

## Soğukta Muhafaza ve Kurutmanın Yağ Güllü Çiçeklerinin Uçucu Yağ İçeriği ve Bileşimine Etkileri

Hasan BAYDAR<sup>\*1</sup> Soner KAZAZ<sup>1</sup> Sabri ERBAŞ<sup>2</sup> Ö. Kamil ÖRÜCÜ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SDÜ Gül ve Gül Ürünleri Araştırma ve Uygulama Merkezi, 32260, Isparta,

<sup>2</sup>SDÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 32260, Isparta

\*Yazışma yazarı: baydar@ziraat.sdu.edu.tr

**Özet:** Yağ güllü (*Rosa damascena* Mill.), sahip olduğu yüksek kalitedeki aromatik bileşenler nedeniyle parfüm ve kozmetik endüstrisinde değerlendirilen en önemli kokulu gül türüdür. Bu çalışmada, muhafaza süresi (4°C’de 1, 2, 3 ve 4 hafta) ve kurutmanın (oda koşullarında 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 ay) yağ güllü çiçeklerinin uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşenleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Gül çiçeklerinin uçucu yağ oranları Clevenger hidro-distilasyon aparatında, uçucu yağ bileşenleri ise GC/MS cihazında belirlenmiştir. Gül çiçeklerinin 4 haftalık depolama sürecinde uçucu yağ oranı %0.035’ten %0.010’a düşmüş, aynı süreçte sitranelol, geraniol ve nerol gibi monoterpenik alkoller hızla azalırken, nonadesan, heneikosan ve eikosan gibi hidrokarbonlar hızla artmıştır. Oda koşullarında kurutulan taze gül çiçeklerinden ortalama %15 oranında kuru çiçek elde edilmiştir. Kurutmadan hemen sonra %0.060 oranında uçucu yağ içeren kuru çiçeklerin, 6 ay sonunda uçucu yağ oranı %0.035’e kadar düşmüştür. Araştırma sonucunda kuru gülden damıtılan gül yağının, taze gül çiçeklerinden damıtılan gül yağına göre nonadesan, nonadesen ve heneikosan gibi uzun zincirli hidrokarbonlar bakımından daha zengin, sitranelol, geraniol ve nerol gibi monoterpenik alkoller bakımından daha fakir olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Yağ güllü, *Rosa damascena* Mill., gül yağı, muhafaza, kurutma

## The Effects of Cold Storage and Drying on Essential Oil Content and Composition in Oil-Bearing Rose (*Rosa damascena* Mill.) Flowers

**Abstract:** Oil-bearing rose (*Rosa damascena* Mill.) is the most important species, producing a high-value aromatic oil, which is used in the fragrance and cosmetic industries. The aim of this study was to determine the influence of storage period (1, 2, 3, and 4 weeks at 4°C) and the drying (1, 2, 3, 4, 5, and 6 months under room conditions) on rose oil content and composition. Essential oils produced by Clevenger hydro-distillation were analyzed by GC/MS. Essential oil content of the rose flowers during the storage period decreased from 0.035% to 0.010%. In the same period, while the percentages of monoterpenic alcohols such as citronellol, geraniol and nerol reduced, the percentages of hydrocarbones such as nonadecane, heneicocane and eicosane increased. The amount of dry flowers was 15% of the fresh flowers drying under the room conditions. After drying, the essential oil content of dry flowers was 0.060 %. But after the 6 months later, their essential oil contents continuously decreased to 0.035%. The rose oil distilled from dry roses had higher percentages of the long-chain hydrocarbones such as nonadecane, nonedecen and heneicocane, and had lower percentages of the monoterpenic alcohols such as citronellol, geraniol and nerol than the oil distilled from fresh flowers.

**Key Words:** Oil-bearing rose, *Rosa damascena* Mill., rose oil, storage, drying

### Giriş

Gül, kesme çiçek, dış mekan ve saksı bitkisi olarak süs bitkileri sektörü, tıbbi ve aromatik bir bitki olarak ise gıda, parfümeri ve kozmetik endüstrisinde önemli bir yere sahiptir (Guterman et al. 2002, Jabbarzadeh

and Khosh-Khui 2005, Senapati and Rout, 2008). Dünyada Avrupa, Asya, Orta Doğu ve Kuzey Amerika’da yaygın olarak yayılış gösteren 100’ün üzerinde gül türü olmasına rağmen (Nilsson, 1997), çoğunun koku

özelliklerinin birbirlerinden farklı olduğu bildirilmiştir (Antonelli et al. 1997). Dünyada uçucu yağ üretiminde kullanılan başlıca dört gül türünden (*Rosa damascena* Mill., *Rosa gallica* L., *Rosa moschata* Herrm ve *Rosa centifolia* L) en önemlisi *Rosa damascena* Mill.'dir (Tucker and Maciarelo, 1988). *Rosa damascena* Pembe yağ gülü, Şam gülü, Isparta gülü ve Damask gülü gibi isimlerle de bilinmektedir.

*Rosa damascena*'nın dünyada başlıca yetiştirme alanları Türkiye, Bulgaristan, Güney Rusya ve Fas (Weiss, 1997) olmakla birlikte, en fazla üretimi Türkiye (Göller Bölgesi) ve Bulgaristan'da (Kazanlık) yapılmaktadır. Yağ gülü Türkiye'de "Isparta Gülü" olarak 1888'den beri (120 yıldır), Bulgaristan'da ise "Kazanlık Gülü" olarak 1664'ten beri (340 yıldır) yetiştirilmekte olup, bu gül türünden elde edilen gül yağı dünya piyasalarında 'Türk gül yağı' ve 'Bulgar gül yağı' olarak bilinmektedir (Baydar, 2006).

Göller bölgesinde yağ gülü üretimi Isparta, Afyon, Burdur ve Denizli illerinde yapılmaktadır. Isparta, geçen 120 yıl içerisinde hem bölgenin hem de dünyanın en önemli yağ gülü ve gül yağı üretim merkezlerinden birisi haline gelmiştir. Isparta ilini de içine alan Göller yöresinde 20.000 da alanda her yıl yaklaşık 10.000 ton kadar taze gül çiçeği gül yağı fabrikalarında işlenmekte ve başta gül yağı olmak üzere gül suyu, gül konkreti ve gül absolütü gibi önemli endüstriyel ürünler elde edilmektedir (Kürkçüoğlu ve Başer, 2003). Bunlar, taze toplanmış gül çiçeklerinin birer damıtma (distilasyon) ve ekstraksiyon ürünüdürler. Gül yağı ve gül suyu damıtma ile konkret ve absolüt ise ekstraksiyon ile elde edilmektedir (Göktürk Baydar ve Baydar, 2005). Gül yağı, parfüm, kozmetik ve ilaç endüstrisinin en değerli ham maddelerinden birisidir. Ayrıca taze gül çiçekleri ve gül posasından elde edilen ekstraktların antioksidan ve anti-bakteriyel etkilerinin yüksek olduğu bilinmektedir (Arıdoğan ve ark., 2002, Özkan ve ark., 2004). Gül çiçeklerinin diğer aromatik bitkilere kıyasla uçucu yağ oranı çok düşük (%0.03-0.04) olup, fabrika koşullarında yaklaşık 3.5 ton veya ortalama 1.250.000 adet taze çiçekten sadece 1 kg gül yağı elde

edilebilmektedir (Baydar ve ark., 2007). Gül yağı parfüm yapımında, orta not veya alt not olarak kullanılmakta, katıldığı parfüm harmanlarında fiksator olarak görev almaktadır (Buccellato, 1980).

Göller bölgesinde gül yağı üretiminde karşılaşılan en önemli sorunlardan biri çiçek toplama işleminin geç saatlere kadar devam etmesi hatta alanı büyük ve işçi sayısı az olan gül bahçelerinde bu işlemin bazen akşam saatlerine kadar sürmesidir. Buna ilave olarak toplanan gül çiçekleri uzun süre gül yağı fabrikalarına taşınmayla beklemektedir. Fabrikalarda ise özellikle aşırı gül çiçeğinin geldiği günlerde işleme kapasitenin yetersizliği nedeniyle çiçekler toplama çuvalları içerisinde saatlerce (bazen 12 saatten fazla) damıtılmayı beklemektedir. Hem gül bahçesinde toplama sürecinde, hem de fabrikada damıtma sırasında bekleyen taze gül çiçeklerinde, sıcaklığın da etkisiyle hızla fermentasyon başlamakta, bunun sonucu olarak da çiçeklerdeki hem uçucu yağ oranı hem de uçucu yağ bileşenleri değişmektedir. Zaten oda koşullarında uzun süre bekletilen gül çiçeklerinde uçucu yağ oranı ve yağ kalitesinin önemli ölçüde azaldığı belirtilmiştir (Kazaz, 1997, Baydar ve Göktürk Baydar, 2001). Yine 12 saat fermente olmuş çiçeklerde yağ veriminin %20 oranında azaldığı, sitronellol ve parafinlerin 2 kat artarken, geraniol ve nerol'ün 2 kat azaldığı bildirilmiştir (Baydar ve Göktürk Baydar, 2005; Baydar ve ark., 2007; 2008). Bu nedenle, yüksek randıman ve kalite için, gül çiçeklerinin bekletilmeden, mümkün olduğunca erken toplanması ve erken damıtılması gerekmektedir. Gül çiçeklerinin toplanmasından işlenmesine kadar geçen her bir aşama, elde edilen gülyağının verim ve kalitesine önemli etkilerde bulunmaktadır. Bunun mümkün olmadığı durumlarda alternatif uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu uygulamalardan birisi de gül çiçeklerinin soğukta muhafazası olabilir. Yapılan literatür araştırmalarında ülkemizde yağ gülü çiçeklerinin soğukta depolanması üzerine herhangi bir araştırmaya rastlanılmazken, yurtdışında ancak sınırlı sayıda araştırmaya ulaşılabilmektedir. Belirtilen nedenlerden

dolayı bu çalışmanın amaçlarından birisini taze gül çiçeklerinin soğukta depolanması ve depolama süresince uçucu yağ oranı ve bileşenlerindeki değişimin belirlenmesi oluşturmaktadır.

Ülkemizde yağ gülünde ürün rekoltesinin fazla olduğu yıllarda, pazar taleplerine bağlı olarak, bir miktar taze gül çiçeği kurutulmuş olarak değerlendirilmektedir. Bu amaçla, Goller yöresinde başta Başmakçı Gül-Koop olmak üzere her yıl 1 tona yakın kuru gül çiçeği üretimi yapılmakta ve bu kuru güller başta Almanya ve Fransa olmak üzere bazı Avrupa ülkelerine ihraç (10 €/kg) edilmektedir. Doğal kurutma temiz bir sergi veya tel örgülü raflar üzerinde ve gölge bir ortamda, suni kurutma ise kurutma odalarında tel raflar üzerine serilmiş gül çiçeklerine maksimum 38°C kuru hava püskürtülerek (8 saat kadar) ve oda içerisinde biriken nemli hava aspiratörle dışarıya atılarak yapılmaktadır. Kuru gül çiçekleri en fazla kuru çiçek aranjmanı, tezgah ve vitrin süslemelerinde, aromatik yastıklarda, herbal çay üretiminde, aromaterapi ve hidroterapide (özellikle rahatlatıcı ve dinlendirici banyo sularına dökülerek veya daldırılarak) kullanılmaktadır. Kuru gül üretiminde en önemli sorun, kurutma ile birlikte gül çiçeklerinde koku yoğunluğunun ve kalitesinin değişmesidir. Bu araştırmanın bir diğer amacı da doğal koşullarda kurutulan gül çiçeklerindeki bu koku değişimlerinin belirlenmesidir.

### Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2007-2008 yılları arasında Süleyman Demirel Üniversitesi Gül ve Gül Ürünleri Araştırma ve Uygulama Merkezinde (GÜLAR) yürütülmüştür. Araştırmada bitkisel materyal olarak yağ gülüne (*Rosa damascena* Mill.) ait taze gül çiçekleri kullanılmıştır. Gül çiçekleri GÜLAR'a ait Yağ Gülü Araştırma Bahçesi'nden (37° 45' K, 30° 33' D, rakım 950 m) 16 Haziran 2007 tarihinde sabahın erken saatlerinde (06<sup>00</sup>-07<sup>00</sup> arasında) tamamen açmış gül çiçeklerinden elle toplanmış ve toplandıktan kısa bir süre sonra bölgede gül toplamada yaygın olarak kullanılan gül çuvalları içerisinde Süleyman

Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait olan soğuk hava deposuna getirilmiştir. Kurutmaya yönelik gül çiçekleri ise 18 Haziran 2007 tarihinde toplanmış ve yukarıda belirtilen şekilde laboratuara getirilmiştir.

### Gül Çiçeklerinin Soğukta Muhafazası

Soğuk hava deposuna yerleştirilen gül çuvallarının ağzı, çiçeklerin tarla ısısının düşürülmesi amacıyla iki saat süreyle açık bırakılmıştır. Daha sonra çuvalların ağzı sıkıca kapatılmış ve 4°C'de farklı sürelerde (1, 2, 3 ve 4 hafta) çuvallar içerisinde muhafaza edilmiştir. Kontrol grubunu (0) oluşturan çiçekler ise soğukta muhafaza edilmemiş ve hasattan kısa bir süre sonra uçucu yağ oranları ve uçucu yağ bileşenleri belirlenmiştir. Soğukta muhafaza edilen çiçekler birer haftalık aralıklarla soğuk hava deposundan çıkarılarak, çiçeklerdeki uçucu yağ oranları ve uçucu yağ bileşenleri saptanmıştır. Dört hafta sonunda çiçeklerin tamamen çürümesi ve dekompozisyonu nedeniyle depolamaya son verilmiştir.

### Gül Çiçeklerinin Kurutulması

18 Haziran 2007'de toplanan gül çiçekleri oda koşullarında (24±3°C), gölge ve tel raflar üzerinde bir haftada (7 gün) kurutulmuştur. Kurutma işleminden sonra kuru gül çiçekleri karton kutular içerisine yerleştirilerek yine oda sıcaklığında gölge bir yerde altı ay süreyle bekletilmiş ve altıncı ayın sonunda (18 Aralık 2007) uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşenleri belirlenmiş ve taze gül çiçekleri ile mukayese edilmiştir.

### Uçucu Yağ Oranı ve Uçucu Yağ Bileşenlerinin Belirlenmesi

Gül çiçeklerinin uçucu yağları, Clevenger tipi hidro-distilasyon aparatında elde edilmiştir. Bu amaçla 500 g gül çiçeği (taze veya kuru) 6 L'lik cam balona doldurulmuş ve üzerine 1.5 L saf su ilave edilerek 3 saat süreyle distilasyona tabi tutulmuştur. Distilasyon sonunda elde edilen gül yağlarının miktarları ml olarak ölçülerek % oranları (v/w) belirlenmiştir. Uçucu yağ oranlarının belirlenmesine yönelik çalışmalar SDÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarında

gerçekleştirilmiştir. Çalışmada bütün uygulamalar 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Elde edilen gül yağlarının uçucu yağ bileşenleri SDÜ Deneysel ve Gözlemsel Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde bulunan GC/MS (Gas chromatography/Mass spectrometry) cihazında (QP-5050 GC/MS, Quadrapole detektörlü) belirlenmiştir: GC/MS'in çalışma koşulları: Kapiler kolon: CP-Wax 52 CB (50 m x 0.32 mm, 0.25 µm), Fırın sıcaklık programı: 60°C'de başlatılmış ve dakikada 10°C artarak 220°C'ye ulaştırılmış ve 220°C'de 10 dakika bekletilmiştir. Toplam koşuturma süresi: 60 dakika, Enjektör sıcaklığı: 240°C, Detektör sıcaklığı: 250°C, Taşıyıcı gaz: Helyum (20 ml/dak.).

### Bulgular ve Tartışma

#### *Soğukta Muhafazanın Uçucu Yağ Oranı ve Bileşenlerine Etkisi*

Soğukta muhafaza edilen güllerin uçucu yağ oranları ve uçucu yağ bileşenlerine yönelik elde edilen sonuçlar Çizelge 1'de sunulmuştur. Çalışmada en yüksek uçucu yağ oranı (%0.035) hasattan kısa bir süre sonra distilasyona tabi tutulan ve depolanmayan kontrol grubu (0) taze gül çiçeklerinde, en düşük uçucu yağ oranı ise %0.010'luk oranla en uzun süre (4 hafta) depolanan çiçeklerde belirlenmiştir. 1, 2 ve 3 haftalık depolama sürelerindeki uçucu yağ oranlarının sırasıyla %0.030, %0.020 ve %0.015 olduğu saptanmıştır (Çizelge 1).

Soğukta muhafaza süresince uçucu yağ bileşenlerinin oranlarında da önemli farklılıklar saptanmıştır. Dört haftalık muhafaza süresince, linalol, sitronellol, nerol ve geraniol gibi monoterpenik alkollerin (elaoptenler) hızla azalırken, nonadesan, nonadesen, eikosan ve heneikosan gibi hidrokarbonların (parafinler ve stearoptenler) hızla arttığı tespit edilmiştir. Dört hafta sonunda, sitronellol oranının %23.42'den %1.29'a, nerol'ün %9.32'den %0'a, geraniol'ün %34.36'dan %0.45'e düştüğü, nonadesan oranının %10.32'den %46.76'ya, nonadesen'in %0.76'dan %2.26'ya, eikosan oranının ise %0.91'den %6.47'ye arttığı belirlenmiştir (Çizelge 1).

Baydar ve ark. (2008) tarafından yapılan bir araştırmada; normal oda koşullarında çuvallar içerisinde bekletilen çiçeklerde, ilk 36 saat içerisinde sitronellol oranının %15.75'ten %37.62'ye çıkarken, geraniol oranının %33.91'den %3.82'ye düştüğü, nonadesan'ın %9.01'den %17.86'ya, heneikosan oranının ise %4.39'dan %10.56'ya yükseldiği rapor edilmiştir. Oda koşullarında bekletmenin aksine bu çalışmada 4°C'de çuvallar içerisinde muhafaza edilen gül çiçeklerinin ilk 7 gün içinde tazeliğini ve koku özelliklerini büyük oranda koruduğu, sonraki günlerde (özellikle 1. haftanın sonundan itibaren) ise rengini açmaya, kokusunu değiştirmeye ve formunu kaybetmeye başladığı gözlenmiştir.

Çizelge 1. 4°C sıcaklıkta muhafaza edilen güllerin depolanma süresince uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşenleri (%)

Bileşenler	Süre (Hafta)				
	0 (Kontrol)	1	2	3	4
Uçucu yağ oranı (%)	0.035	0.030	0.020	0.015	0.010
Linalol	1.55	0.22	0.20	0.00	0.00
Geraniol asetat	6.25	0.22	0.00	0.00	0.00
Sitronellol	23.42	21.29	19.67	2.74	1.29
Nerol	9.32	0.55	0.00	0.00	0.00
Geraniol	34.36	2.40	2.05	0.49	0.45
Nonadesan	10.32	31.40	31.01	43.17	46.76
Nonadesen	0.76	3.17	1.02	3.27	2.26
Feniletıl alkol	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00
Eikosan	0.91	4.07	4.61	5.89	6.47
Metil öjenol	0.82	1.10	0.84	0.00	0.00
Heneikosan	6.00	23.57	34.57	36.95	39.92
Öjenol	0.20	0.29	0.00	0.00	0.00

Bulgaristan'da yapılan bir araştırmada; taze toplanan yağ gülü çiçeklerinin soğuk suda çuvallar içerisinde kalitesini bozmadan ancak üç gün dayanabildiği bildirilmiştir. Aynı çalışmada çiçeklerin 4-11°C'de gölge ve temiz bir zemin üzerine serilip bekletilmesi durumunda 12 saate kadar önemli bir uçucu yağ kaybının olmadığı, 29°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda 24 saat bekletilen çiçeklerde ise uçucu yağ miktarının hızla azalmaya başladığı (4°C'de bekletilen çiçeklere göre %80'in üzerinde azalış), stearoptenler ve sitronellol oranlarının hızla artarken, nerol ve geraniol oranlarının ise hızla azalmaya başladığı belirtilmiştir (Staikov et al. 1974). Yine yapılan farklı çalışmalarda oda koşullarında bekleme süresinin artmasıyla birlikte uçucu yağ oranının ile gül yağı kalitesinin önemli ölçüde azaldığı bildirilmektedir (Kazaz, 1997; Baydar ve Göktürk Baydar, 2001). Fabrika koşullarında soğuk ve rüzgarlı havada 4-24 saat arasında bekletilen gül çiçeklerindeki yağ oranı kaybının soğuk ve rüzgarlı havada bekletilen çiçeklere göre daha az olduğu, her iki durumda da bekleme

süresinin artmasıyla birlikte yağ oranının önemli ölçüde azaldığı rapor edilmiştir (Nikolov et al. 1977).

#### *Kurutmanın Uçucu Yağ Oranı ve Bileşenlerine Etkisi*

Taze ve altı ay bekletilen kuru gül çiçeklerinden damıtılan gül yağlarının uçucu yağ bileşenleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Taze toplanmış gül çiçeklerinden damıtılarak elde edilen gül yağında yapılan GC/MS analizlerinde, en önemli koku bileşenlerinin sitronellol (%32.13), geraniol (%17.33), nerol (%8.78) ve linalol (%0.95) gibi asiklik monoterpenik alkoller, nonadesan (%13.28), heneikosan (%7.52), nonadesen (%3.87), eikosan (%1.73) ve trikosan (%1.70) gibi uzun zincirli hidrokarbonlar, metil öjenol (%2.77) gibi oksit ve eterler, geranil asetat (%1.60) ve feniletil alkol (%0.23) gibi ester ve aldehitler ile öjenol (%0.22) gibi fenoller olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Taze ve kuru gül çiçeklerinden elde edilen gül yağlarının uçucu yağ bileşenleri (%)

Uçucu yağ bileşenleri	Taze gül	Kuru gül
Linalol	0.95	0.47
Hekzadesan	>0.05	2.11
Geranil asetat	1.60	>0.05
Sitronellol	32.13	6.73
Nerol	8.78	>0.05
Feniletil asetat	0.23	>0.05
Geraniol	17.33	2.80
Nonadesan	13.28	28.36
Nonadesen	3.87	6.53
Feniletil alkol	0.45	>0.05
Eikosan	1.73	3.70
Metil öjenol	2.77	>0.05
Heneikosan	7.52	19.79
Oktasesan + Oktonal	>0.05	7.90
Nonakosan	>0.05	2.98
Öjenol	0.22	>0.05
Trikosan	1.70	>0.05
Farnesol	1.19	>0.05
Yağ asitleri metil esterleri	>0.05	12.19

Kuru gülden damıtılan gül yağındaki en önemli koku bileşenlerini nonadesan (%28.36), heneikosan (%19.79) nonadesen (%6.53), oktadesan (%7.90), eikosan

(%3.70), hekzadesan (%2.11) gibi uzun zincirli hidrokarbonların (parafinler ve stearoptenler) oluşturduğu saptanırken, taze gül çiçeklerinden damıtılan gül yağında

yüksek oranlarda bulunan sitronellol, geraniol ve nerol gibi monoterpenik alkollerin ise (oleoptenler) çok düşük oranlarda (sırasıyla %6.73, %2.80 ve >%0.01) olduğu belirlenmiştir. Ayrıca taze gül çiçeklerinden elde edilen yağda hiç saptanmayan nonanoik asit, kaprik asit, dodekanoik asit ve miristik asit gibi yağ asitleri ve metil esterlerinin kuru gül çiçeklerinden elde edilen yağlarda toplam %12.19 oranında bulunduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Gül yağı diğer uçucu yağlardan farklı olarak 20°C'nin altında katılaşmaya başlar, 16°C'nin altında ise tamamen katılaşır ve kristalleşir (Başer ve ark., 1990). Hidrokarbon grubu bileşenlerin (parafinler ve stearoptenler) oranının artmasıyla gül yağı oda sıcaklığında bile katılaşmaya başlar ve karakteristik kokusunu kaybeder. Oysa monoterpenlerce (oleoptenler) zengin, uzun zincirli hidrokarbonlarca fakir olan gül yağları hem donma derecesi daha düşük, hem de kokusu daha keskindir (Baydar ve Göktürk Baydar, 2001). Bu durum, oleoptenler bakımından fakir, parafinler ve stearoptenler bakımından zengin olan kuru gül çiçeği yağlarının, taze gül çiçeği yağlarına göre daha düşük kalitede olduğunu göstermektedir.

### Sonuç

Çalışmada yağ gülü çiçeklerinin taze olarak soğuk hava deposunda (4°C'de) ancak bir haftaya kadar muhafaza edilebildiği, daha uzun süre bekletildiğinde ise uçucu yağ miktarı ve kalitesinde önemli azalmanın olduğu sonucuna varılmıştır. Yağ gülü çiçeklerini taze olarak uzun süre soğukta muhafaza etmek için daha düşük derecelerde (-20°C'ye kadar) muhafaza yöntemleri ve farklı ambalaj malzemeleri ile kontrollü ve modifiye atmosfer depolama yöntemleri üzerinde kapsamlı çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Taze yağ gülü çiçeklerinden %15 oranında kuru çiçek ve %10 oranında kuru taç yaprak elde edilmiştir. Doğal olarak gölgede ve oda sıcaklığında kurutulan gül çiçekleri, taze gül çiçeklerine göre daha yüksek oranlarda uçucu yağ içermiştir. Ancak 35°C'den (maksimum 38°C) daha

fazla sıcaklıkta uzun süre kurutma yapıldığında, uçucu yağın neredeyse tamamı kaybolmuş, çiçekler karakteristik kokularını büyük ölçüde kaybetmiştir. 1 kg gül yağı elde etmek için ortalama 3125 kg taze gülün damıtılması gerekir. Oysa kuru gülden 1 kg gül yağı elde etmek için ortalama 2105 kg kuru güle (14 tondan fazla taze gülün kurutulması ile elde edilir) ihtiyaç vardır. Kuru gülden elde edilen gül yağında, sitronellol + nerol + geraniol oranı %10'un altında iken, stearoptenler ve parafinler yüksek oranda (nonadesan + nonadesen + heneikosan oranı %50'nin üzerinde) bulunmuştur. Bu sonuç, kuru gülden elde edilen gül yağının, taze gülden elde edilen gül yağına göre daha düşük kalitede olduğunu göstermiştir.

### Teşekkür

Yağ gülünün muhafazası için soğuk hava depolarını bizlerin hizmetine sunan SDÜ Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi Prof.Dr. M. Ali KOYUNCU'ya teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- Antonelli, A., Fabbri, C., Giorgioni, M.E. and Bazzocchi, R. 1997. Characterisation of 24 old garden roses from their volatile compositions. J. Agric. Food Chem. 45, 4435.
- Arıdoğan, B.C, Baydar, H., Kaya, S., Demirci, M., Özbaşlar, D. and Mumcu, E. 2002. Antimicrobial activity and chemical composition of some essential oils. Archives of Pharmacal Research. 25, 860-864.
- Başer, K.H., Kürkcüoğlu, M. ve Konur, O.Z. 1990. Türk gül yağının üretimi ve özellikleri. Anadolu Üniversitesi, Tıbbi Bitkiler Araştırma Merkezi, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bülteni, Gül Özel Sayısı 4, 13-15.
- Baydar, H. 2006. Oil-bearing rose (*Rosa damascena* Mill.) cultivation and rose oil industry in Turkey. Euro Cosmetics. 14, 13-17.
- Baydar, H. ve Göktürk Baydar, N. 2001. Yağ gülü (*Rosa damascena*

- Mill.)’nde verim ve kalite üzerine hasat dönemi, distilasyon için bekleme süresi ve distilasyon aşamalarının etkisi, IV. Tarla Bitkileri Kongresi, s. 117-122.
- Baydar, H. and Göktürk Baydar, N. 2005. The effects of harvest date, fermentation duration and tween 20 treatment on essential oil content and composition of industrial oil rose (*Rosa damascena* Mill.). *Industrial Crops and Products*. 21, 251-255.
- Baydar, H., Erbaş, S., Kineci, S. ve Kazaz, S. 2007. Yağ Gülü’nde (*Rosa damascena* Mill.) Damıtma Suyuna Katılan Tween-20’nin Taze ve Fermente Olmuş Çiçeklerin Gül Yağı Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkisi. *SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 2(1), 15-20.
- Baydar, H., Schulz, H., Krüger, H., Erbaş, S and Kineci, S. 2008. Influences of fermentation time, hydro-distillation time and fractions on essential oil composition of Damask rose (*Rosa damascena* Mill.) *Journal of Essential Oil Bearing Plants*. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*. 11 (3), 224-232.
- Buccellato, F. 1980. An anatomy of rose. *Perfum. Flav.* 5 (82), 29-32.
- Göktürk Baydar, N. and Baydar, H. 2005. Essential oil compositions of Turkish oil rose (*Rosa damascena* Mill.) products. 36th International Symposium on Essential Oils, 5-7 September 2005, Budapest-Hungary.
- Guterman, I., Shalit, M., Menda, N., Piestun, D., Yelin, M.D., Shalev, G., Bar, E., Davydov, O., Ovadis, M., Emanuel, M., Wang, J., Adam, Z., Pichersky, E., Lewinsohn, E., Zamir, D., Vainstein, A. and Weiss, D. 2002. Rose Scent: Genomics approach to discovering novel floral fragrance-related genes. *The Plant Cell*. 14, 2325-2338.
- Jabbarzadeh, Z., Khosh-Khui, M. 2005. Factors affecting tissue culture of Damask rose (*Rosa damascena* Mill.). *Scientia Horticulturae*. 105, 475-482.
- Kazaz, S. 1997. Hasat zamanı ve hasat sonrası bekleme süresinin yağ gülünde (*Rosa damascena* Mill.) yağ miktarı ve kalitesine etkileri üzerine bir araştırma. *SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Isparta*.
- Kürkçüoğlu, M. and Başer, H.C. 2003. Studies on Turkish rose concrete, absolute and hydrosol. *Chemistry of Natural Compounds*. 39 (5), 457-464.
- Nikolov, N., Tsutulova, A. and Nenov, N. 1977. Bulgarian rose oil and other essential oils. *Medico Biologic Information* 2, p.42-50.
- Nilsson, O. 1997. Rosa. In: Davis PH, editor. *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*. Edinburgh: Edinburgh University Pres, 4, pp 106-128.
- Özkan, G., Sağdıç, O., Baydar, N.G. and Baydar, H. 2004. Antioxidant and antibacterial activities of *Rosa damascena* flower extracts. *Food Science and Technology*. 10 (4), 277-281
- Satikov, V., Balinova-Tsvetkova, A., Decheva, R. and Kalaidjiev, I.V. 1974. Rose flower storage conditions and their influence on the quantity and quality of rose oil. In: *Proc. 6th Int. Congress Ess. Oils, San Francisco, USA*.
- Senapati, S.K. and Rout, G.R. 2008. Study of culture conditions for improved micropropagation of hybrid rose. *Hort. Sci. (Prague)*, 35(1), 27-34.
- Tucker, A.O. and Maciarello, M. 1988. Nomenclature and chemistry of Kazanlak Damask Rose and some potential alternatives from the horticultural trade of North America and Europe. In: *Flavors and Fragrances: A World Perspective*. Elsevier, Amsterdam, pp. 99-104.
- Weiss, E.A. 1997. Essential oil crops. In: *Rosaceae*. CAB International. Wallingford, Oxon, UK, pp. 393-416.