine hem de sağlıklarına olumlu katkılar sağlayacaktır.

#### 5. Kaynaklar

- Abdel-Gawad, M., Abdel-Aziz, M., El-Sayed, M., El-Wakil, E. and Abdel-Lateef, E., 2014. In vitro antioxidant, total phenolic and flavonoid contents of six *Allium* species growing in Egypt. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 3 (4): 343-346.
- Adão, C.R., Da Silva, B.P. and Parente, J.P., 2011. A new steroidal saponin with antiinflammatory and antiulcerogenic properties from the bulbs of *Allium ampeloprasum* var. *porrum*. *Fitoterapia*, 82: 1175-1180.
- Anonim, 2016. FAO Statistics Division, 2016. Food and Agriculture Data. Rome, Italy, (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim tarihi: 19.01.2018)).
- Barnaert, N., De Paepe, D., Bouten, C., De Clercq, H., Stewart, D., Van Bockstaele, E., De Loose, M. and Van Droogenbroeck, B., 2012. Antioxidant capacity, total phenolic and ascorbate content as a function of the genetic diversity of leek (*Allium ampeloprasum* var. *porrum*). *Food Chemistry*, 134: 669-677.
- Bhandari, J., Muhammad, B., Thapa, P. and Shrestha, B.G., 2017. Study of phytochemical, anti-microbial, anti-oxidant, and anti-cancer properties of *Allium wallichii*. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 17(102): 1-9.
- Casella, S., Leonardi, M., Melai, B., Fratini, F. and Pistelli, L., 2013. The role of diallyl sulfides and dipropyl sulfides in the in vitro antimicrobial activity of the essential oil of garlic, *Allium sativum* L., and Leek, *Allium porrum* L. *Phytotherapy Research*, 27: 380-383.
- Dizlek, H., Özer, M. S., İnanç, E. ve Gül, H., 2009. Karabuğdayın (*Fagopyrum Esculentum* Moench) bileşimi ve gıda sanayiinde kullanım olanakları. *Gıda*, 34(5): 317-324.

- Fattorusso, E., Lanzotti, V., Tagliatela-Scafati, O. and Cicala, C., 2001. The flavonoids of leek, *Allium porrum*. *Phytochemistry*, 57: 565-569.
- Fredotović, Ž., Šprung, M., Soldo, B., Ljubenković, I., Budić-Leto, I., Bilušić, T., Čikeš-Čulić, V. and Puizina, J., 2017. Chemical composition and biological activity of *Allium cepa* L. and *Allium x cornutum* (Clementi ex Visiani 1842) Methanolic Extracts. *Molecules* 2017, 22, 448: 1-13.
- González-Morales, S., Pérez-Labrada, F., García-Enciso, E.L., Leija-Martínez, P., Medrano-Macías, J., Dávila-Rangel, I.E., Juárez-Maldonado, A., Rivas-Martínez, E.N. and Benavides-Mendoza, A., 2017. Selenium and Sulfur to produce *Allium* functional crops. *Molecules*, 22, 558: 1-22.
- Gowda, N.K.S., Malathi, W. and Suganthi, R.U., 2004. Effect of some chemical and herbal compounds on growth of *Aspergillus parasiticus* and aflatoxin production. *Animal Feed Science and Technology*, 116: 281-291.
- Gurushizde, M., Mashayekhi, S., Blattner, F.R., Friesen, N. and Fritsch, R.M., 2007. Phylogenetic relationship of wild and cultivated species of *Allium* section *Cepa* inferred by nuclear rDNA ITS sequence analysis. *Plant Systematics and Evolution*, 269: 259-269.
- Gül, H., Dizlek, H. ve Alparslan, Ş., 2008. Yulafın bileşimi ve gıda sanayinde kullanım olanakları. *Hasad Gıda*, 23(274): 38-43.
- Gül, H. ve Dizlek, H., 2009. Usage of oxidative enzymes instead of chemical oxidants in bread making. *International Symposium on Engineering and Architectural Sciences of Balkan, Caucasus and Turkic Republics*, 22-24 October, Isparta, TURKEY, 343-349.
- Huang, C-H., Hsu, F-Y., Wu, Y-H., Zong, L., Tseng, M-Y., Kuo, C-J., Hsu, A-L., Liang, S-S. and Chiou S-H., 2015. Analysis of lifespan-promoting effect of garlic extract by an integrated metabolo-proteomics approach. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 26: 808-817.
- Kaur, C., Joshi, S. and Kapoor, H.C., 2009. – Antioxidants in onion (*Allium cepa* L) cultivars grown in India. *Journal Of Food Biochemistry*, 33: 184–200.
- Kaur, G., Gupta, V., Christopher, A.F., Bansal, R. and Bansal, P., 2017. Kitchen phytochemicals from *Allium cepa* – their role in multidrug Resistance. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 30 (3): 789-792.
- Kocić-Tanackov, S., Dimić, G., Lević, J., Tanackov, I., Tepić, A., Vujičić, B. and Gvozdanović-Varga, J., 2012. Effects of onion (*Allium cepa* L.) and garlic (*Allium sativum* L.) essential oils on the *Aspergillus versicolor* growth and sterigmatocystin production. *Journal of Food Science*, 77 (5): 278-284.
- Kocić-Tanackov, S., Dimić, G., Mojović, L., Gvozdanović-Varga, J., Djukić-Vuković, A., Tomović, V., Šojić, B. and Pejin, J., 2017. Antifungal activity of the onion (*Allium cepa* L.) essential oil against *Aspergillus*, *Fusarium* and *Penicillium* species isolated from food. *Journal of Food Processing and Preservation*, 41: 1-10.
- Kyung, K.H., 2012. Antimicrobial properties of *Allium* species. *Current Opinion in Biotechnology*, 23: 142-147.
- Lanzotti, V., 2006. The analysis of onion and garlic. *Journal of Chromatography A*, 1112: 3-22.
- Lanzotti, V., Scala, F. and Bonanomi, G., 2014. Compounds from *Allium* species with cytotoxic and antimicrobial activity. *Phytochemistry Reviews*, 13: 769-791.
- Marchese, A., Barbieri, R., Sanches-Silva, A., Daglia, M., Nabavi, S.F., Jafari, N.J., Izadi, M., Ajami, M. And Nabavi S.M., 2016. Antifungal and antibacterial activities of allicin: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 52: 49-56.
- Petropoulos, S., Fernandes, Â., Barros, L., Ciric, A., Sokovic, M. and Ferreira, I.C.F.R., 2018. Antimicrobial and antioxidant properties of various Greek garlic genotypes. *Food Chemistry*, 245: 7-12.
- Poojary, M.M., Putnik, P., Kovačević, D.B., Barba, F.J., Lorenzo, J.M., Dias, D.A. and Shpigelman, A., 2017. Stability and extraction of bioactive sulfur compounds from *Allium* genus processed by traditional and innovative technologies. *Journal of Food Composition and Analysis*, 61: 28-39.
- Rodrigues, A.S., Pérez-Gregorio, M.R., García-Falcón, M.S., Simal-Gándara, J. and Almeida D.P.F., 2010. Effect of post-harvest practices on flavonoid content of red and white onion cultivars. *Food Control*, 21: 878–884.
- Rodríguez Galdón, B., Rodríguez Rodríguez, E.M. and Díaz Romero, C., 2008. Flavonoids in onion cultivars (*Allium cepa* L.). *Journal of Food Science*, 73 (8): 599-605.

Santhosha, S.G., Jamuna, P. and Prabhavathi, S.N., 2013. Bioactive components of garlic and their physiological role in health maintenance. *Food Bioscience*, 3: 59-74.

Siddiq, M., Roidoung, S., Sogi, D.S. and Dolan, K.D., 2013. Total phenolics, antioxidant properties and quality of fresh-cut onions (*Allium cepa* L.) treated with mild-heat. *Food Chemistry*, 136: 803-806.

Soininen, T.H., Jukarainen, N., Soininen, P., Auriola, S.O.K., Julkunen-Tiitto, R., Oleszek, W., Stochmal, A., Karjalainen, R.O. and Vepsäläinen, J.J., 2014. Metabolite profiling of leek (*Allium porrum* L.) cultivars by <sup>1</sup>H NMR and HPLC–MS. *Phytochemical Analysis*, 25: 220-228.

Tsiaganis, M.C., Laskari, K. and Melissari, E., 2006. Fatty acid composition of *Allium* species lipids. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19: 620-627.

Yang, E-J., Kim, G-S., Kim, J.A. and Song K-S., 2013. Protective effects of onion-derived quercetin on glutamate-mediated hippocampal neuronal cell death. *Pharmacognosy Magazine*, 9 (36): 302-308.

Zeng, Y., Li, Y., Yang, J., Pu, X., Du, J., Yang, X., Yang, T. and Yang, S., 2017. Therapeutic role of functional components in *Alliums* for preventive chronic disease in human being. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2017: 1-13.