

**Comparing Morphological Characteristic and Essential Oil Content of Subspecis *Foeniculum vulgare* ssp. *vulgare* Mill. and *Foeniculum vulgare* Mill. ssp. *vulgare* var. *azoricum* (Mill.) Thell.**

**Memet İNAN<sup>1\*</sup>, Muzaffer KIRPIK<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Adıyaman Üniversitesi Kahta Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü  
Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Programı 02400, Kahta/Adıyaman  
\*minan@adiyaman.edu.tr

Geliş (Received): 09.10.2017

Kabul (Accepted):10.12.2017

**Abstract**

Fennel belongs to the family of Apiaceae, and annual or perennial herbaceous plant, which is growing native in the our country. In this study, seeds of *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* were collected from Hatay/Antakya and commercial seeds of *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* var. *azoricum* (Mill.) Thell. which has been known “Sweet Fennel, Bulbs Fennel or Florence Fennel” were used. It was carried out at the experiment area of Kahta Vocational School, Adıyaman University. Two plots are established as 5 x 3 m, row spacing 50 x 50 cm and seeds were sown on 31.10.2013. Morphological characters of plants such as plant height (209.90- 152.80 cm), number of steams (7.20- 10.10 number/plant), number of umbels per plant (56.20- 41.10 number), rays in main umbel (38.70- 33.60 number) and thousand seed weight (6.32- 8.96 g), seeds yield of per plant (34.90- 32.25 g), essential oil content (5.43- 2.85 %) were determined on subspecies *vulgare* and *azoricum*, respectively.

**Key Words:** Fennel, fennel bulb, vegetable fennel, *Foeniculum*

***Foeniculum vulgare* ssp. *vulgare* Mill. ile *Foeniculum vulgare* Mill. ssp. *vulgare* var. *azoricum* (Mill.) Thell. Alt Türlerinin Morfolojik Özellikleri ve Uçucu Yağ İçerikleri Bakımından Karşılaştırılması**

**Özet**

Rezene Apiaceae familyasına bağlı tek veya çok yıllık formları ülkemiz koşullarında doğal olarak yetişen bir bitkidir. Bu çalışmada, Hatay/Antakya koşullarında doğal olarak yetişen *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* tohumları ile ticari olarak satılan, “tatlı rezene, yumru rezene veya sebze rezene” olarak bilinen *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* var. *azoricum* (Mill.) Thell. tohumları kullanılmıştır. Deneme Adıyaman Üniversitesi Kahta Meslek Yüksekokulu uygulama alanında kurulmuştur. Sıra arası x üzeri 50 x 50 olacak şekilde, 5 x 3 m boyutlarında iki parsel kurulmuş ve ekimler 31.10.2013 tarihinde yapılmıştır. *vulgare* ve *azoricum* alt türlerine ait, sırasıyla, bitki boyu (209.90 – 152.80 cm), dal sayısı (7.20- 10.10 adet/bitki), şemsiye sayısı (56.20- 41.10 adet/bitki), ana şemsiyedeki şemsiyecik sayısı (38.70- 33.60 adet/şemsiye) gibi morfolojik özellikler yanında, bin tohum ağırlığı (6.32- 8.96 g), bitki başına düşen tohum verimi (34.90- 32.25 g) ve uçucu yağ oranı (% 5.43- 2.85) gibi özellikler incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Rezene, yumru rezene, sebze rezene, *Foeniculum*

\*Corresponding author/ Yazışmalardan sorumlu yazar: minan@adiyaman.edu.tr

## Giriş

Apiaceae familyasının bir üyesi olan rezene (*Foeniculum vulgare* L.), varyetesine bağlı olarak tek, iki veya çok yıllık, Akdeniz havzası orjinli, uçucu yağ içeren bir bitkidir (Miraldi, 1999; Piccaglia ve Marotti, 2001; Barros ve ark., 2010; Gori ve ark., 2012). Bu doğal yayılış alanlarının dışında Fransa, Almanya, Macaristan, Romanya, İspanya, Rusya, Mısır, İtalya gibi ülkelerde tarımı yapılan rezene, ülkemizde kuzey, güney ve batı bölgelerinde doğal olarak bulunmakta olup, ülkemizde sınırlı alanlarda tarımı yapılmaktadır (Kan ve ark., 2006; Kırıcı ve ark., 2010). Oldukça yaygın bir kullanım alanına sahip rezene bitkisinin, taze yaprakları ve yumruları sebze olarak tüketilebildiği gibi tohumundan elde edilen uçucu yağ bileşenleri gıda ve ecza ürünlerinde idrar arttırıcı, ağrı kesici, iltihap giderici, parfümeri ve kozmetikte kullanılmaktadır. Ayrıca gıda sanayinde meyve ve türevleri, alkollü içecekler, şekerleme ve fırın ürünleri ile alkolsüz içeceklerin yapımında kullanıldığı, meyvelerinin baharat olarak ta uzun yıllardan beri tüketildiği bir çok araştırmacı (Baytop, 1984; Kan ve ark.,2006; Şanlı ve ark., 2008; Kırıcı ve ark., 2010; Shahat ve ark., 2011; Esquivel-Ferriño ve ark., 2012; Moghtader, 2013; Okcu, 2016) tarafından bildirilmektedir.

Rezene varyete ve alt varyeteler arasında bitki morfolojisi, uçucu yağ oranları ve bileşenleri açısından büyük farklılıklar bulunmaktadır. Örneğin acı rezene meyvelerindeki ana bileşen olan trans-anetol oranı % 50-75 civarında iken tatlı rezenede bu oran %80- 90'a kadar çıkabilmektedir (Gruenwald ve ark. 2004). Buna benzer olarak yabancı olarak yetişen rezene bitkileri ile tarımı yapılan rezenerler arasında morfolojik özellikler ve fotokimyasal varyasyonlar bakımından büyük farklılıklar olduğu bildirilmektedir (Shahat ve ark., 2012). Rezenenin (*Foeniculum vulgare* Mill.) ticarete kullanılan iki önemli alt türü vardır bunlardan birincisi acı rezene olarak bilinen *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* var. *vulgare*, ikincisi ise tatlı rezene olarak bilinen *Foeniculum vulgare* subsp. *vulgare* var. *dulce* ve *azoricum* alt varyeteleridir. Bunlardan *azoricum* alt varyetesi büyük yumrulu oluşundan dolayı sebze olarak da kullanılmaktadır (Conforti ve ark., 2006). Bu türün tarımını yapan en önemli ülkelerden birisinin İtalya olduğu bildirilmektedir (Fiore ve ark., 2008). Genelde tohumları ve yaprakları için yetiştirilen *vulgare* türlerinin aksine, *azoricum* alt varyetesi veya başka bir deyişle, sebze rezene (yumrulu rezene), tek yıllık olarak yetiştirilen bir bitkidir. Bu varyetenin bitkisel özellik olarak diğerlerinden en önemli farkı; aynı merkezden çıkan rozet yaprakların etlenip, şişkinleşerek soğan formundaki başları oluşturmasıdır (Arın, 2004).

Uçucu yağ bakımından zengin içerikli bitkilerden biri olan rezenede uçucu yağ oranı, genetik yapı, yetiştiği bölgenin ekolojik koşulları, uygulanan kültürel işlemler ve bir çok iç-dış faktörlerden etkilenmektedir (Telci ve ark. 2009; Shahat ve ark., 2011). Nitekim, Ayub ve ark., (2015) yaptıkları azot ve fosfor uygulamalarında bitkideki verim ve uçucu yağ oranlarında olumlu yönde artışların olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte rezeneyle ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde tatlı rezene meyvelerinde bulunan uçucu yağ oranının, acı rezene meyvelerinde bulunan uçucu yağ oranından daha düşük olduğu görülmektedir (Özkan ve Gürbüz, 2000; Kan ve ark., 2006; Şanlı ve ark., 2008; Kırıcı ve ark. 2010; Gori ve ark., 2012; Okçu, 2016).

Bu çalışmada, ülkemiz koşullarında çok yıllık, doğal olarak yetişen *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* tohumları ile tek yıllık, “yumrulu rezene”, “sebze rezene” olarak bilinen *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* var. *azoricum* (Mill.) Thell. alt varyeteleri bitkisel özellikler ve uçucu yağ oranları bakımından karşılaştırılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Hatay'dan 28. 09. 2012 tarihinde toplanan *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* (doğal rezene) tohumları ile ticari bir firmadan satın alınan *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* var. *azoricum* (Mill.) Thell. (sebze rezene) tohumları materyal olarak kullanılmıştır.

### Deneme Yerinin Toprak ve İklim Özellikleri

Deneme alanı toprakları kahverengi renginde, kireççe zengin, % 75 oranında killi- tınlı, organik madde içeriği % 0,33, pH % 7,90 ve kireç oranı % 25 civarındadır (Çelik ve ark., 2015). Denemenin kurulduğu aylara ait iklim verileri incelendiğinde, en düşük sıcaklık ilk yıl aralık ayında 4.2 °C olarak, en yüksek sıcaklık ise yine ilk yıl hasatların yapıldığı mayıs ayında 21.9 °C, en yüksek yağış miktarı denemenin ikinci yılında ocak ayında 176.8 mm, en düşük yağış miktarı ise yine ikinci yıl mayıs ayında 13.8 mm olarak gerçekleşmiştir. Mart ve mayıs aylarındaki yüksek sıcaklıklar bitkilerin daha hızlı büyümesine neden olmuş, bununla birlikte sezon boyunca iklimsel olarak bitki yetiştiriciliği açısından herhangi bir olumsuzluk söz konusu olmamıştır.

### Yöntem

Her iki alttüre ait tohumlar 31.10.2013 tarihinde Adıyaman Üniversitesi Kahta Meslek Yüksekokulu Araştırma ve Uygulama Alanında 5x 3 m'lik parsellere sıra arası x sıra üzeri, 50x50 cm olacak şekilde doğrudan ekilmiş ve çıkışlar için sulama yapılmıştır. Ekimle birlikte dekara 5 kg saf azot ve fosfor gelecek şekilde 20-20-0 kompoze gübresi kullanılmış, sapa kalkma (*vulgare* için) ve yumru oluşturma (*azoricum* için) ile birlikte, mart ayı ortalarında, dekara 2 kg saf azot gelecek şekilde parseller amonium nitrat gübresiyle gübrenmiştir. Yabancı otlar mekanik olarak uzaklaştırılmış ve denemede herhangi bir pestisit uygulaması yapılmamıştır. Mayıs başında ilk çiçekler görülmeye başlanmış, tam çiçeklenme haziranın ortalarına kadar sürmüştür. Yaz boyunca gerekli sulama işlemleri yapılmıştır. Ağustos ayı ortalarında, her parseli temsil edecek şekilde 20 bitkiye ait morfolojik ölçümler yapılmış, ortalamaları alınmış ve bitki başına verimler belirlenmiştir. Hasattan sonra varyetelere ait bin dane ağırlıkları tartılmış, öğütülen meyveler, uçucu yağ oranlarını belirlemek için, Clevenger tipi aletlerde tekrarlamalı olarak su buharı distilasyonu yöntemine göre 3 saat boyunca kaynatılmıştır. Buradan alınan sonuçlar yüzdeye çevrilmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

### Bitki Boyu

Her iki alt varyeteye ait tespit edilen bitki boyu değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. *vulgare* alt varyetesinden elde edilen bitki boyu ortalaması 209.90 cm olurken, *azoricum* alt türünde bitki boyu ortalaması 152.80 cm olarak tespit edilmiştir. *vulgare* alt türü ile yapılan çalışmalarda bildirilen değerler bulgularımız ile uyum halindedir (Kırıcı ve ark., 2010). *azoricum* alt varyetesinde bitki boyunun 150.00- 200.00 cm'ye kadar çıkabildiği bildirilmektedir (Arın, 2004). Bununla birlikte Hendawy ve Ezz El-Din (2010) farklı foliar uygulaması yaptığı *azoricum* bitkilerinde ortalama bitki boyunun 128.0- 194.0 cm'ye kadar

değişim gösterdiğini saptamıştır. *azoricum* alt türüne ait saptadığımız bitki boyu ortalaması bildirilen bu değerler arasında olmuştur.

### Dal Sayısı

Dal sayısına ilişkin değerler incelendiğinde, *azoricum* alt varyetesinin *vulgare* alt varyetesinden daha fazla dal oluşturduğunu görüyoruz. Bitki başına ortalama dal sayısı *vulgare* alt varyetesinde 7.20 adet, *azoricum* alt varyetesinde ise 10.10 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Kırıcı ve ark. (2010) yabancı rezene ile yaptıkları çalışmada bitki başına düşen ortalama dal sayısının 10.0- 13.6 adet arasında değişim gösterdiğini bildirmektedirler. Bildirilen bu değerler bulgularımızdan daha yüksek olmuştur. Buna benzer olarak *azoricum* alt türüyle yapılan çalışmalarda bildirilen değerler (12.3- 14.0 adet/bitki) bulgularımızdan daha yüksek olmuştur (Hendawy ve Ezz El-Din, 2010). Bu farklılıklar bitkinin yetiştirildiği bölgeden ve yapılan kültürel çalışmalardan kaynaklanmış olabilir.

### Şemsiye Sayısı

Bitki başına düşen ortalama şemsiye sayıları Çizelge 1’de verilmiştir. *vulgare* alt türünden elde edilen ortalama şemsiye sayısı (56.20 adet/bitki), *azoricum* alt türünden elde edilen ortalama şemsiye sayısından (41.10 adet/bitki) daha yüksek bulunmuştur. *vulgare* alt türünde ikincil dallanmaların daha fazla oluşu, şemsiye sayısına olumlu yansımış ve ortalama şemsiye sayısının daha yüksek çıkmasına neden olmuştur.

Çizelge 1. *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* ile *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* var. *azoricum* (Mill.) Thell. alt varyetelerine ait bitki boyu, dal sayısı, şemsiye sayısı, ana şemsiyedeki şemsiyecik sayısı, bitki başına tohum verimi, bin tohum ağırlığı ve uçucu yağ oranlarına ilişkin değerler

İncelenen Özellik	<i>vulgare</i>	<i>azoricum</i>
Bitki Boyu (cm)	209.90	152.80
Dal Sayısı (adet/bitki)	7.20	10.10
Şemsiye Sayısı (adet/bitki)	56.20	41.10
Ana Şemsiyedeki Şemsiyecik Sayısı (adet/şemsiye)	38.70	33.6
Bin tohum Ağırlığı (g)	6.32	8,96
Tohum Verimi (g/bitki)	34,90	32.25
Uçucu Yağ Oranı (%)	5.43	2.85

*vulgare* alt türüne ilişkin saptadığımız şemsiye sayısı Kırıcı ve ark. (2010)’nın bildirmiş olduğu değerlerden (62.50- 176.90 adet/bitki) oldukça düşük olmuştur. *azoricum* alt türünde belirlediğimiz şemsiye sayısı değerleri önceki çalışmalarda bildirilen değerlerle uyum halindedir (Hendawy ve Ezz El-Din, 2010).

### **Ana Şemsiyedeki Şemsiyecik Sayısı**

Ana şemsiyedeki şemsiyecik sayıları incelendiğinde *vulgare* alt türündeki şemsiyecik sayısının *azoricum* alt türündeki şemsiyecik sayısından daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Ana şemsiyedeki ortalama şemsiyecik sayısı *vulgare* alt türünde 38.70 adet/şemsiye olarak saptanırken, *azoricum* alt türünde ortalama şemsiyecik sayısı 33.6 adet/şemsiye olarak saptanmıştır. Bu alt türlerle yapılan çalışmalarda şemsiyecik sayılarına ilişkin bildirilen değerler, her iki alt türde saptadığımız değerlerden düşük olmuştur (Hendawy ve Ezz El-Din, 2010; Kırıcı ve ark., 2010). Bu durum, araştırmacıların bitkilerdeki ortalama şemsiyecik sayılarını belirlenmiş olmalarından kaynaklanmış olabilir. Çalışmamızda ana şemsiyedeki şemsiyecik sayıları belirlenmiştir.

### **Bin Tohum Ağırlığı**

Çalışmada kullanılan alt türlerden elde edilen bin tohum ağırlıkları Çizelge 1’de verilmiştir. *vulgare* alt türünden elde edilen bin tohum ağırlığı 6.32 g olarak belirlenirken, *azoricum* türünde bin tohum ağırlığı 8.96 g olarak saptanmıştır. *vulgare* alt türüne ait saptadığımız bin tohum ağırlığı değeri, bu alt türle yapılan çalışmalarda bildirilen değerlerin üzerinde bir değerdir (Okçu, 2016; Kırıcı ve ark., 2010). Tatlı rezene grubundan olan *dulce* alt varyetesinde yapılan çalışmalarda ise bin tohum ağırlığına ilişkin bildirilen değerlerle saptamış olduğumuz değerler arasında benzerlikler bulunmaktadır (Özkan ve Gürbüz, 2000; Coşge ve ark., 2009).

### **Tohum Verimi**

Bitki başına düşen ortalama tohum verimleri incelendiğinde iki alt türden birbirine yakın değerler alındığı, *vulgare* alt türünde bitki başına 34.90 g tohum verimi saptanırken, *azoricum* alt türünde bitki başına ortalama 32.25 g tohum saptanmıştır. *azoricum* alt türüne ilişkin saptadığımız bu değer Hendawy ve Ezz El-Din (2010) bildirmiş oldukları değerlerden düşüktür. Şemsiye ve şemsiyecik sayısının *vulgare* alt türünde yüksek olmasına karşın, *azoricum* alt türünde bin tohum ağırlığının daha yüksek olması bitki başına düşen tohum veriminin artmasına neden olmuştur. *dulce* alt varyetesi ile yapılan çalışmalarda bitki başına düşen verimlerin bulgularımızdan daha düşük olduğu bildirilmektedir (Özkan ve Gürbüz, 2000; Coşge ve ark., 2009).

### **Uçucu Yağ Oranı**

Tohumlardaki uçucu yağ oranları incelendiğinde *vulgare* alt türünün tohumlarında daha yüksek uçucu yağ oranı olduğu tespit edilmiştir. *vulgare* alt varyetesinde uçucu yağ oranı % 5.43 olarak belirlenirken, *azoricum* alt varyetesinde uçucu yağ oranı % 2.85 olarak belirlenmiştir. *vulgare* alt varyetesi ile yapılan çalışmalarda uçucu yağ oranının % 2.02- 6.87 arasında değişim gösterdiği bildirilmektedir (Kırıcı ve ark., 2010; Okçu, 2016). Bu alt varyetede saptadığımız uçucu yağ oranı bildirilen değerler arasında olurken, *azoricum* türünde belirlediğimiz uçucu yağ oranı diğer araştırmacıların (Hendawy ve Ezz El-Din, 2010) değerlerinden (%2.00- 2.64) daha yüksek olmuştur.

Farklı rezene tür ve varyeteleri ile yapılan çalışmalarda, tohumların uçucu yağ oranlarında çok büyük farklılıklar olduğu görülmekte ve uçucu yağ oranlarının % 1.30- 12.50 arasında değişim gösterdiği bildirilmektedir (Özkan ve Gürbüz, 2000; Kan ve ark., 2006; Şanlı ve ark.,

2008; Coşge ve ark., 2009; Hendawy ve Ezz El-Din, 2010; Kırıcı ve ark., 2010; Gori ve ark., 2012; Moghtader, 2013; Ayub ve ark., 2015; Okçu, 2016).

## Sonuç

*Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* ile *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* var. *azoricum* (Mill.) Thell. rezene alt türlerinin gerek morfolojik ve gerekse uçucu yağ içerikleri bakımından farklılıklar gösterdiği, dal sayısı ve bin tohum ağırlıkları hariç tüm özellikler bakımından *vulgare* alt türünün üstün özellikler gösterdiği saptanmıştır. Rezene ile yapılan önceki çalışmalarla kıyaslandığında da bulgularımızın bir çok özellik bakımından farklı sonuçların alındığı tespit edilmiştir. Bu verim farklılıkları tür/ varyetelerin farklı oluşları, genetik yapı, yetiştiği bölgenin ekolojik koşulları, uygulanan kültürel işlemler ve bir çok iç-dış faktörlerden kaynaklandığı söylenebilir.

## Kaynaklar

- Arın, L., 2004. Sebze Rezene, Derim, Batı Akdeniz Araştırma Enstitüsü, 21:2; 1- 4.
- Ayub, M., Maqbool, R., Tahir, M., Aslam, Z., Nadeem, M.A., Ibrahim, M., 2015. Improved Growth, Seed Yield And Quality Of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) Through Soil Applied Nitrogen And Phosphorus, Pakistan J. Agric. Res. 28(1): 70- 75.
- Barros, L., Carvalho, A.M. and Ferreira, I. 2010. The nutritional composition of fennel (*Foeniculum vulgare*): shoots, leaves, stems and inflorescences. LWT-Food Sci. Technol. 43, 814–818.
- Baytop, T., 1984. Türkiye’de Bitkiler İle Tedavi, İstanbul Üniversitesi Yay. No.3255, s:320
- Conforti, F., Statti, G., Uzunov, D. and Menichini, F., 2006. Comparative Chemical Composition and Antioxidant Activities of Wild and Cultivated *Laurus nobilis* L. Leaves and *Foeniculum vulgare* subsp. *piperitum* (Ucria) Coutinho Seeds, Biol. Pharm. Bull. 29(10); 2056—2064.
- Coşge, B., İpek, A., Gürbüz, B., 2009. Some Phenotypic Selection Criteria to Improve Seed Yield and Essential Oil Percentage of Sweet Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill. var. *dulce*), Tarım Bilimleri Dergisi 15(2): 127-133
- Çelik, A., Akça, E., Yıldırım, Y., Büyük, G., Kapur, S., 2015. Adıyaman Bölgesi’nde Kil Hammaddesi Olarak Kullanılabilecek Materyallerin Kil Minerolojisi: Tuğla- Seramik Hammaddesi Olarak Değerlendirilme Potansiyelleri, 16. Ulusal Kil Sempozyumu, Çanakkale, 02-05 Eylül 2015, 128-138.
- Esquivel-Ferriño, P.C., Favela-Hernández, J.M.J., Garza-González, E., Waksman, N., Ríos, M.Y. ve Camacho-Corona, M.R., 2012. Antimycobacterial Activity of Constituents from *Foeniculum vulgare* var. *dulce* Grown in Mexico, Molecules 17; 8471-8482.
- Fiore, M.C., Sunseri F., Carimi, F., Sciortino, A., 2008. Genetic Characterization Of Sicilian Fennel Landraces By Ssr Molecular Markers, Proceedings of the 52<sup>nd</sup> Italian Society of Agricultural Genetics Annual Congress, Padova, Italy, 14- 17 September 2008.
- Gori, L., Gallo, E., Mascherini, V., Mugelli, A., Vannacci, A. and Firenzuoli, F., 2012. Can Estragole in Fennel Seed Decoctions Really Be Considered a Danger for Human Health? A Fennel Safety Update. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2012:1-10.
- Gruenwald, J., Brendler, and T., Jaenicke, C., 2004. PDR for Herbal Medicines, 3rd Edition, Medical Economics Company, New Jersey, 316-317.

- Hendawy, S.F. ve Ezz El-Din, A.A., 2010. Growth and yield of *Foeniculum vulgare* var. *azoricum* as influenced by some vitamins and amino acids, *Ozean Journal of Applied Sciences* 3(1): 113-123.
- Kan, Y., Kartal, M., Aslan, S., Yıldırım, N., 2006. Farklı Koşullarda Yetiştirilen Rezene Meyvelerinin Uçucu Yağ Bileşenleri. *Ankara Ecz. Fak. Derg.* 35(2): 95 – 101.
- Kırıcı, S., İnan, M. and Kaya, D.A., 2010. Determination of morphological properties, agronomic characters and essential oil composition of wild growing *Foeniculum vulgare* Mill. In southeastern Mediterranean region of Turkey. *Biomed*, 5(1): 6-17.
- Miraldi, E. 1999. Comparison of the essential oils from ten *Foeniculum vulgare* Miller. samples of fruits of different origin. *Flavour Fragr. J.* 14, 379–382.
- Moghtader, M., 2013. Comparative Survey On The Essential Oil Composition From The Seeds And Flowers of *Foeniculum vulgare* Mill. From Kerman Province, *Journal of Horticulture and Forestry*, 5(3): 37- 40.
- Okcu, M., 2016. Gümüşhane Florasında Yabani Olarak Yetişen Rezene (*Foeniculum* spp.)'lerin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bil.Der.* 6(1): 1- 12.
- Özkan, F. ve Gürbüz, B., 2000. Tatlı Rezene (*Foeniculum vulgare* Mili. var. *dulce*)'de Bitki Sıklığının Verim ve Verim Özellikleri Üzerine Etkileri, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* 9: 1-2.
- Piccaglia, R. ve Marotti, M. 2001. Characterization of some Italian types of wild fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49; 239-244.
- Shahat, A.A., Ibrahim, A.Y., Hendawy, S.F., Omer, E.A., Hammouda, F.M., Abdel-Rahman, F.H. ve Saleh, M.A. 2011. Chemical Composition, Antimicrobial and Antioxidant Activities of Essential Oils from Organically Cultivated Fennel Cultivars, *Molecules*, 16; 1366-1377.
- Shahat, A.A, Hammouda, F.M., Shams, K.A. ve Saleh, M.A., 2012. Comparative Chemical Analysis of the Essential Oil of Wild and Cultivated Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) *J. Essential Oil Bear.* 15(2): 314- 319.
- Telci, I., Demirtas, I., and Sahin, A., 2009. Variation in plant properties and essential oil composition of sweet fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) fruits during stages of maturity, *Industrial Crops and Products*, 30:1; 126–130.
- Şanlı, A., Karadoğan, T., Baydar, H., 2008. Doğal Olarak Yetişen Tatlı Rezene (*Foeniculum vulgare* Mill. var. *dulce*)'nin Farklı Büyüme ve Gelişme Dönemlerinde Uçucu Yağ Miktarı ile Bileşenlerinin Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi* 3(2): 17-22.