

## Gümüşhane Florasında Yabani Olarak Yetişen Rezene (*Foeniculum spp.*)'lerin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi

Melih OKCU\*

Gümüşhane Üniversitesi Gümüşhane Meslek Yüksekokulu, Bitkisel Hayvansal Üretim Bölümü, TR-29100, Gümüşhane, Türkiye

Geliş tarihi/Received 08.06.2015

Düzeltilerek geliş tarihi/Received in revised form 27.12.2015

Kabul tarihi/Accepted 05.01.2016

### Özet

Tıbbi ve aromatik bitkiler tıbbi özellikleri, baharat olarak kullanılması, ihracat ürünü olması nedeniyle ekonomik açıdan oldukça önemlidir. Bu araştırma Gümüşhane ve çevresinde yayılış gösteren *Foeniculum spp* (Rezene) üzerinde karakterizasyon ve kültüre alma çalışmaları şeklinde yürütülmüştür. Çalışma materyali olarak Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan Gümüşhane ilinin merkez ve ilçelerinde doğal olarak bulunan rezenelere ait bitkiler, tohumlar ve bitki vejetatif üreme organları çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Çalışmada doğadan toplama ve herbaryum oluşturma, morfolojik karakterizasyon, agronomik gözlemler (bitki boyu, sap kalınlığı, dal sayısı, şemsiye sayısı, şemsiyecik sayısı, bin tane ağırlığı) ve kimyasal analizler (uçucu yağ oranı, antioksidan kapasitesi, toplam fenolik içeriği) gibi metodolojiler takip edilmiş elde edilen veriler istatistik programında tanımlayıcı istatistikler ile değerlendirilmiştir. Yapılan çalışma neticesinde Köse dağı lokasyonundan toplanan rezenelerin sahip olduğu bitkisel ve kimyasal özellikler en yüksek çıkmıştır. Bitki boyu 61.88cm, sap kalınlığı 4.66mm, dal sayısı 6.25 adet, şemsiye sayısı 2.71 adet, şemsiyecik sayısı 12.41 adet, bin tane ağırlığı 5.98g, Uçucu yağ oranı %3.09 değerleri ile en yüksek rezenelerin bu lokasyondan elde edilmiştir. Bu çalışma sonucunda rezenelerin rahatlıkla kültürünün yapılabilmesi ve agronomik pratiklere çok uygun bir bitki olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Tıbbi ve aromatik bitki, rezene, karakterizasyon

## Determination of Some Properties of Wild Fennels (*Foeniculum spp.*) in Gumushane Flora

### Abstract

Medical and aromatic plants are important financially as they have medical features, can be used as spice and are export products. This investigation is carried out on the characterization and cultivation of fennel (*Foeniculum spp.*) which are species that is seen at Gümüşhane. As a material the plants fennel (*Foeniculum spp.*) which are seen at Gümüşhane which is a city in Eastern Blacksea Region, their seeds and their vegetative reproduction organs are used. The methodology of the study as follows collection of plants and formation of herbarium, morphologic characterization, argonomic observations (plant length, stalk thickness, offshoot number, umbel number, seed weight) and chemical analysis (volatile lipid proportion, antioxidant capacity, total phenolic content) and data collected are evaluated by defining statistics in the statistic programmes. As the result of the study, the highest vegetal and chemical properties belong to fennel that was collected at the location Köse Mountain. The highest values for different parameters as follows for fennel: Planth length 61.88cm, stalk thickness 4.66mm, offshoot number 6.25, umbel number 2.71, umbellate number 12.41, seed weight 5.98g, volatile lipid proportion %3.09. As a

\*Melih OKCU, melihokcu@gumushane.edu.tr, Tel: (0456) 233 73 20

result of this study, it is determined that fennels (*Foeniculum spp.*) can easily be cultured and it is also determined that this species is suitable for argonomic practices.

**Keywords:** Medicinal and aromatic plant, fennel, characterization

## 1.Giriş

Ekonomik açıdan oldukça önemli, ihracat ürünü olması ve alternatif ürün olarak yetiştirilebilmesi sebebiyle tıbbi ve aromatik bitkiler tarım sektöründe önemli bir konuma gelmiştir.

Genel anlamda tıbbi bitkiler sekonder ürün olarak alkaloidler ve izoprenoid bileşikler (steroidler, karatenoidler, eterik yağlar, reçineler, kauçuk ve gibberelinler) içermektedir (Ceylan,1995). Teknoloji de ve kimyadaki gelişmelere bağlı olarak birçok

bitki tıbbi açıdan önem kazanmaktadır. Doğal bitkilerden tedavi, baharat, koku, bitkisel çay, sebze, boya, insektisit, debegat, süs ve benzeri amaçla yararlanılmakta ve toplanmaktadır. Bu makalede ekonomik öneme sahip ve ihracat imkanı olan tıbbi ve aromatik bitkiler tıbbi ve baharat özellikleri dikkate alınarak toplanmış ve değerlendirilmiştir. *Gypsophila elegans* L. (çöven), *Foeniculum vulgare* L. (rezene) ve *Rhus coriaria* L. (sumak) türleri Türkiye'nin ihraç ettiği başlıca droglar arasında yer almaktadır (Ceylan, 1995). Bu üç türün yayılış alanlarıyla bir takım özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Gümüşhane ve çevresinde var olan tıbbi bitkilerin yayılış, etkili madde, drog kullanım şekli, fayda ve kullanımları

Türler	Yayılış <sup>1</sup>	Etkili madde <sup>2</sup>	Drog kullanım <sup>3</sup>	Fayda ve kullanım <sup>4</sup>
<i>Gypsophila elegans</i> L.	Gümüşhane-Karagöl Dağları, 1320m Çoruh vadisi	saponin	Kök	İdrar ve balgam söktücü, otlu peynir hazırlama, tahin helvası üretimi
<i>Foeniculum vulgare</i> L.	Gümüşhane	anethol	Meyve	Gaz söktürücü, kramp çözücü, uyarıcı, anne sütünü arttırıcı, balgam söktürücü, sindirim problemleri, mide krampları
<i>Rhus coriaria</i> L.	Gümüşhane, 1300m Çoruh, Hakkari; Oramar 1857 m	Tanen ve eterik yağlar	Yaprak, tohum ve meyve	İltihap kurutucu, deri endüstrisinde kalınlaştırıcı, yün boyama, yemeklerde baharat.

1-Davis, P.H. 1982 Flora of Turkey. Vol. 2 and 3 at the University Press. Edinburg.

2-3-İlisulu, K. 1992. İlaç ve Baharat Bitkileri. A.Ü. Z. F. Yay. 1256. Ders kitabı, 360 S. 56, 179 ve 273.

4-Baytop, T. 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Atatürk Kültür, Türk Dil Kurumu Yayınları; 578. S.76, 208 ve 248, Ankara.

Ülkemiz gerek coğrafik yapısı, gerek değişik ekolojik koşullara, gerekse farklı iklim tiplerine ve çok zengin bir floraya sahip olması nedeniyle dünyanın çok önemli gen merkezlerinden biri konumundadır. Florasında 10.754 adet bitki türü ve bu bitkilerin %34.8'i endemik olması nedeniyle Avrupa'nın en gözde ülkesidir (Şehirli vd., 2005). Türkiye'de tıbbi olarak kullanılan bitkilerin sayısı kesin olarak bilinmemekle birlikte, 500 civarında olduğu tahmin

edilmekte; yaklaşık 200 tıbbi ve aromatik bitkinin ihraç potansiyelinin olduğu belirtilmektedir (Baytop, 1999; Ekim vd., 2000; Aydın, 2004). Bitki tür zenginliği ve endemik türler bakımından ülkemiz sayılı dünya ülkeleri arasında yer almaktadır. Tür zenginliği içerisinde tıbbi ve aromatik olarak kullanılan bitkilerin sayısı oldukça fazladır. Kodekse kayıtlı tıbbi bitki sayısının 140 kadar olmasına rağmen, tıbbi amaçla kullanılan bitki sayısı en az 500 olduğu belirtilmektedir.

Tıbbi ve aromatik bitkilerden çemen, kimyon, anason, rezene, kişniş, nane, çörekotu, kekik ve haşhaş ile az miktarda biberiye, fesleğen, dereotu gibi birkaç tür dışında hiçbirinin tarımı yapılmamaktadır. Tarımı yapılmayan ancak iç piyasada tüketilen ve ihracatı yapılan bitkiler ise floradan toplanmaktadır (Gürbüz, 1999).

Bitkilerin tedavi maksatlı kullanılması ilk uygarlıklara kadar uzanmaktadır (Baytop, 1999). İnsanların hastalıklara bitkilerle çare bulmaya çalışması yüzyıllardan beri süregelmiştir. Bitkilerde bulunan maddelerin kimyasal özelliklerinin ortaya çıkarılması ile maddelerin sentetikleri üretilerek zamanla yerini sentetik olanlara bırakılmıştır. Sentetik kimyasalların çeşitli hastalıklarda tedavi edici etkisinin yanı sıra istenmeyen yan etkileri ortaya çıkmıştır. Bu nedenle günümüzde özellikle gıda, tıp ve kozmetik ürünlerinde doğal drogların kullanımı yönünde bir artış görülmektedir (Leung ve Foster, 1996). Türkiye'nin tıbbi ve aromatik bitkilerin dışsatım miktarları yıllara göre değişmekle beraber 33.000 ile 52.000 ton arasında gerçekleşmekte olup bunun ekonomik karşılığı yıllık ortalama 60.434.000 Amerikan dolarıdır (Özgül vd., 2005).

Doğada kendiliğinden yetişen bu bitkiler içerisinde tıbbi amaçlı olarak kullanılan, ihraç edilen ve geleneksel olarak kullanılan birçok bitki halen doğadan toplanmaktadır. Dolayısıyla sürekli doğadan toplanarak dış satımı yapılan ve iç tüketimde kullanılan bitkiler giderek yok olmaktadır (Arslan, 1987). Kontrolsüz ve bilinçsiz bir şekilde doğadan yapılan bu toplamaların yanında, sanayileşme ve şehirleşme, tarım alanlarının genişletilmesi ve aşırı otlatma, turizm, çorak alanların ıslahı, tarımsal mücadele ve kirlenme, bilinçsiz ağaçlandırma çalışmaları ve yangınlar ülkemizde bitki varlığını tehdit eden başlıca faktörlerdir (Ekim vd., 2000; Karagöz, 2003).

Bir baharat ve ilaç bitkisi olan rezene eskiden beri halk hekimliğinde midevi, gaz söktürücü ve süt artırıcı etkilerinden dolayı ülkemizde kullanılmaktadır. Drog olarak bitkinin meyvelerine ilaveten yaprakları yara iyi edici; kökleri ise idrar artırıcı olarak kullanılır

(Baytop, 1999). Rezenenin dispeptik rahatsızlıklarda, öksürük ve bronşitte kullanımı Komisyon E tarafından onaylıdır (Gruenwald vd., 2004; Blumenthal vd., 2000). Rezene üzerinde yapılan yayınlar incelendiğinde meyvelerden elde edilen uçucu yağın antimikrobiyal, antioksidan, sekretolitik ve ekspektoran etkileri olduğu belirlenmiştir. Uçucu yağın ana bileşeni trans-anetol'ün östrojenik, lokal anestezi, anti-tümör ve anti-genotoksik etkilerinin bulunduğu görülmektedir (Escop, 2003). Ülkemizde rezene bitkisi ve uçucu yağı; gıda sanayinde alkollü ve alkolsüz içeceklerin yapımında, şekerleme yapımında, et ürünlerinde, turşu ve salatalarda tad verici olarak kullanılmaktadır.

Rezene varyeteleri arasında bitki morfolojisi ve uçucu yağ oranı ve bileşenleri bakımından farklılıklar bulunmaktadır. Acı rezene (var. vulgare) meyvelerinin ana uçucu yağ bileşenleri transanetol (% 50-75), fenkon (% 12-33) ve estragol (% 2-5) iken tatlı rezene (var. dulce) meyve uçucu yağının ana bileşenlerinden trans-anetole (% 80-90), fenkon (% 1-10 ) ve estragol (% 3-10) arasında değişmektedir (Gruenwald vd., 2004).

Meyveleri sabit yağ (% 10-20), uçucu yağ (% 3-7), protein (% 15-20), flavonoid, sterol, şeker ve apiol içermektedir. Uçucu yağında % 60-80 trans-anethol, % 5-10 fenkon, limonen, methyl chavicol,  $\alpha$ -felandren, anisaldehyde, cis-anethol, anisik asit, anisketon, monoterpenler ve çeşitli alkoller içerir (Akgül, 1993; Zeybek, 1960).

Doğada yabani olarak bulunan ve sebze olarak tüketilen rezene bitkilerinin kimyasal analizlerini yapan Kaya vd. (2002), bitkinin yenebilen kısmında (yaprak) % 15.33 kül, % 4.5 mülaj, % 22.05 protein ve % 3.528 oranında N olduğunu bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar rezenenin demir bakımından da zengin olduğunu ifade etmiş, çinko ve sodyum kaynağı olarak rezene önermişlerdir.

Rezenenin doğal ilaç olarak kullanıldığını, özellikle sindirim organlarına destek amacı ile tüketildiğini vurgulamışlardır. Nitekim son yıllarda rezene tohumları çeşitli amaçlarla

kullanılan bitkisel çay karışımlarında da yaygın olarak tüketilmektedir (Baranska vd., 2004).

Bu makalede Gümüşhane ve çevresinde yayılış gösteren *Foeniculum spp.*(rezene)'nin yayılış alanlarının belirlenmesi, bitki örneklerinin alınması, karakterizasyon, kimyasal özelliklerinin belirlenmesi ve agronomi çalışmaları ile kültüre alınma olanaklarının araştırmak ve doğadan toplamalar nedeniyle tehlike altında bulunan tür ve populasyonların tohumlarının muhafaza altına alınması amaçlanmıştır.

### 3. Materyal ve Yöntem

#### 3.1. Bitki Materyallerinin Toplanması

Gümüşhane civarı, Kelkit havzası, Karagöl dağları, Köse, Şiran, Zigana dağı, ve civarı *Foeniculum* bakımından taranmış, farklı kökenli bitki materyali toplanmış, kültüre alınabilirlikleri ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Arazilere günü birlik gidilip, yerinde ve zamanında yerlerin tespiti yapılmış ve tohum bağlama, çiçeklenme ve olgunlaşma dönemlerinde materyal toplanıp, GPS ile pasaport kayıtları tutulup, resimleri çekilmiştir. Taranan her lokasyonda bitkilerin bulunma durumuna göre herbaryum yapılmıştır. Her lokasyondan 10 bitki örneği alınmış ve karakterizasyon bu örnekler üzerinde yapılmıştır. Lokasyonları karakterize edebilmek için denizden yükseklikleri belirlenmiştir.

#### 3.2. Bitki Ekstraktlarının Hazırlanması

Bitki ekstraktları Liliacea için kullanılan yöntemle hazırlanmıştır (Rauha vd., 2000). 500 mg homojenize bitki materyali test tüpüne alınarak, 10ml % 80 metanol ilave edilerek süspansiyon çalkalanmıştır. Tüpte 10 dakika santrifüj edilen (1500 g) süpernatant 100ml şişeye alınacak ve materyal iki kez ekstrakte edilmiş ve 30ml ham ekstrakt kurutma fırınında 35 °C'yi geçmeden kurutulmuştur. Kalıntı metanolde ekstrakte edilmiştir (5 x 1ml % 100 metanol).

Tüp 4 ml süpernatant 1 ml son hacme kadar buharlaştırılmış ve konsantre 2 gün liyofilize edilmiştir. Yaklaşık 7 mg ekstre metanolde çözünerek 1.0mg/ml konsantrasyona ayarlanmıştır. Toplam fenolik madde tayini Slinkart ve Singleton (1977)'a göre yapılmıştır. 50µL'lik her bir numune/standart belirtilen tüplere sırasıyla pipetlenmiş sonra her bir tüpü 2.5mL saf su ilave edilmiş ve Folin-Ciocaltaeu reaktifi eklenip, vortekslenip, oda sıcaklığında 3 dakika inkübasyona bırakılmıştır. Ardından, 750 µL (%7.5'lik) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> eklenerek tekrar vortekslenmiş ve oda sıcaklığında 2 saat inkübasyona bırakılmıştır. Süre sonunda 765 nm'de absorbanslar spektrofotometrede okunmuştur. Askorbik asit tayini AOAC 1990'a göre yapılmıştır. Örneklerin Antioksidan Kapasitesi Tayini Troloks (10-100 µmol/L) standart grafiğinden yararlanılarak hesaplanmış ve Troloks eşdeğeri/g örnek olarak verilmiştir (Rice-Evans vd., 1996; Özgen vd., 2006).

#### 3.3. Bitkilerde İncelenen Özellikler

Morfolojik gözlem olarak rezene türleri için habitüs, çiçek rengi, tohum şekli, yaprak yapısı incelenmiştir. Rezenelerin habitüs, çiçek rengi, tohum şekli gibi morfolojik özellikler incelenmiştir. Habitüs bakımından türlerin toprak üzerindeki gelişim durumlarının dik, yarı dik, yayvan olup olmadığı, çiçek rengi bakımından; türlere ait populasyonun yoğun çiçeklenme döneminde çiçek renkleri gözlenerek belirlenmiştir. Rezenelerin tohum şekli, çiçeklendikten sonra çiçeklerin tohum bağlaması ile elde edilen tohumların çıplak göz ile incelenmesinden sonra belirlenmiştir. Yine yapraklarının, alt ve üst yüzeyleri damar şekilleri yaprak şekilleri uzunlukları tüylülük durumları çıplak göz ile incelenerek belirlenmiştir.

Ayrıca rezenelerin bitki boyu, sap kalınlığı, dal sayısı, şemsiye sayısı, şemsiyecik sayısı, bin tane ağırlığı, uçucu yağ, yaş kök ağırlığı, kuru kök ağırlığı belirlenerek türlere ait populasyonların değerlendirmeleri ve diğer kimyasal analizler yapılmıştır.

### **3.4. Verilerin Değerlendirilmesi**

Araştırma sonucunda elde edilen veriler SPSS istatistik paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Varyans analizi tam şansa bağlı deneme desenine göre yapılmış olup, ortalamalar arasında DUNCAN çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

## **4. Bulgular**

Arazi çalışmaları sonucunda rezenelerin bulunduğu yerler;

Gümüşhane-Köse dağı arazi çalışması 2030m  
Gümüşhane-Kelkit Pöske dağı arazi çalışması 2100m  
Gümüşhane-Şiran Tersun dağı arazi çalışması 2507m  
Gümüşhane-Zigana dağı arazi çalışması 2150m  
Gümüşhane-Karagöl dağı arazi çalışması 2750m  
Gümüşhane-Vauk dağı arazi çalışması 1950m  
Gümüşhane-Avşarbeyli yaylası arazi çalışması 1755m

Rezene bitkisine ait popülasyonda 35 bitkinin habitüs, bitki boyu, ana dal sayısı, şemsiye sayısı, şemsiyecik sayısı, bitki başına tane verimi, 1000 tane ağırlığı, uçucu yağ oranı, yaş ve kuru ağırlıkları yönünden bazı tanımlayıcı istatistikleri verilmiştir. Rezene çalışmalarında tespit edilen morfolojik ve kalite ölçüm değerleri aşağıda verilmiştir.

### **4.1. Bitki Boyu**

Bitki boyu bakımından lokasyonlar arasında fark önemli bulunmuştur ( $p < 0.01$ ). En yüksek bitki boyu Köse dağı lokasyonundan (61.88 cm) bitkilerden, en düşük bitki boyu ise Karagöl lokasyonundan (40.50 cm) elde edilmiştir. Lokasyonlar arasındaki bu farklılığın yıl içerisinde düşen yağış miktarı ve bitkilerin tane oluşumu dönemlerinde (Temmuz-Ağustos) sıcaklık değerlerinin üst sınırlarda olmasından kaynaklanmaktadır. Yağışın yeterli olduğu Köse dağı lokasyonunda bitkilerin daha fazla boylandığı gözlenirken, yağışın az olduğu Karagöl lokasyonunda bitkiler kısa kalmıştır (Tablo 2).

### **4.2. Sap Kalınlığı**

Araştırmada sap kalınlığının en yüksek bulunduğu lokasyon Köse dağı lokasyonu

(4.66cm) olmuştur. En düşük ise Vauk ve Karagöl dağlarından (4.04cm) elde edilmiştir. Lokasyonlar arasında sap kalınlıkları bakımından istatistiki farklılığın olmadığı tespit edilmiş, ancak ortaya çıkan az da olsa farklılığın çevre şartlarına karşı genetik yapının etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Tablo 2).

### **4.3. Dal Sayısı**

Lokasyonlardaki ortalama dal sayısı 5.55 adet olup, 5.03-6.30 adet/bitki arasında değiştiği belirlenmiştir. Dal sayıları bakımından lokasyonlar arasında fark belirlenmiştir. Kırıklı-köse yolu lokasyonu (6.30 adet) en yüksek değer vermiştir (Tablo 2).

### **4.4. Şemsiye Sayısı**

İşinsal çiçek veya meyve topluluğu olarak adlandırılan şemsiye sayısal bakımından lokasyonlar arasında istatistiki olarak herhangi bir fark görülmemiştir. Lokasyonlardan en fazla şemsiye sayısı veren (2.71 adet) Köse dağı lokasyonu olurken, en az şemsiye sayısı veren ise (2.03 adet) ile Avşarbeyli yaylası lokasyonu olmuştur (Tablo 2).

### **4.5. Şemsiyecik Sayısı**

Her şemsiyedeki şemsiyecik sayısı bakımından lokasyonlar arasındaki fark önemli bulunmuştur. En yüksek şemsiyecik sayısını veren lokasyon Kırıklı-köse yolu lokasyonu (14.29 adet) olurken, en düşük değer Karagöl lokasyonundan (9.08 adet) elde edilmiştir (Tablo 3).

### **4.6. Bin Tane Ağırlığı**

Araştırmada bin tane ağırlığı bakımından lokasyonlar arasında fark önemli bulunmuştur. Lokasyonlar arasında en yüksek değeri veren lokasyon Kırıklı-köse yolu lokasyonu (6.27g) oluştururken, en düşük değeri ise Karagöl dağı lokasyonu (5.12g) vermiştir (Tablo 2).

#### 4.7. Uçucu Yağ Oranı

Uçucu yağ oranı rezenede önemli bir kriter olup distilasyon metoduna göre tespit edilmiştir. Lokasyonlar arasında uçucu yağ oranı bakımından fark önemli bulunmuştur. Lokasyonlar arasında en yüksek uçucu yağ oranı veren lokasyon (%3.16) ile Kırıklı-köse yolu lokasyonundan elde edilmiştir. En düşük değer ise (%2.02) Karagöl dağı ve (%2.05) Tersun dağı lokasyonlarından elde edilmiştir (Tablo 2). Çevre şartları uçucu yağ oranının miktarındaki artışa etki eden en önemli unsurlardandır. Kurak şartlarda bitkiler su kaybını önlemek için uçucu yağlarını salgırlar. Çevre şartları da buna etki eden bir diğer faktör olarak sayılabilir.

#### 4.8. Toplam Fenolik İçeriği

Lokasyonlar arasında en yüksek toplam fenolik içeriği değeri veren lokasyon Köse dağı lokasyonu ( $12.3 \pm 0.072$  mg, GA/g, kuru ağırlık) olmuştur. Bunu Kırıklı-köse yolu lokasyonu ( $10.3 \pm 0.052$  mg, GA/g, kuru ağırlık) izlemiştir. En düşük toplam fenolik içerik değeri veren lokasyon ise Vauk dağı lokasyonu ( $8.44 \pm 0.040$  mg, GA/g, kuru ağırlık) olmuştur (Tablo 3).

#### 4.9. Antioksidan Aktivitesi

İncelenen lokasyonlar arasında en yüksek fenol içeriğine sahip lokasyon Köse dağı lokasyonunun ( $80.72 \mu\text{mol Trolox} / \text{g}$  kuru ağırlık) olduğu belirlenmiştir. Yani en yüksek düzeyde antioksidan aktivitenin görüldüğü lokasyon Köse dağı lokasyonu olmuştur. Bunu Kırıklı-köse yolu lokasyonu ( $76.23 \mu\text{mol Trolox} / \text{g}$  kuru ağırlık), ve Pöske dağı lokasyonu ( $74.22 \mu\text{mol Trolox} / \text{g}$  kuru ağırlık) takip etmiştir. En düşük antioksidan aktivitesinin görüldüğü lokasyon ise Avşarbeyli lokasyonu ( $58.21 \pm 1.10 \mu\text{mol Trolox} / \text{g}$  kuru ağırlık) olmuştur (Tablo 3).

#### 4.10. Askorbik Asit İçeriği

Özellikle elektron transferinde süperoksit ile hidroksil radikallerinin de içinde bulunduğu serbest radikallere karşı korunmada oldukça

etkin bir bileşiktir (Podsedeck, 2007). Lokasyonlar bakımından incelenen bitki kısımlarından hem tohum hem de sap aksamlarında en yüksek askorbik asit içeriği Köse dağı lokasyonundan tohum ( $41.964$ ) ve sap ( $19.597$ ) elde edilmiştir. En düşük değer ise Vauk dağı lokasyonundan tohum ( $30.022$ ) ve sap ( $13.240$ ) elde edilmiştir (Tablo 3).

### 5. Tartışma ve Sonuç

Doğada doğal olarak bulunan bitkilerden sadece gıda temininde değil, aynı zamanda ilaç, çeşni, koku ve tat verici, yakacak, silah, barınak yapımı gibi alanlarda yaralanma imkanları tarihin çok eski dönemlerine kadar dayanmaktadır. Özellikle tıbbi içerikli olan bitkilerden elde edilen özütler ile birçok hastalık tedavi edilmeye çalışılmıştır. Ülkemizde de tıbbi bakımdan önemli bitkiler eskiden beri halk arasında tedavi amaçlı olarak kullanılmaktadır. Özellikle bitkisel kaynaklı halk ilaçları, insan sağlığında oynadıkları rol, modern bilimsel yöntemlerle yeni ilaçların araştırılması ve tasarımı önemli bir yer tutmaktadır. Bu önemli bitkilerden birisi olan Rezene bitkisi sahip olduğu pek çok özelliği nedeniyle hemen hemen her alanda kullanım imkanı bulduran bir bitkidir.

Çalışmamıza konu olan tıbbi bitkilerden rezenenin Gümüşhane ili ve çevresinde yapılan arazi çalışmaları neticesinde yetiştiği doğal ortamlar belirlenmiş ve bu ortamdaki bitkilerin morfolojik ve kalite kriterleri değerlendirilmiştir. Yapılan arazi çalışmalarında 7 farklı lokasyonda varlıkları tespit edilmiş ve buldukları ortamlardan örnekler alınarak değerlendirmeye tabii tutulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre 7 farklı lokasyondan toplanan örnekler üzerinde yürütülen analizler neticesinde morfoloji, kalite ve diğer kimyasal analizler açısından en yüksek değerleri veren lokasyon Köse dağı lokasyonu olarak belirlenmiştir. Köse dağı popülasyonunun kendine has özelliklere sahip olması, o bölgede doğal olarak yetişen tüm bitki popülasyonlarına farklı özellik ve nitelik katmıştır.

Tablo 2. Rezene çalışmasından elde edilen morfolojik ve kalite ölçüm değerleri

Lokasyonlar	Bitki Boyu	Sap Kalınlığı	Dal Sayısı	Şemsiye Sayısı	Şemsiyecik Sayısı	Bin Tane Ağırlığı	Uçucu Yağ Oranı	Yaş Kök Ağırlığı	Kuru Kök Ağırlığı	
Köse Dağı	R1	5.01	6.60	4.07	13.10	6.92	2.90	1788.71	559.92	
	R2	61.33 ab	6.07	2.03	13.20	5.40	2.97	740.73	280.14	
	R3	65.72 a	4.35	6.40	2.50	6.90	3.14	596.40	222.38	
	R4	61.53 ab	4.28	6.27	2.60	11.50	5.36	539.14	176.18	
	R5	60.33 b	5.03	5.93	2.33	12.60	5.30	3.22	417.42	174.36
Kırıklı-Köse yolu	<b>Ortalama</b>	<b>61.88 A</b>	<b>6.25 B</b>	<b>2.71 A</b>	<b>12.41 C</b>	<b>5.98 B</b>	<b>3.09 B</b>	<b>816.48</b>	<b>282.596</b>	
	R6	59.30 b	5.03	6.10	2.39	6.55	2.81	377.78	149.36	
	R7	59.20 bc	4.45	6.62	2.25	14.20	6.28	3.15	251.46	94.78
	R8	61.05 a	4.25	6.35	2.12	14.12	6.15	3.45	241.98	92.12
	R9	58.20 bc	4.15	6.24	2.06	14.35	6.06	3.22	220.95	72.01
Pöske dağı	R10	60.03 a	4.90	6.18	2.15	6.29	3.18	210.3	71.02	
	<b>Ortalama</b>	<b>59.56 B</b>	<b>4.56</b>	<b>6.30 A</b>	<b>2.19 C</b>	<b>6.27 A</b>	<b>3.16 A</b>	<b>260.494</b>	<b>95.858</b>	
	R11	46.90 bc	4.15	5.83	2.58	10.09	6.01	2.87	416.60	149.43
	R12	44.80 c	4.22	5.76	2.92	10.19	6.10	2.15	404.25	132.25
	R13	50.10 a	4.56	5.58	2.55	10.22	5.96	2.20	352.25	134.22
Tersun dağı	R14	48.60 b	4.78	5.96	2.07	5.85	2.25	363.22	125.44	
	R15	47.50 b	4.49	5.46	2.22	6.12	2.16	324.55	110.20	
	<b>Ortalama</b>	<b>47.58 E</b>	<b>4.44</b>	<b>5.71 C</b>	<b>2.47 B</b>	<b>10.21 D</b>	<b>6.01 B</b>	<b>2.33 D</b>	<b>372.174</b>	<b>130.308</b>
	R16	42.10 b	4.06	5.22	2.11	9.55	5.26	2.06	401.23	130.25
	R17	44.22 a	4.10	5.15	2.06	9.46	5.20	2.03	400.23	131.20
Tersun dağı	R18	43.15 ab	4.22	5.12	2.14	5.15	2.10	396.25	129.36	
	R19	44.12 a	4.11	5.06	2.19	5.06	2.03	384.21	124.52	
	R20	42.55 ab	4.03	5.09	2.05	9.16	5.10	2.05	354.25	128.35
<b>Ortalama</b>	<b>43.23 F</b>	<b>4.10</b>	<b>5.13 E</b>	<b>2.11 C</b>	<b>9.29 E</b>	<b>5.16 E</b>	<b>2.05 E</b>	<b>387.234</b>	<b>128.736</b>	

Tablo 2'nin devamı.

Karagöl Dağı	R21	40.05	4.01	5.06	2.03	9.09	5.10	1.98	404.65	254.8
	R22	40.15	3.96	5.10	2.06	9.06	5.05	2.01	526.87	362.65
	R23	41.04	4.07	5.01	2.09	9.10	5.12	2.10	699.17	418.86
	R24	41.15	4.10	5.00	2.11	9.07	5.16	2.03	343.57	244.09
	R25	40.08	4.05	4.97	2.12	9.08	5.20	1.99	326.42	190.84
	<b>Ortalama</b>	<b>40.50 G</b>	<b>4.04</b>	<b>5.03 G</b>	<b>2.09 C</b>	<b>9.08 E</b>	<b>5.12 E</b>	<b>2.02 E</b>	<b>460.136</b>	<b>294.248</b>
Vauk dağı	R26	55.22	4.56	5.55	2.05	13.24	5.90	2.94	584.10	367.30
	R27	54.10	4.35	5.28	2.01	13.35	5.76	2.96	800.16	521.28
	R28	55.15	4.28	5.34	2.04	13.30	5.94	3.01	729.13	487.76
	R29	53.20	4.44	5.25	2.10	13.06	5.83	3.04	508.86	342.17
	R30	52.15	4.39	5.23	2.03	13.34	5.91	2.97	808.75	596.29
	<b>Ortalama</b>	<b>53.96 C</b>	<b>4.04</b>	<b>5.33 D</b>	<b>2.04 D</b>	<b>13.26 B</b>	<b>5.86 C</b>	<b>2.98 B</b>	<b>686.20</b>	<b>462.96</b>
Avaşbeyli	R31	50.04	4.20	5.05	1.97	12.78	5.60	2.74	549.62	256.33
	R32	50.10	4.23	5.10	1.99	13.01	5.65	2.80	523.61	221.54
	R33	50.12	4.18	5.08	2.01	13.14	5.44	2.79	512.23	218.65
	R34	50.15	4.10	5.12	2.06	13.10	5.68	2.83	486.23	178.92
	R35	50.08	4.03	5.14	2.10	13.04	5.62	2.81	479.36	199.65
	<b>Ortalama</b>	<b>50.09 D</b>	<b>4.15</b>	<b>5.09 F</b>	<b>2.03 D</b>	<b>13.01 B</b>	<b>5.59 D</b>	<b>2.79 C</b>	<b>510.21</b>	<b>215.02</b>
	<b>Lokasyonlar Ortalaması</b>	<b>50.97</b>	<b>4.28</b>	<b>5.55</b>	<b>2.23</b>	<b>11.65</b>	<b>5.72</b>	<b>2.63</b>		

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsiz, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.



Tablo 3. İncelenen bitki aksamalarının toplam fenolik, antioksidan ve askorbik asit içerikleri

Lokasyonlar	Toplam Fenolik İçeriği (mg, GA/g, kuru ağırlık) (İncelenen Kısım)	Antioksidan Kapasitesi (TEAC $\mu$ mol Trolox/g kuru ağırlık)* (İncelenen Kısım)	Askorbik Asit İçerikleri (mg/100g kuru ağırlık) (İncelenen Kısım)	Askorbik Asit İçerikleri (mg/100g kuru ağırlık) (İncelenen Kısım)
	Sap	Tohum	Tohum	Sap
Köse dağı	12.3 $\pm$ 0.072	80.72 $\pm$ 1.71	41.964	19.597
Kırıklı-Köse yolu	10.3 $\pm$ 0.052	76.23 $\pm$ 1.15	38.566	17.245
Pöske dağı	9.83 $\pm$ 0.050	74.22 $\pm$ 1.11	36.222	16.241
Tersun dağı	9.65 $\pm$ 0.045	72.12 $\pm$ 1.01	36.200	16.203
Karagöl dağı	8.75 $\pm$ 0.042	66.21 $\pm$ 1.02	32.211	14.211
Vauk dağı	8.44 $\pm$ 0.040	62.23 $\pm$ 1.11	30.022	13.240
Avşarbeyli yaylası	8.74 $\pm$ 0.047	58.21 $\pm$ 1.10	32.014	14.222

\* Toplam fenolik içerikleri “ ortalama  $\pm$  standart sapma” (n=2) ekinde ifade edilmiştir. TEAC değerleri ise “ ortalama  $\pm$  standart sapma” (n=3) şeklinde ifade edilmiştir.

Nitekim yapmış olduğumuz çalışmaya göre pek çok kriter açısından bu lokasyon ön plana çıkmaktadır.

Morfolojik özellikler bakımından yapılan analizlerde bitki boyu, dal sayısı, sap sayısı, şemsiye sayısı, şemsiyecik sayısı, bin tane ağırlığı, uçucu yağ oranı gibi kalite özellikleri tespit edilmiştir. Köse dağı lokasyonundan elde edilen örneklerden bitki boyu bakımından ortalama 61.88 cm, sap kalınlığında 4.66mm, dal sayısında 6.25 adet, şemsiye sayısı 2.71 adet, şemsiyecik sayısı 12.41 adet, bin tane ağırlığı 5.98g, Uçucu yağ oranı ise %3.09 olarak bulunmuştur (Tablo 2). Lokasyonlar dikkate alındığında genel olarak en düşük oranları veren lokasyon ise Karagöl lokasyonu olmuştur. Bu lokasyondan elde edilen değerler bitki boyu 40.50 cm, sap kalınlığında 4.04 mm, dal sayısında 5.03 adet, şemsiye sayısı 2.09 adet, şemsiyecik sayısı 9,08 adet, bin tane ağırlığı 5.12 g, Uçucu yağ oranı ise %2.02 olarak belirlenmiştir.

Lokasyonların ortalamaları incelendiğinde bitki boyu 50.97cm, sap kalınlığı 4.28mm, dal sayısı 5.55 adet, şemsiye sayısı 2.23 adet, şemsiyecik sayısı 11.65 adet, bin tane ağırlığı 5.72g, ve uçucu yağ oranı da %2.63 olarak belirlenmiştir.

Benzer çalışmalarda da rezene bitkisi ile ilgili morfolojik kriterler başka araştırmacılar tarafından da yürütülmüştür. Yapılan bir çalışmada rezenede bitki boyunu 66.19 cm (Arabacı ve Bayram, 2005), diğer bir çalışmada ise bitki boyunu 73.1-79.2 cm arasında değiştiğini bildirmektedir (Özyılmaz, 2007). Dal sayısı bakımından da (Arabacı ve Bayram, 2005) 8-9.3 adet, 3.9-4.3 adet (Özyılmaz, 2007) arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Şemsiye sayısı açısından ise (Özyılmaz, 2007) (6.6-7.7 adet) olarak belirlemişlerdir. Bin tane ağırlığı dikkate alındığında (Arabacı ve Bayram, 2005) (8.14-8.17g), (Özyılmaz, 2007) da (4.1-5.3 g) tespit etmişlerdir. Uçucu yağ oranı bakımından da elde edilen değerler literatürlerle uyum göstermektedir. Elde edilen değerlerin bazıları literatürlerin altında kalmıştır. Bunun nedeni yürütülmüş diğer çalışmaların kültüre alınmış formları üzerinde yapıldığı için yüksek

değerler elde edilmiş olabilir. Yabani formlar her zaman adaptasyon çalışmalarına tabii tutulmalıdırlar. Doğada kendiliğinden bulunan türler üzerinde yürütülen çalışmalarda bu verilerin elde edilmesi ileriki çalışmalara yön tutması açısından çok önemli olacaktır.

Bu çalışma ülkemizde ve bölgemizde ekonomik öneme sahip olan bitkilerden olan rezene bitkisinin ilimiz ve çevresinde yayılışının belirlenmesi ve bu bölgede bulunan bitkinin morfolojik ve kimyasal özelliklerinin tespiti amacıyla yürütülmüştür. Yapılan çalışmalar sonucunda bölgede bulunan rezene bitkisinin varlığı yanında, bölgenin endemik tür ve sayısının da oldukça fazla olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu çalışma neticesinde 7 farklı lokasyon içerisinde Köse dağı lokasyonunun çok değerli bitki populasyonuna sahip olduğu belirlenmiştir. Rezene bitkisi açısından da en yüksek değerleri veren lokasyon olan Köse dağı lokasyonunun ilimiz içerisinde en zengin bitki türlerine sahip olduğu rahatlıkla söylenebilir. Bu lokasyonu Kırıklı-köse yolu lokasyonu takip etmiştir. Çalışma sonuçlarına göre bu lokasyondan elde edilen veriler de rezene bitkisinin doğal yaşam alanlarından en önemlilerinden birini oluşturmaktadır.

Bu lokasyonlardan elde edilen değerlere bakıldığında toplam fenolik bileşikler, antioksidan kapasitesi, askorbik asit içeriği ve morfolojik karakterizasyon bakımından Köse dağı lokasyonu ön plana çıkmıştır. Bu alandan elde edilen bitki örneklerinden en yüksek değerler tespit edilmiştir. Dolayısıyla rezene bitkisinin en yoğun olarak tespit edildiği alan olan Köse dağı lokasyonu aynı zamanda diğer bitki tür ve çeşitleri için de zengin bir alan oluşturmaktadır.

Sonuç olarak;

1-Rezenelerden bitki örnekleri alınmış ve herbaryum oluşturulmuştur.

2-Bu bölgede yetişen rezenelerin birer antioksidan kaynağı olduğu söylenebilir. Bu bölge içerisinde bulunan çoğu bitkinin pek çok özelliğe sahip olduğu aşıkardır.

Dolayısıyla doğal antioksidan kaynakları olarak sentetik antioksidanların yerine kullanılmaları açısından gelecek vaat etmektedirler. Ancak gıda sektöründe kullanılmadan önce bu bitkinin etkinliklerinin test edilmesi kaçınılmaz olacaktır. Ayrıca bu bitkinin insan sağlığı açısından da test edilmesi gerekmektedir.

3-Bu bitkinin kültüre alınma olanakları araştırılmalı ve tarla denemelerine tabii tutulmaları gerekmektedir. Bu bitkinin ilimizde yetiştirilme imkanlarının olması için muhakkak suretle tarla denemelerinin yapılması gerekmektedir. İlimizde yoğun bir şekilde doğada doğal olarak bulunan rezene bitkisinin pazar durumu da dikkate alınarak yetiştiriciliğinin yapılması teşvik edilmelidir. Bu sayede, ekonomik açıdan çok kıymetli olan bu bitkinin kültüre alınmasının ülke, bölge ve il ekonomisine ve tarımımıza büyük katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

## 6. Kaynaklar

Akgül A, 1993. Baharat Bilimi & Teknolojisi. Birinci Baskı, Ankara, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 15, Ankara.

AOAC,1990. Official Methods of Analysis. Method:967.21, 15<sup>th</sup> ed., Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, U.S.A.

Arslan, N., 1987. Bitkisel İlaçhammadeleri İhracatımızın Devamlılığı ve Gelişmesi Açısından Tıbbi Bitkilerin Yetiştirilmesi ve Kültüre Alınmasının Önemi, V. Bitkisel İlaç Hammadeleri Toplantısı Bildiri Kitabı, s.96- 99, 15-17 Kasım 1984, Ankara.

Arabacı, O, Bayram, E., 2005. Rezenede (*Foeniculum vulgare* Mill.) Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının verim ve bazı önemli özellikler üzerine etkisi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kong.,Araştırma sunusu cilt I, S: 529-534, 5-9 Eylül 2005. Antalya.

Aydın, S. 2004. Anadolu Diyagonalı: Ekolojik Kesinti Tarihsel-Kültürel bir Farklılığa işaret edebilir mi?, *Kebikeç İnsan Bilimleri için Kaynak Araştırmaları Dergisi*, 17, ss117-137.

Baranska, M., Schutz, H., Rosch, P., Strehle, M.A., Poppi J., 2004. Identification of Secondary Metabolites in Medical and Spice Plants by NIR-FTR aman Microspectroscopic Mapping. *Analyst*, 129, 926 – 930.

Baytop, T. 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Atatürk Kültür, Türk Dil Kurumu Yayınları; 578. S.76, 208 ve 248, Ankara.

Baytop, T. 1999. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi, Geçmiste ve Bugün. Nobel Tıp Kitabevleri, II. Baskı ISBN: 975-420-021-İstanbul, 480s.

Blumenthal, M., Goldberg A., Brinckmann J., 2000. Herbal Medicine Expanded Commission E Monographs, Integrative Medical Communications, Boston.

Ceylan, A., 1995. Tıbbi Bitkiler I. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 312, Bornova, İzmir.

Davis, P.H. (ed.). 1967. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol 2*. University Press, Edinburgh.

Davis, P.H. (ed.). 1982. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol 2*. University Press, Edinburgh.

Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N., 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler), Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Barışcan Ofset, Kızılay-Ankara.

Escop,2003. Escop Monographs, 2nd edition, Thieme, New York, 162-168.

- Gruenwald, J., Brendler, and T., Jaenicke, C., 2004. PDR for Herbal Medicines, 3rd Edition. Medical Economics Company, New Jersey, 316-317.
- Gürbüz, B., 1999. Çok Yıllık Tıbbi ve Aromatik Bitkiler. Yetiştirme Çalışmaları-I. Türk-Koop, Ekin, Tarım Kredi Kooperatifleri Merkez Birliği Yayın Organı. 7: 83-87.
- İlisulu, K. 1992. İlaç ve Baharat Bitkileri. A.Ü. Z. F. Yay. 1256. Ders kitabı, 179 ve 273.
- Karagöz, A., 2003. Plant Genetic Resources Conservation in Turkey, Proc. IS on Sust. Use of Plant Biodiv. Acta Hort. 598, ISHS 2003, p. 17- 25.
- Kaya, İ., İncekara, N., Nemli, Y., 2002. Ege Bölgesi'nde Sebze Olarak Tüketilen Yabani Kuşkonmaz, Sirken, Yabani Hindiba, Rezene, Gelincik, Çoban Değneği ve Ebegümecinin Bazı Kimyasal Analizleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 4 (1): 1 – 6.
- Leung, A.Y. and Foster, S., 1996. Encyclopedia of Common Natural Ingredients. Used in Food, Drugs, and Cosmetics. Second Edition. A Wiley-InterPublcation, New York, s. 235-236.
- Özgen M, Resse RN, Tulio AZ, Miller AR, Scheerens JC. 2006. Modified 2,2-azino-bis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid (ABTS) method to measure antioxidant capacity of selected small fruits and comparison to ferric reducing antioxidant power (FRAP) and 2,2'-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) methods. J Agr Food Chem 54: 1151–1157.
- Özgül, M., Sekin, S., Gürbüz, B., Şekeroğlu, N., Ayanoğlu, F., ve Ekren, S., 2005. Türkiye Ziraat Mühendisleri VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, Cilt 1., s. 481-501.
- Özyılmaz, B., 2007. Farklı Sıra Aralığı ve Ekim Normlarının Rezene (Foeniculum vulgare Mill. var. dulce)'de Verim, Verim Unsurları ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Podsdek, A., 2007. Natural Antioxidants and Antioxidant Capacity of Brassica vegetables: A review. LWT- Food Science and Technology, 40(1): 1-11.
- Rauha, J.P., Remes, S., Heinonen, M., Hopia, A., Kähkönen, M., Kujala, T., Pihlaja, K., Vuorela, H. and Vuorela, P., 2000. Antimicrobial effects of Finnish plant extracts containing flavonoids and other phenolic compounds. Int. J. Food Microbiol. 56, 3-12.
- Rice-Evans CA, Miller JM, Paganga G. 1996. Structure antioxidant activity relationship of flavonoids and phenolic acids. Free Radic Biol Med 20: 933–956.
- Slinkard, K. ve Singleton, V.L., 1977. Total Phenol Analysis: Automation and Comparison with Manual Methods, Am. J. Enol. Vitic., 28, 49-55.
- Şehirli, S., Özgen, M., Karagöz, A., Sürek, M., Adak, S., Güvenç, İ., Tan, A., Burak, M., ve Kaymak, H.Ç., 2005. Bitki Genetik Kaynaklarının Korunma ve Kullanımı, Türkiye Ziraat Mühendisleri VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, 22 s. (<http://www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/014sezensehirli.pdf>).
- Zeybek, N., 1960. Medical Plants of Turkey (I. The North-Eastern "Pontus" of Anatolia). First Edition, İzmir, Ege Üniversitesi Matbaası, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Neşriyatı No: 8.