T.C. SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

T.C. BATI AKDENİZ KALKINMA AJANSI BAKA 2009

Yağ Gülü Tarımı ve Endüstrisi

FİZİBİLİTE RAPORU

2020

© 2020 [BAKA]

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ 8

2. KOKULU GÜL TÜRLERİ 9

3. YAĞ GÜLÜ TARİHÇESİ 12

4. ISPARTA GÜLÜ ÜZERİNE COĞRAFİ İŞARETLER 13

5. YAĞ GÜLÜ ve ÜRÜNLERİNİN DÜNYADA ve TÜRKİYE'DEKİ ÜRETİM DURUMU 23

6. YAĞ GÜLÜ BİTKİSİ ve TEKNİK ÖZELLİKLERİ 31

7. YAĞ GÜLÜ ve ÜRÜNLERİNİN KULLANIM ALANLARI 33

8. YAĞ GÜLÜ TARIMI YAPILAN BÖLGELERİN TOPRAK ve TOPOĞRAFİK ÖZELLİKLERİ 35

9. YAĞ GÜLÜ TARIMI YAPILAN BÖLGELERİN İKLİM ÖZELLİKLERİ 35

10. YAĞ GÜLÜ TARIMI 48

10.1. Ölçek Belirleme 48

10.2. Sulu veya Kuru Üretim Sistemi 48

10.3. Üretim Materyali 49

10.4. Dikim Metotları 50

10.5. Gübreleme 53

10.6. Yabancı Ot Kontrolü 53

10.7. Budama 54

10.8. Hastalık ve Zararlılar 56

10.9. Hasat ve İşçilik 59

10.10. Tarımına Etki Eden Faktörler 59

11. YATIRIMIN KATKILARI 60

11.1. İstihdam ve Pazar Payı 60

12. İŞLETME ve PAZARLAMA MODELİ 61

13. FİNANSAL ANALİZ 62

13.1. Verim Tahmini, Ön Fizibilite Gelir/Gider Tabloları ve Geri Dönüş Süresi 62

13.1.1. Kuru Tarım Yapılan Bir Yağ Gülü Bahçesinin 10 Yıllık Fizibilitesi 62

13.1.2. Sulu Tarım Yapılan Bir Yağ Gülü Bahçesinin 10 Yıllık Fizibilitesi 62

14. YAĞ GÜLÜ ENDÜSTRİSİ ve FİZİBİLİTESİ 65

14.1. Yağ Gülü Çiçeği Damıtma ve Ekstraksiyon Yöntemleri 65

14.2. Gül Yağı, Gül Suyu, Gül Konkreti ve Gül Absolütü Standartları 71

14.3. Damıtma Sistemlerinin Fizibilitesi 73

14.4. Ekstraksiyon Sistemlerinin Fizibilitesi 73

14.5. Reçine Absorbsiyon Sistemi (PEA) Sisteminin Fizibilitesi 74

15. HEDEF PAZARLAR 79

16. YAĞ GÜLÜ TARIMININ ve ENDÜSTRİSİNİN GELECEĞİ, POTANSİYEL RİSKLERİ ve ÖNERİLERİ 80

KAYNAKLAR 85

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Güllerin soyağacı (Nakumura, 1987) 9

Şekil 2. Kokulu gül türleri 11

Şekil 3. Isparta Gülü'nün coğrafi işaret tescil belgesi 17

Şekil 4. Isparta Gülyağı'nın coğrafi işaret tescil belgesi 22

Şekil 5. Yağ gülü bitkisinin çiçek, yaprak, tomurcuk sap ve diken yapıları 31

Şekil 6. Yağ gülü çiçeğinin kısımları 32

Şekil 7. Gül yağına karakteristik kokusunu veren bileşenler 33

Şekil 8. Yağ gülü tarımının yoğun yapıldığı illerin ortalama nispi nem oranları 39

Şekil 9. Yağ gülü bahçelerinde damlama sulama sistemi ile sulama 49

Şekil 10. Yağ gülünde kullanılan vejetatif çoğaltım materyalleri 49

Şekil 11. Gül bahçesi tesisi ve bitkilerin 1. ve 3. yıl görüntüsü 51

Şekil 12. İran'da yağ gülü dikimi ve üretim alanları 52

Şekil 13. Doku kültürü ile çoğaltılan yağ gülü fideleri 52

Şekil 14. Bulgaristan'da yağ gülü dikimi ve üretim alanları 53

Şekil 15. Yağ gülü bahçelerinde sıra arası ve sıra üzerlerinde yabancı ot mücadelesi 54

Şekil 16. Çırpma budama ve kuru ayıklama işlemi yapılmış bir gül bahçesi 55

Şekil 17. Yağ Gülünde Ekonomik Zarara Neden Olan Bazı Hastalık ve Zararlılar 56

Şekil 18. Yağ gülü çiçeklerinin toplanması 59

Şekil 19. Toplanma olgunluğuna gelmiş bir gül çiçeği 59

Şekil 20. Geleneksel distilasyon sistemi (İmbik) 65

Şekil 21. "Birinci yağ" veya "çiçek yağı" elde edilen bakır çiçek kazanı ve sistemi 67

Şekil 22. İkinci yağ veya su yağı elde edilen veronika sistemi 68

Şekil 23. Konkret üretim sistemi 70

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1. Türkiye'de Yağ Gülü Üretim Alanları (da) 24

Çizelge 2. Türkiye'de Yağ Gülü Taze Çiçek Üretim Miktarı (ton) 25

Çizelge 3. Türkiye'de Yağ Gülü Taze Çiçek Verimleri (kg/da) 26

Çizelge 4. Türkiye Gül Yağı, Gül Konkreti ve Gül Absolütü Üretimi 27

Çizelge 5. Türkiye Yağ Gülü Çiçeği, Gül Yağı, Gül Konkreti ve Gül Absolütü Fiyatları 27

Çizelge 6. Ülkemizin Gülden Elde Edilen Uçucu Yağ (Terpeni Alınmamış) İthalat ve İhracat Miktarları ve Değerleri 28

Çizelge 7. İran'da Bölgelere Göre Gül Suyu Üretim Miktarları 29

Çizelge 8. 1929-2019 Yılları Arasında Yağ Gülü Üretimi Yapılan Bölgelerin Aylık En Yüksek Nispi Nem Ortalamaları .. 36

Çizelge 9. Yağ Gülü Üretimi Yapılan Bölgelerin 1929-2019 Yılları Arasında Aylık En Düşük Nispi Nem Ortalamaları 37

Çizelge 10. Yağ Gülü Üretimi Yapılan İl ve İlçelerin Aylık Nispi Nem Ortalamaları 38

Çizelge 11. Yağ Gülü Üretimi Yapılan Bölgelerin 1929-2019 Yılları Arasında Aylık En Yüksek Sıcaklık Ortalamaları 40

Çizelge 12. Yağ Gülü Üretimi Yapılan Bölgelerin 1929-2019 Yılları Arasında Aylık En Düşük Sıcaklık Ortalamaları 41

Çizelge 13. Yağ Gülü Üretimi Yapılan Bölgelerin Aylık Sıcaklık Ortalamaları 42

Çizelge 14. Yağ Gülü Üretimi Yapılan Bölgelerin Aylık Yağışlı Gün Sayıları 44

Çizelge 15. Yağ Gülü Üretimi Yapılan Bölgelerin Aylık Toplam Yağış Ortalamaları 45

Çizelge 16. Yağ Gülü Üretimi Yapılan Bölgelerin Aylık Rüzgâr Hızı Ortalamaları 46

Çizelge 17. Yağ Gülü Üretimi Yapılan Bölgelerin Aylık Ortalama Güneşlenme Süreleri 47

Çizelge 18. Yağ Gülü Üretimi Yapılan Bölgelerin Aylık Güneş Radyasyonu Ortalamaları 47

Çizelge 19. Konvansiyonel Yağ Gülü Tarımında Uygulanabilecek İlaçlama Programı 58

Çizelge 20. Kuru Tarım Bir Yağ Gülü Bahçesinin Gelir Gider Tablosu ve Geri Dönüş Süresi 63

Çizelge 21. Sulu Tarım Bir Yağ Gülü Bahçesinin Gelir Gider Durumu ve Geri Dönüş Süresi 64

Çizelge 22. Göller Bölgesinde Faaliyet Gösteren Gül Yağı Fabrikaları ve Konumları 66

Çizelge 23. Gül Yağının TSE (1971) Kimyasal Standartları 71

Çizelge 24. Gül Yağının TSE (1971) Fiziksel Standartları 71

Çizelge 25. Gül Suyunun Bazı Önemli Fiziksel Özellikleri (TSE, 1988) 72

Çizelge 26. Ticari Türk ve Bulgar Absolütlerinin Bileşenleri ve Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri 72

Çizelge 27. Gül Yağı Üretimi Fizibilitesi 75

Çizelge 28. Konkret Üretimi Fizibilitesi 76

Çizelge 29. Absolüt Üretimi Fizibilitesi..... 77

Çizelge 30. PEA Üretimi Fizibilitesi..... 78

1. GİRİŞ

Dünya üzerinde oldukça geniş bir yayılma alanına sahip olan ve en az 5000 yıldır farklı medeniyetler tarafından tıbbi olarak faydalanıldığı tahmin edilen güllerin insanlık tarihi için özel bir önemi vardır. Geçmişten günümüze dünyada insanlar farklı amaçlar için gül yetiştirmişlerdir. Özellikle gül çiçeklerinde keşfedilen veya keşfedilecek olan koku molekülleri bugün ve gelecekte birçok pahalı parfümün hammaddesi için önemli bir yer tutmaktadır. Ancak dünyadaki gül türlerinden çok azı kozmetik ve parfüm sektöründe değerlendirilebilmektedir. Ticari olarak yağı için tarımı yapılan kokulu gül türleri *Rosa damascena* Mill, *Rosa gallica* L., *Rosa alba* L., *Rosa centifolia* L., *Rosa bourboniana* Desp., *Rosa moschata* Herrm. ve *Rosa rugosa* L.'dır. Bunlar içinde önemli miktarda gül yağı ve yüksek kalitede koku moleküllerini içeren ve özellikle parfüm sektöründe en yaygın kullanılan kokulu gül türü yağ gülü, Şam gülü", "pembe gül", "Isparta gülü", "Kazanlık gülü", "Taif gülü", "Gül-Muhammedi" ve "hasgül" olarak isimlendirilen *Rosa damascena* Mill.'dir. Taze gül çiçekleri şerbet, şurup, reçel, çay gibi doğrudan gıda ve içecek yapımında kullanılırken, gülden elde edilen ekstraktlar kek, tatlı, dondurma gibi gıdalara ve içeceklere tat ve aroma vermek için eklenmektedir.

Ülkemizde Isparta ili (%81.8) başta olmak üzere Burdur, Afyonkarahisar ve Denizli illerinde toplam 38.5 bin da alanda yağ gülü tarımı yapılmakta ve toplam 16.6 bin ton gül çiçeği toplanmaktadır. Bu illerde rakıma göre yılın mayıs ve haziran aylarında gül çiçeği sabahın erken saatlerinde ($04^{:00}$-$10^{:00}$) toplanmakta ve gül yağı fabrikalarına ulaştırılmaktadır. Yağ gülü bitkileri düşük rakımlı bölgelerde daha erken çiçeklenirken, rakım arttıkça çiçeklenme zamanı gecikmekte, bu durumda bölgesel olarak çiçeklenme periyodu uzamaktadır. Herhangi bir bölgede bir bahçenin çiçeklenme zamanı 20-25 gün sürmektedir. Bir yağ gülü bahçesinden tesisinden itibaren ikinci, üçüncü yıllarında ekonomik olarak çiçek alınmaya başlanmaktadır.

Bahçenin, çırpma budama, gübreleme, kuru ayıklama, gençleştirme budaması, hastalık ve zararlı mücadelesi gibi bakımlarının düzenli olarak yapılması halinde aynı kökten 30-40 yıla kadar faydalanılabilmektedir.

Bölgede toplanan çiçeklerin büyük bir çoğunluğu, gül yağı fabrikalarında damıtılarak gül yağı (1.5-2.0 ton) ve gül suyu (800-1.000 ton), *n*-hekzan ekstraksiyonu yapılarak gül konkreti (8-10 ton) ve gül konkretinden etil alkol ekstraksiyonu yapılarak gül absolütü (1.8-2 ton) üretiminde kullanılmaktadır. Diğer taraftan yağ gülü çiçeklerinin damıtılmasından sonra açığa çıkan atık gül suyundan reçine absorbsiyonu ile feniletil alkol (1 ton), posadan *n*-hekzan ekstraksiyonu ile gül biyokonkreti ve gül konkretinden etil alkol ekstraksiyonu yapılarak gül biyoabsolütü üretilmektedir.

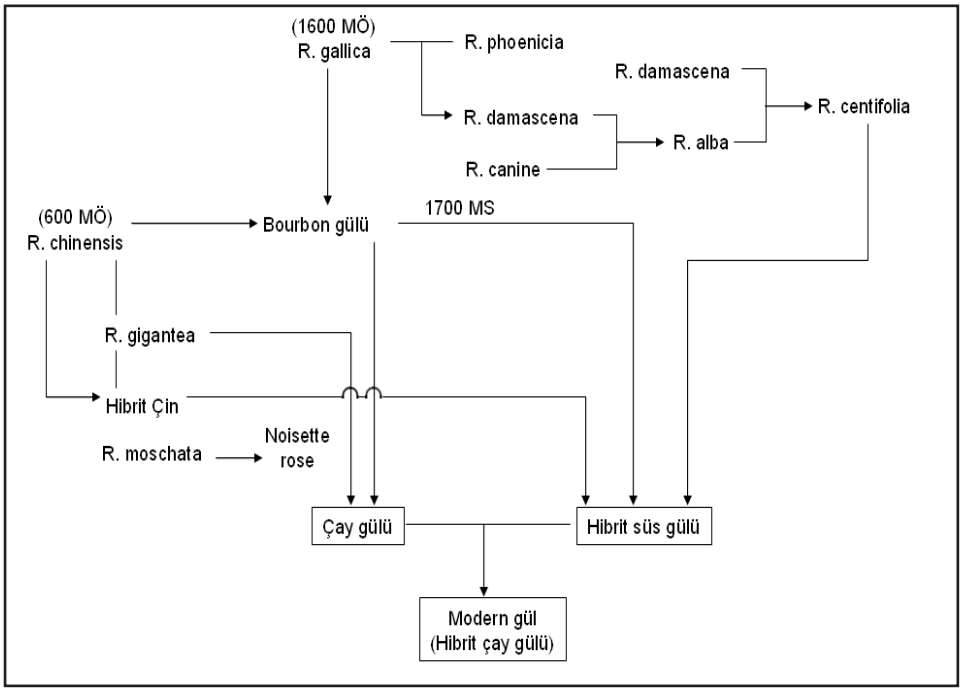
Yağ gülü tarımı yapılan illerin bulunduğu Göller Bölgesinde yaklaşık 140 yıllık geçmişe sahip olan yağ gülü bitkisi bölgeye bu süreçte önemli bir kültür, tarımsal kazanç ve endüstri kazandırmıştır. Bölgede küçük, orta ve büyük ölçekli 34 adet gül yağı fabrikası bulunmakta ve bu fabrikalar her yıl ortalama ülke ekonomisine 15 milyon Amerikan Doları ihracat girdisi kazandırmaktadır. Diğer taraftan bölgeye her yıl lavanta ekoturizmi de dâhil olmak üzere yaklaşık 500-750 bin yerli ve yabancı ziyaretçi gelmekte ve önemli turizm geliri sağlamaktadır.

Hazırlanan bu fizibilite raporunda Isparta ili başta olmak üzere Göller Bölgesinde yağ gülü tarımı ve endüstrisinin etkin ve verimli bir şekilde yapılabilmesi için gerekli ön çalışmaların ortaya koyulması, yatırımcıların ve yatırımın doğru şekilde yönlendirilmesi, bölge için katma değeri yüksek yağ gülü ve ürünlerinin tespit edilmesi, yağ gülü tarımına başlanmasından hasat sonrası çiçeğin işlenmesine kadar geçen süreçte çiftçi ve sanayicilere tavsiyeler verilmesi, yağ gülü tarımının ve endüstrisinin ölçeğe uygun doğru bir şekilde planlanması ve belirlenmesi, aromatik yağ endüstrisi, coğrafi konumu ve iklimsel özellikleri incelenerek ve göz önünde bulundurularak gül üretim alanlarının değerlendirilmesi, yağ gülü damıtma ve ekstraksiyon ürünlerine yönelik standartlar ve hedef pazarların raporlanması amaçlanmıştır.

2. KOKULU GÜL TÜRLERİ

Gül bitkisinin günümüze kadar bulunan en eski fosil kayıtlarına göre yaklaşık 30-35 milyon yıllık bir geçmişinin olduğu varsayılmaktadır. Günümüzde dünyada 150, ülkemizde ise 25 kadar gül türü yayılış göstermektedir. Bu türlerden bazıları eski bazıları da modern gül türleri arasında sınıflandırılmaktadır. Dünyada gül türleri "eski bahçe gülleri", "çalılar", "hibrid çaylar", "minyatür güller (R. chinensis var. minima)", "tırmanıcılar", "grandiflora'lar", "floribunda'lar", "polyantha'lar" gibi sınıflara ayrılmıştır. Ayrıca günümüzde peyzaj gülleri, saksı tipi ve kesme güller asıl modern güller, "Noisette", "Bourbon" (R. chinensis × R. damascena melezleri), "Portland", "Pernetiana", "Polyantha" (R. chinensis × R. multiflora melezleri), "Hibrid China", "Hybrid Tea", Grandiflora hybrids" (Floribunda × Çay gülü melezleri) olarak sınıflandırılmaktadır (Baydar ve Kazaz, 2013). Eski bahçe gülleri kendine özgü kokuları nedeniyle gül yağı üretiminde kullanılmasının yanında, geçmişten günümüze modern gül çeşitlerinin geliştirilmesinde kullanılmaktadır (Şekil 1).

En önemli eski gül türleri R. damascena, R. centifolia, R. alba, R. gallica, R. phoenicia, R. canina ve Rosa moschata'dır. Bunlar arasında gül yağı üretiminde kullanılan en önemli yağ gülü türü olan Rosa damascena Mill.'dir. Rosa damascena, Türkiye'de doğal olarak yetişen 25 gül türünden ikisi olan Rosa gallica L. ve Rosa phoenicia Boiss. türlerinin doğal bir melezidir (Şekil 2). Ancak kökeni hakkında farklı görüşler bulunmaktadır. Hurst, (1941) yağ güllerini yazlık Şam gülü (R. gallica x R. moschata) ve güzlük Şam gülü (R. gallica x R. phoenicia) olarak iki gruba ayırmıştır. Diğer bir görüşe göre yağ gülünün R. gallica x R. canina melezi olduğu savunulmaktadır. Ayrıca eski yağ gülü çeşitlerinin R. fendschenkoana Reg türünden de köken alabileceği rapor edilmektedir. Bulgaristan'da tarımı yapılan kazanlık gülü R. kazanlika V.T. olarak farklı bir şekilde isimlendirilmiş (Topalov, 1978) ve bu tür var. macropetale, var. micripetale ve var. heteropetale olarak üç ayrı varyeteye ayrılmıştır. Ancak genel olarak yağ gülü R. damascena var. trigintipetale olarak literatürlerde yer almaktadır. Bunun yanında R. damascena'nın R. damascena var. semperflorens (Loisel. Et Michel) Rowley ve R. damascena var. versicolor Weston = R. damascena 'Versicolor' alt varyeteleri de bulunmaktadır. Gül yağı üretiminde kullanılan yağ gülü dünyada en fazla Türkiye'de (Göller yöresinde 800-1.600 m rakımlarda) ve Bulgaristan'da (Kazanlık yöresinde 300-800 m rakımlarda) yetiştirilmekte ve taze gül çiçeklerinin damıtılması ile 'Türk gül yağı' (Coğrafi işaret ismiyle Isparta Gül Yağı) ve 'Bulgar gül yağı' elde edilmektedir (Baydar ve Kazaz, 2013).



Şekil 1. Güllerin soyağacı (Nakumura, 1987)

BATI AKDENİZ KALKINMA AJANSI ©2020

Gül yağının ana bileşenleri tipik gül kokusunu veren sitronellol, gereniol ve nerol gibi bileşenlerden oluşmakta ve bu bileşenlerce zengin olan gül yağı parfüm ve kozmetik endüstrisinin en kıymetli ham maddesini oluşturmaktadır. R. damascena'nın taze çiçeklerinden buhar destekli su distilasyonu ile gül yağı ve gül suyu, n-hekzan ekstraksiyonu ile gül konkreti ve konkretten de etil alkol ekstraksiyonu ile gül absolütü elde edilmektedir.

"Beyaz yağ gülü" olarak adlandırılan R. alba L. tetraploid bir tür olup (2n=4x=28) kökeni ile ilgili genetik çalışmalar sınırlıdır. Bazı araştırıcılar R. alba'nın R. canina x R. damascena melezi olduğunu, bazıları ise R. corymbifera x R. gallica melezi olduğunu ileri sürmektedir. Çiçek tomurcukları sarı-yeşil renktedir. Tomurcuklarda petaller görülmeye başladığı dönemde petaller açık pembe renkli ve tomurcukların açmaya başlamasıyla birlikte double-katmerli açan petaller beyaz renge dönüşür (Şekil 2). Bulgaristan'da tarımı yapılan R. alba'nın iki önemli varyetesi bulunmaktadır: R. alba Maxima ve R. alba Semi-Plena. Bu iki varyetenin çiçek özellikleri birbirinden farklıdır. Yetiştirme periyodu boyunca çiçeklenme periyodu ortalama 4-6 hafta sürer. R. damascena'ya oranla soğuğa daha dayanıklı ve çiçek verimi daha yüksek, ancak uçucu yağ oranı daha düşüktür. Bu tür R. damascena'nın yetişemediği nemli ve yüksek rakımlı soğuk bölgelere daha kolay adapte olmaktadır. Bulgaristan'da R. alba'dan elde edilen gül yağı R. damascena'dan elde edilen gül yağının kalitesini iyileştirmek için üretilmektedir (Baydar ve Kazaz, 2013).

"Cabbage rose" olarak isimlendirilen R. centifolia'nın en çok Fransa ve Fas'ta kültürü yapılmakta ve gül yağı ve gül konkreti elde edilmek için yetiştirilmektedir (Şekil 2). Parfüm endüstrisi için özellikle R. centifolia türünün R. centifolia x R. gallica (Rose de Mai) ve R. centifolia x R. rugosa (Rose de Hai) hibritleri kullanılmaktadır. R. centifolia yılın her mevsiminde çiçeklenme özelliğine sahiptir. Güney Fransa'da kurulan Fransız parfüm endüstrisi daha çok küçük işletmeler halindedir.

Üretim alanları 1.100-1.200 m rakımda olup, yüksek verime sahip Grasse, Pegomasi Mougin ve Montaurox bölgeleri ile sınırlıdır. Fransa'da genel olarak R. damascena ve çoğunlukla R. centifolia (Rose de Mai) gül türleri yetiştirilir ve üretim daha çok gül konkreti ağırlıklıdır. Ancak üretim alanlarının miktarı hakkında herhangi bir kayıt bulunamamıştır. Fas'ta gül üreten bölgeler kuzeyde Atlas Dağları ve güneyde Cebel Saghro arasındadır. Bu alanların dışında Fas'taki güller genellikle ağaçların arasında veya ekilebilir alanları ve bahçeleri çevreleyen çitlerin yanında yoğunlaşmıştır. Üretimde çoğunlukla R. centifolia türleri yetiştirilir ve çiçekler tomurcuk döneminde toplanır, kurutulur ve kuru tomurcuklardan distilasyon veya ekstraksiyon ile gül yağı veya gül konkreti elde edilir. Özellikle 800 rakımlı Meknes bölgesinde R. centifolia asma bahçeleri arasında yetiştirilir (Baydar ve Kazaz, 2013). Çoğunlukla Çin ve Japonya'da uçucu yağ üretiminde kullanılan R. rugosa beyaz-koyu pembe çiçekleri olan hoş kokulu bir gül türüdür. Yüksek oranda yabancı döllenen çiçekleri 6-10 cm çapında buruşuk yapıdadır. Bitkiler genellikle mayıs-haziran aylarında çiçeklenir ve bu periyod yaklaşık 5-6 hafta devam eder (Şekil 2) (Baydar ve Kazaz, 2013).

Fenike gülü (R. phoenicia) Yakındoğu'da kültüre alınan ilk gül türlerinden birisidir. Rosa canina, büyük dikenleri ve parlak kırmızı meyveleriyle diğer gül türlerinden ayrılır. Rosa canina ve Rosa mosqueta meyveleri yüksek oranda C vitamini ve polifenolik maddeler içerdiğinden dolayı kuşburnu çayı olarak kullanılmaktadır. "Pers gülü" olarak bilinen Rosa foetida ise sarı renkli çiçeklere sahip olması nedeniyle diğer kokulu güllerden farklıdır. Ağır misk kokusu ile diğer güllerden farklı kokan Rosa moschata'nın hem çiçeklerinden hem de meyvelerinden elde edilen yağlar tıbbi olarak çok faydalıdır.

Rosa damascena x Rosa gallica melezi olan Rosa bifera 'yediveren gülü' olarak bahçeleri süslemektedir (Şekil 2) (Baydar ve Kazaz, 2013). "Eczacı gülü" olarak bilinen R. gallica, Rosa gallica x Rosa bifera melezidir ve koyu kırmızı renkteki çiçeklerinin tıbbi değeri yüksek olduğundan dolayı gıdalara tat ve koku vermek amacıyla kullanılır.

Gül yağı veya aroma türevleri üretiminde ticari olarak kullanımı bulunmamaktadır. Taze gül yaprakları suda bekletilerek tonik olarak kullanımı rapor edilmektedir. Avrupa, Asya ve Batı Kafkaslarda yetişen 1 m kadar boylanan alçak çalı formunda bir gül türüdür. Dikenleri küçüktür, bazen yoktur. Çiçekler, tek veya iki-dört tanesi bir arada bulunur. Çanak yapraklar, geriye kıvrık olup çiçeklenmeden sonra dökülürler. Taç yapraklar, sert yapılı ve koyu pembe renklidir. Çiçeklenme zamanı genellikle mayıs ve haziran aylarıdır ve çiçeklenme periyodu üç, dört hafta sürer (Şekil 2) (Baydar ve Kazaz, 2013).

Bu gül türlerinin dışında yukarıdaki türlere göre daha az uçucu yağ içeriği bulunan ancak çiçekleri veya meyveleri tıbbi, peyzaj veya gıda amaçlı kullanılan türler aşağıdaki şekildedir; Rosa villosa L. Rosa dumalis Bechst. subsp. boissieri (Crepin) Ö. Nilsson, Rosa pulverulenta Bieb., Rosa spinosissima L. (Syn. Rosa pimpinellifolia L., İskoçya gülü), Rosa pisiformis (Christ) D. Sosn., Rosa hemisphaerica J. Herrm., Rosa montana Chaix subsp. woronowii (Lonacz.) Ö. Nilsson, Rosa horrida Fischer (Syn. Rosa turcica), Rosa sempervirens L., Rosa arvensis Huds., Rosa beggeriana Schrenk, Rosa elymaitica Boiss. Hausskn., Rosa hirtissima Lonacz., Rosa tomentosa Smith, Rosa jundzillii Besser, Rosa micrantha Sm., Rosa agrestis Savi, Rosa sicula Tratt., Rosa iberica Stev. in Bieb., Rosa heckeliana Tratt. (Baytop, 2001; Ercişli, 2005; Özçelik vd., 2010).

Rosa damascena

Rosa centifolia

Rosa alba

Rosa gallica

Rosa rugosa

Rosa foenica

Rosa foetida

Rosa canina

Rosa moschata

Rosa bifera

Şekil 2. Kokulu gül türleri (Foto: Sabri ERBAŞ

3. YAĞ GÜLÜ TARİHÇESİ

Eski zamanlardan beri Anadolu ve Trakya bölgeleri yağ gülü ve gül yağı üreten bölgeler olarak bilinmektedir. İlk gül yağı üretiminin Trakya bölgesinde üretildiğine dair bazı bilgiler bulunmaktadır. Evliya Çelebi "Cihannüma" adlı eserinde Edirne'deki gül bahçelerinden (17. yy ortalarında) bahsetmiştir. Osmanlı İmparatorluğu döneminde bu tarihlerde Edirne'de ilk gül yağı üretimi başlamış ve gül tarımı ve gül yağı distilasyon metotları göçmenlerle Edirne'den Bulgaristan'a geçmiştir. Ünlü Bulgar gül yağı üreticisi olan Orozoff, 1906 yılında yayımladığı "Gül Tarihi Üzerine" adlı eserinde Bulgaristan'da yağ gülü tarımı ve gül yağı endüstrisinin Türkler tarafından kurulup geliştirildiğini bildirmektedir. Anadolu'daki yağ gülü tarımı ise Türk-Rus savaşından (1877-78) sonra Anadolu'ya göç eden göçmenler ile başlamıştır. Bu nedenle Edirne'den Bulgaristan'a giden yağ gülü tarımı, tekrar Anadolu'ya geri gelmiştir. Bu dönemde özellikle Sultan IV. Mehmed'in teşvikleriyle Edirne'de Hıdırlık bölgesinde geniş gül bahçeleri kurulmuştur. Daha sonra başlıca İstanbul olmak üzere Bursa, Burdur ve Isparta'da gül bahçeleri ücretsiz olarak dağıtılan gül çelikleri ile kurulmuş ve gül çiçekleri bakır imbiklerde damıtılarak gül yağı elde edilmiştir. Yağ gülü tarımı ve gül yağı üretimi denemeleri 1900'lerin başına kadar Anadolu'nun farklı bölgelerinde (Diyarbakır, Trabzon, Adana, Kastamonu, Konya ve Aydın gibi) devam etmiştir. Bunun yanında 1912'de Ministry of Commerce and Agriculture tarafından gül üretimi konulu bir kitap basılmış ve ödünç imbikler dağıtılmıştır. Yağ gülü tarımı bu yolla yayılmış ve üretilen gül yağları Avrupa ve Amerikan marketlerinde talep görmeye başlamıştır. Fakat daha sonra imbiklerin miktarının azlığı ve kalitesizliğinden dolayı oluşan sorunlar çiftçilere borç kredi verilerek yeni imbiklerin alınması ile çözümlenmiştir. Diğer taraftan 1. Dünya Savaşı boyunca ve onu izleyen Türklerin bağımsızlık mücadelesi yıllarında (1918-1922) Isparta ve Burdur illeri dışında diğer illerde gül bahçeleri bakımsızlıktan dolayı yok olmuştur (Baydar ve Kazaz, 2013).

Yağ gülü, Isparta'ya 1888 yılında İsmail Efendi (1840-1915) tarafından dikilmiş ve Kazanlık'lı bir gül yağı ustasının desteği ile kurduğu Gülhane'de ilk gül yağını damıtmıştır. İsmail Efendi Isparta'da gül alanlarını sürekli olarak arttırmıştır. Böylece 1912'de 120 kg olan gül yağı 1927 yılında 150 kg'a yükselmiştir. Buna karşın geleneksel imbikten modern distilasyon sistemine geçiş Cumhuriyet'in ilanıyla birlikte başlamıştır. 1935 yılında Cumhurbaşkanı Mustafa Kemal Atatürk'ün emriyle Fransa'dan ilk buhar distilasyon sistemleri ithal edilmiş ve gül yağı üretim tesisi Isparta'ya kurulmuştur. Isparta'da fabrika koşullarında ilk gül yağı üretimi 1954 yılında kurulan "Gülbirlik" Kooperatifi ile başlamıştır. Bunu 1972 yılında Başmakçı Kooperatifi izlemiştir. Daha sonraki yıllarda gül yağı fabrikaları sayısı artarak devam etmiştir. Bugün Isparta, Burdur, Afyonkarahisar ve Denizli illerinde üçü Fransız orijinli olmak üzere yaklaşık 34 adet gül yağı fabrikası bulunmaktadır.

Gül ve Tıbbi-Aromatik Bitkiler ve Ürünlerini Araştırma ve Geliştirme Laboratuvarı başlıklı güdümlü proje kapsamında Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı ve Süleyman Demirel Üniversitesi arasında 17 Mayıs 2018 tarihinde sözleşme imzalandı. Proje ile ulusal ve uluslararası düzeyde akreditasyona sahip, farklı test ve analizleri yapabilecek bir laboratuvar, tam otomasyonlu arge ve fide üretim serası, pilot tip distilasyon ve ekstraksiyon sistemi bölgeye kazandırılmış oldu. 2019 yılında faaliyete geçen laboratuvar, 03 Temmuz 2020 tarihinde Amerikan National Accreditation Center (NAC) akreditasyon sertifikasını aldı. TÜRKAK akreditasyon süreci de başlatıldı. Proje ile kurulan Süleyman Demirel Üniversitesi Doğal Ürünler Uygulama ve Araştırma Merkezi ve analiz laboratuvarı sadece bölgedeki üreticilere değil ülkemizdeki kozmetik, kimya ve gıda takviyesi sektörlerinde faaliyet gösteren firmaların ürünlerine yönelik test ve analiz hizmetleri sunmaktadır.

Ayrıca, başta gül olmak üzere tıbbi ve aromatik bitkiler ile ilgili araştırma faaliyetleri yürütmek, ülke ekonomisine katkı sağlayabilecek tıbbi ve aromatik bitkilere dayalı ürünler geliştirmek, bu ürünleri özel sektör, kamu ve diğer üniversitelerle paylaşarak ticarileşmelerini sağlamak için 2019 yılında Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi bünyesinde Gül ve Aromatik Bitkiler Uygulama ve Araştırma Merkezi (GÜLAB) kuruldu.

4. ISPARTA GÜLÜ ÜZERİNE COĞRAFİ İŞARETLER

Belirgin bir niteliği, ünü veya diğer özellikleri bakımından kökenin bulunduğu yöre, alan, bölge veya ülke ile özdeşleşmiş ürünü gösteren işarete "**Coğrafi işaret**" denir. Coğrafi işaretlerde 6769 sayılı Sınai Mülkiyet Kanunu geçerlidir. Coğrafi işaret tescili ile kalitesi, gelenekselliği, yöreden elde edilen hammaddesi ile yerel niteliklere bağlı olarak belli bir üne kavuşmuş ürünlerin korunması sağlanır. Gıda, tarım, maden, el sanatları, sanayi ürünleri coğrafi işaret tescili kapsamında değerlendirilebilir. Coğrafi işaretler, menşe adı ya da mahreç işareti olarak tescil edilir.

Menşe adı: Bir ürünün, tüm veya esas nitelikleri belirli bir coğrafi alana ait doğal ve beşeri unsurlardan kaynaklanıyorsa bu durumdaki coğrafi işaretlere "menşe adı" denir. Ürünün üretimi, işlenmesi ve diğer işlemlerinin tümünün belirlenen coğrafi alanın sınırları içinde gerçekleşmesi gerekmektedir. Bu çerçevede menşe adı olarak tescil edilen coğrafi işaretlerin kaynaklandıkları yöre ile bağları çok kuvvetlidir. *Mahreç işareti*: Belirgin bir niteliği, ünü veya diğer özellikleri itibarıyla belirli bir coğrafi alan ile özdeşleşmiş olan; üretim, işleme ya da diğer işlemlerinden en az birinin belirlenmiş coğrafi alan içinde gerçekleşmesi gereken ürünlerin konu olduğu coğrafi işaretlere "mahreç işareti" denir. Hammaddesi veya üretim, işleme aşamalarından bir tanesi yörede gerçekleşen bir ürün mahreç işareti olarak tescillendiğinde diğer üretim ve işleme aşamaları kaynaklandığı yöre dışında da gerçekleştirilebilir.

Süleyman Demirel Üniversitesi 01.12.2005 tarihinde Türk Patent Enstitüsü'ne "Isparta Gülü" coğrafi işaret başvurusunda bulunmuş ve değerlendirme sürecinden sonra 06.05.2006 tarih ve 26131 sayılı Resmi Gazete'de tescili menşei işaret olarak tescillenmiştir (Şekil 3). Diğer taraftan Isparta Ticaret Borsası tarafından 10.01.2018 tarihinde "Isparta Gülyağı" için coğrafi işaret başvurusu sonucunda 07.03.2019 tarih ve 30707 sayılı Resmi Gazete'de menşei işaret olarak coğrafi işaret tescili yapılmıştır (Şekil 4). Isparta Gülü ve Isparta Gülyağı için Resmi Gazete'de yayımlanan coğrafi işaret bilgileri aşağıdadır:

Başvuru Tarihi : 01.12.2005

Başvuru No : C 2005/030

Başvuru Sahibi : Süleyman Demirel Üniversitesi

Adresi : Süleyman Demirel Üniversitesi Rektörlüğü Çünür Kampüsü, 32260 Isparta

Coğrafi İşaretin Türü : Menşe Adı

Coğrafi İşaret : Isparta Gülü

Ürünün Tanımı: Isparta Gülü (Rosa damascena Mill.) bitkiler âleminin Spematophyta (Tohumlu bitkiler) bölümünün Angiosperma (Kapalı Tohumlular) alt bölümünden Rosales takımı, Rosaceae familyası] Rosa cinsi içerisinde yer almaktadır. Türkiye florasında 24 gül türü olmasına rağmen gül yağı elde etmek amacıyla kullanılan tür, kültürü yapılan ve Isparta Gülü olarak da bilinen Rosa damascena'dır.

Rosa damascena Mill. (Yağ Gülü, Pembe Yağ Gülü, Isparta Gülü) gül türünün Rosa gallica L. ile Rosa phoenica Boiss. türlerinin bir melezi olduğu sanılmaktadır. Rosa damascena; Isparta Gülü, Pembe Yağ Gülü, Yağ Gülü, Sakız Gülü ve Şam Gülü adlarıyla bilinen 1.5-3 m arasında boylanan, pembe renkli, yarım katmerli ve kuvvetli kokulu çiçekler açan çok yıllık, dikenli ve kışa dayanımı yüksek bir bitkidir. Gövdesi silindir biçimli içi dolu, esmer renkli çok dallı ve dallar çok sayıda irili ufaklı sert dikenlerle çevrilidir. Yapraklar yumuşak yapılı ve ince tüylerle kaplı, altenans dizilişli, saplı ve stipulalı (kulakçık), imparipennat, 5-7 foliolludur. Folioller (yaprakçık) 3-4 cm uzunluğunda oval şekilli basit dişli kenarlı ve alt yüzeyleri tüylüdür. Çiçekleri hafifçe sarkık, az ya da çok koyu pembe renkli olup bazen tek tek bulunurlarsa da genellikle salgı tüyleri taşır. Tek renkli olan çiçeklerde iç petaller dıştakilerden daha küçük yapılı olup, çiçeklenme çalı formundaki bir bitkide görünen biçimdedir. Kaliks (çanak yapraklar) korollodan daha uzun çok parçalı 5 sepalden (çanak yaprak) ibarettir. Korolla (taç yapraklar) çok petalli petaller (taç yaprak) oval şekilli, soluk pembe renkli, kaideleri beyaz lekelidir. Stamen (erkek organ) sayısı çoktur. Dişi organlar çanak şeklinde çukurlaşmış olan reseptakulumun içinde bulunur. Stilus uzunca stigma (dişicik tepesi) baş şeklindedir. Reseptakulum (çiçek tablası) zamanla etlenerek kırmızımtırak bir renk alır. İçinde etrafı tüylerle kaplı nukslar vardır.

Üretim Alanı: Isparta ili Akdeniz Bölgesinin «Göller Bölgesi» adı verilen kesiminde, 37° kuzey paraleli ile 30° doğu meridyeninin kesiştiği nokta etrafında yer almakta olup, doğusunda Konya, batısında Burdur, kuzeyinde Afyon, güneyinde Antalya illeri yer alır. İlin yüzölçümü 8.933 km2 ve rakımı 1.050 m'dir. Ülkemizde Isparta gülü yetiştiriciliği sadece Göller bölgesinde yer alan Isparta, Burdur, Afyon ve Denizli illerinde yapılmaktadır. Ülkemizdeki yağ gülü üretiminin yaklaşık % 70'i Isparta'dan karşılanmaktadır. Bu yönüyle Isparta ili Göller bölgesi ve ülkemizin yağ gülü üretim merkezi konumundadır. Türkiye'deki toplam 22.840 dekar yağ gülü üretim alanın 15.910 dekarı Isparta bulunmaktadır. Isparta'da yağ gülü üretiminin ilçelere göre dağılımı Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Isparta'da Yağ Gülü Üretiminin İlçelere Göre Dağılımı (Anonim, 2002b).

İlçeler	Gül Üretim Alanları (dekar)
Keçiborlu	640
Merkez	380
Gönen	345
Eğirdir	80
Uluborlu	60
Atabey	40
Sütçüler	35
Aksu	10
Senirkent	1
Gelendost	-
Yalvaç	-
Şarkikarağaç	-
Yenişarbademli	-
Toplam	15.910

Üretim Metodu: Dikim-Isparta›da yağ gülü bahçesi tesis edilmesi amacıyla öncelikle traktör pulluğu-çizi aletleriyle yaklaşık 25-30 cm derinlik ve genişlikte (veya 40-50 cm derinlik ve genişlik) karıklar (hendek) açılır. Karıklar meyilli arazilerde meyile dik, düz arazilerde ise kuzey-güney yönünde açılır. Karıklar arasında traktörle çalışılabilmesi ve kültürel işlemlerin kolaylıkla yapılabilmesi için sulama bahçelerde 3 m, sulanmayan bahçelerde ise 2 m aralık bırakılır. Isparta'da yağ gülü bahçeleri yaşlı gül bahçelerinin gençleştirme budama artığı olan dalların (kazık, kesme, çelik) güz aylarında veya kasım-ocak ayları arasında açılan hendeklere uç uca yatırılıp üzerinin 10 cm kalınlıkta toprakla veya yanmış çiftlik gübresi ile karıştırılmış toprakla örtülmesi şeklinde tesis edilmektedir. Dikim sırasında bu çeliklerden hastalıklı ve kurumuş olanlar ayıklanmaktadır. Isparta'da gül bahçelerinin tesis edilmesi amacıyla gül çeliği alım-satımında ölçü olarak kilogram (kg) kullanılmaktadır. Çeliklerin uzunluğu ise yaklaşık 100-150 cm boyundadır. Bir dekar gül bahçesi tesisi için yaklaşık olarak 350-600 kg gül çeliği (kazık, kesme) gereklidir. Sonbahar aylarında yapılan dikimlerde gül sürgünleri nisan ayında toprak üzerine çıkmaya başlamaktadır. Toprak yüzeyine çıkan sürgünlerde ise boğaz kısımları tekrar toprakla doldurulmaktadır.

Budama: Gül bahçelerinde kuru ayıklama, çırpma ve gençleştirme budaması olmak üzere 3 farklı budama yapılmaktadır. Kuru ayıklama: Gül bahçelerinde kurumuş ve kırılmış dallar hastalık ve zararlılara yataklık yapmaması için her yıl düzenli olarak kasım-mart ayları arasında, bu dalların bahçeden uzaklaştırılması veya yakılması şeklinde yapılmaktadır. Çırpma: Ekolojik koşullara (sıcaklık, ışık, nem, yağış) göre değişmekle birlikte kasım-mart ayları arasında fakat genellikle şubat ayında ilk yapraklar gelişmelerini tamamlamadan yapılmaktadır. Çırpma budama, dal uçları ve sürgünlerde 5-7 göz kalacak şekilde sürgün uçlarının makasla çırpılmak şeklinde yapılmaktadır. Gençleştirme budama: Isparta'da gül üreticileri "bu yıl da gül alayım nasıl olsa seneye budarım" yaklaşımlarıyla gül bahçelerini uzun yıllar budamamaktadırlar. Bu durum gül bahçelerinin yaşlanması ve odunlaşmasına yol açmakta bunun sonucu olarak da verim oldukça azalmaktadır. Üreticiler yukarıda belirtilen nedenle 7-12 yaşları arasında gençleştirme budaması yapması gereken bahçelerinde budamayı daha uzun süreye yaymakta ve geç budama (10-15 yaşında) yapmaktadırlar. Gençleştirme budaması, yörede güllerin toprak seviyesinden balta ile kesilmesi şeklinde kasım-aralık ayları arasında yapılmaktadır. Gençleştirme budaması yapılan gül bahçelerinden ise 2-3. yılında gül çiçeği alınmaya başlanmaktadır.

Sulama: Isparta'daki yağ gülü bahçelerinde genellikle sulama yapılmamaktadır. Sulama imkânı olan bahçelerde ise yılda 1 veya iki kez (temmuz-ağustos ayları ve eylül-ekim ayları) salma sulama yöntemiyle sulama yapılmaktadır. Son yıllarda yöremizde tesis edilen gül bahçelerinde ise sulama damla sulama sistemiyle yapılmaktadır.

Hastalık ve Zararlılarla Mücadele: Isparta'da yağ gülü bahçelerinde en fazla görülen hastalıklar "Gül Pası ve Gül Küllemesi", zararlılar ise "Koşnil, Kabuklu Bit, Kırmızı Örümcek, Gül Filiz Arısı, Gül Filiz Burgusu, Gül Hortumlu Böceği, Gül Gal Böceği, Virgül Kabuklu Biti ve Yaprak Biti'dir. Isparta'da yağ gülü bahçelerinde hastalık ve zararlılara karşı Isparta Tarım İl Müdürlüğü Bitki Koruma Şubesi vasıtasıyla kombine mücadele programı uygulanmaktadır.

Ürünün Ayırt Edici Özellikleri: Anadolu›da çok eski tarihlerden beri gül çeşitleri yetiştirilmesine rağmen, yağ gülünün kültüre alınması ve gül yağı elde edilmesi 1877-1878 Türk-Rus savaşından sonra Anadolu›ya Kazanlık'tan (Bulgaristan) Türk göçmenleri eliyle olmuştur. Osmanlı Padişahı II. Abdülhamit devrinde (1880'lerde) devlet teşvikiyle Anadolu'nun muhtelif yörelerinde sistemli gülcülük başlatılmıştır. İlk gül bahçeleri Bursa ve İstanbul ile diğer birçok Anadolu ilinde başlatılmış ise de daha sonraları sadece Isparta, Burdur, Afyon ve Denizli illerinde gelişme göstermiş ve bu yöre ülkemiz gül yağı üretiminin merkezi olmuştur. Isparta'ya gülfidanları ilk defa 1888 yılında, Bulgar göçmeni Müftüzade İsmail Efendi tarafından Bulgaristan'ın Kızanlık yöresinden getirilmiştir.

Yağ gülü; mutedil iklim isteyen, etrafı açık, havadar, bol ışıklı arazilerde ilkbahar aylarında kurak, don ve kırağı gibi iklim olayları olmayan, çiçeklenme zamanı ise çiğ düşen iklimleri sever. Çünkü çiğ yağ gülünde yağ verimini arttırmaktadır. Ülkemizde en fazla yağ gülü üretiminin Isparta'da yapılması, Isparta'da yetişen yağ güllerinin verim ve kalitesinin de yüksek olması halk arasında "yağ gülünün yetiştirilmesinde en uygun iklim karakterinin Isparta ilinin iklim karakteri" olduğu kanısını uyandırmıştır. Isparta ili, iklim yönünden iki ayrı bölge olan Orta Anadolu ile Akdeniz Bölgelerinin arasında bir geçit bölgesi teşkil etmektedir. Bu nedenle yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlıdır. Yaz ayları Batı ve Güney Anadolu kadar sıcak olmadığı gibi kış ayları da Orta Anadolu kadar sert değildir. Yağış olarak tam bir geçit iklim karakterine sahip olup, yıllık yağış miktarı 500-600 mm'dir.

Yaz aylarında maksimum sıcaklık 38°C'yi pek geçmediği gibi kışları da -15ºC'nin altına nadir olarak düşmektedir. Isparta iline ait bazı iklim verileri Çizelge 2`de özetlenmiştir.

Çizelge 2. Isparta İline Ait Bazı İklim Verileri

Yıllık yağışlı gün sayısı	91
Yıllık yağış miktarı	712 mm
Yıllık donlu gün sayısı	83
Yıllık kapalı gün sayısı	64
Nispi nem (%)	62
Vejetasyon periyodu	6 ay
İlkbahar geç donları bitiş tarihi	20 Nisan
Sonbahar erken donları başlama tarihi	20 Ekim

Yağ gülü toprak isteği yönünden pek seçici değildir. Fazla kum ve kireçli topraklardan hoşlanmaz. Hafif kumlu, tınlı, milli derin ve süzek, organik maddesi bol topraklar gül bahçesine en uygun topraklardır. Isparta ilinin toprakları ise killi ve kalkerlidir. Üst toprak 8-40 cm derinlikte olup genellikle killi-tınlı, kalkerli, granüler ve dağılabilir durumdadır. Alt toprak kaba bünyelidir. Toprak seviyesi bazı yerlerde taban suyu ile sınırlanmış durumdadır. Yalçın ve ark. (1994) tarafından yapılan bir araştırmada; Isparta yöresinde gül tarımı yapılan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile toprakların bazı besin maddesi içerikleri saptanarak gül tarımının yoğun olarak yapıldığı yöre topraklarının verimlilik durumları belirlenmiştir. Araştırıcılar, yöre topraklarının çoğunlukla kumlu-tınlı ve tınlı tekstürlü, alkali tepkimeli olduklarını tespit etmişlerdir. Gül tarımı yapılan toprakların organik madde ve azot yönünden yoksul; kireççe zengin; yarayışlı fosfor, değişebilir potasyum, magnezyum ve kalsiyum yönünden yeterli; sodyum yönünden ise yoksul olduklarını saptamışlardır.

Toprakların tuzluluk sorunu olmadığı ve ekstrakte edilebilir demir yönünden yoksul; çinko ve mangan yönünden ise zengin olduğunu tespit etmişlerdir. Toprakların ekstrakte edilebilir bakır yönünden ise yeteri düzeyde olduğunu saptamışlardır.

Ürünün Menşe Ad (veya Mahreç İşaret) Olmasına İlişkin Bilgi ve Belgeler: Bölgede yetişen yağ güllerinden elde edilen gül yağları dünya piyasalarında "Türk Gül Yağı" olarak tanınmaktadır.

Denetleme: Sürekli kontrol etme kapasitesine sahip bir denetim mekanizması kurmak üzere aşağıda ismi geçen uzman kurumların katılımıyla bir komisyon oluşturulmuştur: Isparta Ticaret Borsası Genel Sekreterliği, Isparta Tarım İl Müdürlüğü Bitki Koruma Şubesi, SDÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü.

Kullanım Biçimi: Markalama

T. C.
TÜRK PATENT ENSTİTÜSÜ

COĞRAFİ İŞARET
TESCİL BELGESİ

Tescil No	: 83
Başvuru Tarihi	: 01.12.2005
Başvuru No	: C 2005/030
Yayın Tarihi	: 06.05.2006
Türü	: Menşe Adı
Başvuru Sahibinin Kimliği	: Süleyman Demirel Üniversitesi
Başvuru Sahibinin Adresi	: Süleyman Demirel Üniversitesi Rektörlüğü Çünür Kampüsü ISPARTA 32260
Coğrafi İşaret	: ISPARTA GÜLÜ
Coğrafi Sınırları	: Isparta, Burdur, Afyon,Denizli illeri ve ilçeleri
Kullanılacağı ürün	: Gül

Teknik özellikleri ve denetim biçimi ekte verilen coğrafi işaret 06.05.2006 tarih ve 26131 sayılı Resmi Gazete'de ilan edilmiş ve 555 sayılı Coğrafi İşaretlerin Korunması Hakkındaki Kanun Hükmünde Kararname'nin 12 nci maddesi gereğince 06.05.2006 tarihinden geçerli olmak üzere tescil edilmiştir.

T.C.
Doç.Dr. Yusuf Bala
ENSTİTÜ BAŞKANI

TÜRK PATENT ENSTİTÜSÜ

Şekil 3. Isparta Gülü'nün coğrafi işaret tescil belgesi

Isparta Gülyağı için Coğrafi İşareti Dosyası

Tescil No : 421

Tescil Tarihi : 07.03.2019

Başvuru No : C2018/011

Başvuru Tarihi : 10.01.2018

Coğrafi İşaretin Adı : Isparta Gülyağı

Ürün / Ürün Grubu : Gülyağı / Diğer

Coğrafi İşaretin Türü : Menşe adı

Tescil Ettiren : ISPARTA TİCARET BORSASI

Tescil Ettirenin Adresi : Kutlubey Mahallesi Çınar Sokak No: 13 ISPARTA

Coğrafi Sınırı : - Isparta ili (2.039 ha)

- Burdur ili (409.6 ha)

- Afyonkarahisar ili (259.0 ha)

- Denizli ili (32.0 ha)

Kullanım Biçimi : Coğrafi işaretin adı, marka ile birlikte ve marka ibaresinden küçük olmamak üzere etiket, ambalaj vb. üzerinde kullanılacaktır.

Ürünün Tanımı ve Ayırt Edici Özellikleri: Isparta gülü (Rosa damascena Mill.) bitkiler âleminin Spermatophyta (Tohumlu bitkiler) bölümünün Angiospermae (Kapalı tohumlu) alt bölümünden Rosales takımı, Rosaceae familyası, Rosa cinsi içerisinde yer almaktadır. Türkiye'de 25 gül türü olmasına rağmen, gül yağı üretiminde kullanılan tür kültürü yapılan ve Isparta gülü olarak bilinen Rosa damascena Mill.'dir. Yağ gülü mutedil iklim isteyen, etrafı açık, havadar, bol ışıklı arazilerde ilkbahar aylarında kurak, don ve kırağı gibi olayları olmayan, çiçeklenme zamanında ise çiğ düşen iklimleri sever. Çünkü çiğ yağ gülünde yağ verimini ve randımanını artırmaktadır. Yapılan bilimsel çalışmalarda Isparta'nın iklim ve toprak özelliklerinden kaynaklanan güllerin uçucu yağ oranı ve verimi ile elde edilen yağın kalitesinin yüksek olduğu doğrulanmıştır. Yağ gülü bitkisi hafif kumlu, tınlı, milli, derin ve süzek, organik maddesi bol olan toprakları daha çok sever. Yapılan çalışmalarda gül tarımı yapılan alanlar incelenmiş ve yöre topraklarının kumlu-tınlı ve tınlı tekstürlü, alkali tepkimeli olduğunu, organik ve azot yönünden zayıf, kireççe zengin, yarayışlı fosfor, değişebilir potasyum, magnezyum ve kalsiyum yönünden yeterli, sodyum yönünden fakir, tuzluluk sorunu olmayan, çinko ve mangan yönünden ise zengin olduğu, bu toprakların gül tarımı için uygun olduğunu ve uygun gübreleme ile yüksek çiçek ve yağ verimi elde edilebileceği rapor edilmiştir.

Isparta gülünde koku moleküllerinin sentezlendiği yerler çiçeğin petal yapraklarındaki epidermis hücreleridir. Petal yapraklarda koku sentezi ve salınımı stabil olmayıp, çiçek gelişimi boyunca değişkenlikler gösterir. Çiçeklenme sezonu boyunca (5-10 Mayıs ve 1 Temmuz arası) her gün sabahın erken saatlerinde (05:00-10:00) toplanan taze gül çiçeklerinin uçucu yağ oranı %0.030-0.055 arasında değişmektedir. Su distilasyon yöntemi ile toplama zamanına ve fabrikada bekleme süresine göre 3-4 ton taze çiçekten 1 kg gül yağı elde edilmektedir. Gülyağında yapılan GC-MS analizlerinde 400'den fazla uçucu yağ bileşeni bulunduğu tespit edilmiştir. Gülyağı standartları Türkiye'de 1971 yılında çıkartılan TS 1040:1971 esas alınarak belirlenmektedir. Isparta gülyağında yapılan GC/FID ve GC/MS analizlerine göre gül yağının en önemli koku bileşenleri; %70-85 oranında monoterpenik alkoller (sitronellol, geraniol, nerol ve linalool) ve %15-30 oranında parafinler ve stearoptenler (nonadesan, nonadesen, eikosan, heneikosan ve trikosan)'dir. GC analizlerinde miktarları belirlenemeyecek kadar düşük düzeylerde çıkan β-damasenon, β-damasen ve β-iyonen gibi gül yağının karakteristik koku oluşumuna büyük katkı sağlayan bileşenler de vardır. Bu uçucu yağ bileşenlerini sentez yollarına göre fenilpropanoitler, yağ asidi türevleri ve terpenoitler olarak başlıca üç önemli grupta sınıflandırılır. Citronellol (%30.0-54.6), geraniol (%7.8-24.5), nerol (%4.6-10.2), linalool (%1.1-3.1) ve etil alkol (%0.2-2.0) gibi monoterpen alkoller gülyağının temel maddeleridir. Bu maddeler gül yağı kalitesini belirleyen ana unsurlardır. Gülyağında ayrıca hidrokarbon grubu (nonadesan, heneikosan, heptadesan, eikosan, trikosan ve oktodesan gibi), seskiterpen grubu (humulen ve murolen gibi), oksit ve eter grubu (metil eugenol gibi), ester ve aldehit grubu (geranil asetat ve geranial gibi) ve fenol grubu (eugenol gibi) maddeler de önemli oranlarda bulunmaktadır (Çizelge 2).

Uzun yıllara yapılan akademik araştırmalar ve firmaların gül yağı sonuçlarına göre hazırlanan Isparta gül yağının karakteristik koku bileşenleri Çizelge 2'de sunulmuştur.

Çizelge 2. Isparta Gülyağının Karakteristik Koku Bileşenleri

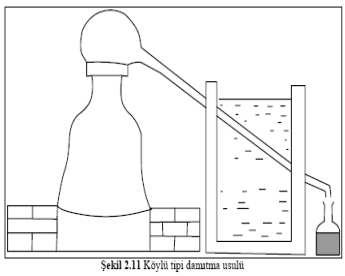
Uçucu Yağ Bileşenleri	Moleküler formülü	Oran (%)
Etil alkol	C_2H_6O	0.2-0.9
2-phenyletyl alcohol	$C_8H_{10}O$	0.51-3.0
Nerol	$C_{10}H_{18}O$	4.6-10.2
Citronellol	$C_{10}H_{20}O$	30.41-54.6
Geraniol	$C_{10}H_{18}O$	7.8-23.5
Linalool	$C_{10}H_{18}O$	1.1-3.1
Citronellol acetate	$C_{12}H_{22}O_2$	1.3-1.9
β-Caryophyllene	$C_{15}H_{24}$	0.7-1.6
Eugenol	$C_{10}H_{12}O_2$	0.0-0.8
Geranyl acetate	$C_{12}H_{20}O_2$	1.5-2.2
Methyl eugenol	$C_{11}H_{14}O_2$	0.8-2.0
Farnesol	$C_{15}H_{26}O$	0.2-1.6
Heptadecane	$C_{17}H_{36}$	0.8-1.6
Eicosane	$C_{20}H_{42}$	0.5-0.7
Nonadecane	$C_{19}H_{40}$	7.2-12.0
Heneicosane	$C_{21}H_{44}$	1.8-4.1
Tricosane	$C_{23}H_{46}$	0.5-1.03
Diğer bileşenler		0.6-1.3

Isparta Gülyağının fiziksel özellikleri incelendiğinde yağ rengi açık sarı-yeşilimsi sarıdır. Taze gül yağı, azulen varlığı nedeniyle bazen yeşilimsi renkte görülür (azulen çiçeğin petal dışındaki kısımlarından gelir). Ancak bir süre sonra azulen parçalanır ve yeşilin yerini açık sarı renk alır. Elde edilen yağın yoğunluğu 0.844-0.868, kırılma indeksi 1.452-1.463, optik rotasyonu -3.3°/-5.9°, katılaşma noktası 16.5-22.5 °C'dir (20 °C'nin altında kısmen, 16 °C'nin altında ise tamamen katılaşır), asit sayısı 1.0-3.8 mgKOH/g, ester sayısı 8.4-17.3 sayısı mg KOH/g'dir. Düşük bir sıcaklıkta katılaşan kısım stearoptenler (kokuya katkısı çok azdır) gül yağının %12.0-23.0'ını oluşturur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Türk Gül Yağının Bazı Önemli Fiziksel Özellikleri (TSE, 1971)

Fiziksel özellikleri	Değerler
Renk	Açık sarı-Yeşilimsi sarı
Yoğunluk (25 °C)	0.844-0.868
Refractive index (nD25)	1.452-1.463
Optical çevirme (25 °C)	-3.3 – -5.9
Erime noktası (°C)	21.0-25.0
Donma-Katılaşma noktası (°C)	16.5-22.5
Asit sayısı (mg KOH/g)	1.0-3.8
Ester sayısı (mg KOH/g)	8.4-17.3
Stearopten miktarı (%)	12.0-23.0
Toplam alkol (%)	6.2-83.1

Üretim Metodu: Gül bahçelerinde çiçeklenme düşük rakımlı yerlerde 5-10 Mayıs tarihinde başlarken, rakım artışına paralel olarak yüksek rakımlı yerlerde temmuz ayı başında son bulur. Yaklaşık 40-50 gün süren çiçeklenme periyodu boyunca her sabah saat 5›ten 10›a kadar, çiçekler elle tek tek, yumurtalığın altından kırılarak toplanmaktadır. Toplanan taze gül çiçekleri çuvallara konarak hızlı bir şekilde damıtılmak üzere gül yağı fabrikalarına taşınmaktadır. Göller bölgesinde gül çiçeklerinden gül yağı üretimi köylü tipi ve fabrika (endüstriyel) tip olmak üzere iki yöntemle elde edilir. Köylü tipi gül yağı imbik adı verilen basit damıtma kazanlarında su distilasyonu yöntemi ile üretilir. Bu yöntemde imbik içerisine 15 kg taze gül çiçeği konur ve üzerine 45 lt su ilave edilerek iki saat süreyle kaynatılır (Şekil 1). 15 L distilat alınarak damıtma işlemi bitirilir. Ancak bu distilasyondan nerdeyse hiç yağ elde edilemez. Artarda aynı şekilde 3 distilasyon yapıldıktan sonra (toplam 45 kg çiçek işlendikten sonra) toplanan toplam 45 L distilat imbikte tekrar bir distileye tabi tutulur. 15 L distilat alındıktan sonra gülyağı elde edilir

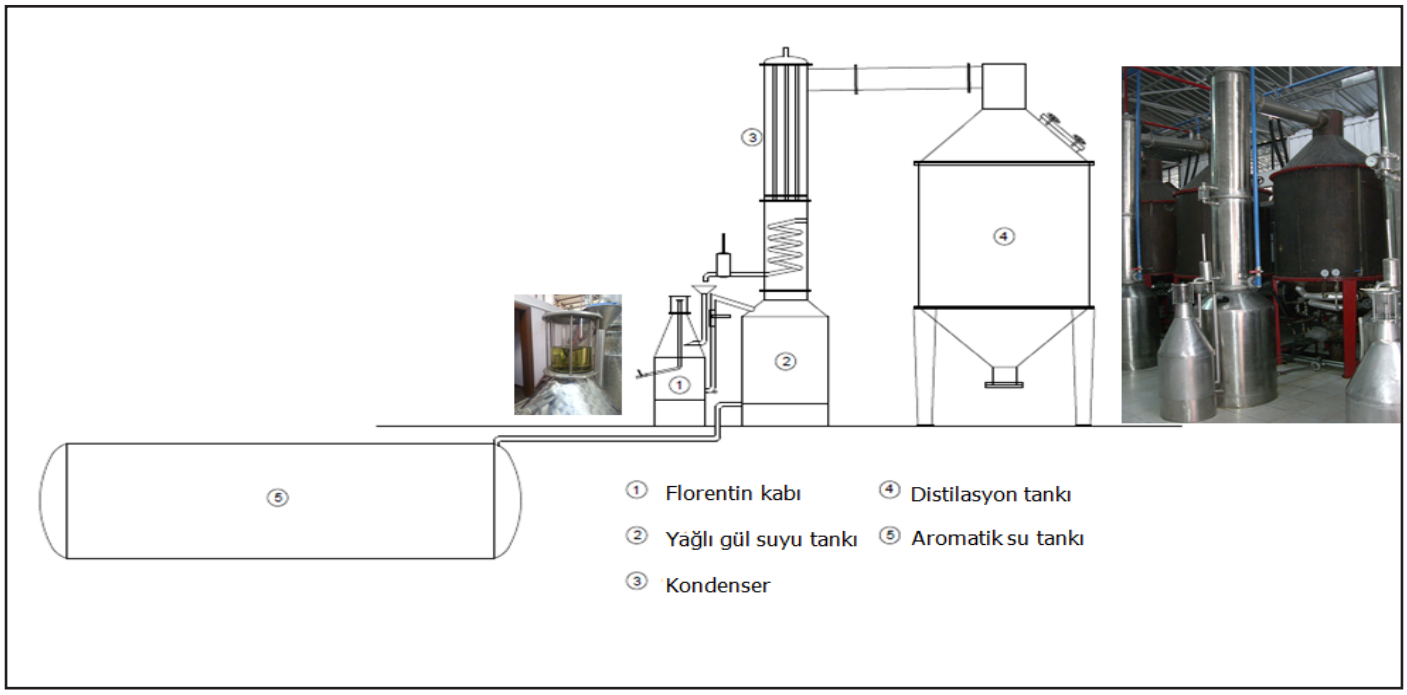


Şekil 2.11 Köylü tipi damıtma usulü

Şekil 1. Köylü tipi damıtma usulü

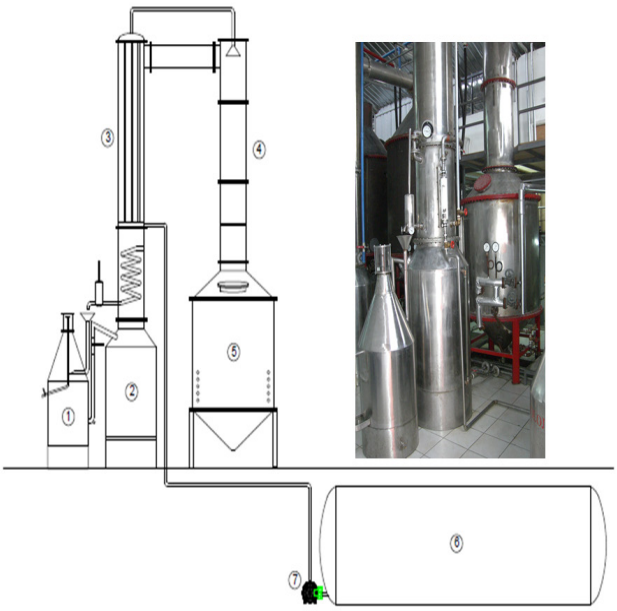
Fabrika (endüstriyel) tipi gül yağı ise büyük kapasiteli kazanlarda yine su distilasyonu ile üretilmektedir. Türkiye'deki gül yağı fabrikalarındaki damıtma kazanları genelde 3000 litre hacimlidir; çoğunluğu kalaylı bakırdan, bazıları da paslanmaz çelikten (krom-nikel) yapılmıştır. Bakır kazanda damıtılan gül yağının rengi yeşilden sarıya değişen berrak bir renkte iken, paslanmaz çelik kazanda damıtılan gül yağının rengi ise açık sarıdır. Gül yağı sektöründe, geleneksel olarak bakır kazanlarda damıtılan gül yağının rengi yüksek kalite ile ilişkilendirilmekte ve bu nedenle bakır kazanlardan vazgeçilememektedir. Gül yağı fabrikalarında kazanlara 500 kg çiçek ve 1.5 ton su konulur (çiçek:su oranı genelde 1:3'tür). Çiçekler, kazanın aşırı ısınan alt kısmıyla doğrudan temas etmemesi için, alttan 10 cm yukarıda monte edilmiş ızgara üzerine dökülür. Buhar kazanlarında üretilen buhar ile kazandaki su kaynatılarak distilasyon başlatılır ve yaklaşık 1.5-2 saat süren damıtma işlemi sonunda 500 litre kadar distilat elde edilir.

İlk kaynatma sıcaklığı düşük tutulmalıdır; çünkü ilk başta uygulanacak yüksek sıcaklıklar çiçeklerdeki çok uçucu olan değerli koku maddelerini daha yoğunlaşma başlamadan kaybedilmesine neden olabilir. Diffüzyon yoluyla çiçek petallerinden ayrılan uçucu yağlar, su buharıyla birlikte kazanın üst kısmında yer alan ve kondensere açılan borudan sürüklenir. Damıtma süresi boyunca kondenser sıcaklığı 35ºC'de tutulur. Bu sıcaklık mumsu maddelerin katılaşmasını engellemek bakımından önemlidir. Distilat, kondenserin (soğutucu) altındaki 500 litre hacimli florentin kabında birikir. Florentin kabının cam fanusunda, açık yeşil renkte gül yağı toplanmaya başlar (Şekil 2). Bu şekilde, ilk distilasyon sonucu elde edilen yağa 'birinci yağ' veya 'çiçek yağı' adı verilir.



Şekil 2. "Birinci yağ" veya "çiçek yağı" elde edilen bakır çiçek kazanı ve sistemi

Florentin kabında birinci yağın altında kalan yağ altı suyu gün boyunca büyük tanklara basılır, daha sonra yağ altı suyu buhar üretim ünitesi, distilasyon kolonu ve çift yollu soğutucu kulesinden meydana gelen Veronika sistem adı verilen 3.000 litre hacimli paslanmaz çelik bir kazanda distile edilir (Şekil 3). Bu şekilde, ikinci distilasyondan elde edilen yağa 'ikinci yağ' veya 'su yağı' adı verilir. Yaklaşık 3-4 ton taze gül çiçeğinden 1 kg gül yağı üretilmektedir (uçucu yağ içeriği %0.03-0.04 arasındadır). Birinci ve ikinci distilasyon yağları belirli oranlarda paçal edilerek karıştırıldıktan sonra, süzülür ve sonra kumkuma ve muskal denilen kaplarda 20-25ºC'de bir süre dinlendirildikten sonra 'gül yağı' olarak pazarlanır.



Şekil 3. İkinci yağ veya su yağı elde edilen veronika sistemi

Denetleme: Sürekli kontrol etme kapasitesine sahip bir denetim mekanizması kurmak üzere aşağıda belirtilen uzman kurumların katılımı ile bir denetim mercii oluşturulmuştur: Isparta Ticaret Borsası, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Gül ve Gül Ürünleri Araştırma ve Uygulama Merkezi

Mercii; Isparta gülünün hasat dönemi olan mayıs-temmuz ayları arasındaki tarihlerde ortak karar ile belirleyeceği gülyağı üretim tesislerini denetler. Denetlemede; fabrikaya hammadde olarak gelen gül çiçeklerinin nereden hasat edildiğini tespit eder. Tespit için Isparta Ticaret Borsası'nda tescil ettirilmiş müstahsil makbuzları ve üretici avansları dikkate alınır. İnceleme sonucu hammaddenin Isparta gülü coğrafi sınırları içerisinden temin edilip edilmediği tespit edilir. Daha sonra mercii, denetlediği üretim tesisinden analiz edilmek üzere gülyağı numunesi alır. Gül ve Gül Ürünleri Araştırma ve Uygulama Merkezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Yenilikçi Teknolojiler Araştırma ve Uygulama Merkezi, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Anadolu Üniversitesi Bitki, İlaç ve Bilimsel Araştırmalar Merkezi tarafından analizi yapılan numunenin Isparta Gülyağı standartlarına uygunluğu belirlenir. Standartlara uyan numunelerin Isparta Gülyağı coğrafi işareti kullanımına izin verilir. Denetim mercii, kamu kuruluşlarından veya özel kuruluşlardan veya bunlarda görevli uzman gerçek veya tüzel kişilerden denetimin gerçekleştirilmesi sırasında faydalanabilir veya hizmet satın alabilir. Denetim mercii hakların korunmasında hukuki süreçleri yürütür.

TÜRK PATENT

COĞRAFİ İŞARET TESCİL BELGESİ

No:421 - Menşe Adı

ISPARTA GÜLYAĞI

Tescil Ettiren

T.C.ISPARTA TİCARET BORSASI

Bu coğrafi işaret, 6769 sayılı Sınai Mülkiyet Kanunu kapsamında
10.01.2018 tarihinden itibaren korunmak üzere
07.03.2019 tarihinde tescil edilmiştir.

Prof. Dr. Habip ASAN
Başkan

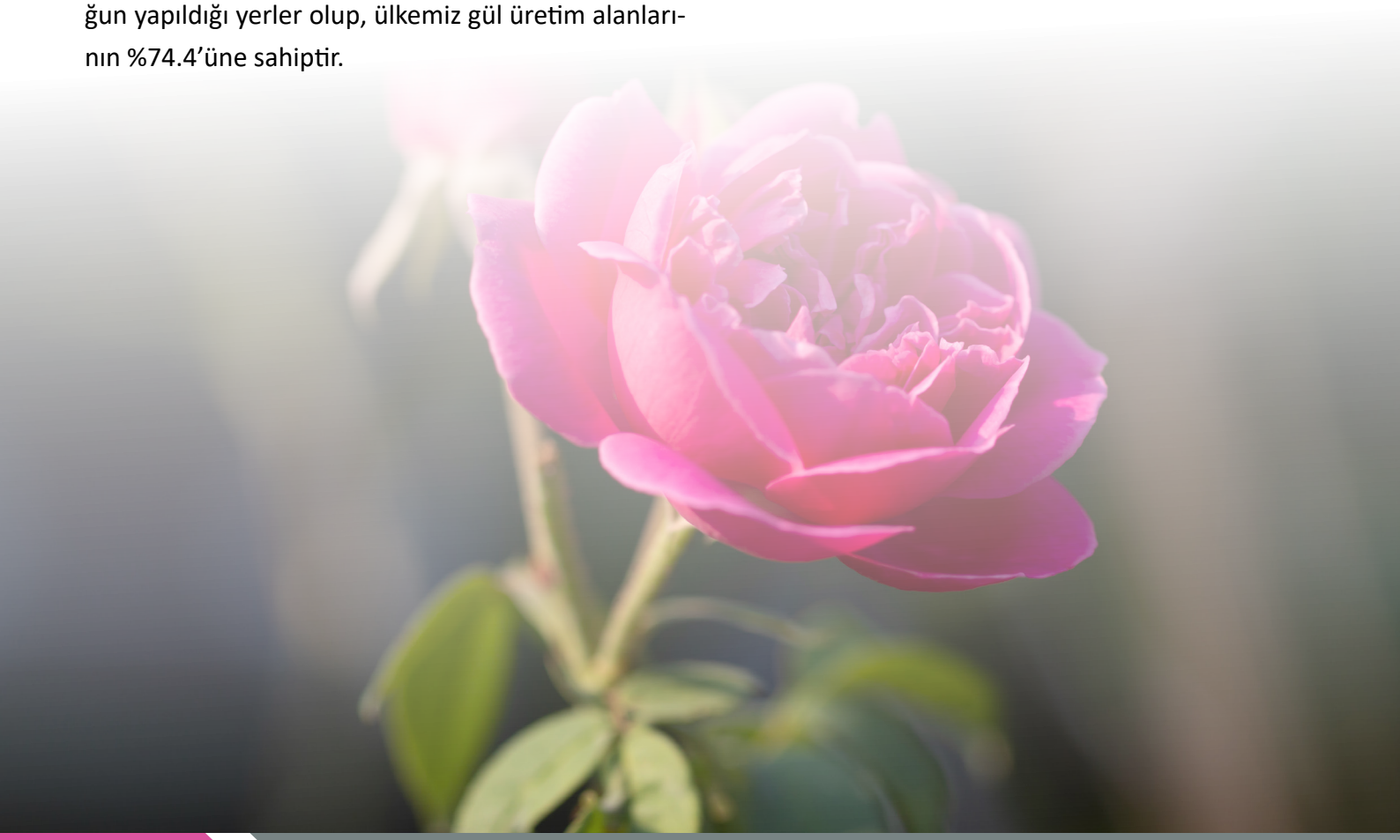
Şekil 4. Isparta Gülyağı'nın coğrafi işaret tescil belgesi

5. YAĞ GÜLÜ ve ÜRÜNLERİNİN DÜNYADA ve TÜRKİYE'DEKİ ÜRETİM DURUMU

Türkiye: Ülkemizde yağ gülü tarımının yapıldığı Göller Yöresinde üretim alanları son yıllarda önemli bir şekilde artış göstermiştir. Bölgede 2015 yılında 28.243 da olan yağ gülü üretim alanı her yıl %5-11 artış göstererek 2019 yılında 38.457 da alana ulaşmıştır. Diğer taraftan Göller Yöresi dışında 2015 ve 2016 yıllarında Manisa'nın Kula ilçesinde 18 da ve 2019 yılında Şanlıurfa'nın Siverek ilçesinde 3 da yağ gülü üretim alanı olduğu TÜİK'in kayıtlarına girmiştir. 2019 yılı verilerine göre yağ gülü üretim alanı en fazla 31.461 da ile Isparta'da (%81.8) bulunurken, sıralamayı 3.144 da ile Burdur (%8.2), 2.795 da ile Afyonkarahisar (%7.3) ve 1.054 da ile Denizli (%2.7) illeri izlemiştir (Çizelge 1) (TÜİK, 2020).

Isparta'da merkez ile birlikte yedi ilçede, Burdur'da merkez ile birlikte üç ilçede, Afyonkarahisar'da üç ilçede, Denizli'de iki ilçede ve Şanlıurfa'da bir ilçede yağ gülü tarımı yapılmaktadır. Isparta ilinde Keçiborlu (17.200 da), Gönen (5.100), Merkez (3.956 da) ve Eğirdir (2.200 da) yağ gülü üretim alanlarının en yoğun yapıldığı yerler olup, ülkemiz gül üretim alanlarının %74.4'üne sahiptir.

Isparta ilinde yağ gülü tarım alanları daha detaylı verilecek olursa Keçiborlu ilçesinin Senir, Ardıçlı, Tepecik, Kılıç, Kaplanlı, Keçiborlu Merkez, Aydoğmuş, Kuyucak, İncesu, Kozluca, Saracık, Çukurören, Özbahçe, Yeşilyurt, Kavak, Gülköy, Yenitepe lokasyonlarında; Gönen ilçesinin Senirce, Gümüşgün, Merkez, Koçtepe ve Güneykent lokasyonlarında; Eğirdir ilçesinin Yılgıncak, Sorkuncak, Sarıidris, Bağacık, Gökçehüyük lokasyonlarında; Merkez ilçenin; Kuleönü, Bozanönü, Aliköy, Küçükhacılar, Sav, Büyükhacılar, Deregümü, Kayıköy, Yakaören, Gelincik lokasyonlarında; Atabey ilçesinin Bayat, Harmanören, İslamköy, Penbeli, Kapıcak lokasyonlarında; Uluborlu ilçesinin İleydağı lokasyonunda; Sütçüler ilçesinin Kesme, Ayvalıpınar lokasyonlarında; Aksu ilçesinin Yakaafşar lokasyonlarında; Senirkent ilçesinin ise Merkez'inde bulunmaktadır. Afyonkarahisar ilinde Dinar, Burdur ilinde Merkez ve Denizli ilinde ise Çardak en çok yağ gülü üretim alanlarının bulunduğu yerlerdir.



Çizelge 1. Türkiye'de Yağ Gülü Üretim Alanları (da)

Üretim Bölgeleri		2015	2016	2017	2018	2019
Afyonkarahisar	**Başmakçı**	1800	630	885	900	860
	Dazkırı	475	565	725	785	785
	Dinar	1150	1150	1150	1150	1150
	TOPLAM	**3425**	**2345**	**2760**	**2835**	**2795**
Burdur	**Ağlasun**	1.800	1.800	1.828	1.046	958
	Merkez	1.270	1.320	1.350	1.587	1.866
	Yeşilova	172	200	214	250	270
	Çeltikçi	75	50	50	52	50
	TOPLAM	**3.317**	**3.370**	**3.442**	**2.935**	**3.144**
Denizli	**Bozkurt**	30	120	120	200	254
	Çardak	900	900	800	800	800
	TOPLAM	**930**	**1.020**	**920**	**1.000**	**1.054**
Isparta	**Aksu**	318	320	330	350	340
	Atabey	300	320	500	600	650
	Eğirdir	850	2.200	2.200	2.275	2.200
	Gönen	3.750	3.860	4.100	4.900	5.100
	Keçiborlu	10.800	11.700	14.200	14.200	17.200
	Merkez	3.500	3.500	3.600	3.700	3.956
	Senirkent	-	-	10	10	10
	Sütçüler	410	410	465	600	755
	Uluborlu	625	690	750	800	1250
	TOPLAM	**20.553**	**23.000**	**26.155**	**27.435**	**31.461**
Manisa	**Kula**	18	18	-	-	-
	TOPLAM	**18**	**18**	**-**	**-**	**-**
Şanlıurfa	**Siverek**	-	-	-	-	3
	TOPLAM	**-**	**-**	**-**	**-**	**3**
GENEL TOPLAM		**28.243**	**29.753**	**33.277**	**34.205**	**38.457**

Yağ gülü üretim alanları artışına paralel olarak çiçek miktarları da artış göstermiştir. Çiçek miktarı 2015 yılında 9.483 ton iken, 2019 yılında 16.558 tona yükselmiştir. 2019 yılı itibariyle üretim miktarı bakımından hasat edilen çiçeğin %85.1'i Isparta'da, %8.2'si Burdur'da, %5.4'ü Afyonkarahisar'da ve %1.3'ü Denizli'de üretilmektedir. Bunun yanında Manisa ilinin Kula ilçesinde 2015 ve 2016 yıllarında üretim alanı bulunmasına rağmen, çiçek üretim miktarı kayıtlara girmemiştir. Diğer taraftan 2019 yılında Şanlıurfa ili Siverek ilçesinde 1 ton yağ gülü çiçeği üretilmiştir (Çizelge 2) (TÜİK, 2020).

Çizelge 2. Türkiye'de Yağ Gülü Taze Çiçek Üretim Miktarı (ton)

Üretim Bölgeleri		2015	2016	2017	2018	2019
Afyonkarahisar	**Başmakçı**	531	189	283	279	267
	Dazkırı	162	192	254	283	283
	Dinar	242	345	345	345	345
	TOPLAM	**935**	**726**	**882**	**907**	**895**
Burdur	**Ağlasun**	756	756	765	439	401
	Merkez	284	459	473	714	789
	Yeşilova	77	100	107	125	135
	Çeltikçi	45	30	30	31	30
	TOPLAM	**1.162**	**1.345**	**1.375**	**1.309**	**1.355**
Denizli	**Bozkurt**	4	15	15	25	32
	Çardak	131	159	200	200	180
	TOPLAM	**135**	**174**	**215**	**225**	**212**
Isparta	**Aksu**	127	136	149	165	162
	Atabey	101	114	200	240	260
	Eğirdir	323	1.319	1.430	1.479	1.320
	Gönen	1.500	1.718	1.845	2.205	2.295
	Keçiborlu	3.675	4.803	5.100	6.035	7.307
	Merkez	1.225	1.505	1.620	1.480	1.701
	Senirkent	-	-	3	3	3
	Sütçüler	103	103	140	285	359
	Uluborlu	197	324	413	440	688
	TOPLAM	**7.251**	**10.022**	**10.900**	**12.332**	**14.095**
Manisa	**Kula**	-	-	-	-	-
	TOPLAM	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Şanlıurfa	**Siverek**	-	-	-	-	1
	TOPLAM	**-**	**-**	**-**	**-**	**1**
GENEL TOPLAM		**9.483**	**12.267**	**13.372**	**14.773**	**16.558**

2019 yılı verilerine göre Burdur ili 500 kg/da ile en yüksek çiçek verimi ortalamasına sahip iken, bunu 456 kg/da ile Isparta, 333 kg/da ile Şanlıurfa, 324 kg/da ile Afyonkarahisar ve 176 kg/da ile Denizli takip etmektedir. En yüksek çiçek verimlilikleri Isparta ilinde 600 kg/da ile Eğirdir ilçesinde, Burdur ilinde 600 kg/da ile Çeltikçi ilçesinde, Afyonkarahisar ilinde 361 kg/da ile Dazkırı ilçesinde ve Denizli ilinde 225 kg/da ile Çardak ilçesinden elde edilmiştir (Çizelge 3) (TÜİK, 2020).

Çizelge 3. Türkiye'de Yağ Gülü Taze Çiçek Verimleri (kg/da)

Üretim Bölgeleri		2015	2016	2017	2018	2019
Afyonkarahisar	**Başmakçı**	295	300	320	310	310
	Dazkırı	341	340	350	361	361
	Dinar	210	300	300	300	300
	ORTALAMA	**282**	**313**	**323**	**324**	**324**
Burdur	**Ağlasun**	420	420	418	420	419
	Merkez	225	350	350	450	480
	Yeşilova	448	500	500	500	500
	Çeltikçi	600	600	600	596	600
	ORTALAMA	**423**	**468**	**467**	**492**	**500**
Denizli	**Bozkurt**	133	125	125	125	126
	Çardak	146	177	250	250	225
	ORTALAMA	**140**	**151**	**188**	**188**	**176**
Isparta	**Aksu**	399	425	452	471	476
	Atabey	361	380	400	400	400
	Eğirdir	380	600	650	650	600
	Gönen	400	445	450	450	450
	Keçiborlu	350	425	425	425	425
	Merkez	350	430	450	400	430
	Senirkent	-	-	300	300	300
	Sütçüler	251	251	301	475	475
	Uluborlu	318	470	551	550	550
	ORTALAMA	**351**	**428**	**442**	**458**	**456**
Manisa	**Kula**	-	-	-	-	-
	ORTALAMA	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Şanlıurfa	**Siverek**	-	-	-	-	333
	ORTALAMA	**-**	**-**	**-**	**-**	**333**
GENEL TOPLAM		**299**	**340**	**355**	**365**	**358**

Yağ gülü tarımı yapılan üretilen çiçeğin yaklaşık %55-60'ı gül yağı ile gül suyu üretiminde, %40-45'i gül konkreti ile gül absolütü ve %1-2'si gıda amaçlı değerlendirilmektedir. Yağ gülü çiçeğinden damıtma ile elde edilen gül yağı miktarı son 5 yıllık verilere göre ciddi artış göstermiş ve 2019 yılı itibariyle yaklaşık 1.700 kg civarında gül yağı elde edilmiştir. Diğer taraftan son 5 yılda gül konkreti üretimi 9 tondan 15 tona, gül absolütü üretimi 2 tondan 3.5 tona ve feniletil alkol üretimi 500 kg'dan 1.1 tona yükselmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Türkiye Gül Yağı, Gül Konkreti ve Gül Absolütü Üretimi

Yıllar	Gül yağı (kg)	Gül konkreti (kg)	Gül Absolütü (kg)	Feniletil alkol (kg)
2015	900	9000	2.000	500
2016	1.000	13.000	2.500	500
2017	1.100	14.000	3.000	600
2018	1.250	14.000	3.250	600
2019	1.700	15.000	3.500	700
2020	2.250	13.000	2.000	1.100

Son 5 yılda Göller Bölgesinde gül yağı fabrikaları ve kooperatiflerin üreticilere verdikleri taze gül çiçeği alım fiyatları Çizelge 5'te verilmiştir. Çiçek fiyatları 2015 yılında 5,50-5,80 TL arasında iken, 2016 yılında 7,00-8,00 TL'ye, 2017 yılında 8,00-8,75 TL'ye, 2018 yılında 8,50-9,00 TL'ye yükselmiştir. Ancak 2019 yılında 7,00-8,00 TL'ye ve 2020 yılında 6,50-7,50 TL'ye gerilemiştir. Gül yağı, gül konkreti, gül absolütü ve feniletil alkol fiyatları 2016 yılında en yüksek seviyesine ulaşırken, 2020 yılına kadar ülkemiz döviz kuruna bağlı olarak döviz bazında azalış gösterirken, Türk Lirası bazında gül yağı 32-40 bin TL, gül konkreti 3.3-4.5 bin TL, gül absolütü 6-12.3 bin TL ve feniletil alkol 1.5-3.4 bin TL arasında değişim göstermiştir (Çizelge 5).

Türkiye on sekizin üzerinde ülkeye gülyağı ve türevlerini ihraç etmektedir. Türkiye'nin gülden elde edilen uçucu yağ (terpeni alınmamış) ihracatı 2020 yılında 23.3 ton, ithalat miktarı ise 214 kg'dır (Çizelge 6) (TÜİK, 2020). Türkiye'nin gül yağı ihracatının önemli bir kısmı Avrupa ülkelerine yapılmaktadır. Fransa gül yağı ihracı yaptığımız ülkeler arasında birinci sırada-yken, Almanya onu takip etmektedir. Bu ülkelerin yanı sıra İngiltere, İspanya, İsviçre, ABD, Körfez ülkeleri, Hindistan, Hong Kong, Bahreyn ve Japonya'da gül yağı ihraç ettiğimiz yerler arasındadır. Türkiye'de yağ gülünde ürün rekoltesinin fazla olduğu yıllarda, pazar taleplerine bağlı olarak, bir miktar taze gül çiçeği kurutularak da değerlendirilmektedir. Bu amaçla her yıl 1 tona yakın kuru gül çiçeği üretimi yapılmakta ve başta Almanya ve Fransa olmak üzere bazı Avrupa ülkelerine ihraç edilmektedir.

Çizelge 5. Türkiye Yağ Gülü Çiçeği, Gül Yağı, Gül Konkreti ve Gül Absolütü Fiyatları

Yıllar	Taze gül çiçeği (TL/kg)	Gül yağı (Euro/kg)	Gül konkreti (Euro/kg)	Gül Absolütü (Euro/kg)	Feniletil alkol (Euro/kg)	Ortalama Euro (€) kuru
2015	5,50-5,80	9.000	1.100	2.000	500	3,02
2016	7,00-8,00	12.000	1.300	2.200	600	3,34
2017	8,00-8,75	8.000	1.050	2.000	600	4,12
2018	8,50-9,00	7.000	800	1.900	600	5,66
2019	7,00-8,00	5.500	600	1.800	500	6,35
2020	7,00-7,50	5.000	525	1.600	400	7,69

Çizelge 6. Ülkemizin Gülden Elde Edilen Uçucu Yağ (Terpeni Alınmamış) İthalat ve İhracat Miktarları ve Değerleri

Yıllar	İhracat miktarı (kg)	İhracat değeri (USD)	İthalat miktarı (kg)	İthalat değeri (USD)
2016	7.648	15.596.812	403	3.323.798
2017	17.890	18.380.702	809	5.841.260
2018	7.687	14.361.392	388	1.968.326
2019	8.229	13.212.770	384	1.511.685
2020	23.330	8.709.899	214	594.687

Bulgaristan: Bulgaristan'da yağ gülü üretiminin gelişimi Balkanların tamamını içine alan ve yağ gülü kültürünün yayılmasını sağlayan Osmanlı İmparatorluğu'nun sınırlarının gelişmesi ile paralellik göstermektedir. Osmanlı tüccarları 16. yüzyılda yağ gülünü (*R. damascena* Mill.) Bulgaristan'ın ortasında Balkan dağları ve Sredna Gora dağları arasında kalan vadi yakınında bulunan daha sonraki yıllarda "Gül Vadisi" olarak tanınacak Kazanlık vadisine (o zamanlar Osmanlı toprağı) taşımışlardır. Bu bölge gülün yetişmesi ve yüksek verim alınması için son derece uygun doğa ve iklime sahip 300-800 m rakımda özel bir bölgedir. Balkan dağları kuzeyden gelen yüksek rüzgâr ve soğuk hava dalgasına karşı bir kalkan görevi görmektedir. Özellikle güneye bakan yamaçlar yağ gülü tarımı için en uygun koşulları taşımaktadır. Bu bölgenin yıllık sıcaklık ortalaması 10°C civarındadır ve kışları ılık geçer. Şubat ayında bitkilerde tomurcuk gözleri patlamaya başlar. Çiçeklenme sezonu mayıs ve haziran aylarıdır ve bu dönemlerde düşen yağışlar nedeniyle yüksek oranda nemli geçer. Düşük hava nemi çiçeklerdeki uçucu yağ içeriğinin önemli bir şekilde azalmasına neden olmaktadır ve yüksek hava nemi ise çiçeklenme öncesi tomurcukların tahrip olmasına neden olmaktadır. Tunca nehri boyunca sulanan alanlar gül tarımının kolay yapılmasına ve yüksek çiçek veriminin elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Bu yüzden gül üretimi kısa sürede hızlı bir şekilde bu bölgede gelişmiş ve Osmanlı İmparatorluğu sayesinde Bulgaristan'ın diğer bölgelerine ve Balkanlara yayılmış ve bu üretim alanları dünyanın en önemli gül yağı üretim merkezi haline gelmiştir.

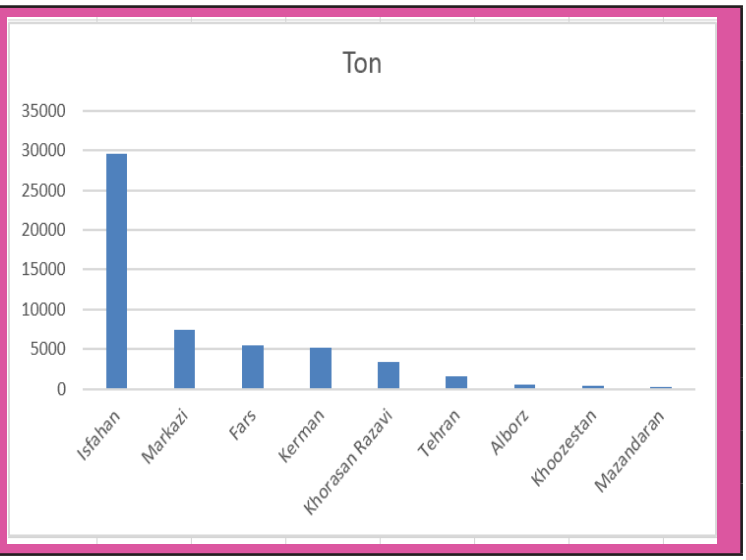
Günümüzde Bulgaristan'ın yağ gülü üretim alanı 45.000 da'a ulaşmıştır. Bu alanın yaklaşık %30'unu yaşlı bahçeler oluştururken, geriye kalan kısmı 2-6 yaşlarındaki bitkilerden oluşmaktadır. Yılda ortalama 13.000-15.000 ton arasında yağ gülü çiçeği hasat edilmektedir. Yağ gülü bahçelerinin yaklaşık %42'si Stara Zagora, %41'i Plovdiv ve %15'i Pazarjik bölgesindedir. Bu alanlarda ve yağ gülü endüstrisinde çoğu sezonluk olmak üzere 65 bin işçi istihdam edilmektedir. Mevcut gül alanlarından yaklaşık 5.000 da'ı organik yağ gülü yetiştiriciliği için sertifikalandırılmıştır. Bunun yanında Bulgaristan'da *R. damascena*'nın yetiştirilemediği daha soğuk bölgelerde yaklaşık 600-1.000 da alanda *R. alba* (Beyaz gül) yetiştirilmektedir. Bazı firmalar organik gül yağı üretimi için ayrı distilasyon üniteleri oluşturmuştur. Ancak organik üretimin masrafı konvansiyonel üretime (bu üretimde kimyasal ilaç ve gübre kullanılmaktadır) göre %30-40 daha masraflıdır. Bulgaristan'da yağ gülü çiçeklerinin %90'ı gül yağı, %5-6'sı gül konkreti ve %3-4'ü gül suyu üretiminde değerlendirilmektedir. Yılda ortalama 3.0 ton gül yağı ve 1.5-2.0 ton gül konkreti üretilmektedir. Bu miktar uluslararası pazar ihtiyacının yaklaşık %45'ini kapsamaktadır. Son yıllarda yağ gülü çiçeği birim fiyatı ve gül yağının kg fiyatı azalma yönünde bir eğilim göstermektedir. 2020 yılı itibariyle gül çiçek kg fiyatı 1.0 Avro, gül yağı fiyatı ise 4.500 Avro civarındadır. Bulgaristan'ın gül yağı ihraç ettiği başlıca ülkeler; Fransa (yaklaşık %30'u), ABD, Japonya, İrlanda, İngiltere, Almanya ve İsviçre'dir (Baydar ve Erbaş, 2018).

İran: İran dünyada en eski gül tarihine sahip ülkelerden birisidir. Yağ gülünün kullanımı ile ilgili en az 1.500 yıllık eski bir tarihi vardır. Bazı kaynaklarda dünyada gül tarımının ilk yapıldığı yer olarak bahsedilir. Genellikle uçucu aromasından dolayı *Gul-e Muhammedi* yani Hz. Muhammed'in gülü olarak isimlendirilmektedir. Günümüzde İran'da yaklaşık olarak 18.000 ha alanda gül tarımı yapılmakta ve en önemli üretim alanları İsfahan (Kashan), Kerman, Kermanshah, Fars ve Doğu Azerbaycan bölgeleridir. Bu bölgeler arasında en yoğun üretim yapılan bölge Kashan'dır. Bölgelerin rakımları 200-2.500 m arasında değişmektedir. Geçmiş yıllarda İran'da gül yağı üretimi yapılırken, bugün ana ürünleri gül suyu, gül yağı ve kuru güldür. Ancak özellikle gül suyu üretimi yoğun bir şekilde yapılmaktadır. Bugün İran'da çoğunluğu Kashan'da olmak üzere ve çoğu küçük işletme olan yaklaşık 3.500 adet gül suyu üreten tesis bulunmakta ve toplamda 54-55 bin ton gül suyu üretilmektedir (Çizelge 7). Küçük kapasiteli tesislerde üretilen gül suları ambalajlara doldurularak satışa sunulmaktadır. Büyük işletmelerde ise gül suyu önemli bir ihracat ürünüdür ve Suudi Arabistan, Almanya, Fransa, İsviçre, ABD, bazı AB ülkeleri, Afganistan, Pakistan gibi ülkelere ihraç edilmektedir. İran son yıllarda organik gül üretimi üzerine odaklanmıştır (Baydar ve Erbaş, 2018).

Pakistan: Pakistan'da yağ gülünün gelişmesi Osmanlı İmparatorluğu'nun gelişmesi ile paralellik göstermektedir. Ancak bu ülkede yağ gülü tarımının günümüze kadar nasıl geldiği ile ilgili bir kaynak bulunmamaktadır. Günümüzde Pakistan'da gül yağı *R. damascena*, *R. centifolia*, *R. bourboniana* ve Gruss an Teblitz çeşidinden elde edilmektedir. Bu türlerden sadece *R. damascena* her yılın nisan ayında çiçeklenir ve diğer aylarda çalı formundadır. Ancak çiftçiler *R. centifolia, R. bourboniana* and Gruss an Teplitz gibi diğer kokulu gül türlerini de yetiştirmeyi tercih etmektedir. Çünkü bu türler yıl boyunca sürekli olarak çiçeklenir ve hasat edilirler. Pakistan'da gül yağı endüstrisi henüz yeni yeni gelişmeye başlamıştır. Küçük alana sahip çiftçiler yeni gelir kaynaklarını keşfetme eğilimindedirler ve onlar gül yağı elde etmek için farklı gül türlerinin tarımına başlamıştır. Bu nedenle gül yetiştirilen alan ve üretilen ürünlerin miktarına ilişkin kayıtlar henüz oluşturulmamıştır. Punjab'daki başlıca gül üretim bölgeleri KallarKahar, Chakwal, Choha Syedan Shah, Pattoki, Islamabad, Shahiwal (Sargodha) ve Faisalabad'dır. Faisalabad bölgesinde yoğun olarak *R. centifolia* türü yetiştirilir. Bunun yanında bazı kokulu gül türleri Sindh eyaletinde yetiştirilmektedir (Baydar ve Erbaş, 2018).

Çizelge 7. İran'da Bölgelere Göre Gül Suyu Üretim Miktarları

Üretim Bölgeleri	Ton
Isfahan	29.600
Markazi	7.450
Fars	5.480
Kerman	5.200
Khorasan Razavi	3.435
Tehran	1.612
Alborz	570
Khoozestan	455
Mazandaran	280



Hindistan: Hindistan'a yağ gülü ilk olarak Babür İmparatoru NoorJehan tarafından 1526 yılında getirilmiştir. Babür'ün soyundan gelen imparator Jahangir'in 1612 yılında gül yağını keşfettiğine inanılır. O gül suyu dolu bir tank içinde banyo yaparken su yüzeyinde gül yağı damlacıklarını görmüş ve gül yağlarını su yüzeyinden toplayarak bir şişeye koymuştur. O dönemde gül yağının değeri ağırlığının 5 katı altın miktarına eşit olduğu incelenen kaynaklarda belirtilmektedir. Yağ gülünün en geniş alanları Batı Himalaya bölgesinin kuzey ovalarında bulunmaktadır ki orası gül tarımı için en ideal alanlardır. Bugün Hindistan'da Aligarh, Gazipur, Farrukabad (Kanauj) ve Uttar Pradesh'in Balia ilçesinde, Ajmer (Pushkar)'de küçük alanlarda, Rajasthan'ın Udaipur ilçesinde ve Himachal Pradesh olmak üzere yaklaşık olarak 35.000 da alanda gül tarımı yapılmaktadır. Ülkede fazla miktarda gül suyu üretilirken, yaklaşık 100 kg civarında gül yağı elde edilmektedir. Üretilen gül suyunun %60-70'i dini törenlerde kullanılmaktadır. Aynı zamanda gül suyundan geleneksel Hint tıbbında da faydalanılmaktadır. *R. damascena* çiçeklerinin hasat zamanı mayısın ikinci haftasından başlar ve haziranın başına kadar devam eder. Hindistan'da gül yağı üretimine ilave olarak; gül çiçeklerinden diğer değerli ürünler elde edilir. Rose attar, sandal ağacı ve parafin yağı ile birlikte parfümeride kullanılır. *Gul-e-Roghan* saç yağı için kuru gül petallerinden hazırlanır. *Gulkand* müshil olarak kullanımı için şeker ile taze petallerin karışımından hazırlanır. Gül suyu ve kuru gül çiçekleri geleneksel Hint tıbbında kullanılır (Baydar ve Erbaş, 2018).

Suudi Arabistan: Suudi Arabistan'da gül tarımı Mekke ve Cidde'nin üst bölgesinde kalan ve yayla havasına sahip Taif vilayetinin al-Hada ve al-Shafa bölgelerinin kırsal kesimlerinde yoğun bir şekilde yapılmaktadır. 2.000 m rakıma sahip bu bölgelerde yaklaşık 2.000 civarında gül tarımı yapan çiftlik bulunmaktadır. Gülün Taif'e nasıl geldiği ile ilgili bir kayıt bulunmamaktadır. Taif'te gül bahçeleri genellikle 15-20 yaşındadır. Güller sadece nisan ayında çiçeklenir. Sabahın erken saatinde toplanan çiçekler 120 L hacimli imbiklerde damıtılarak gül yağı ve gül suyu elde edilir. Yıllara göre değişmekle birlikte Taif'te ortalama her yıl 75 kg gül yağı üretilmektedir. Geleneksel imbiklerin yanında günümüzde daha büyük hacimli kazanlarda da gül yağı elde edilmektedir (Baydar ve Erbaş, 2018).

Diğer Ülkeler: Son yıllarda yağ gülü üretimi Afganistan'da da gelişme göstermiştir. Yağ gülü üretimi haşhaş üretim alanlarının azalması ve buna alternatif arayışlar sonucunda Cenanabat bölgesinde başlamıştır. Üretim yaklaşık 1.200 da alanda yapılırken, gül yağı üretimi son yıllarda 120 kg'a ulaşmıştır. Afganistan'ın bütün bölgelerinde gül yağı üretimi 2007'den beri organik sertifika ile yapılmaktadır. Çin'de yağ gülü yeni bir tarım ürünü olarak üretilmektedir ve tamamen organik üretim yapılmaktadır. Çin'in yağ gülü üretim miktarı ile ilgili her hangi bir veri bulunmazken, Bunun yanında ülkenin kuzeyinde Kushai bölgesinde *R. rugosa* türünden hatırı sayılır miktarda gül yağı üretilmektedir.

Suriye *R. damascena*'nın atalarının bulunduğu ve Damask isminin verildiği ülkedir. Suriye'de gül tarımı Kalamoon dağlarına kadar uzanan ve "Gül Vadisi" olarak da adlandırılan Al-Marah'ta yapılmaktadır. 5.000 nüfuslu 700 ailenin yaklaşık 270'i bölgede gül tarımı ile uğraşmaktaydı. Ancak son yıllarda Suriye'nin mevcut durumundan dolayı mevcut ekim alanları ve üretim miktarları hakkında kesin bir bilgi bulunmamaktadır.

Fas'ta gül üreten bölgeler kuzey Atlas Dağları ve güneyde Cebel Saghro arasındadır. Bu alanların dışında Fas'taki güller ağaçlar arasında ya da ekilebilir alanları ve bahçeleri çevreleyen çitlerin yanında yoğun olarak dikilir. Genellikle *R. damascena* ve çoğunlukla *R. centifolia* türleri yetiştirilir ve çiçekler tomurcuk döneminde toplanır, kurutulur ve distilasyon veya ekstraksiyon ile gül yağı elde edilir. Özellikle 800 rakımlı Meknes bölgesinde *R. centifolia* asma bahçeleri arasında yetiştirilir. Lübnan'da *R. damascena'*nın tüketimi ve tarımı geçmiş bir zamana dayanır.

Gül yağı elde etmek için çiçeklerin M.S. 7. yy'da İran'dan geldiğine inanılmaktadır. 14. yy'dan sonra Osmanlı İmparatorluğu'nun vilayetlerine yayılmış ve Lübnan'a ulaşmıştır.

Bu yüzden Lübnan'da geniş miktarda yağ gülü alanları bulunmaktadır. *R. damascena*'nın uçucu yağının öneminden dolayı Lübnanlı insanlar gül suyu, gül şurubu, gül reçeli elde etmek için *R. damascena*'yı kullanmaktadır. Onlar gıdalarda tatlandırıcı olarak gül suyunu kullanmaktadır ve kuru çiçekler herbal çay olarak kullanılmaktadır. Kuru çiçekler Arap şekerlemelerinde dekoratif olarak kullanılmaktadır.

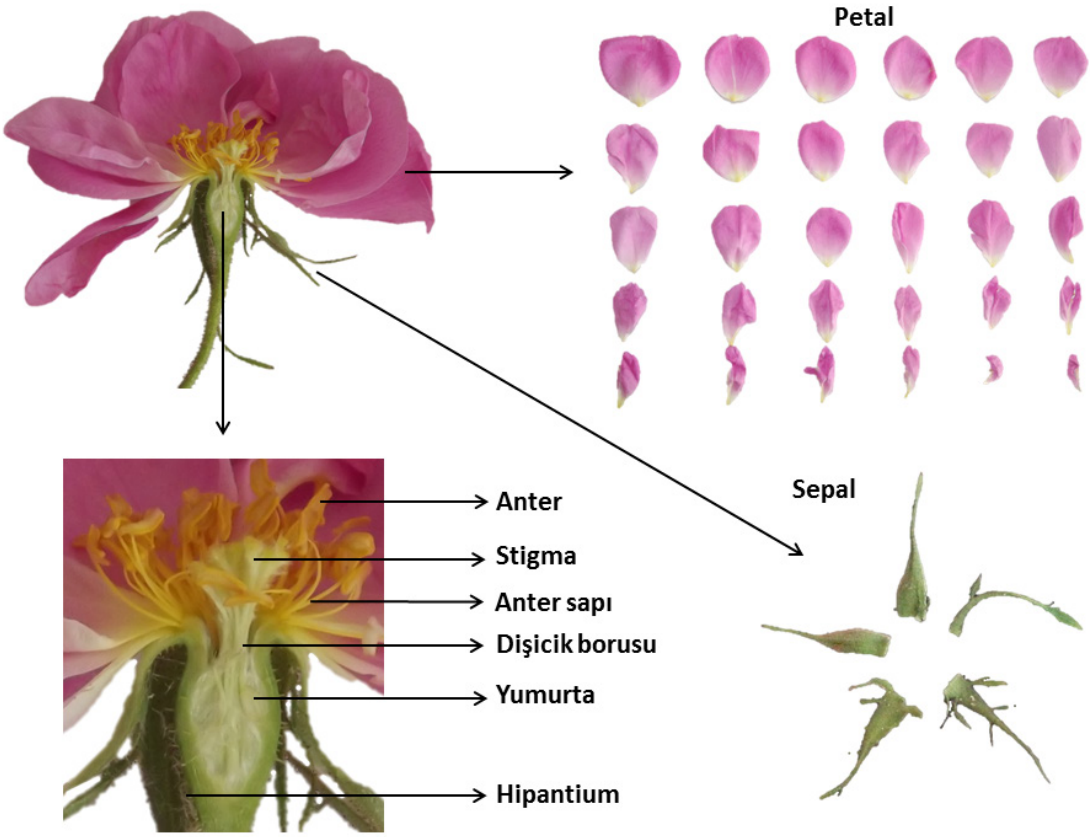
Fransız parfüm endüstrisi Güney Fransa'da kurulmuştur. Üreticiler daha çok küçük işletmeler halindedir. Üretim alanları ve 1.100-1.200 m rakımda yüksek verime sahip Grasse, Pegomasi Mougin ve Montaurox bölgeleri sınırlıdır. Fransa'da genel olarak *R. damascena* ve çoğunlukla *R. centifolia* (Rose de Mai) gül türleri yetiştirilir. Ülkede gül yağından ziyade üretim daha çok gül konkreti ağırlıklıdır. Ancak üretim alanlarının miktarı hakkında herhangi bir kayıt bulunamamıştır.

Son yıllarda Etiyopya'da gül tarımı yapan ülkeler arasına girmiştir. *R. damascena*'nın yetiştirildiği bu ülkede nisan ve eylül ayları olmak yılda iki defa ürün hasat edilmektedir. Yaklaşık 120 da alanda gül tarımı yapılmakta ve yıllık 5 kg civarında gül yağı elde edilmektedir (Baydar ve Erbaş, 2018).

6. YAĞ GÜLÜ BİTKİSİ ve TEKNİK ÖZELLİKLERİ

R. damascena **dünyada kokulu güllerin en önemlisidir. Bu tür pembe renkli,** yarım katmerli ve kuvvetli kokulu, çok yıllık, dikenli ve kışa adaptasyonu yüksek, 1.5-3.0 m boylanabilen çalı formunda bir bitkidir. Gövdesi silindir biçimli, içi dolu, esmer renkli, çok dallı ve dallar çok sayıdaki irili ufaklı sert dikenlerle çevrilidir. Yapraklar yumuşak yapılı ve ince tüylerle kaplı, alternans dizilişli, saplı ve stipulalı (kulakçık), 5-7 foliolludur (Şekil 5). Çiçekler 5 adet sepal, 30 adet petal, ortalama 40 adet stigma ve 90 adet anterden oluşur. Ortalama çiçek çapı 7.5 cm olup, ortalama ağırlığı 2.5 g civarındadır. Çiçeklerin ağırlıkça %65'ini petal, %10'unu sepal, hypanthium ve pedisel, %20'sini pistil ve % 5'ini stamenler oluşturur (Şekil 6) (Erbaş vd., 2015).

Şekil 5. Yağ gülü bitkisinin çiçek, yaprak, tomurcuk sap ve diken yapıları (Foto: Sabri ERBAŞ)



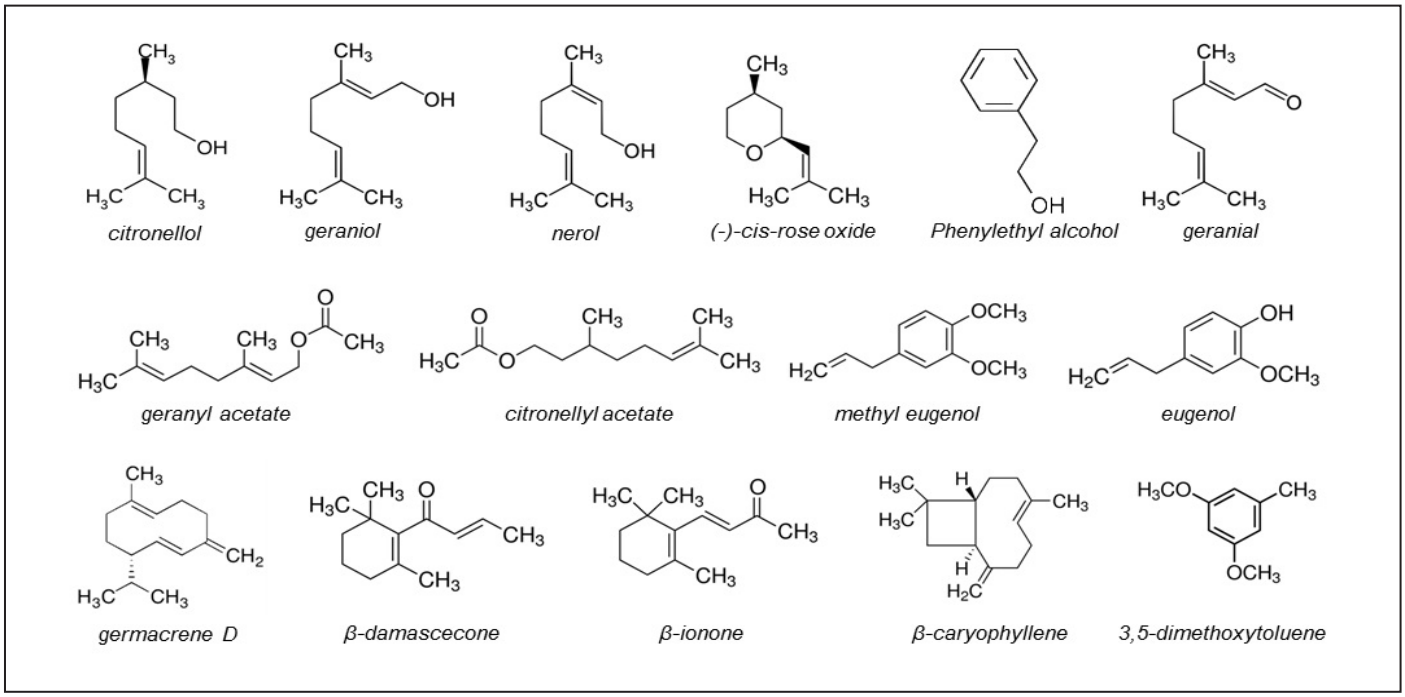
Şekil 6. Yağ gülü çiçeğinin kısımları

7. YAĞ GÜLÜ ve ÜRÜNLERİNİN KULLANIM ALANLARI

Gül Yağı: Yağ gülü çiçeklerinin toplandıktan hemen sonra damıtılması ile elde edilen gül yağı dünyada parfüm, kozmetik ve ilaç sanayinin temel hammaddelerinden birisidir. Gülyağı; koku verici ve düzenleyici olarak kozmetik ve parfümeri alanında kullanılmasının yanında gıda sektöründe (likör, şurup, çay, gazoz, içilebilir gülsuyu, lokum, şekercilik, sakız ve tatlılarda (maksimum kullanım miktarı %0.002), koku verici meyve esanslarında katkı maddesi olarak, ayrıca tütüne koku ve tat kazandırmak amacıyla, sabun ve deterjan sanayisinde, eczacılık alanında (diş macunlarında), antiseptik etkisinden dolayı pomatların hazırlanmasında kullanılmaktadır (Baydar ve Kazaz, 2013, Altıntaş, 2018, Baytop, 1979).

GC-MS analizlerine göre gül yağı yüzden fazla koku molekülünden meydana gelir ve her bir maddenin koku oluşumuna sinerjik etkisi bulunur. Gül yağı standartları dünyada ISO9842:2003, Bulgaristan'da BDS ISO9842:2006 ve Türkiye'de TS1040:1971 esas alınarak belirlenmektedir.

Gül yağlarında en önemli koku bileşenleri; %70-85 oranında monoterpenik alkoller ve %15-30 oranında parafinler ve stearoptenlerdir. Sitronellol (%25-60), geraniol (%6-26) ve nerol (%3-12) gibi monoterpen alkoller gül yağı kalitesini belirleyen ana unsurlardır. Bu bileşiklerin yanında gül yağında nonadesan, heneikosan, heptadesan, eikosan ve trikosan gibi hidrokarbon grubu, humulen ve murolen gibi seskiterpen grubu, metil eugenol gibi oksit ve eter grubu, citronellil asetat, geranil asetat ve geranial gibi ester ve aldehit grubu ve eugenol gibi fenol grubu maddeler de önemli oranlarda bulunmaktadır ki bu bileşiklerde daha çok çiçeğin petal yaprakları haricindeki sepal, stamen ve pistil gibi kısımlarında da sentezlenirler. Bu bileşiklerin dışında feniletil alkol, β-karyofilen, germakren-D, linalool, (2E, 6E)-farnesol, nonanal, sitronellil format, α-terpinol gibi bileşiklerde toplam %1-2 arasında bulunur. Bunun yanında miktarları belirlenemeyecek kadar düşük düzeylerde çıkan cis-rose oksit, β-damasenon, β-damasen ve β-iyonen gibi gül yağının karakteristik koku oluşumuna büyük katkı sağlayan bileşenler de vardır (Anaç, 1984; Başer, 1992; Bayrak ve Akgül, 1994; Başer vd., 2003) (Şekil 7).



Şekil 7. Gül yağına karakteristik kokusunu veren bileşenler

Gül Suyu: Yağ gülünden iki ayrı kalitede gül suyu elde edilir. İlk yöntemde taze gül çiçeklerinin damıtılması sonrasında florentin kabında birinci gül yağının altında kalan aromatik su "yağlı gül suyu" elde edilir. Diğer yöntemde ise yağlı gül suyunun veronik damıtma sisteminde damıtılması ile ikinci gül yağının altında kalan "gül suyu mayası" elde edilir. Gülsuyu, parfümeri sektöründe, krem ve traş losyonu üretiminde, şekerlemelerde, şuruplarda, tatlılarda ayrıca alkolsüz oluşu nedeni ile dini törenlerde kullanılmaktadır. Ayrıca veronika damıtma sisteminde damıtma sonrasında atılan atık gül suyundan reçine absorbsiyon yöntemi ile saf feniletil alkol elde edilir. Halk arasında gülsuyu antiseptik etkisinden dolayı diş ağrılarında, gözdeki iltihaplanmalarda, egzama tedavisinde, bağırsak bozukluklarında laksatif olarak kullanılmaktadır (Baydar ve Kazaz, 2013, Altıntaş, 2018, Baytop, 1979).

Gül Konkreti: Yağ gülü çiçeklerinin bir süre serin ve gölge bir ortamda dinlendirildikten sonra sabit katmanlı veya döner tamburlu ekstraktörlerde organik bir solvent olan *n*-hekzan ile ekstraksiyon yapılması ve sonrasında evaporatörlerde solventin uzaklaştırılması ile elde edilen içerisinde uçucu yağdan başka parafinler, yağ asitleri, yağ asitleri metil esterleri ile renk maddelerinden oluşan yarı katı kıvamdaki maddeye konkret adı verilmektedir. Konkret, gül yağına göre daha yüksek feniletil alkol, ancak düşük oranda sitronellol, geraniol ve nerol içermektedir. Konkret çoğunlukla parfümeri ve kozmetik sektörlerinde kullanılmaktadır (Baydar ve Kazaz, 2013; Erbaş ve Baydar, 2016; Rusanov vd., 2012; Kınacı, 2015).

Gül Absolütü: Gül konkretinin etil alkol ile -18˚C ekstraksiyonu sonucunda filtrasyondan sonra etil alkolün evaporatörden uzaklaştırılması ile elde edilen sıvı açık kırmızı renkteki maddeye absolüt adı verilmektedir. Gül absolütü taze gül kokusuna sahip olup, yüksek oranda (%60-75) feniletil alkol içermektedir. Alkollü ekstrenin filtrasyon aşamasında yan ürün olarak ortaya çıkan parafin ve mumsu maddeler (wax) kokulu mum, sabun ve ruj gibi kozmetik ürünlerin yapımında kullanılmaktadır. Absolüt ise doğrudan parfümeri ve kozmetik sektöründe kullanılmaktadır (Baydar ve Kazaz, 2013; Erbaş ve Baydar, 2016; Rusanov vd., 2012; Kınacı, 2015).

Gül Biyokonkreti: Damıtma işleminden sonra atılan gül posasından *n*-hekzan ekstraksiyonu ile elde edilen ürüne gül biyokonkreti adı verilir. Gül biyokonkretinde randıman yaklaşık %0.1'dir. Posa konkreti olarak da isimlendirilen bu ürün, yüksek oranda feniletil alkol ve parafin ihtiva etmektedir. Ancak biokonkret konkrete göre daha düşük feniletil alkol, fakat daha yüksek nonadesan ve heneikosan içermektedir. Bu nedenle, biyokonkretin kalitesi konkrete göre daha düşüktür; absolütün kalitesini ayarlamak amacıyla tercih edilmektedir (Baydar ve Kazaz, 2013; Erbaş ve Baydar, 2016; Rusanov vd., 2012; Kınacı, 2015).

Gül Biyoabsolütü: Biyokonkretin etil alkol ile -20˚C'de ekstraksiyonu ile biyoabsolüt elde edilmektedir. Biyoabsolütü de feniletil alkol ve hidrokarbon grubu maddeler bakımından zengindir. Ancak normal absolüte göre daha düşük kaliteye sahiptir, bu nedenle özel kozmetik ürünlerin üretiminde tercih edilmektedir (Baydar ve Kazaz, 2013; Erbaş ve Baydar, 2016; Rusanov vd., 2012; Kınacı, 2015).

Feniletil Alkol (PEA): Veronik damıtma sisteminde damıtma sonrasında atılan atık gülsuyunun reçine absorbsiyon sisteminden geçirilmesi ve sonrasında reçinelerin etil alkol ile yıkanarak alkolün evaporatörde uzaklaştırılması sonucu elde edilen yarı akışkan, koyu renkli sıvıya feniletil alkol adı verilmektedir. Yüksek oranda feniletil alkol bileşiğini içermesinden dolayı bu şekilde isimlendirilmiştir. PEA parfümeri ve kozmetik sektöründe kullanılmaktadır (Kınacı, 2015).

8. YAĞ GÜLÜ TARIMI YAPILAN BÖLGELERİN TOPRAK ve TOPOĞRAFİK ÖZELLİKLERİ

Yağ gülünün özellikle kumlu-tınlı, derin ve süzek yapılı, organik madde ihtivası yeterince olan, 6-8 arasında pH'ya sahip, kireçli topraklarda iyi yetiştiriciliği yapılmaktadır. 2020 yılında yürütülen "Isparta Gülü (Rosa damascena Mill.) Potansiyel Tarım Alanlarının Ekolojik Modellenmesi" konulu doktora çalışmasında da yağ gülü tarımı yapılan tarım alanlarının toprak ve topoğrafik özellikleri incelenmiştir. Bu çalışma sonuçlarına göre; tekstür bakımından yağ gülü tarımı yapılan alanlar, %33.0'ü killi tın, %25.9'u kil, %14.3'ü kumlu killi tın, %9.9'u siltli killi tın, %7.5'i kumlu tın, %2.5'i tın, %2.0'si tınlı kum, %1.2'sı siltli kil ve %3.6'sı ise diğer arazi kullanım türlerinden (sığ toprak, yerleşim, göl vb. alanlar) oluşmaktadır. Yağ gülü tarımı yapılan alanlar pH bakımından %87.9'u orta alkali, %10.1'i hafif alkali, %1.9'u nötr ve %0.01'i ise şiddetli alkali özellik taşımaktadır. Toprak tuzlulukları itibariyle alanların %58.4'ü 0.15-0.35 dS/m, %26.2'si 0.075-0.15 dS/m, %14.8'i 0.35-0.65 dS/m, % 0.5'i 0.65 < dS/m ve % 0.1'i 0-0.075 dS/m EC değeri sergilemiştir. Organik madde içerikleri bakımından %74.1'i fakir, %25.7'si zengin, %0.1'i orta, %0.1'i çok zengin ve %0.02'si çok fakir düzeydedir. Kireç dağılımları incelendiğinde alanların %80.5'i çok kireçli, %10.2'si kireçli, %5.0'i orta kireçli, %3.3'ü az kireçli, %0.5'i çok fazla kireçli ve %0.4'ü kireçsiz özellik taşımaktadır. Topoğrafik özellikleri bakımından yağ gülü üretim alanları 860-1.600 rakım arasında değişmekte olup, bu alanlarının %23.6'sı 900-1.000 m, %17.0'si 1.200-1.300 m, %15.0'i 1.100-1.200 m, %12.9'u 1.000-1.100 m, %12.9'u 800-900 m, %11.9'u 1.300-1.400 m, %5.8'i 1.400-1.500 m ve %0.8'i 1.500-1.600 m yükseklikte yer almaktadır. Diğer taraftan alanların %23.8'i düz, düze yakın, %19.4'ü orta eğim, %19.2'si dik eğim ve %17.5'i hafif eğim, %14.5'i sarp eğim ve %5.6'sı çok sarp eğim sınıfında yer almaktadır.

Alanların bahçe kurulum yöneyleri değerlendirildiğinde alanın %49.6'sı güneye ve güneyin ara yönlerine, %26.1'i kuzeye ve kuzeyin ara yönlerine, %11.3'ü doğu yönüne ve %8.0'i batı yönüne bakmakta, %4.9'u ise düz doğrultuda bahçelerin tesis edildiği görülmektedir. (Ersan, 2020).

9. YAĞ GÜLÜ TARIMI YAPILAN BÖLGELERİN İKLİM ÖZELLİKLERİ

Yağ gülü bitkisi ılıman iklim bitkisi olup etrafı açık, hava alan, bol ışıklı arazilerde, çiçeklenme mevsiminde kuraklık, don ve kırağı olmayan ve ancak çiçeklenme zamanı günün erken saatlerinde çiğ düşen iklim bölgelerine iyi adapte olmuştur. Yağ gülü tarımının yapıldığı Göller Bölgesi genel olarak Akdeniz iklimi ile İç Anadolu bozkır iklimi geçiş bölgesinde olup yağış miktarı İç Anadolu'dan fazla, Akdeniz bölgesinden daha azdır. Bölgede yıllık ortalama sıcaklık 12-13°C, en yüksek günlük sıcaklık farkı 22-24°C ve yağış ortalaması 500-510 mm civarındadır. Yağ gülü tarımının en yoğun yapıldığı Afyonkarahisar, Burdur, Denizli ve Isparta illerinde 1929-2019 yılları arasında aylık en yüksek nispi nem ortalamaları Çizelge 8'de sunulmuştur. Aylık en yüksek nispi nem ortalaması Afyonkarahisar ilinde en düşük %87.4 ile mayıs ayında Başmakçı ilçesinde, en yüksek %100.0 ile ocak ayında Dazkırı ilçesinde gözlenmiştir. Yağ gülü çiçeklenme sezonu olan mayıs ve haziran aylarında en yüksek nispi nem oranı %87.4-98.6 arasında değişmiştir. Burdur ilinde en yüksek nispi nem ortalaması özellikle Ağlasun, Yeşilova ve Çeltikçi ilçelerinde kış ve bahar aylarında gözlenirken, Burdur ili Merkezi daha düşük değerler vermiştir. Denizli ilinde aylık en yüksek nispi nem oranı %71.8-100.0 arasında değişim gösterirken, Bozkurt ilçesinde bütün aylarda %90'ın üzerinde ölçülmüştür. En yüksek nispi nem oranı en düşük temmuz ayında Çardak ve Merkez'de belirlenmiştir. Isparta ilinde aylık en yüksek nispi nem oranı %83.1 ile temmuz ayında Senirkent ilçesinde ve en yüksek %100.0 ile ocak ayında Keçiborlu ilçesinde ölçülmüştür. Yağ gülü çiçeklenme zamanında bütün ilçelerde ve Isparta Merkez'inde aylık en yüksek nispi nem oranı %90'ın üzerinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 8).

Yağ gülü tarımının en yoğun yapıldığı Afyonkarahisar, Burdur, Denizli ve Isparta illerinde 1929-2019 yılları arasında aylık en düşük nispi nem ortalamaları Çizelge 9'da sunulmuştur. Yağ gülü tarımının yapıldığı Afyonkarahisar ilçelerinde en düşük nispi nem oranı %7.2-34.0 arasında, Burdur ilinde %5.8-37.8 arasında, Denizli ilçelerinde %6.2-43.5 arasında ve Isparta ilinde %8.7-38.6 arasında değişim göstermiştir. Yağ gülü çiçeklenme sezonunda en düşük nispi nem oranı ortalaması Isparta ilinde daha yüksek değerler vermiş olup, mayıs ayında ortalama %16.3 ve haziran ayında %15.1 olarak ölçülmüştür (Çizelge 9).

Çizelge 8. 1929-2019 Yılları Arasında Yağ Gülü Üretimi Yapılan Bölgelerin Aylık En Yüksek Nispi Nem Ortalamaları

Üretim Bölgeleri	Aylık En Yüksek Nispi Nem Ortalaması (%)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A.KARAHİSAR	97.8	97.2	97.2	95.9	94.9	92.7	88.7	88.6	94.1	97.6	98.0	98.0
Başmakçı	98.6	88.2	98.7	98.5	87.5	98.6	97.2	95.5	98.2	97.8	98.3	98.7
Dinar	96.1	95.8	96.0	96.0	95.4	93.6	89.5	90.2	94.1	96.1	96.1	96.3
Dazkırı	100.0	94.6	99.6	98.3	90.8	98.3	96.6	95.1	98.7	99.1	99.4	99.6
BURDUR	97.4	95.7	95.7	93.0	91.9	88.3	79.9	77.9	86.2	93.7	95.5	97.5
Ağlasun	100.0	100.0	99.9	99.9	99.9	99.9	99.8	99.9	99.7	100.0	100.0	100.0
Yeşilova	100.0	99.9	100.0	98.6	98.8	99.0	94.8	95.4	96.3	98.4	99.5	99.9
Çeltikçi	100.0	100.0	99.8	100.0	100.0	100.0	99.2	99.8	99.5	100.0	100.0	100.0
DENİZLİ	96.9	96.5	96.0	95.3	94.7	88.7	83.2	85.3	90.9	96.0	96.7	97.1
Bozkurt	99.8	93.2	99.8	99.8	99.8	99.8	98.0	97.7	100.0	100.0	100.0	100.0
Çardak	99.3	99.0	98.8	99.0	98.5	91.3	71.8	82.5	96.0	98.6	99.2	98.8
ISPARTA	97.2	96.3	96.2	94.9	94.4	90.8	85.4	83.3	91.9	95.6	96.6	97.2
Aksu	98.9	98.4	98.5	99.0	99.2	99.3	97.7	97.2	98.6	99.1	98.8	98.3
Atabey	97.9	95.8	96.2	95.5	97.1	95.6	92.3	90.9	95.2	95.8	95.5	96.6
Eğirdir	96.2	96.0	95.7	94.8	92.9	89.3	84.9	86.0	89.8	94.3	95.7	96.3
Gönen	99.6	99.6	99.3	99.2	99.3	99.3	98.5	96.7	99.0	99.0	99.3	99.2
Keçiborlu	100.0	99.8	99.0	99.7	99.0	98.0	96.2	94.7	93.5	97.0	99.7	99.0
Senirkent	95.5	95.4	94.9	93.2	92.9	89.5	83.1	83.7	89.7	95.3	95.4	95.3
Sütçüler	99.3	99.0	99.0	98.6	98.2	96.8	95.1	93.6	96.1	98.3	98.9	97.9
Uluborlu	95.7	95.3	94.9	94.7	94.6	91.8	85.8	84.4	89.8	95.0	95.1	95.9
MANİSA	97.9	97.3	96.7	94.8	92.8	86.0	77.6	80.1	89.4	96.4	97.7	98.0
Kula	99.9	99.9	99.5	98.9	98.8	98.9	92.5	94.6	98.9	97.6	100.0	99.6
ŞANLIURFA	97.7	96.9	96.0	94.3	88.1	72.9	68.9	72.8	78.2	89.6	94.6	97.1
Siverek	96.5	96.2	96.2	95.7	93.7	81.3	71.2	76.8	84.7	94.6	96.2	96.9

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Çizelge 9. Yağ Gülü Üretimi Yapılan Bölgelerin 1929-2019 Yılları Arasında Aylık En Düşük Nispi Nem Ortalamaları

Üretim Bölgeleri	Aylık En Düşük Nispi Nem Ortalaması (%)											
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
A.KARAHİSAR	42.1	33.5	22.1	18.6	20.1	18.8	15.5	14.7	15.8	19.7	28.7	39.7
Başmakçı	15.4	12.5	7.2	7.3	13.0	9.8	8.7	9.0	8.8	11.3	8.8	16.2
Dinar	28.0	23.2	16.2	16.7	18.1	16.3	14.4	14.5	13.4	14.9	19.8	28.6
Dazkırı	34.0	19.8	13.5	9.8	16.9	11.4	7.5	7.6	7.6	9.1	12.4	23.3
BURDUR	37.8	31.4	20.7	18.3	17.5	15.5	13.2	13.4	13.7	17.9	28.2	37.7
Ağlasun	16.1	13.9	10.9	10.9	16.1	12.0	9.0	9.9	7.9	8.0	9.6	10.3
Yeşilova	28.0	15.7	12.7	12.3	17.0	14.9	8.6	10.1	8.0	10.8	16.5	17.9
Çeltikçi	20.8	15.6	11.0	5.8	8.0	13.2	7.7	7.3	9.8	11.7	9.3	18.5
DENİZLİ	35.1	27.8	22.9	19.7	19.7	17.3	16.9	17.7	18.9	21.6	28.8	34.7
Bozkurt	21.0	14.8	7.7	8.7	8.0	8.7	6.2	6.8	6.2	8.3	9.2	22.2
Çardak	43.5	41.7	25.0	19.4	19.5	11.5	14.8	12.0	12.2	19.8	30.2	25.0
ISPARTA	37.3	30.5	22.1	20.8	20.1	19.1	17.3	17.2	16.4	19.6	27.4	36.8
Aksu	24.2	22.9	14.8	13.9	16.6	15.8	12.0	11.9	15.4	18.0	17.3	20.2
Atabey	24.8	21.9	15.2	13.4	15.5	12.8	12.2	11.3	12.3	16.5	17.4	22.2
Eğirdir	38.6	33.1	24.6	20.5	19.3	18.3	16.8	18.3	17.8	21.7	30.1	35.2
Gönen	29.8	20.6	12.3	13.5	14.8	12.3	11.0	10.2	8.8	11.8	15.0	28.0
Keçiborlu	33.2	16.8	9.3	11.7	12.0	11.2	9.8	8.8	8.7	13.7	16.0	29.0
Senirkent	27.7	22.4	17.1	15.8	14.8	14.8	12.3	13.0	12.4	15.0	20.9	28.8
Sütçüler	20.2	20.9	18.0	15.2	14.7	13.6	12.2	11.0	11.4	17.3	20.0	18.4
Uluborlu	29.0	25.9	19.5	18.7	19.0	17.8	15.6	15.7	14.9	18.5	24.5	30.6
MANİSA	39.0	34.0	26.3	22.4	20.1	17.5	16.5	17.4	18.4	24.5	33.5	39.2
Kula	33.8	19.8	16.1	14.4	17.9	14.6	10.1	11.3	6.1	13.5	19.4	33.1
ŞANLIURFA	27.0	24.3	19.7	18.2	14.2	10.5	9.2	10.4	11.0	13.7	20.8	26.4
Siverek	28.0	26.6	22.4	21.0	18.3	13.4	11.7	12.4	13.4	16.9	23.1	28.5

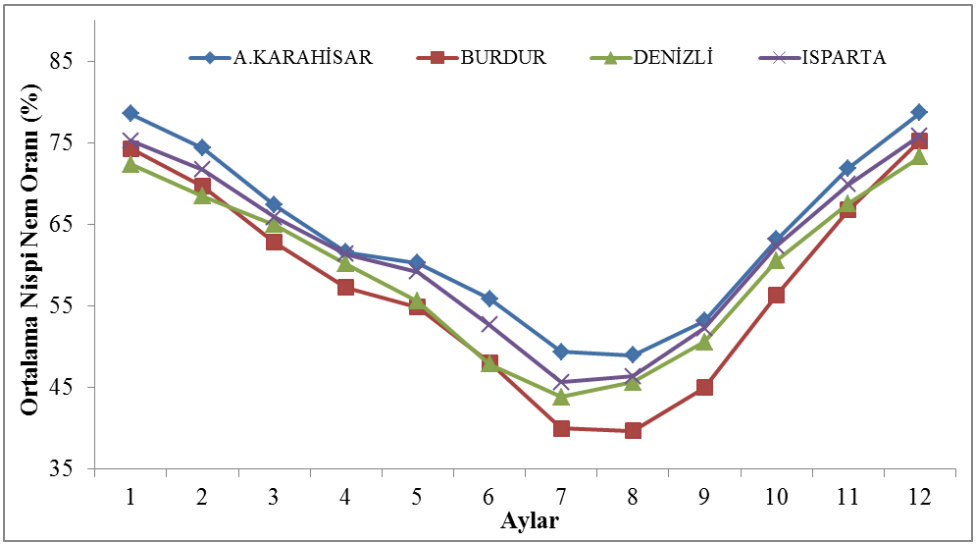
Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Yağ gülü tarımının en yoğun yapıldığı Afyonkarahisar, Burdur, Denizli ve Isparta illerinde 1929-2019 yılları arasında aylık nispi nem ortalamaları Çizelge 10'da sunulmuştur. Yağ gülü tarımı yapılan alanlarda aylık nispi nem ortalaması Afyonkarahisar ilinde %44.7-80.8, Burdur ilinde %44.1-81.3, Denizli ilinde %36.7-83.9 ve Isparta ilinde %40.5-82.7 arasında değişim göstermiştir. Yağ gülünde tomurcuk patlama ve sürgün gelişiminin olduğu mart ve nisan aylarında yağ gülü tarımı yapılan lokasyonlarda genel olarak aylık ortalama nispi nemin ortalama %61.0-66.0 arasında olduğu, çiçeklenme zamanı olan mayıs ve haziran aylarında ise bu değerlerin ortalama %55.0-61.0 değerleri arasında olduğu gözlenmiştir. Afyonkarahisar ve Denizli illerinin Çiçeklenme zamanında aylık ortalama nispi nem değerlerinin diğer illere göre daha yüksek olduğu, Burdur ve Isparta illerinin ise birbirine yakın değerler verdiği görülmektedir (Şekil 8). Yağ gülünde özellikle çiçeklenme zamanında %50-65 arasında ortalama nispi nemin olması gereklidir. Ancak bu aylarda uzun süren yağışlı günlerin olması durumunda bir sonraki gün açan çiçeklerde yağ birikimi azalacağı için çiçeklerde yağ verimi azalma gösterecektir.

Çizelge 10. Yağ Gülü Üretimi Yapılan İl ve İlçelerin Aylık Nispi Nem Ortalamaları

Üretim Bölgeleri	Aylık Nispi Nem Ortalaması (%)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A.KARAHİSAR	78.6	74.4	67.4	61.6	60.3	55.9	49.4	49.0	53.2	63.2	71.9	78.7
Başmakçı	78.8	76.4	70.2	65.3	65.9	62.8	48.1	50.2	51.7	64.2	68.2	79.5
Dinar	70.4	67.2	62.9	61.1	59.9	53.8	46.2	46.9	50.7	59.5	65.0	70.8
Dazkırı	80.8	72.0	65.7	60.1	62.2	56.6	44.7	44.7	49.4	59.3	67.4	77.3
BURDUR	74.3	69.7	62.8	57.3	54.9	48.1	40.0	39.7	45.0	56.4	66.8	75.3
Ağlasun	81.3	75.6	70.0	63.7	66.0	57.9	46.2	50.3	54.4	63.4	68.8	71.9
Yeşilova	79.7	72.1	66.2	58.6	59.0	55.9	44.1	46.8	50.5	59.7	68.1	76.1
Çeltikçi	80.3	78.1	73.6	69.8	71.2	67.9	50.3	55.7	58.0	67.6	73.5	75.7
DENİZLİ	72.4	68.5	65.0	60.2	55.6	47.9	43.9	45.7	50.6	60.6	67.6	73.3
Bozkurt	83.9	75.0	68.1	59.3	62.1	59.5	43.0	46.2	49.2	60.9	67.5	81.1
Çardak	78.7	78.5	70.5	63.9	59.3	41.7	37.1	36.7	49.8	64.6	72.0	74.8
ISPARTA	75.3	71.7	65.9	61.4	59.2	52.7	45.7	46.4	52.3	62.4	69.9	75.9
Aksu	78.5	73.9	66.7	63.4	66.5	62.0	52.9	54.1	59.1	70.5	71.4	76.0
Atabey	74.3	68.8	62.1	57.2	59.2	53.8	42.1	41.9	47.4	60.9	65.5	71.7
Eğirdir	78.1	75.2	68.8	64.3	61.1	55.0	50.2	51.9	55.7	65.3	72.7	77.9
Gönen	82.7	76.2	67.8	64.5	68.8	65.4	46.2	48.9	51.2	62.6	70.1	79.9
Keçiborlu	81.3	72.8	63.9	56.3	61.3	56.1	40.8	43.6	45.1	56.6	65.0	75.9
Senirkent	69.2	65.9	59.7	56.0	53.7	48.0	40.5	41.9	46.4	57.9	64.8	70.1
Sütçüler	71.1	69.5	64.5	59.9	61.0	53.1	43.4	42.9	48.4	57.3	61.0	66.4
Uluborlu	70.4	67.1	61.0	57.0	55.5	51.1	45.5	46.2	49.0	59.5	66.0	70.9
MANİSA	75.2	71.0	66.0	61.1	55.8	48.0	44.2	45.7	51.3	62.4	72.7	76.7
Kula	81.0	74.8	67.2	58.6	59.2	55.3	45.3	47.7	50.9	60.5	67.9	75.9
ŞANLIURFA	70.6	66.7	60.4	55.3	44.7	32.6	29.3	32.1	35.0	44.3	58.7	69.6
Siverek	71.0	69.4	64.1	60.5	51.3	36.3	30.0	32.8	37.1	49.9	62.3	71.3

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü



Şekil 8. Yağ gülü tarımının yoğun yapıldığı illerin ortalama nispi nem oranları

Yağ gülü tarımının en yoğun yapıldığı Afyonkarahisar, Burdur, Denizli ve Isparta illerinde 1929-2019 yılları arasında aylık en yüksek sıcaklık ortalamaları Çizelge 11'de sunulmuştur. Yağ gülü üretiminin en yoğun yapıldığı illerde aylık en yüksek sıcaklık ortalaması aralık ve ocak aylarında düşük seviyede iken, temmuz ve ağustos aylarında en yüksek seviyelerine ulaşmıştır. İllere göre tomurcuk gözlerin patladığı ve çiçek tomurcuklarının oluşmaya başladığı mart-nisan aylarında Afyonkarahisar ilindeki üretim bölgelerinde aylık en yüksek sıcaklık ortalaması 23.9-31.2˚C arasında, Burdur ilinde 21.0-29.9˚C arasında, Denizli ilinde 24.0-31.9˚C arasında ve Isparta ilinde 21.2-30.4˚C arasında değişim göstermiştir. Diğer taraftan çiçeklenme zamanında illerin aylık en yüksek sıcaklık ortalamaları mayıs ayında 31.1-35.4˚C, haziran ayında ise 35.0-38.1˚C arasında değişim göstermiştir. Mart-haziran ayları arasında illerin aylık en yüksek sıcaklık ortalamaları incelendiğinde Afyonkarahisar ve Denizli illerinde en yüksek, Isparta ilinde ise en düşük maksimum sıcaklık değerleri elde edilmiştir.

Yağ gülü tarımının yapıldığı illerde 1929-2019 yılları arasında aylık en düşük sıcaklık ortalamaları Çizelge 12'de sunulmuştur. Yağ gülü üretiminin en yoğun yapıldığı illerde aylık en düşük sıcaklık aralık, ocak ve şubat aylarında düşük seviyede iken, temmuz ve ağustos aylarında en yüksek seviyelerinde ölçülmüştür. İllere göre mart-nisan aylarında Afyonkarahisar ilindeki üretim bölgelerinde aylık en düşük sıcaklık ortalaması -6.4 - -0.6˚C arasında, Burdur ilinde -5.8 - -1.7˚C arasında, Denizli ilinde -9.6 - -2.5˚C arasında ve Isparta ilinde -17.5 - -0.6˚C arasında değişim göstermiştir. Diğer taraftan çiçeklenme başlangıcı olan mayıs ve haziran aylarında aylık en düşük sıcaklık ortalaması Afyonkarahisar ilindeki üretim bölgelerinde ortalama 1.6 ve 5.0˚C, Burdur ilinde 2.8 ve 5.4˚C, Denizli ilinde 2.7 ve 7.7˚C ve Isparta ilinde 1.2 ve 5.2˚C olarak ölçülmüştür. Bütün yağ gülü üretim bölgelerinde aylık en düşük sıcaklık ortalamaları çiçeklenme zamanında birbirine yakın değerler vermişlerdir.

Çizelge 11. Yağ Gülü Üretimi Yapılan Bölgelerin 1929-2019 Yılları Arasında Aylık En Yüksek Sıcaklık Ortalamaları

Üretim Bölgeleri	Aylık En Yüksek Sıcaklık Ortalaması (˚C)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A.KARAHİSAR	18.0	21.8	26.4	30.2	33.0	35.8	39.8	38.2	36.1	31.3	25.3	21.0
Başmakçı	17.5	24.4	23.9	29.1	34.5	37.3	39.9	38.8	36.5	31.0	25.7	19.8
Dinar	19.2	23.9	28.8	31.2	33.6	38.1	40.6	40.7	37.3	33.2	30.1	22.3
Dazkırı	17.0	24.7	25.0	30.0	35.4	36.9	40.1	40.2	37.1	31.6	25.1	20.3
BURDUR	16.8	23.4	27.8	30.7	34.6	38.7	41.0	41.0	39.0	32.4	25.6	20.5
Ağlasun	16.1	21.5	21.0	28.0	32.4	34.5	37.9	40.0	36.8	29.6	24.2	19.6
Yeşilova	17.4	23.3	23.9	27.7	32.7	35.0	37.6	37.2	35.5	30.0	27.2	20.0
Çeltikçi	16.6	23.8	23.6	29.9	34.7	36.6	40.3	38.7	38.6	31.4	27.3	19.4
DENİZLİ	22.6	25.9	30.8	35.8	37.8	44.1	43.9	44.4	41.6	34.4	29.9	26.6
Bozkurt	18.7	23.6	24.0	28.9	33.7	36.4	39.0	39.0	36.1	30.9	25.3	20.6
Çardak	19.2	22.0	27.7	31.9	32.6	38.3	39.8	39.6	38.6	31.4	25.6	22.6
ISPARTA	17.6	22.5	26.8	29.5	33.6	36.2	39.2	38.4	37.1	32.2	25.4	20.0
Aksu	16.6	20.2	21.2	27.1	31.1	37.9	37.6	38.1	36.1	28.0	23.2	19.8
Atabey	16.3	22.4	23.0	28.8	33.1	36.1	38.9	40.7	36.5	29.5	25.8	20.5
Eğirdir	15.8	20.4	26.3	28.2	32.9	36.0	38.6	36.3	34.1	30.0	22.6	20.2
Gönen	14.2	23.2	22.0	28.4	33.5	36.1	38.7	38.0	37.4	30.5	25.7	17.6
Keçiborlu	14.0	22.1	22.6	28.5	33.2	35.6	38.7	37.9	36.9	29.5	24.4	16.1
Senirkent	16.9	21.2	27.2	30.4	33.6	37.6	40.7	38.3	37.0	32.2	25.2	20.4
Sütçüler	16.6	22.6	21.4	28.5	32.1	36.4	38.6	38.9	36.2	29.8	25.4	19.9
Uluborlu	16.6	21.3	26.1	28.8	32.7	35.5	39.8	39.3	35.5	30.5	23.6	20.2
MANİSA	24.0	26.4	33.5	34.7	39.5	42.4	45.5	44.5	42.4	37.3	29.9	26.4
Kula	17.2	24.4	24.5	30.9	34.9	38.5	40.0	38.8	36.1	32.2	26.7	18.9
ŞANLIURFA	21.6	25.5	29.5	36.4	40.3	44.1	46.8	46.2	42.1	37.8	30.8	26.0
Siverek	20.8	22.6	26.8	33.0	37.7	41.8	45.0	44.4	40.3	36.3	28.2	26.1

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Çizelge 12. Yağ Gülü Üretimi Yapılan Bölgelerin 1929-2019 Yılları Arasında Aylık En Düşük Sıcaklık Ortalamaları

Üretim Bölgeleri	Aylık En Düşük Sıcaklık Ortalaması (˚C)											
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
A.KARAHİSAR	-27.0	-25.3	-17.0	-7.6	-3.1	1.0	4.0	2.4	-3.2	-7.9	-20.5	-24.3
Başmakçı	-18.1	-11.0	-5.8	-3.7	2.4	5.8	10.3	10.7	3.8	-1.8	-6.3	-10.7
Dinar	-20.0	-16.6	-13.0	-6.4	-0.6	3.0	7.0	6.6	0.4	-3.5	-9.4	-13.5
Dazkırı	-18.3	-9.6	-8.3	-4.2	3.2	6.2	10.7	0.0	0.0	-1.0	-4.9	-11.0
BURDUR	-16.7	-15.0	-11.6	-7.0	-0.4	3.8	9.0	8.8	3.0	-2.4	-12.0	-15.3
Ağlasun	-13.3	-9.4	-4.5	-1.8	2.8	5.2	10.2	10.5	0.0	-1.1	-4.7	-11.2
Yeşilova	-17.6	-10.6	-5.8	-4.0	2.3	6.0	9.7	10.7	0.0	-2.3	-5.0	-11.5
Çeltikçi	-12.3	-8.8	-3.6	-1.7	3.4	4.9	8.8	10.6	3.0	-1.9	-3.9	-7.8
DENİZLİ	-10.5	-11.4	-7.0	-2.0	2.7	7.9	12.6	11.6	6.6	-0.8	-4.5	-10.4
Bozkurt	-17.8	-10.4	-5.9	-2.5	3.0	7.7	11.8	6.8	2.9	-0.6	-5.4	-11.2
Çardak	-19.3	-14.4	-9.6	-4.6	2.3	7.7	12.1	10.8	5.9	-1.5	-8.3	-11.4
ISPARTA	-19.2	-21.0	-18.5	-7.7	-1.2	4.3	4.9	7.0	-0.8	-4.2	-11.5	-15.4
Aksu	-19.0	-19.6	-12.5	-5.4	-0.6	4.5	7.7	6.1	1.3	-3.5	-9.3	-13.3
Atabey	-15.3	-16.7	-9.7	-5.2	1.8	6.5	10.6	9.6	4.1	-2.5	-9.3	-11.7
Eğirdir	-14.4	-15.0	-14.2	-5.0	1.7	5.5	8.9	8.2	2.5	-2.3	-9.0	-12.0
Gönen	-16.6	-12.9	-5.8	-4.5	0.9	5.0	9.3	8.5	2.9	-2.6	-7.7	-12.3
Keçiborlu	-14.2	-10.8	-4.5	-2.1	4.0	9.0	13.3	12.8	7.5	1.0	-3.8	-8.5
Senirkent	-20.0	-20.0	-17.5	-6.3	-0.4	1.9	7.2	7.6	0.8	-4.2	-10.5	-18.2
Sütçüler	-9.3	-9.7	-6.7	-0.2	3.7	9.3	13.2	15.3	8.3	1.7	-3.9	-6.5
Uluborlu	-18.2	-17.2	-14.3	-7.9	-1.2	0.0	6.4	6.7	1.7	-4.6	-11.4	-16.0
MANİSA	-17.5	-10.9	-6.7	-2.7	2.0	7.4	10.5	8.5	3.3	-0.9	-7.3	-9.9
Kula	-13.1	-8.8	-9.2	-1.1	5.3	8.2	12.5	13.6	0.0	0.0	-2.5	-7.5
ŞANLIURFA	-10.6	-12.4	-7.3	-3.2	2.5	8.3	15.0	16.0	10.0	1.9	-6.0	-6.4
Siverek	-14.3	-12.9	-10.5	-3.5	2.7	7.5	14.4	14.6	7.2	1.4	-5.6	-11.4

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Yağ gülü üretimi bölgelerinde 1929-2019 yılları arasında aylık sıcaklık ortalamaları Çizelge 13'te sunulmuştur. Yıllık sıcaklık ortalaması değişimleri Afyonkarahisar ili yağ gülü üretim bölgelerinde 2.7-25.0˚C, Burdur ilinde 1.5-24.3˚C, Denizli ilinde 2.8-26.3˚C ve Isparta ilinde 0.5-25.3˚C arasında değişim göstermiştir. Kış aylarında ortalama sıcaklık 10˚C'nin altında iken, nisan ayından sonra aylık ortalama sıcaklık artış göstermektedir. Özellikle mart ayından sonra yağ gülü bitkisinde yaprak tomurcukları patlamakta ve gündüz saatlerindeki sıcaklık tomurcuk gelişimini hızlandırmaktadır. Ancak özellikle nisan sonu ve mayıs başında gözlenen yüksek sıcaklıklar çiçek tomurcuklarının erken dönemde patlamasına ve erken çiçeklenmeye neden olmaktadır. Yağ gülü üretim bölgelerinde rakıma göre çiçeklenme süresi iki ay kadar sürmekte, düşük rakımlı olan yerlerde erken yüksek rakımlı olan yerlerde geç çiçeklenme olmaktadır.

Çizelge 13. Yağ Gülü Üretimi Yapılan Bölgelerin Aylık Sıcaklık Ortalamaları

Üretim Bölgeleri	Aylık Sıcaklık Ortalaması (˚C)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A.KARAHİSAR	0.3	1.7	5.3	10.4	15.0	19.0	22.1	22.1	17.8	12.4	6.9	2.4
Başmakçı	2.9	6.2	8.6	12.0	16.2	20.3	24.6	24.8	20.7	14.7	8.9	4.2
Dinar	2.7	3.7	6.8	11.1	15.6	19.9	23.4	23.3	18.9	13.7	8.5	4.6
Dazkırı	3.3	6.0	8.4	12.3	16.8	21.1	24.9	25.0	20.6	14.7	9.4	4.3
BURDUR	2.5	3.8	6.9	11.6	16.4	21.0	24.5	24.5	20.2	14.5	8.8	4.2
Ağlasun	1.9	4.3	6.7	10.7	15.0	19.4	23.4	23.2	19.0	13.4	8.4	3.8
Yeşilova	1.5	4.2	6.8	10.8	15.5	19.5	23.3	23.3	19.2	13.4	8.0	3.0
Çeltikçi	2.7	5.5	8.3	11.7	15.7	20.1	24.3	24.0	20.0	14.4	8.5	5.1
DENİZLİ	5.8	7.1	10.2	14.6	19.5	24.3	27.2	26.9	22.5	17.0	11.5	7.5
Bozkurt	2.8	6.4	8.5	12.3	16.4	20.7	24.9	25.0	20.9	15.1	9.6	4.7
Çardak	3.4	4.8	8.2	12.4	17.1	23.1	26.1	26.3	20.7	15.2	9.9	6.1
ISPARTA	1.8	2.9	6.0	10.7	15.4	19.9	23.4	23.3	18.8	13.3	7.8	3.6
Aksu	0.5	2.4	5.7	9.8	13.9	18.1	21.4	21.3	17.1	11.6	6.6	2.7
Atabey	1.7	3.6	6.9	11.1	15.4	19.8	24.0	24.1	19.5	13.3	7.8	3.5
Eğirdir	2.3	3.2	6.7	11.0	15.8	20.5	23.8	23.5	19.5	14.0	8.2	4.2
Gönen	1.4	4.9	8.2	10.9	15.0	19.3	23.6	23.8	19.7	13.8	7.7	3.4
Keçiborlu	1.6	5.2	8.3	11.9	16.0	20.1	24.7	24.8	21.0	15.1	9.1	4.0
Senirkent	1.5	2.9	6.7	11.4	16.1	20.6	24.3	24.0	19.5	13.5	7.3	3.1
Sütçüler	3.7	4.9	7.8	11.8	16.2	21.1	25.1	25.3	21.1	15.4	10.1	5.9
Uluborlu	1.3	2.5	6.2	10.7	15.3	19.5	22.7	22.5	18.6	13.0	7.3	3.0
MANİSA	6.6	7.9	10.5	15.1	20.3	25.2	27.9	27.6	23.3	17.8	12.1	8.0
Kula	3.7	6.4	9.0	13.4	17.8	22.1	25.5	25.7	21.5	15.9	10.9	5.3
ŞANLIURFA	5.6	7.0	10.8	16.2	22.2	28.1	31.9	31.5	27.1	20.5	13.1	7.5
Siverek	3.6	4.9	9.1	14.2	19.8	26.0	30.4	30.1	25.3	18.7	11.0	5.7

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Üretim bölgelerinde mayıs ayı aylık ortalama sıcaklık değerleri 13.9-17.1˚C ve haziran ayında 18.1-23.1˚C arasında değişim göstermektedir. Bu sıcaklıkların altında ve yağışlı geçen günlerin devam etmesi durumunda çiçeklenme süresi uzamasına rağmen, bitkiler yeterince güneş ışığı alamadığından düşük sıcaklıkta geçen günlerde yağ sentezi azalmakta ve yağ verimi azalmaktadır. Diğer taraftan belirtilen sıcaklıkların üstünde ve kurak geçen iklim koşullarında hasat süresi 2-4 haftaya kadar düşebilmekte, yağ verimi ve kalitesi önemli bir şekilde azalmaktadır. Yağ gülü için çiçeklenme zamanında ılıman geçen ve nemli iklim koşullarında hasat zamanı 6-8 haftaya kadar uzamakta ve yağ verimliliği artmaktadır. Yağ gülünde yoğun çiçeklenmenin olduğu hasat dönemi sonrasında (temmuz ve ağustos ayları) bitkiler yorgun düşmekte ve sürgün gelişimi zayıflamaktadır. Zira bu dönemlerde yağ gülü bitkileri sürgün gelişimi ne kadar çok teşvik edilirse bir sonraki yılın ürünü o kadar fazla olacaktır. Bitkilerin sürgün gelişiminin teşvik edilmesi yaz döneminde kısa süreli düşen yağışlar ile mümkün olmamakta, bunun için bitkilere sulama desteği gerekmektedir.Yağ gülü tarımının yapıldığı illerde 1929-2019 yılları arasında aylık yağışlı gün sayıları Çizelge 14'te sunulmuştur.

Yağ gülü üretimi yapılan bölgelerin aylık yağışlı gün sayısı Afyonkarahisar ilinde 90.3-124.8 gün, Burdur ilinde 85.4-104.4 gün, Denizli ilinde 76.8-95.9 gün, Isparta ilinde 98.8-149.2 gün ve Şanlıurfa ilinde 80.4 gün olarak ölçülmüştür. Afyonkarahisar ilinde en fazla yağışlı gün sayısı Başmakçı'da ve en az Dazkırı'da; Burdur ilinde en fazla Çeltikçi'de ve en az Yeşilova'da; Denizli ilinde en fazla Bozkurt'ta ve en az Çardak'ta; Isparta ilinde en fazla Aksu'da ve en az Sütçüler'dedir. Bitkilerin uyanmaya başladığı mart ayı başından çiçeklenmenin son bulduğu haziran ayı sonuna kadar bütün gül üretimi yapılan bölgelerde aylık ortalama yağışlı gün sayısı 2.64-15.47 gün arasında değişmiştir. Uzun yıllar verilerine göre özellikle çiçeklenme zamanında Denizli ili Çardak ilçesi hariç bütün bölgelerde yağ gülünün ortalama çiçeklenme süresini etkilemeyecek yağışlı gün sayısı bulunsa da bazı yıllarda yağışlı günlerin fazla olmasından dolayı yağ randımanı azalmakta veya yağışlı günlerin az olmasından dolayı çiçeklenme süresi kısalmaktadır. Diğer taraftan hasat sonrası dönemlerde sadece Isparta ili Gönen ilçesi ile Afyonkarahisar ili Başmakçı ilçesi dışında diğer bütün bölgelerde aylık ortalama yağışlı gün sayısı beşin altındadır.

Çizelge 14. Yağ Gülü Üretimi Yapılan Bölgelerin Aylık Yağışlı Gün Sayıları

Üretim Bölgeleri	Aylık Yağışlı Gün Sayısı (gün)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Toplam
A.KARAHİSAR	10.67	9.87	11.33	9.60	11.00	9.33	2.67	4.40	4.33	9.33	6.40	10.67	**99.6**
Başmakçı	12.17	6.83	12.17	11.67	13.33	13.00	9.33	10.17	10.83	7.83	7.33	10.17	**124.8**
Dinar	11.07	9.07	11.00	8.93	10.67	7.60	2.67	3.73	4.80	7.93	6.93	10.07	**94.5**
Dazkırı	10.00	6.88	10.25	7.63	11.63	9.88	2.50	4.63	3.13	6.50	6.13	11.13	**90.3**
BURDUR	10.33	9.00	10.13	9.27	11.27	9.67	3.47	4.13	4.47	7.47	6.13	9.13	**94.5**
Ağlasun	12.75	8.25	9.88	7.63	11.38	10.75	2.50	4.50	4.50	7.75	6.75	11.00	**97.6**
Yeşilova	10.25	7.00	8.75	6.25	10.75	9.63	2.88	4.38	4.13	5.75	5.25	10.38	**85.4**
Çeltikçi	13.50	9.67	9.67	8.67	10.50	11.00	3.00	5.50	5.17	7.67	8.33	11.67	**104.4**
DENİZLİ	12.73	10.87	11.47	8.67	9.40	6.40	2.27	2.33	3.80	6.93	7.00	11.27	**93.1**
Bozkurt	12.17	8.17	10.67	8.17	11.00	10.83	2.00	4.83	4.00	5.67	6.67	11.67	**95.9**
Çardak	9.78	9.89	9.89	8.44	7.44	4.33	1.89	1.22	3.89	5.78	5.11	9.11	**76.8**
ISPARTA	13.60	10.53	12.07	10.13	12.60	9.47	3.53	3.60	5.07	8.13	6.13	10.67	**105.5**
Aksu	19.87	16.20	15.47	12.87	13.67	11.00	3.20	4.60	7.13	14.47	13.20	17.47	**149.2**
Atabey	14.00	10.40	11.60	11.07	13.40	10.67	4.20	5.20	5.27	8.73	6.53	11.53	**112.6**
Eğirdir	14.47	12.53	12.53	9.00	10.80	7.60	2.07	3.13	4.40	8.53	8.07	11.87	**105.0**
Gönen	13.50	8.83	10.00	8.83	12.00	12.83	11.50	12.17	9.83	8.00	6.17	12.17	**125.8**
Keçiborlu	14.33	8.83	11.50	10.00	12.33	12.33	3.50	5.17	4.50	7.00	7.83	11.33	**108.7**
Senirkent	14.27	11.07	11.87	9.73	11.67	9.40	3.20	4.27	4.93	8.40	6.80	12.73	**108.3**
Sütçüler	13.47	11.53	11.53	8.60	10.93	7.80	1.87	2.87	4.73	7.87	7.13	10.47	**98.8**
Uluborlu	12.20	9.60	11.93	10.00	11.87	8.87	3.07	3.73	5.00	8.20	6.73	10.53	**101.7**
MANİSA	12.40	11.73	10.33	7.60	7.80	5.00	0.73	1.33	3.27	5.73	9.33	11.07	**86.3**
Kula	13.13	9.00	10.63	7.25	10.38	7.38	1.50	3.63	3.50	5.50	5.75	10.25	**87.9**
ŞANLIURFA	11.27	8.55	7.64	7.64	7.45	1.27	0.36	0.36	1.18	6.18	6.45	10.55	**68.9**
Siverek	11.09	8.64	9.64	9.18	9.00	2.64	1.27	1.09	2.45	5.45	7.64	12.27	**80.4**

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Yağ gülü tarımının yapıldığı illerde 1929-2019 yılları arasında aylık toplam yağış ortalamaları Çizelge 15'te sunulmuştur. Yağ gülü üretim bölgelerinin toplam yağış miktarları Afyonkarahisar ilinde 387.7-468.6 mm, Burdur ilinde 440.4-706.0 mm, Denizli ilinde 352.0-405.9 mm ve Isparta ilinde 455.7-856.1 mm arasında değişim göstermiştir. Bütün üretim bölgelerinde sıcak yaz ayları (temmuz ve ağustos) hariç diğer aylarda düzenli yağışların olduğu görülmektedir. Özellikle mart başı ve haziran sonu dönemlerde bitkilerin yapraklanma ve tomurcuklanma dönemleri için aylık yağışlı günlerin ve yağış miktarının yeterli olduğu görülmektedir. Ancak bu dönemleri kurak ve sıcak geçen bazı yıllarda ekonomik bir çiçek verimi için ek bir sulamaya ihtiyaç duyulabilmektedir.

Diğer taraftan çiçeklenme zamanında özellikle haziran ayında uzun yıllar aylık toplam yağış ortalamalarına göre Çardak ve Siverek ilçeleri hariç diğer bütün bölgelerde çiçeklenme sezonunu olumsuz etkileyecek bir durumun olmayacağı görülmektedir. Ancak bu iki ilçede iklimin sıcak gitmesinden dolayı çiçeklenme zamanının diğer bölgelere göre daha erken olduğu bu nedenle çiçeklenme süresinin etkilenmeyeceğini belirtebiliriz.

Çizelge 15. Yağ Gülü Üretimi Yapılan Bölgelerin Aylık Toplam Yağış Ortalamaları

Üretim Bölgeleri	Aylık Toplam Yağış Ortalaması (mm)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Toplam
A.KARAHİSAR	44.6	39.6	44.7	45.8	54.9	40.6	22.4	13.5	21.5	35.2	33.6	47.1	**443.5**
Başmakçı	49.1	16.1	46.8	30.2	70.3	78.4	13.1	29.3	22.9	22.9	27.5	41.6	**448.2**
Dinar	55.2	34.2	44.2	44.9	54.8	50.8	11.1	22.4	22.2	47.3	36.9	44.6	**468.6**
Dazkırı	39.9	18.3	32.9	28.4	58.9	69.3	13.7	21.0	18.9	27.4	26.2	32.8	**387.7**
BURDUR	56.7	40.9	45.4	43.9	45.2	28.3	13.3	9.3	15.9	32.1	36.8	61.3	**429.1**
Ağlasun	122.3	59.4	83.2	46.7	66.7	66.2	22.2	28.2	36.6	57.9	47.1	69.5	**706.0**
Yeşilova	59.8	27.0	49.3	28.2	52.7	48.7	13.4	35.6	24.7	27.9	30.8	42.3	**440.4**
Çeltikçi	143.5	57.6	76.3	35.4	64.3	64.6	15.2	30.5	28.9	39.1	49.9	72.7	**678.0**
DENİZLİ	91.7	71.3	63.0	52.2	42.7	27.2	15.2	10.8	16.0	36.0	55.3	90.5	**571.9**
Bozkurt	59.2	19.5	43.4	28.0	60.8	49.1	8.1	24.6	27.0	18.1	28.0	40.1	**405.9**
Çardak	49.6	33.8	25.0	43.5	49.5	16.1	7.9	9.1	18.4	31.0	23.2	44.9	**352.0**
ISPARTA	81.0	67.6	59.0	52.4	56.6	34.2	16.1	14.1	18.7	38.3	45.0	87.2	**570.2**
Aksu	148.6	93.3	100.4	66.4	70.4	58.9	20.1	17.5	35.8	87.3	62.6	115.0	**876.3**
Atabey	62.8	49.3	52.9	43.6	52.4	35.5	14.2	12.3	17.5	35.5	31.5	48.2	**455.7**
Eğirdir	146.8	107.7	103.2	64.4	58.4	35.2	5.6	9.8	23.4	63.7	71.1	120.6	**809.9**
Gönen	81.9	32.5	51.4	36.3	70.4	44.9	11.0	19.8	23.2	22.0	31.1	50.4	**474.9**
Keçiborlu	88.7	29.9	71.8	33.4	70.1	55.7	17.7	19.5	30.6	30.9	35.4	57.4	**541.1**
Senirkent	99.1	70.5	77.0	57.7	63.3	46.3	11.5	13.5	31.1	55.3	58.6	80.8	**664.7**
Sütçüler	145.6	109.3	90.7	48.8	66.1	43.4	6.7	12.2	35.1	94.4	80.2	123.6	**856.1**
Uluborlu	78.5	48.6	64.9	47.9	70.3	42.2	16.2	15.0	29.2	46.4	45.4	64.3	**568.9**
MANİSA	127.7	107.3	78.1	55.6	39.3	19.5	10.0	9.3	19.8	51.9	90.1	137.6	**746.2**
Kula	98.3	40.2	45.1	38.5	56.2	40.1	11.4	12.1	11.2	21.8	40.4	50.3	**465.6**
ŞANLIURFA	87.6	69.5	62.8	49.8	26.7	4.4	2.0	3.4	4.6	26.5	44.6	81.6	**463.5**
Siverek	83.0	78.5	84.4	64.0	42.2	11.3	2.9	2.8	7.7	46.7	63.6	83.4	**570.5**

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Yağ gülü tarımının yapıldığı illerde 1929-2019 yılları arasında aylık rüzgâr hızı ortalamaları Çizelge 16'da verilmiştir. Yağ gülü üretim bölgelerinin aylık rüzgâr hızı ortalamaları Afyonkarahisar ilinde 1.9-2.9 m/s, Burdur ilinde 1.6-2.7 m/s, Denizli ilinde 2.0-3.0 m/s ve Isparta ilinde 1.3-3.9 m/s arasında değişim göstermiştir. Isparta ili Eğirdir ve Keçiborlu ilçelerinde diğer üretim bölgelerine göre daha yüksek rüzgâr hızı ölçülmüştür. Ancak bölgelerdeki bu rüzgâr hızları yağ gülünde uçucu yağ verimi ve kalitesini olumsuz etkileyecek düzeyde değildir. Ancak 5 m/s üzerinde esen sıcak ve kuru havalarda çiçeklerdeki uçucu yağ verimi ve kalitesi olumsuz etkilenmektedir.

Çizelge 16. Yağ Gülü Üretimi Yapılan Bölgelerin Aylık Rüzgâr Hızı Ortalamaları

Üretim Bölgeleri	Aylık Rüzgâr Hızı Ortalaması (m/sn)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A.KARAHİSAR	2.2	2.4	2.5	2.5	2.2	2.2	2.4	2.3	2.0	1.8	1.8	2.1
Başmakçı	2.7	2.8	2.8	2.5	2.3	2.3	2.7	2.5	2.3	2.1	2.0	2.2
Dinar	2.7	2.9	2.6	2.3	1.9	2.1	2.4	2.4	2.0	1.9	2.1	2.5
Dazkırı	2.3	2.2	2.4	2.5	2.3	2.4	2.6	2.5	2.2	2.1	1.9	2.0
BURDUR	2.1	2.4	2.6	2.5	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.7	1.9	2.0
Ağlasun	2.4	2.4	2.7	2.6	2.0	2.4	2.7	2.4	2.3	2.1	1.9	2.3
Yeşilova	2.7	2.6	2.8	2.7	2.6	2.5	2.6	2.4	2.4	2.1	2.0	2.2
Çeltikçi	2.2	1.9	2.1	1.9	1.6	1.8	1.9	1.7	1.7	1.6	1.6	2.1
DENİZLİ	1.3	1.5	1.4	1.4	1.2	1.3	1.4	1.2	1.1	1.0	1.1	1.3
Bozkurt	3.2	3.0	3.0	2.8	2.6	2.6	2.7	2.7	2.5	2.3	2.5	2.6
Çardak	2.4	2.5	2.5	2.7	2.4	2.7	3.0	2.7	2.5	2.2	2.0	2.4
ISPARTA	2.1	2.4	2.5	2.4	2.0	1.9	2.0	1.8	1.7	1.6	1.7	1.9
Aksu	1.6	1.6	1.8	1.7	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.3	1.3	1.4
Atabey	1.8	1.9	2.0	1.9	1.6	1.7	1.8	1.8	1.6	1.5	1.4	1.5
Eğirdir	3.2	3.5	3.7	3.7	3.1	3.2	3.4	3.2	3.0	2.9	3.1	3.2
Gönen	1.9	2.2	2.4	2.2	2.0	1.9	2.0	1.9	1.9	1.7	1.6	1.7
Keçiborlu	3.0	3.1	3.2	3.3	3.2	3.5	3.9	3.7	3.4	3.0	2.6	2.8
Senirkent	1.8	2.0	2.1	2.0	1.7	1.8	1.9	1.8	1.6	1.4	1.5	1.7
Sütçüler	1.9	2.0	2.0	2.0	1.9	2.1	2.3	2.1	2.1	1.8	1.6	1.7
Uluborlu	2.4	2.8	2.9	2.7	2.2	2.1	2.1	2.0	2.0	2.1	2.4	2.4
MANİSA	1.9	2.1	2.1	1.9	1.8	1.9	2.1	2.1	1.8	1.5	1.4	1.6
Kula	2.2	2.3	2.6	2.7	2.6	2.7	2.9	2.6	2.6	2.1	1.8	1.8
ŞANLIURFA	1.6	1.7	2.0	2.1	2.2	2.8	2.9	2.5	2.2	1.6	1.4	1.4
Siverek	3.2	3.2	3.1	2.9	2.9	3.1	3.1	2.8	2.6	2.7	2.7	2.9

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Yağ gülü tarımının yapıldığı illerde 1929-2019 yılları arasında aylık ortalama güneşlenme süreleri Çizelge 17'de sunulmuştur. Yağ gülü tarımının yoğun yapıldığı illerde mart-haziran aylarında ortalama güneşlenme süreleri en fazla Burdur ve Denizli illerinde gözlenmiştir. Diğer taraftan hasat sonrası temmuz ve ağustos aylarında bütün illerde aylık güneşlenme süresi benzer saatlerde ölçülmüştür.

Çizelge 17. Yağ Gülü Üretimi Yapılan Bölgelerin Aylık Ortalama Güneşlenme Süreleri

Üretim Bölgeleri	Aylık Ortalama Güneşlenme Süreleri (saat)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A.KARAHİSAR	2.9	4.1	5.2	6.4	8.1	9.8	11.2	10.6	8.8	6.5	4.8	2.8
BURDUR	3.8	4.9	5.9	7.1	8.9	10.9	11.8	11.0	9.2	7.2	5.5	3.3
DENİZLİ	3.7	4.5	5.7	7.0	9.1	11.0	11.8	10.9	9.2	6.8	5.0	3.5
ISPARTA	3.7	4.6	5.7	6.7	8.3	10.2	11.1	10.6	9.3	6.9	5.2	3.3
MANİSA	2.8	3.7	5.1	6.1	8.2	10.2	10.8	10.3	8.6	6.2	3.9	2.4
ŞANLIURFA	4.1	5.1	6.4	7.8	10.0	12.1	12.3	11.4	10.0	7.9	5.8	4.0

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Yağ gülü tarımının yapıldığı illerde 1929-2019 yılları arasında aylık güneş radyasyonu ortalamaları Çizelge 18'de sunulmuştur. Üretim bölgelerinin aylık güneş radyasyonu ortalamaları en düşük ocak ayında gözlenirken, en yüksek Burdur, Denizli ve Şanlıurfa illerinde haziran ayında, Afyonkarahisar ve Isparta illerinde temmuz ayında ölçülmüştür. Çiçeklenme zamanında aylık güneş radyasyonu ortalamaları 427.8-624.4 cal/cm^2 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 18. Yağ Gülü Üretimi Yapılan Bölgelerin Aylık Güneş Radyasyonu Ortalamaları

Üretim Bölgeleri	Aylık Güneş Radyasyonu Ortalamaları (cal/cm^2)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A.KARAHİSAR	167.4	247.4	346.0	441.8	514.9	586.0	606.6	545.1	442.5	298.0	198.7	144.1
BURDUR	193.6	266.1	370.4	452.0	548.2	624.4	617.9	557.5	465.9	337.2	232.9	158.4
DENİZLİ	138.6	193.4	275.6	350.1	427.8	488.2	479.5	421.6	344.4	240.2	156.8	117.5
ISPARTA	170.8	234.5	309.3	378.3	438.0	490.1	506.5	456.1	384.5	277.7	195.9	147.7
MANİSA	123.7	121.2	178.0	231.0	316.7	417.2	383.4	418.7	284.7	189.7	118.0	106.7
ŞANLIURFA	158.5	226.9	327.6	417.1	506.5	577.8	565.3	510.0	426.9	306.1	205.2	144.9

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

10. YAĞ GÜLÜ TARIMI

10.1. Ölçek Belirleme

Ülkemiz yağ gülü tarımında hasat sonrası elde edilen çiçekler gül yağı fabrikalarında distilasyon ve ekstraksiyon işlemlerine tabi tutulmakta ve üretilen gül yağı ve türevlerinin tamamı yurt dışına ihraç edilmekte olup yalnızca gül suyu hem yurt içine hem de yurt dışına pazarlanmaktadır. Aile, orta ve büyük olmak üzere 3 farklı yağ gülü tarımı yapan işletme tipi mevcuttur. Aile işletmeleri (ortalama 4-5 kişi) genellikle küçük alanlarda (1-10 da) üretim yapmakta ve arazinin bakım ve çiçek hasadını kendisi yapmaktadır. Orta büyüklükteki işletmeler 20-50 da ve büyük işletmeler ise 50 da'ın üzerinde yağ gülü tarımı yapan işletmelerdir ve bu işletmeler de bakım işlerini kendisi yapmaktadırlar. Yağ gülü çiçekleri sabahın erken saatlerinde ve günlük olarak elle toplandığı için orta ve büyük işletmelerde dışarıdan tarım işçisi çalıştırılması zorunlu hale gelmektedir. Diğer taraftan Göller Bölgesi'nde bulunan gül yağı fabrikalarının da kendilerine ait yağ gülü tarım alanları bulunmaktadır. Yağ gülü üretim alanı büyüdükçe hasat zamanında gül çiçeklerinin toplanmasında çalışacak tarım işçisi sayısı da artmaktadır. Genel itibari ile standart bir performansta çalışan bir tarım işçisi gül sezonu boyunca yaklaşık 1.0-1.5 ton çiçek toplamakta, bu çiçek miktarı da ortalama çiçek verimine göre yaklaşık 2.5-3.0 da alana karşılık gelmektedir.

Aile işletmesi şeklinde üretim yapan işletmeler için 5-15 da bir alan ideal iken, 6-14 tarım işçisi çalışabilecek orta ölçekli işletmelerde yaklaşık 15-35 da alan ideal üretim alanıdır. Diğer taraftan yağ gülü üretim alanında her 2.5 da'lık bir artışa karşılık hasat zamanında ilave bir tarım işçisi eklenmelidir. Eğer ki gül yağı üretim tesisi kurmayı planlayan bir yatırımcı yaklaşık 3 tonluk bir damıtma kazanı + 3 tonluk veronik sistem damıtma kazanı + gül suyu bekletme tankı + buhar kazanı sistemini yağ gülü çiçeklenme sezonu boyunca sadece kendi yağ gülü üretim alanından çiçek sağlayarak günlük beş kez damıtma (her damıtmada 500 kg çiçek × 5 = günlük 2.5 ton çiçek) yaparak çalıştırmayı düşünür ise yaklaşık 120-140 da (çiçek verimi 400-500 kg/da'a göre hesaplanmıştır) bir alanda yağ gülü tarımı yapması gerekecektir. Konkret ekstraksiyon sistemi kurmayı planlayan bir yatırımcı yaklaşık 500 kg çiçek kapasiteli bir ektstraktör + rotary evaporatör + temiz solvent tankı + yağlı solvent tankı + buhar kazanı sistemini yağ gülü çiçeklenme sezonu boyunca sadece kendi yağ gülü üretim alanından çiçek sağlayarak günlük altı kez çalıştırmayı düşünür ise yaklaşık 150-170 da (çiçek verimi 400-500 kg/da'a göre hesaplanmıştır) bir alanda yağ gülü tarımı yapması gerekecektir.

10.2. Sulu veya Kuru Üretim Sistemi

Yağ gülü yetiştiriciliğinde sulama imkânı olan yerlerde sulu tarım, sulama imkânı olmayan yerlerde kuru tarım sistemi uygulanmaktadır. Kuru tarım sisteminde bitkilerin su ihtiyacı doğal yağışlar ile karşılanırken, gübreleme uygulamalarında taban gübreleri topraktan verilirken, hastalık ve zararlı kontrolü ile iz element, hümik asit veya deniz yosunu gibi organik madde içeriği yüksek gübre uygulamaları yapraktan verilmektedir. Sulama imkânı olan bahçelerde salma sulama veya damlama sulama şeklinde sulama yapılmaktadır. Bu bahçelerde taban gübrelemesi topraktan, ilaçlama yapraktan yapılırken, diğer iz element ve organik madde içeriği yüksek gübreler damla sulama ile bitkiye verilmektedir. Salma sulama yapılan yerlerde ise taban gübrelemesi topraktan, diğer uygulamalar yapraktan yapılmaktadır. Göller yöresinde yağ gülü plantasyonları çoğunlukla eğimli arazilerde ve su kaynaklarından uzakta tesis edildiğinden sulama işlemi güçleşmekte, çoğu zaman da imkânsız hale gelmektedir. Ancak sulama yapılan yerlerde verim önemli bir şekilde artış göstermektedir. Sulanmayan bahçelerde çiçek verimi 350-400 kg/da iken, sulanan bahçelerde bu miktar 1 ton/da'a kadar çıkabilmektedir. Yağ gülünün sulamaya en fazla ihtiyaç duyduğu dönem temmuz, ağustos ve eylül aylarıdır.

Bu aylarda yapılacak sulamalar ile bitkilerin sürgün oluşturması sağlanır ve bir sonraki yıl şubat ayında yapılacak çırpma budaması ile gül çiçeği verimi artırılabilir. Yağ gülü bahçelerinin sulanmasında salma sulama veya son yıllarda sulama suyundan en üst düzeyde yararlanılan damla sulama yöntemi kullanılmaktadır (Şekil 9).

Şekil 9. Yağ gülü bahçelerinde damlama sulama sistemi ile sulama (Foto: Hasan BAYDAR)

10.3. Üretim Materyali

Bir yağ gülü bahçesi tesisinde dikim şekli ülkelere göre değişiklik gösterse de bahçe tesisinde bitkilerinin vejetatif sürgün çelikleri kullanılmaktadır. Burada vejetatif çeliklerin kullanım şekli değişmektedir. Ülkemizde ve İran'da gençleştirme budaması yapılan gül çubukları kullanılırken, Bulgaristan'da güz döneminde bitkilerin üst sürgünlerinden alınan çelikler köklendirilerek yeni bahçe tesis edilmektedir (Şekil 10).

Şekil 10. Yağ gülünde kullanılan vejetatif çoğaltım materyalleri
(1. Foto: Hasan BAYDAR; 2. Foto: Sabri ERBAŞ)

10.4. Dikim Metotları

Dünyada yağ gülü üretiminde farklı dikim metotları kullanılmaktadır. Göller Yöresinde, vejetatif çoğaltma yöntemi olan "Kesme" tekniği ile yağ gülü plantasyonları oluşturulmaktadır. Bu yöntemde çiçek verimi azalan yaşlı gül bahçelerinden (12-15 yaş) gençleştirme budaması artığı olan çelikler, güz mevsiminde 50 cm derinlikte ve 40 cm genişlikte açılan 2.5-3.0 m sıra aralıklı karıklara yatay olarak uç uca eklenerek yatırılır ve üzerlerine yaklaşık 10 cm kalınlıkta toprak ve iyi yanmış ahır (çiftlik)/leonardit gübresiyle karıştırılmış toprak örtülür. Bir dekar gül bahçesi tesis etmek için yaklaşık 400 kg gül çeliği veya 45-50 m uzunluğunda bir gül sırası gerekmektedir. Gül çeliklerinin kalın gövdeli çıkması için toprak seviyesinin biraz altından kesim yapılması önemlidir. Genellikle dikimler eğimli arazilerde eğime dik yönde, düz arazilerde ise kuzey-güney yönünde yapılır. Dikimden sonra nisan-mayıs aylarında yatırılan gül çeliklerinin tomurcuklarından toprak yüzeyine gül sürgünleri çıkmaya başlar ve dikimin birinci yılında gül bahçelerinden verim alınmaz. İkinci yıldan itibaren çiçek toplanmaya başlayan gül bahçeleri üç yaşından itibaren ekonomik verime ulaşmakta ve bakım, budama ve gübreleme uygulamalarına göre 10-12 yaşına kadar verim alınabilmektedir (Şekil 11).

İran'da bir yağ gülü bahçesi tesisinde Göller Yöresinde olduğu gibi bitkileri ekonomik verimden düşmüş bahçeler güz mevsiminde köklü olarak sökülerek 50 cm derinlikte ve 40 cm genişlikte açılan çukurlara dikilmektedir. Dikimlerde sıra arası mesafe farklılık gösterebilmektedir. Dikimler sırayı tamamen kapatacak şekilde yapılsa da sıra üzeri seyrek dikimler de yapılmaktadır (Şekil 12). Ancak İran'da son yıllarda doku kültürü ile çoğaltılan yağ gülü fideleri ile plantasyonlar yapılmaya başlanmıştır (Şekil 13**).**

Bulgaristan'da uzun yıllardır diğer iki ülkenin aksine güz mevsiminde 8-12 cm boyunda kesilen gül çeliklerinin köklendirilmesi ile elde edilen çıplak köklü veya tüplü yağ gülü fidanları güz veya bahar aylarında yeni bahçe tesisinde kullanılmaktadır.

Alınan yağ gülü çelikleri hızlı daldırma yöntemi ile 1.000 ppm indol-3-bütrik asit (IBA) hormonunda bekletildikten sonra sera koşullarında agroperlit ortamına dikilmektedir. Dikimden itibaren köklenme periyodu boyunca çeliklerin su ihtiyacına göre sisleme şeklinde sulanmaktadır. Dikimden yaklaşık 3-4 ay sonra çelikler çıplak köklü olarak veya tüplenerek tarla koşullarına aktarılmaktadır (Şekil 14).

Şekil 11. Gül bahçesi tesisi ve bitkilerin 1. ve 3. yıl görüntüsü (Foto: Sabri ERBAŞ)

Şekil 12. İran'da yağ gülü dikimi ve üretim alanları (Foto: Sabri ERBAŞ)

Şekil 13. Doku kültürü ile çoğaltılan yağ gülü fideleri (Foto: Sabri ERBAŞ)

Şekil 14. Bulgaristan'da yağ gülü dikimi ve üretim alanları (Foto: Sabri ERBAŞ)

10.5. Gübreleme

Organik ve konvansiyonel yağ gülü üretiminde yüksek çiçek verimi ve kaliteli bir gül yağı üretimi için gübreleme programı önemlidir. Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi bitki ve toprak analizlerine göre gül bitkilerinin eksikliğini duyduğu besin elementleri topraktan veya yapraktan verilebilir. Genellikle yaygın bir uygulama olarak, erken ilkbahar aylarında dekara 15 kg DAP ve 20 kg AS gübresi topraktan verilmektedir. Bunun yanında mikro besin elementi içeriği yüksek gübreler bitki sağlığı ve kalitesi açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle gül plantasyonları, kök çürümesi ve kloroz oluşabilecek, çok killi kalkerli, derinliği olmayan, hidrofilik topraklarda kurulmamalıdır.

Özellikle demire hassas olan güllerde iyi bir fotosentetik etkinlik sağlanabilmesi için dekara 1 kg Fe gübresi ve daha kaliteli gül çiçeği elde edilmesi için dekara 0.5 kg Mg, 0.5 kg Zn, 0.25 kg B, 0.2 kg Cu, 0.2 kg Mn ve 0.03 kg Mo gübrelemesinin, bitkilerde sürgün gözleri uyandığı dönemde ve gül hasadına başlamadan bir hafta önce yapılması gerekmektedir. Organik tarım yapılan gül bahçelerinde leonardit, bitkisel kaynaklı amino asit karışımları, jips, deniz yosunları, sıvı organik gübreler ve hayvansal kaynaklı gübreler kullanılmalıdır.

10.6. Yabancı Ot Kontrolü

Yeni tesis edilmiş bir yağ gülü bahçesinde çıkış sonrası yabancı ot mücadelesi oldukça önemlidir. Genellikle sıra araları traktör ile sürülürken, sıra üzerinde çıkan yabancı otlar elle çapalama şeklinde temizlenir ve kök boğazı toprakla yeniden doldurulur.

Daha sonraki yıllarda ilk toprak işlemesi ya kışa girerken veya toprağın tava geldiği erken bahar aylarında pullukla veya sabanla sıra araları sürülerek yapılmakta ve yabancı otlar toprağın altına gömülmektedir. İlkbahar aylarında yağışların ve sıcaklığın artmasıyla birlikte yabancı otlar yeniden çimlenir ve çiçeklenme öncesinde sıra araları rotavatör veya kazayağı gibi aletlerle tekrar sürülür. Hasat sonunda toprağın yabancı ot ve kaymak bağlama durumuna göre yeniden sürüm işlemi yapılabilir. Yağ gülünde özellikle kök bölgesindeki yabancı otlar ile mücadele yapılabilir (Şekil 15). Bunun yanında yabancı ot mücadelesinde mekanik veya kültürel metotlar haricinde herbisitler de kullanılabilir (Baydar, 2016).

10.7. Budama

Yağ gülünde budama uygulamaları çiçeklerin daha hızlı toplanmasına, kültürel işlemlerinin daha kolay yapılmasına ve özellikle çiçek verimi ve kalitesinin olumlu yönde artışına olanak sağlar. Yağ gülü bahçesi tesis edildikten sonra ilk yıl budama uygulaması yapılmaz iken ikinci ve üçüncü yıllarda hafif bir şekil düzeltmesi şeklinde budama yapılır. Yağ gülü bitkilerinde "kuru ayıklama", "çırpma" ve "gençleştirme" olmak üzere üç farklı budama yapılır. Kuru ayıklama işlemi yağ gülü bahçesinin tesis kurulumundan dördüncü, beşinci yıllarından itibaren kuruyan veya kırılan dalların genellikle bitkilerin dormant olduğu güz ve kış aylarında her yıl düzenli olarak kesilmesi ve tarladan uzaklaştırılmasıdır. Çırpma budama işlemi ise kasım ortası-sonu veya şubat sonu-mart başı haftasında bir yıllık sürgünlerin üzerinde beş, sekiz göz bırakılması şeklinde (toprak seviyesinden 60-80 cm üzerinden bırakılarak) uygulanan şekil düzeltmesidir (Şekil 16). Her yıl yapılan bu budamada hem çiçek hasadı kolaylığı sağlar hem de bitkilerin aşırı büyüyerek verimden düşmesi engellenmiş olur. Bu işlemden sonra bitkileri hastalık ve zararlılardan korumak için %2 oranında bordo bulamacı uygulaması yapılmalıdır. Gençleştirme budaması işlemi ekonomik verimden düşmüş yaşlı gül bahçelerinin güz aylarında toprak yüzeyinin hemen altında motorlu testere veya balta ile kesilerek bahçenin gençleştirilmesi işlemidir. Genellikle on yılda bir gençleştirme budaması yapılması önerilse de, düzenli olarak kuru ayıklaması ve çırpma budaması yapılan bahçelerde gençleştirme budaması uygulaması 15-18 yılı bulabilmektedir.

Şekil 15. Yağ gülü bahçelerinde sıra arası ve sıra üzerlerinde yabancı ot mücadelesi (Foto: Hasan BAYDAR)

Şekil 16. Çırpma budama ve kuru ayıklama işlemi yapılmış bir gül bahçesi (Foto: Sabri ERBAŞ)

10.8. Hastalık ve Zararlılar

Yağ gülünde birçok hastalık ve zararlı etmen tarımına etki etmektedir. Bu hastalıklarda özellikle gül pası (*Phragmidium mucronatum*) ve gül küllemesi (*Sphaerotheca rosae*), zararlılardan ise gül hortumlu böceği (*Rhynchites hungaricus*), koşnil (*Rhodococcus perornatus*), gül filiz burgusu (*Ardis brunniventris*), gül filiz arısı (*Syrista parreyssi*), yaprak biti (*Macrosiphum rosae*), gül makas böceği (*Perotis chlorana*), kırmızı örümcek (*Tetranychus urticae* Koch) ve yaprak piresi (*Thrips meridionalis* Priesner) ekonomik düzeyde zarar oluşturabilecek olanlardır.

Yaprak biti (*Macrosiphum rosae*)

Gül makas böceği (*Perotis chlorana*)

Gül koşnili (*Rhodococcus perornatus*),

Gül pası (*Phragmidium mucronatum*)

Gül küllemesi (*Sphaerotheca rosae*)

Gül filiz arısı (*Syrista parreyssi*)

Şekil 17. Yağ Gülünde Ekonomik Zarara Neden Olan Bazı Hastalık ve Zararlılar (Foto: Sabri ERBAŞ)

Organik yağ gülü yetiştiriciliğinde Arap sabunu ve mineral yağlar gibi organik olarak ruhsatlanan ilaçlar yaprak bitleriyle; tarlada kuru dallar ve uç sürgünleri toprağa doğru eğilen sürgünler kesilerek veya organik pestisitler kullanılarak gül filiz arısıyla; tomurcuk gözlerinin patlamasından çiçeklenme sonuna kadar kuru dallar ve ergin böcekleri toplanarak gül makas böceğiyle mücadele edilebilir. Diğer taraftan bitkilerin dormant dönemlerinde mineral yağ uygulaması yapılarak koşnil ve kabuklu bitler temizlenebilmektedir.

Konvensiyonel yağ gülü tarımında; gül pası ile mücadelede tomurcuklarda kırmızı uç görülmeden önce ve hasattan sonra olmak üzere etken maddesi propineb ve bakır sülfat olan ilaçlar ile iki defa ilaçlama yapılmalıdır. Gül küllemesi ile yaprak ve çiçek tomurcuğu oluşmaya başladığı dönemlerde etken maddesi penconazole, bupirimate, toz kükürt, triadimenol olan ilaçlar ile ilaçlama yapılabilir. Diğer taraftan gül koşnili ile pyriproxifen etken maddesine sahip ilaçlarla tomurcuk gözleri patlamadan iki, üç hafta önce ve çiçeklenme sonrasında ilaçlama yapılmalıdır. Gül hortumlu böceği ile nisan ayı sonu ve mayıs ayı başında malathion etken maddeye sahip, gül filiz arısı mayıs ayı başında spinosad etken maddeye sahip ilaçlarla ilaçlama yapılarak mücadele edilir. Yaprak bitleri ve pireleri, kabuklu bitler, hortumlu böcek, makas böceği, filiz arısı ve filiz burgusu ile mücadelede erken ilkbahar aylarında acetamiprit, azadirachtin, dimethoate, triacloprid, primacarb, tebufenpyrad, spinomesifen ve spirodiclofen etken maddeli ilaçlar kullanılabilir (Çizelge 19).

Çizelge 19. Konvansiyonel Yağ Gülü Tarımında Uygulanabilecek İlaçlama Programı

Hastalık/zararlı	İlacın Ticari adı	Etken madde	Doz	Uygulama zamanı
Gül pası (Kına-Kınacık-Sarı pas	Antracol	Propineb	200 g/100 lt	Tomurcuklarda kırmızı uç görülmeden 1. ilaçlama, 15-20 sonra 2. ilaçlama, hasat bitince 3. ilaçlama yapılmalıdır.
	Bakır Sülfat	Bakır Sülfat (%25)	%1 BB	
Gül küllemesi (Beyaz balsıra)	TOPAS	Penconazole	25 ml/ 100 lt	Yaprak ve çiçek tomurcuğu oluşmaya başladığı zaman 1. ilaçlama, 15 gün sonra 2. ilaçlama yapılmalıdır. Aşırı sulama ve yağmurlama sulamadan kaçınılmalıdır.
	NIBRO	Bupirimate	160 ml/100 lt	
	THIOVIT JET	Kükürt %80	400 g/100 lt	
	BAYFİDAN	Triadimenol	100 ml/100 lt	
Koşnil	Gold Admiral 5EC	Pyriproxifen	50 ml/100 lt	Nisan 15-30 arasında goldadmiral ile çiftleşme mevsiminde ilk ilaçlama yapılır. 15-30 Temmuz arasında Admiral ile ilaçlama yapılır. Kültürel önlem kesinlikle yapılmalı, yeni bahçe tesisinde bulaşık dallar kullanılmamalı, bulaşık dallar bahçeden kesilip atılmalı, yakılmalıdır.
	Admiral 10 EC (LARVA)	Pyriproxifen	100 ml/100 lt	
Gül hortumlu böceği	Hektion	Malathion	250 ml/100 lt	Nisan sonu-mayıs başı uygulanmalıdır.
Gül filiz arısı	Laser	Spinosad	10 ml/100 lt	Mayıs ve Haziran aylarında uygulanmalıdır.
	Veito-Calypso			
Gül makas böceği				Kültürel mücadele yapılmalıdır.
Gül yaprak biti	Mospilan	Acetamiprit	20 g/100 lt	
	Neemazal T/S	Azadirachtin	500 ml/100 lt	
	Poligor	Dimethoate	75 ml/100 lt	
	Calypso	Thiacloprid	40 ml/100 lt	
	Panzher	Primacarb	50 g/100 lt	
Kırmızı örümcek	Masai	Tebufenpyrad	60 g/100 lt	
	Oberom	Spiromesifen	50 ml/100 lt	
	Envidor	Spirodiclofen	25 ml/100 lt	

10.9. Hasat ve İşçilik

Yağ gülü bitkisinden üçüncü yıldan sonra ekonomik verim elde edilmeye başlanmaktadır. Bitkilerde budama, kuru ayıklama ve hastalık-zararlı kontrolü düzenli yapılan bahçelerden 10-12 yılına kadar çiçek verimi alınabilmektedir. Bu yıldan sonra bitkilerde çiçek verimi azalmakta ve gençleştirme budaması yapılması önerilmektedir. Göller yöresinde çiçeklenme zamanı mayıs ayı başında başlamakta ve yörenin rakımına göre haziran ayının sonuna kadar devam etmektedir. Çiçek hasadı sabahın erken saatlerinde (04:00-10:00) çiçeğin yumurtalığının altından elle kırılarak yapılmakta ve gül toplayan bir işçi günde 45-65 kg arasında (ortalama 800-1.000 m^2) çiçek hasat edebilmektedir (Şekil 18).

10.10. Tarımına Etki Eden Faktörler

Bir yağ gülü bitkisinde, gelişme dönemleri farklı çok sayıda çiçek tomurcuğu bulunduğundan, bütün tomurcukların çiçeklenmesi uzun zaman alır. Genellikle bir bahçenin 20-22 gün süre çiçeklenme periyodu bulunurken, bir bölgedeki bahçelerin çiçeklenme süreleri bir buçuk, iki ayı bulmaktadır. Ancak o yılın mevsim sıcaklıkları ve yağış rejimi çiçeklenme tarihini ve süresini değiştirebilmektedir. Sıcak ve kurak geçen bahar aylarında çiçeklenme erken başlarken çiçeklenme sezonunu kısalır. Halbuki serin ve nemli havalar çiçeklenme tarihini geciktirir ve çiçeklenme sezonunu uzatır. En erken çiçeklenme mayıs ayının ilk haftasında Isparta ilinde ve Burdur Gölü kıyısından uzanan 850 m rakımlı Ardıçlı ve Karakent köylerinin yer aldığı yörelerde başlar. En geç çiçeklenme ise mayıs ayı sonu haziran ayı başında 1.400 m'den daha yüksek rakımlarda bulunan Gönen Güneykent'in Başören mevkii ile Keçiborlu'nun Yeşilyurt, Yenitepe, Gülköy, Kavak ve Kaplan köylerinin yer aldığı yörelerde olur. Her 100 m rakım artışında, çiçeklenme iki, üç gün kadar gecikir. Rakım arttıkça çiçek iriliği ve uçucu yağ oranı artar. Çiçeklenme sezonunun ilk haftalarında toplanan güller, çiçeklenme sezonunun ilerleyen haftalarında toplanan güllere göre daha fazla uçucu yağ içerir. Sabah saatlerinden akşam saatlerine doğru gidildikçe yağ gülü çiçeklerinin uçucu yağ oranı hızla azalmaktadır. Bu nedenle, yüksek yağ verimi için yağ gülü çiçeklerinin sabah saatlerinde toplanması ve en geç saat 10:00'da bitirilmesi gerekmektedir. Çünkü sabahın erken ve serin saatlerinde henüz üzerlerindeki çiğ kurumadan toplanan çiçeklerin yağ verimi daha fazladır. Diğer taraftan toplanan gül çiçeklerinin hızlı bir şekilde damıtma tesislerine iletilmesi gereklidir. Toplanma sonrası bekletilen gül çiçeklerinin konulduğu çuvallarda çiçeklerdeki yüksek solunuma bağlı olarak fermantasyon işlemi gerçekleşmekte ve çiçekler hızla uçucu yağ kaybetmekte ve yağ kalitesi olumsuz etkilenmektedir.

Şekil 18. Yağ gülü çiçeklerinin toplanması
(Foto: Sabri ERBAŞ)

Şekil 19. Toplanma olgunluğuna gelmiş bir gül çiçeği
(Foto: Sabri ERBAŞ)

11. YATIRIMIN KATKILARI

11.1. İstihdam ve Pazar Payı

Türkiye'de ilk gül yağı üretimi 1888'li Müftüzade İsmail Efendi'nin girişimleri ile Göller Bölgesinde başlatılmış ve günümüzde Isparta merkezi ile birlikte yedi ilçede, Burdur merkez ile birlikte üç ilçede, Afyonkarahisar'da üç ilçede, Denizli'de iki ilçede yağ gülü tarımı yoğun bir şekilde yapılmaktadır. 2019 yılı verilerine göre yağ gülü üretim alanı en fazla 31.461 da ile Isparta'da (%81.8) bulunurken onu 3.144 da ile Burdur (%8.2), 2.795 da ile Afyonkarahisar (%7.3) ve 1.054 da ile Denizli (%2.7) illeri izlemiştir. Isparta ilinde Keçiborlu (17.200 da), Gönen (5.100), Merkez (3.956 da) ve Eğirdir (2.200 da) yağ gülü üretim alanlarının en yoğun yapıldığı yerler olup ülkemiz gül üretim alanlarının %74.4'ünü oluşturmaktadır. Çiçek miktarı bakımından 2019 yılında 16.558 ton çiçek hasat edilirken hasat edilen çiçeğin %85.1'i Isparta'da, %8.2'si Burdur'da, %5.4'ü Afyonkarahisar'da ve %1.3'ü Denizli'de üretilmektedir (TÜİK, 2020).

Ülkemizin yağ gülü ve gül yağı üretim merkezi haline gelen Göller Bölgesinde yaklaşık 10 bin aile işletmesi ile yağ gülü tarımı yapılmakta ve 34 adet firma tarafından gül çiçeğinden gül yağı ve türevleri üretilmektedir. Yağ gülü tarımı yapılan üretilen çiçeğin yaklaşık %55-60'ı gül yağı ile gül suyu üretiminde, %40-45'i gül konkreti ile gül absolütü ve %1-2'si gıda amaçlı değerlendirilmektedir. 2019 yılı itibariyle yaklaşık 1.700 kg civarında gül yağı elde edilmiştir. Diğer taraftan son beş yılda gül konkreti üretimi 9 tondan 15 tona, gül absolütü üretimi 2 tondan 3.5 tona ve feniletil alkol üretimi 500 kg'dan 1.1 tona yükselmiştir. Ülkemizin gül yağı ve türevleri ihracat değerleri incelendiğinde 2015 yılında 10.1 milyon Amerikan Doları ihracat değeri bulunan gül yağı ve türevlerinin 2020 yılına gelindiğinde yaklaşık 20 milyon Amerikan Dolarına ulaştığı görülmektedir. Son 5 yılda bile üretim alanlarında %30 artış gözlenmesi, gül yağı ve türevlerinin de miktarlarını yaklaşık 2-3 kat artırmış ve bölge ekonomisini canlandırmıştır. Ülkemiz yağ gülü tarımı ve gül yağı sektörü günümüzde on binlerce kişiye istihdam olanağı sağlayan ve katma değeri yüksek önemli bir sektör haline gelmiştir.

Türkiye on sekizin üzerinde ülkeye gülyağı ve türevlerini ihraç etmektedir. Türkiye'nin gülden elde edilen uçucu yağ (terpeni alınmamış) ihracatı 2020 yılında 23.3 ton, ithalat miktarı ise 214 kg'dır (TÜİK, 2020). Türkiye'nin gül yağı ihracatının önemli bir kısmı Avrupa ülkelerine yapılmaktadır. Fransa gül yağı ihracı yaptığımız ülkeler arasında birinci sıradayken, Almanya onu takip etmektedir. Bu ülkelerin yanı sıra İngiltere, İspanya, İsviçre, ABD, Körfez ülkeleri, Hindistan, Hong Kong, Bahreyn ve Japonya'da gül yağı ihraç ettiğimiz ülkeler arasındadır. Türkiye'de yağ gülünde ürün rekoltesinin fazla olduğu yıllarda, pazar taleplerine bağlı olarak bir miktar taze gül çiçeği kurutularak da değerlendirilmektedir. Bu amaçla her yıl 1 tona yakın kuru gül çiçeği üretimi yapılmakta ve başta Almanya ve Fransa olmak üzere bazı Avrupa ülkelerine ihraç edilmektedir. Mevcut yağ gülü üretim bölgelerinde yapılacak yatırımın öncelikle uluslararası pazara hitap edeceği göz önünde bulundurulduğunda yatırımın ekonomik anlamda değeri artmaktadır.

Yağ gülü tarımı ve gül yağı üretimi özellikle çiçeklenme zamanında yoğun emek isteyen bir sektördür. Yağ gülü tarımında yaklaşık 0.8-1.0 da başına bir kişi gül çiçeği sezonunda istihdam edilmektedir. Diğer taraftan gül yağı, gül konkreti, gül absolütü ve feniletil alkol üretiminin gerçekleştiği üç, dört aylık süreçte uçucu yağ fabrikalarında fabrikanın kapasitesine göre mevsimlik işçiler de istihdam edilmektedir. Diğer taraftan bölge sınırları içerisinde gül üretim alanlarının artması gül çiçeğinden elde edilen gıda ürünleri, gül toplayan müstahsiller, gül yağı ve türevlerinin üretim kapasitesinin artmasına neden olarak pazarlamadan nakliyeye kadar personel istihdamı sağlayacağı, bunun başta Isparta ili olmak üzere bölge ve ülke ekonomisine de bir katma değer oluşturacağı beklenmektedir. Ayrıca ilde bu sektörün gelişmesi birçok yan sektörün de (ambalaj, ilaç gübre, depolama, baharat, gıda, kozmetik) gelişmesini beraberinde getirecektir. Özellikle sektörün daha da gelişmesi kırsalda kendine iş arayan birçok kadın ve genç nüfus için de umut kapısı olacaktır.

12. İŞLETME ve PAZARLAMA MODELİ

Yağ gülü tarımı yapan işletmeler aile, orta ve büyük işletme olmak üzere 3 farklı tiptedir. Aile işletmeleri (ortalama 4-5 kişi) genellikle küçük alanlarda (1-10 da) üretim yapmakta ve arazinin bakım ve çiçek hasadını kendisi yapmaktadır. Orta ölçekli işletmeler 20-50 da ve büyük işletmeler ise 50 da'ın üzerinde yağ gülü tarımı yapan işletmelerdir ve bu işletmeler de bakım işlerini kendisi yapabilmektedir. Yağ gülü çiçekleri sabahın erken saatlerinde ve günlük olarak elle toplandığı için orta ve büyük ölçekli işletmelerde dışarıdan tarım işçisi çalıştırılması zorunlu hale gelmektedir. Üretilen gül çiçeğinin çoğunluğu yurt içi pazarda gül yağı fabrikalarında, çok azı da gıda (gül şerbeti, gül reçeli, gül lokumu vb.) ve baharat (gül tozu, kuru gül vb.) firmalarında değerlendirilmektedir.

Ülkemizde gül yağı ve türevleri sektöründe iç pazar ve dış pazara yönelik üretim yapan iki farklı işletme yapısı mevcuttur. İhracata yönelik üretim yapan işletmeler genel olarak büyük ve orta ölçekli işletmeler, iç pazara yönelik olarak üretim yapan işletmeler ise ağırlıklı olarak küçük işletmelerdir. Üretilen ürünlerin neredeyse tamamı yurtdışına ihraç edilmekte, sadece eser miktarda gül yağı ve yüksek miktarda gül suyu yurt içi pazarda alıcı bulmaktadır. Hasat sonrası yağ gülü çiçekleri müstahsillere veya fabrikalara bez çuvallarda ulaştırılmakta, yağ gülü çiçeğinin işlenmesi sonrasında gül yağı, gül konkreti, gül absolütü ve feniletil alkol alüminyum kaplarda, gül suyu ise plastik ambalajlarda kara ve hava yolu ile taşınmaktadır.

Küreselleşme, ülkeler arasındaki ekonomik, siyasi ve sosyal ilişkileri yaygınlaştırırken, teknoloji, iletişim ve ulaşım alanındaki hızlı gelişmeler de fiziki sınırları ortadan kaldırarak karşılıklı etkileşimi artırmıştır. Bu durum birçok sektörde olduğu gibi yağ gülü tarımı ve gül yağı sektöründe önemli gelişim ve değişimlere neden olmuştur. Küreselleşmeyle birlikte artan rekabet beraberinde standardizasyonun önemini de artırmıştır. Günümüzde gül yağı ve türevlerinde kalitestandartları tanımlanmıştır.

Pazarda rekabet gücü ancak kalite standartlarına uygun üretimle sağlanabilir. Bu nedenle dikim aşamasından satış aşamasına kadar olan süreçte standardizasyonun sağlanması hem maliyetleri azaltacak hem de rekabet gücünü artıracaktır.Tüketiciler günümüzde hem daha fazla çeşit ve daha kaliteli ürün hem de bu ürünlerin üretim aşamasından itibaren hangi işlemlerden geçerek pazara sunulduğunun bilgisini talep etmektedir. İşletmelerin özellikle kendi markaları altında paketlenen ürünlerini piyasaya sunmaları hem ürünün güvenilirliği açısından hem de üretici firmanın prestiji açısından son derece önemlidir. Gül yağı ve türevleri sektöründe standart olarak dünyada ISO9842:2003, Bulgaristan'da BDS ISO9842:2006 ve Türkiye'de TS1040:1971 esas alınmaktadır.

13. FİNANSAL ANALİZ

13.1. Verim Tahmini, Ön Fizibilite Gelir/Gider Tabloları ve Geri Dönüş Süresi

13.1.1. Kuru Tarım Yapılan Bir Yağ Gülü Bahçesinin 10 Yıllık Fizibilitesi

Kuru tarım yapılan 50 dekar yağ gülü bahçesinin gelir ve giderleri ile yatırımın geri dönüş süresi Çizelge 20'de verilmiştir. Tarlanın toprak analizi yaptırıldıktan sonra arazi dikim için hazırlanır. 3 m sıra arası olacak şekilde kepçe ile açılan 40 cm derinliğindeki gül karıklarına yaklaşık 1-1.5 m uzunluğundaki gül çubukları uç uca yerleştirilir ve üzeri 10-15 cm kalınlığında çiftlik gübresi karışımlı toprak karıştırılarak sıkıştırılır. Yaklaşık 40 m uzunluğundaki 10-12 yaşına gelmiş bir gül bahçesinden toprak yüzeyinden kesilerek alınan gül çubukları 1 da gül bahçesi için yeterlidir. Yağ gülü tarımında üçüncü yıldan sonra ekonomik ürün alınmaya başlanmaktadır. Beşinci, altıncı yıldan itibaren birim alandan düzenli olarak 300 kg/da çiçek verimi alınırken, ikinci yılda 40 kg/da, üçüncü yılda 120 kg/da, dördüncü yılda 180 kg/da ve beşinci yılda 240 kg/da çiçek verimi alınmaktadır. Çiçek fiyatı 2020 yılı için Gülbirlik Kooperatifi tarafından 7,35 TL olarak belirlenirken, son yıllarda çiçek fiyatlarında dalgalanma yaşanmaktadır. Ancak fizibilite çalışmalarında maliyet artışlarına paralel olarak gül çiçeği fiyatları da 1.1 kat artırılmıştır. Yağ gülünde ilk dikim maliyetlerinden sonra gübreleme, budama, yabancı ot kontrolü ve hastalık-zararlı kontrolü sabit yatırım giderleri olarak görülmektedir. Yağ gülü bahçesinin ekonomik ömrü 10 yıl olarak belirlendiğinde bu süre sonunda toplam 624.145 TL yatırım gideri ve toplam 1.083.573 TL gelir hesaplanırken, net karlılık miktarı 459.428 TL olarak belirlenmiştir (Çizelge 20). Yatırımın geri dönüş süresi 4.0 yıl olarak hesaplanmıştır.

13.1.2. Sulu Tarım Yapılan Bir Yağ Gülü Bahçesinin 10 Yıllık Fizibilitesi

Sulu tarım yapılan 50 dekar yağ gülü bahçesinin gelir ve giderleri ile yatırımın geri dönüş süresi Çizelge 21'de verilmiştir. Kuru tarımda bahsedildiği üzere yağ gülü tarımında üçüncü yıldan sonra ekonomik ürün alınmaya başlanır. Beşinci, altıncı yıldan itibaren birim alana düşen çiçek verimi düzenli olarak alınmaya başlanacaktır. Sulu tarım sisteminde dikim yılından sonraki ikinci yılda 70 kg/da, üçüncü yılda 200 kg/da, dördüncü yılda 350 kg/da ve beşinci yılda 450 kg/da çiçek verimi alınırken, bu yıldan sonra 550 kg/da çiçek verimi alınmaktadır. Yağ gülü bahçesinin ekonomik ömrü 10 yıl olarak belirlendiğinde bu süre sonunda toplam 1.158.616 TL yatırım gideri ve toplam 1.941.897 TL gelir hesaplanırken, net karlılık miktarı 783.281 TL olarak belirlenmiştir. Yatırımın geri dönüş süresi 4.7 yıl olarak hesaplanmıştır (Çizelge 21).

Çizelge 20. Kuru Tarım Bir Yağ Gülü Bahçesinin Gelir Gider Tablosu ve Geri Dönüş Süresi

GİDERLER	AÇIKLAMA	Yıl (TL)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Analiz	Toprak analizi (iki yılda bir)	200		221		244		269		297	
Arazi hazırlığı ve Gül karığı alma	6 gün traktör çalıştırma bedeli, karıkların alınması, işçilik	10.000									
Taban Gübrelemesi	Toplam 750 kg di amonyum fosfat	4.125	4.331	4.548	4.775	5.014	5.265	5.528	5.804	6.095	6.399
Gül Çubuğu	40 metre yetişkin bir gül arığı 1 da alan diker	25.000									
Dikim	Kepçe + İşçilik	7.500									
Yabancı ot mücadelesi	Dikim sezonda 5 kez, diğer yıllarda sıra araları traktörle sürülür	10.000	5.000	5.250	5.513	5.788	6.078	6.381	6.700	7.036	7.387
Üst gübreleme	Amonyum nitrat (10 kg/da), Mikro besin elementi	2.500	2.625	2.756	2.894	3.039	3.191	3.350	3.518	3.694	3.878
İlaçlama	Hastalık ve zararlı kontrolü (tamamı için ilk 3 yıl tonluk ilaçlama ile 12 kez sonrasında 24 kez)	3.600	3.780	3.969	4.800	5.040	5.292	5.557	5.834	6.126	6.432
Çiçek toplama bedeli			2,00	2,10	2,21	2,32	2,43	2,55	2,68	2,81	2,95
Çiçek hasadı	İşçilik		4.000	12.600	19.845	27.783	36.465	38.288	40.203	42.213	44.324
Budama	Budama işçiliği ve atıkların uzaklaştırılması		10.500	11.025	11.576	12.155	12.763	13.401	14.071	14.775	15.513
Toplam		**62.925**	**30.238**	**40.371**	**49.405**	**59.065**	**69.055**	**72.777**	**76.134**	**80.237**	**83.937**
GELİRLER											
Çiçek verimi (kg/da)			40	120	180	240	300	300	300	300	300
Çiçek miktarı (kg)			2.000	6.000	9.000	12.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Çiçek fiyatı			7,72	8,11	8,51	8,94	9,38	9,85	10,35	10,86	11,41
Toplam çiçek geliri		5.000	**20.690**	**54.149**	**82.390**	**113.320**	**147.137**	**154.494**	**162.219**	**170.330**	**178.846**
Tarımsal Destekler	Süs Bitkileri Tıbbi Aromatik Bitkiler Desteklemeleri: 100 TL/da	5.000	5.250	5.513	5.788	6.078	6.381	6.700	7.036	7.387	7.757
Yıllık Net Kazanç		**-57.925**	**-9.548**	**13.777**	**32.985**	**54.255**	**78.082**	**81.717**	**86.085**	**90.092**	**94.909**
Yatırımın Geri Dönüş Süresi (YIL)											**4.0 YIL**

Çizelge 21. Sulu Tarım Bir Yağ Gülü Bahçesinin Gelir Gider Durumu ve Geri Dönüş Süresi

GİDERLER	AÇIKLAMA	Yıl (TL)									
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Analiz	Toprak analizi	200		221		243		268		295	
Arazi hazırlığı ve Gül karığı alma	6 gün traktör çalıştırma bedeli, karıkların alınması, işçilik	10.000									
Taban Gübrelemesi	Toplam 750 kg di amonyum fosfat	4.125	4.331	4.548	4.775	5.014	5.265	5.528	5.804	6.095	6.399
Gül Çubuğu	40 metre yetişkin bir gül arığı 1 da alan diker	25.000									
Dikim	Kepçe + İşçilik	7.500									
Sulama Ekipmanları Alımı ve Döşenmesi	35 top damlama 600 metre kangal boru+ekleмeleri+contaları	35.000									
Yabancı ot mücadelesi	Dikim sezonda 5 kez, diğer yıllarda sıra araları traktörle sürülür	10.000	5.000	5.250	5.513	5.788	6.078	6.381	6.700	7.036	7.387
Sulama	Kooperatif aracılığı ile sulanırsa bir sezon boyunca	20.000	21.000	22.050	23.153	24.310	25.526	26.802	28.142	29.549	31.027
Üst gübreleme	Amonyum nitrat (10 kg/da), Mikro besin elementi	2.500	2.625	2.756	2.894	3.039	3.191	3.350	3.518	3.694	3.878
İlaçlama	Hastalık ve zararlı kontrolü (tamamı için ilk 3 yıl tonluk ilaçlama ile 12 kez sonrasında 24 kez)	3.600	3.780	3.969	7.938	8.335	8.752	9.189	9.649	10.131	10.638
Çiçek toplama bedeli	2 TL		2,00	2,10	2,21	2,32	2,43	2,55	2,68	2,81	2,95
Çiçek hasadı	İşçilik		7.000	21.000	38.588	52.093	66.853	70.195	73.705	77.391	81.260
Budama	Budama işçiliği ve atıkların uzaklaştırılması		10.500	11.025	11.576	12.155	12.763	13.401	14.071	14.775	15.513
Toplam		**117.925**	**54.238**	**70.821**	**94.438**	**110.980**	**128.428**	**135.119**	**141.592**	**148.969**	**156.105**
GELİRLER											
Çiçek verimi (kg/da)			70	200	350	450	550	550	550	550	550
Çiçek miktarı (kg)			3.500	10.000	17.500	22.500	27.500	27.500	27.500	27.500	27.500
Çiçek fiyatı			7,72	8,11	8,51	8,94	9,38	9,85	10,35	10,86	11,41
Toplam çiçek geliri			**32.270**	**86.573**	**154.736**	**207.157**	**264.433**	**277.655**	**291.538**	**306.115**	**321.420**
Tarımsal Destekler	Süs Bitkileri Tıbbi Aromatik Bitkiler Desteklemeleri: 100 TL/da	5.000	5.250	5.513	5.788	6.078	6.381	6.700	7.036	7.387	7.757
Yıllık Net Kazanç		**-112.925**	**-21.968**	**15.751**	**60.298**	**96.177**	**136.005**	**142.536**	**149.946**	**157.146**	**165.315**
Yatırımın Geri Dönüş Süresi (YIL)											**4.7 YIL**

14. YAĞ GÜLÜ ENDÜSTRİSİ ve FİZİBİLİTESİ

14.1. Yağ Gülü Çiçeği Damıtma ve Ekstraksiyon Yöntemleri

Göller Bölgesinde yağ gülü çiçeklerinden iki yöntemle gül yağı ve gül suyu üretilir. Bu yöntemlerden ilki geleneksel distilasyon sistemi ile damıtmadır. Bu sistem geçmişten günümüze kadar kullanılan ve günümüzde gül yağı ve gül suyu üretiminde de kullanılsa da yüksek miktarda ürün elde edilemediği için endüstriyel ölçekte kullanılmayan, ancak ekoturizm faaliyetlerinde tercih edilen sistemdir. Bu tip sistemlere imbik (alembik) adı da verilmektedir (Şekil 20). Bu yöntemde kazan içerisine yaklaşık 15 kg taze gül çiçeği konur ve üzerine üç katı su ilave edilerek iki saat süreyle kaynatılır. 15 l distilat alındıktan sonra damıtma işlemi bitirilir. Ancak bu distilasyondan neredeyse hiç yağ elde edilemez. Art arda aynı şekilde 3 distilasyon yapıldıktan sonra (toplam 45 kg çiçek işlendikten sonra) toplanan toplam 45 l distilat imbikte tekrar bir distilasyona tabi tutulur. 15 l distilat alındıktan sonra gülyağı elde edilir. Çiçek kaynatıldıktan sonra elde edilen distilat ve bu distilatlar yeniden damıtıldıktan sonra elde edilen gül yağı alındıktan sonra geriye kalan konsantre distilatlar gül suyu olarak değerlendirilir.

Şekil 20. Geleneksel distilasyon sistemi (İmbik) (Foto: Sabri ERBAŞ)

Yağ gülünde ikinci distilasyon sistemi endüstriyel tip (modern) distilasyon sistemidir. Bu sistemde gül yağı büyük kapasiteli kazanlarda su distilasyonu ile elde edilmektedir. Göller Bölgesinde gül yağı ve türevlerini üreten yaklaşık 34 adet fabrika bulunmaktadır (Çizelge 22). Göller Bölgesinde gül yağı fabrikalarındaki damıtma kazanları genelde 3.000 litre hacimli olup, 5.000 litre hacimli kazanların olduğu fabrikalar da bulunmaktadır. Bu kazanların çoğu kalaylı bakırdan, bazıları da paslanmaz çelikten (krom-nikel) yapılmıştır. Bakır kazanda damıtılan gül yağının rengi yeşilimsi sarı renkte ve berrak iken, çelik kazanlarda damıtılan gül yağı ise açık sarı renktedir. Gül yağı sektöründe, bakır kazanlar ile bu kazanlarda işlenen gül yağının rengi arasında pozitif bir ilişki olduğu için genellikle çiçekler öncelikle bakır kazanlarda damıtılmakta ve yağın daha kaliteli olduğu kabul edilmektedir. Çiçeklerden gül yağı eldesinde iki tip distilasyon yapılmaktadır. İlkinde bakır kazanlar ikincisinde ise çelik kazanlar (veronika sistem) kullanılmaktadır. Gül yağı fabrikalarında bakır kazanlara 500 kg çiçek ve 1.5 ton su konulur. Buhar kazanlarında üretilen buhar kazanın iç alt kısmındaki serpantin borulara iletilir ve kazandaki su kaynadığında damıtma başlar ve yaklaşık 1.5-2 saat süren işlem sonunda 500 litre distilat elde edilir. Kazan sıcaklığı kademeli olarak artırılarak, yağ gülü çiçeklerindeki ısıya hassas bütün koku moleküllerinin bozulmadan elde edilmesi sağlanır. Isı ile birlikte çiçeklerdeki yağ hücreleri yırtılarak su buharı ile birlikte yoğunlaştırıcıya sürüklenmekte ve bu kısımda yoğunlaşarak florentin kabında (500 litre) birikmektedir. Florentin kabının cam hazneli kısmında açık yeşil renkte gül yağı toplanmakta ve bu yağa birinci yağ veya çiçek yağı denilmektedir (Şekil 21). Gül yağının altında kalan yağ altı suyu, yağlı su toplama tankında biriktirilir ve ikinci damıtma sistemi olan veronika sisteme gönderilir. Bu sistemde kolon boyu uçucu yağların sudan daha iyi ayrışması için bakır kazana göre daha uzundur.

Bu sistem çelikten imal edilmiş olup bu sistemde yağ altı suyunun damıtılması ile ikinci yağ veya su yağı elde edilir (Şekil 22). Yaklaşık 3-4 ton taze gül çiçeğinden 1 kg gül yağı ve 2 ton gül suyu üretilmektedir (uçucu yağ içeriği %0.03-0.04 arasındadır). Birinci ve ikinci distilasyon yağları belirli oranlarda karıştırılarak süzülür ve kumkuma adı verilen kaplarda 20-25ºC'de içerisindeki su miktarının uzaklaştırılması için bir süre dinlendirildikten sonra pazara arz edilir.

Çizelge 22. Göller Bölgesinde Faaliyet Gösteren Gül Yağı Fabrikaları ve Konumları

	Gül Yağı Fabrikaları	Konum
1	Abdullah Gündoğdu Gül Yağı	Keçiborlu/Isparta
2	Aksakal Gülyağı Uçucu Yağlar Tar. **Ür**. San. Tic. Ltd. Şti.	Keçiborlu/Isparta
3	Aprikus Kozm. Parfüm Gıd. Tur. San. Tic. Ltd. Şti.	Aksu/Isparta
4	Aydın Gül Yağı Uçucu Yağlar San. ve Tic. Ltd. Şti	Keçiborlu/Isparta
5	Biolandes **Gül San. ve Tic. A.Ş.**	Merkez/Isparta
6	Bozdemir Gül Yağı	Ağlasun/Burdur
7	**Çamlı Gül Yağı**	Keçiborlu/Isparta
8	Erçetin Gülyağı San. Tic. A.Ş.	Merkez/Isparta
9	Erkan Gül yağı	Keçiborlu/Isparta
10	Ertaş Gül Yağı	Ağlasun/Burdur
11	Gülköy **Gül Yağı Fabrikası**	Keçiborlu/Isparta
12	Gülşen Gül Yağı ve Uçucu Yağlar Ltd. Şti.	Keçiborlu/Isparta
13	Gürkan Halı ve Gülyağı San A.Ş.	Merkez/Isparta
14	Hakkı Gürdal Gül Yağı	Keçiborlu/Isparta
15	**İnan Tarım Ürünleri (ECODAB)**	Sütçüler/Isparta
16	Kahveciler Tic. Ltd. Şti.	Merkez/Isparta
17	Kayı Köyü Aromatik Ağlar	Merkez/Isparta
18	Kenan Efecan **Gül Yağı**	Keçiborlu/Isparta
19	Kısmet Gül Yağı	Keçiborlu/Isparta
20	Lavendrose Kozmetik ve Uçucu Yağlar	Keçiborlu/Isparta
21	Muammer Dünder **Gül Yağı**	Keçiborlu/Isparta
22	NU-KA İth. İhr. Paz. ve San. Ltd. Şti.	Eğirdir/Isparta
23	Robertet Itriyat San. ve Tic. Ltd. Şti.	Keçiborlu/Isparta
24	Roseland Neem **Gül Yağı**	Gönen/Isparta
25	S.S. Başmakçı 1 NO'LU Tarımsal Kalkınma (GÜL) Kooperatifi (BAŞ-KOOP)	Başmakçı/Afyon
26	S.S. Gül-Gülyağı ve Yağlı Tohumlar Tarım Satış Kooperatifleri Birliği (GÜLBİR-LİK)	Merkez-Atabey-Keçiborlu-Gönen-**İslam-köy**/Isparta
27	Sargın Gül Yağı Fabrikası-Roseword	Keçiborlu/Isparta
28	Sebat Gülyağı ve Uç. Yağ. Kozm. İnş. Mak. Tur. Tic. Ltd. Şti.	Keçiborlu/Isparta
29	Sincer Gül Yağı Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Kozm. Tur. Gıd. San. ve Tic. Ltd. Şti.	Gönen/Isparta
30	**Ünlüler Gül Yağı**	Merkez/Isparta
31	Yahya Çakır Gül yağı	Keçiborlu/Isparta
32	Yıldız Gül Yağı	Keçiborlu/Isparta
33	Yılmaztürk Gül Yağı	Eğirdir/Isparta
34	Yusuf Doğan Gül yağı	Keçiborlu/Isparta

Şekil 21. “Birinci yağ” veya “çiçek yağı” elde edilen bakır çiçek kazanı ve sistemi (Foto: Sabri ERBAŞ)

Şekil 22. İkinci yağ veya su yağı elde edilen veronika sistemi (Foto: Sabri ERBAŞ)

Yağ gülü çiçeklerinden gül konkreti elde edilmesinde organik bir solvent olan n-hekzan ekstraksiyon işlemi ve konkretten gül absolütü elde edilmesinde etil alkol ekstraksiyon işlemi yapılmaktadır. Hasat edilen çiçekler fabrikaya getirilip gölge ve havadar bir ortamda dinlendirildikten sonra ekstraktörlere (döner veya tamburlu) konularak üç katı miktarda n-hekzan ile üç defa yıkanmaktadır. İlk yıkama 30 dk sürerken, ikinci yıkama 25 dk ve üçüncü yıkama 20 dk sürmektedir. Bütün yıkama sonunda bütün yağlı *n*-hekzan bir tankta toplanır ve filtrasyon işleminden sonra vakumlu evaporatöre pompalanır. Burada düşük sıcaklıkta n-hekzan yeniden kazanılarak temiz solvent tankına gönderilir. Solvent uzaklaştırıldıktan sonra kalan yarı katı, kırmızı renkli ve kokulu ürün olan konkret elde edilmiş olur. Genellikle 350-400 kg çiçekten 1 kg konkret elde edilir.

Yağ gülü çiçeklerinden elde edilen konkret ara bir ürün olup gül absolütünün hammaddesini oluşturur. Konkret on katı miktarda saf etil alkol ile yıkanarak toplanan ekstreler bir tankta toplanır. Bütün yıkamalardan gelen etil alkol ekstreleri -20°C sıcaklıkta bir gece bekletildikten sonra hızlı bir şekilde filtre edilerek düşük sıcaklıkta parafin ve mumsu maddelerin filtrede kalması sağlanır. Elde edilen etil alkol ekstreleri vakumlu evaporatörde etil alkol uçurularak temiz alkol tankına gönderilir ve geride renkli ve sıvı bir ürün olan absolüt elde edilir. Bir kg konkretten yaklaşık 550-600 gram absolüt elde edilir.

Diğer taraftan yağ altı gül suyunun damıtıldığı veronik sisteminde damıtma sonrasında atılan atık gülsuyu reçine absorbsiyon sistemine pompalanarak bu sistemden geçirilmektedir. Sonrasında reçineler etil alkol ile yıkanarak elde edilen ekstreler etil alkolün uzaklaştırılması için evapore edilmekte ve geride koyu renkli yarı akışkan feniletil alkol elde edilmektedir. Yaklaşık 3 ton atık gül suyundan bir kg feniletil alkol ekstrakte edilmektedir.

BATI AKDENİZ KALKINMA AJANSI ©2020

Şekil 23. Konkret üretim sistemi (Foto: Sabri ERBAŞ)

14.2. Gül Yağı, Gül Suyu, Gül Konkreti ve Gül Absolütü Standartları

Dünyada gül yağı alıcısı birçok koku firması kendi esanslarında kullanacağı standartları oluşturmasına rağmen genel olarak gül yağı standartları dünyada ISO9842:2003, Bulgaristan'da BDS ISO9842:2006 ve Türkiye'de TS1040:1971 esas alınarak belirlenmektedir. Bunun yanında Türkiye'de 07.03.2019 tarihinde 421 numaralı coğrafi işaret belgesi ile bir standart oluşturulmuştur ki bu işaretlemenin temeli de Türk Standartları Enstitüsü'nün standartlarına dayanmaktadır. Bu standartlar doğrultusunda ülkemizde üretilen gül yağının kimyasal ve fiziksel özellikleri aşağıdaki şekilde olmalıdır (Çizelge 23 ve 24).

Çizelge 23. Gül Yağının TSE (1971) Kimyasal Standartları

Bileşenler	En düşük	En yüksek
Etil alkol	0.2	0.9
Nonalaldehit	0.6	2.0
Citronellal	0.4	1.2
Linalool	1.1	3.1
Citronellyl acetate	1.3	1.9
Citral	1.6	2.0
Geranyl acetate	1.5	2.0
Citronellol	36.5	54.6
Nerol	4.6	10.2
Geraniol	7.8	23.5
Feniletil alkol	1.2	1.9
Methyl eugenol	1.2	3.3
Eugenol	0.0	0.8
Farnesol	0.2	1.6
Diğer bileşiklerin toplamı	0.6	1.3

Çizelge 24. Gül Yağının TSE (1971) Fiziksel Standartları

Özellikler	En düşük	En yüksek
Renk	Açık sarı-yeşilimsi sarı	
Bağıl yoğunluk (25°C/25°C)	0.844	0.868
Kırılma indisi (nD25)	1.4520	1.4630
Optik döndürme (25°C)	-3.3°	-5.9°
Donma başlangıcı (°C)	16.4	22.5
Asit sayısı (mg KOH/g)	1.00	3.82
Ester sayısı (mg KOH/g)	8.4	17.3
Steoropten %'si	12.0	23.0
Toplam alkol %'si (istenildiği takdirde yapılır)	68.2	83.1

Diğer taraftan Türkiye'de gül suyunun standartları yine 1988 yılında Türk Standartları Enstitüsü tarafından oluşturulan standartlar ile belirlenmektedir. Bu standartlara göre gül suyu renksiz berrak veya çok hafif bulanık olmalı, içinde tortu ve yabancı madde bulunmamalıdır. Gül suyu hafif gül kokulu ve karakteristik acımsı lezzette olmalıdır.

Gül suyunun içinde renk veren madde bulunmamalıdır. Asit/baz düzeyi 5.5-7.0 pH'ya sahip olmalı, uçucu yağ oranı minimum %0.01, yoğunluğu 0.995-0.999, asitlik sayısı en fazla 4 olmalı ve içerisinde aerobik bakteri, maya ve küf üremememelidir (Çizelge 22). Diğer taraftan gül suyunda bulunan uçucu yağın bileşenlerine ilişkin bir standart bulunmamaktadır.

Çizelge 25. Gül Suyunun Bazı Önemli Fiziksel Özellikleri (TSE, 1988)

Fiziksel özellikleri	Değerler
pH	5.5-7.0
Yoğunluk (20°C)	0.995-0.999
Renk	Renksiz ve berrak/çok hafif bulanık
Asitlik sayısı	<0.40
Uçucu yağ oranı	>0.01
Patojen mikroorganizma	Üremememeli

Yağ gülü çiçeklerinden organik bir solvent olan *n*-hekzan ekstraksiyonu ile elde edilen gül konkreti koyu sarı, turuncu veya koyu kahve renklerde, uçucu yağdan başka parafin, yağ asitleri, yağ asitleri metil esterleri ile renk maddelerinden oluşan, 45-55ºC'de eriyen mumsu ve katı bir maddedir. Konkret, yüksek oranlarda feniletil alkol (>%50) ile parafinler (C_{17}-C_{27})'den meydana gelir. Gül absolütü ise gül konkretinin etil alkol ile bir gece -20°C'de bekletilerek, filtre edildikten sonra alkolün uzaklaştırılması ile elde edilen, içeriğindeki antosiyaninlerden dolayı açık kırmızı renkte görünen sıvı bir maddedir. Yüksek oranda (%60-75) feniletil alkol ve düşük oranlarda sitronellol, geraniol ve nerol ihtiva etmektedir. Dünyada ve ülkemizde bir patent kuruluşuna bağlı standartları yer almasa da yapılan bilimsel çalışmalar ile standardize edilmiştir. Ticari Türk ve Bulgar absolütlerinin bileşenleri ve fiziksel ve kimyasal özellikleri aşağıda sunulmuştur (Çizelge 26) (Kürkçüoğlu, 2003).

Çizelge 26. Ticari Türk ve Bulgar Absolütlerinin Bileşenleri ve Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Bileşenler	Türk absolütü	Bulgar absolütü
Citronellol	8.3	10.2
Nerol	2.1	2.4
Geraniol	5.1	5.3
2-phenylethyl alcohol	67.5	59.3
Nonadecane	2.0	2.4
Methyl eugenol	0.7	1.4
Nonadecene	2.8	7.1
Eugenol	1.5	-
Fiziksel Özellikler		
Verim (%)	61.37	62.15
Yoğunluk (25°C)	0.97	0.98
Kırılma indisi (nD25)	1.4919	1.1510
Asit sayısı (mgKOH/g)	4-11	5-11
Ester sayısı (mgKOH/g)	14-30	20-30

14.3. Damıtma Sistemlerinin Fizibilitesi

Yağ gülünde gül yağı üretim prosesine ilişkin fizibilite Çizelge 27'de sunulmuştur. Yağ gülünde gül yağı ve gül suyu üretimi için kurulacak distilasyon sistemi maliyeti oldukça yüksektir. Bu sistemde buhar kazanı (30 m^2), 500 kg hacimli bakır kazan, veronik kazan ve gül suyu tankı yer almaktadır. Bu sistem her ne kadar yüksek olsa da işletmeye ilave distilasyon sistemi eklenmek istenildiğinde sadece bir adet bakır kazan eklenmesi (116.000 TL) yeterlidir. Ancak kazan sayısı daha da fazla artırılmak istenirse buhar kazanının kapasitesinin arttırılması gereklidir. Diğer taraftan 40 günlük hasat sezonunda günde sadece beş defa çiçek kaynatılması düşünüldüğünde yaklaşık 100 ton gül çiçeğinin temin edilmesi gereklidir. Eğer işletme bu miktardaki gül çiçeğini kendisine ait üretim alanından elde ederse çiçek maliyeti önemli oranda azalacaktır.

Damıtma sisteminde kazanların ısıtılmasında katı yakıtlı buhar kazanı kullanılması durumunda saatte yaklaşık 7.500 kcal enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır. Bakır kazanların günlük damıtma süresi (10 saat) boyunca 700 kg, veronik sistemde (2 saat) 150 kg kömür kullanılmaktadır.

Bir damıtma sezonu boyunca 2 işçi çiçek çuvallarının teslim alınması, kazanlara doldurulması ve boşaltılması gibi işlerin takibi için yeterlidir. Elde edilen gül yağı ve gül suyunun ambalaj giderleri, pazarlama giderleri, damıtma sonrası açığa çıkan posaların uzaklaştırılması için de her yıl bütçe ayrılması gereklidir. Sezon boyunca yaklaşık 100 ton çiçekten 25 kg gül yağı ve 22 ton gül suyu üretilmektedir. İşletme kuruluş maliyetleri (bina, yer kirası vs.) bu hesaplamaya dahil edilmemiştir. Diğer taraftan ürünlerin satışı yurt dışı pazara arz olacak ise KDV muafiyeti bulunmakta, yurt içi pazara arz edilecekse gider kalemine %18 KDV ödemesi eklenmesi gerekmektedir. Ancak ürünlerin yurt içi ve dışı pazarlara verilecek miktarları ön görülmediğinden KDV bu hesaplamaya dâhil edilmemiştir. Bu durumda fizibilite hesaplamasına göre elde edilen ürünlerin o yıl içerisinde pazarlanması halinde damıtma sisteminin geri dönüş süresi 2.8 yıl olarak hesaplanmıştır.

14.4. Ekstraksiyon Sistemlerinin Fizibilitesi

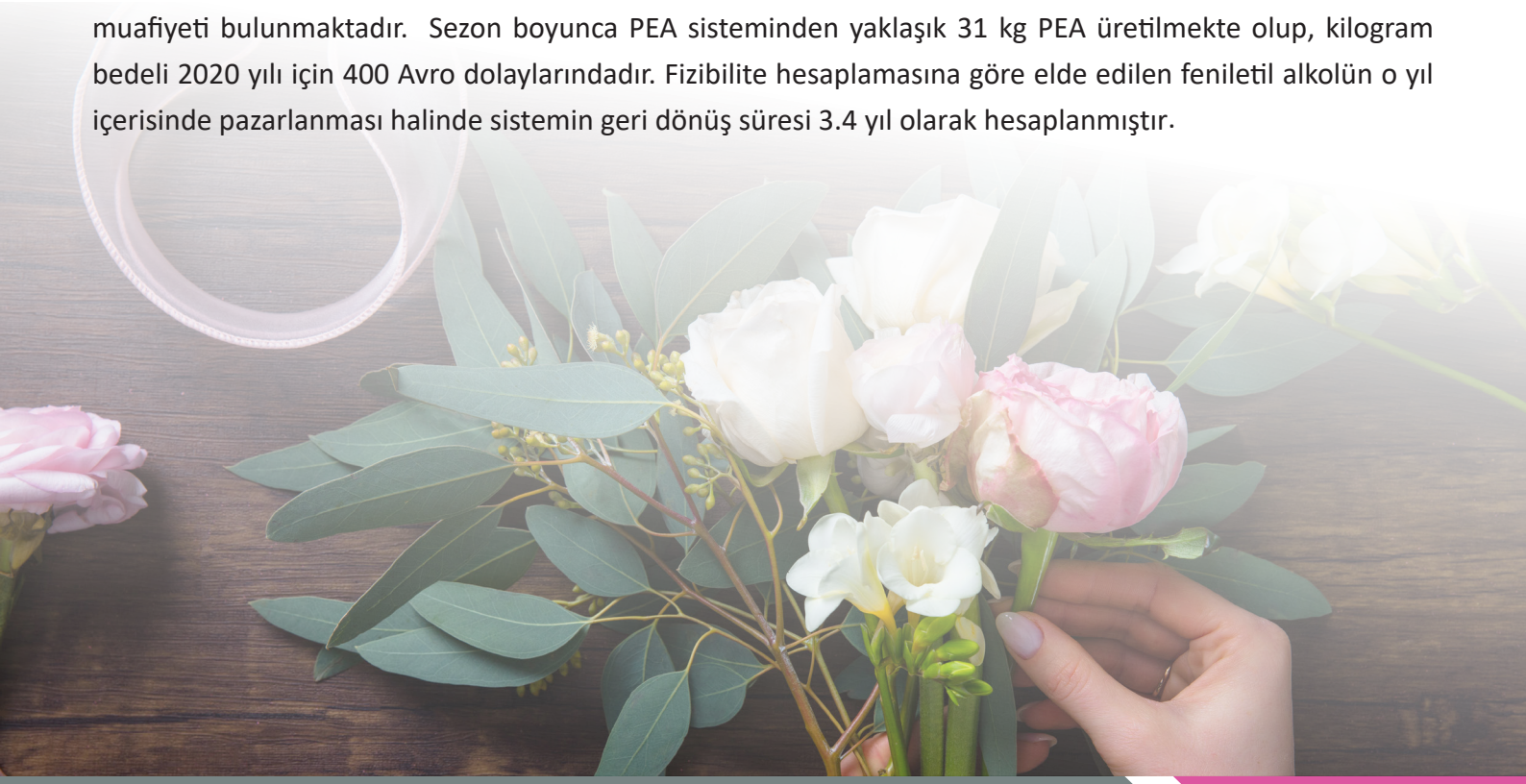
Yağ gülünde konkret üretim sürecine ilişkin fizibilite Çizelge 28'de, absolüt üretim sürecine ilişkin fizibilite Çizelge 29'da sunulmuştur. Yağ gülünde gül konkreti üretimi için kurulacak ekstraksiyon sistemi distilasyon sistemine göre maliyeti daha fazladır. Bu sistemde buhar kazanı (30 m^2), ekstraktör, yağlı solvent tankı, temiz solvent tankı, evaporatörler yer almaktadır. Bu sistemde, işletme kapasite artışı söz konusu olduğunda sadece ilave ekstraktör eklenmesi yeterli olacaktır. Ancak ekstraktör sayısı daha da fazla artırılmak istenirse buhar kazanı, yağlı solvent ve temiz solvent kazanlarının kapasitesinin de arttırılması gerekmektedir.

Kırk günlük hasat sezonunda günde sadece 5 defa ekstraksiyon yapılabilmesi için yaklaşık 100 ton çiçek temin edilmesi gerekmektedir. Distilasyon sistemi fizibilitesinde bahsedildiği gibi işletmenin gül çiçeğini kendi üretim alanından temin etmesi halinde çiçek maliyeti önemli oranda azalacaktır. Ekstraksiyon sisteminde ısı kaynağı olarak katı yakıtlı buhar kazanı kullanılması durumunda saatte yaklaşık 7.500 kcal enerjiye ihtiyaç duyulmakta ekstraksiyon süresi (6 saat) boyunca 700 kg kömür kullanılmaktadır. Bir damıtma sezonu boyunca 2 işçi çiçek çuvallarının teslim alınması, ekstraktörlerin doldurulması ve boşaltılması gibi işlerin takibi için yeterlidir. Elde edilen gül konkretinin ambalaj giderleri, pazarlama giderleri, damıtma sonrası açığa çıkan posaların uzaklaştırılması için de her yıl bütçe ayrılması gereklidir. Sezon boyunca yaklaşık 100 ton çiçekten 250 kg gül konkreti üretilmektedir.

Absolüt ekstraksiyon sisteminin kurulması için buhar kazanı (30 m^2) 1 adet ekstraktör, yağlı solvent tankı, temiz solvent tankı ve evaporatörlere ihtiyaç duyulmaktadır. Absolüt üretimi için kullanılacak konkret dışarıdan temin edilecek ise hammadde için bir bütçe ayrılması gereklidir. Bir absolüt ekstraksiyonunda yaklaşık 1.25 ton etil alkol kullanılmakta ve alkolün sistemden kaybı gibi olası bir durumda alkol ihtiyacının oluşmaması için yaklaşık 5 ton etil alkolün yedekte tutulması gerekmektedir. 250 kg konkretten yaklaşık 150 kg absolüt (%60 randıman) ve 100 kg wax elde edilir. Ekstraksiyon sistemlerinde elde edilen gül konkreti ve absolütünün yurt içi pazarı bulunmayıp, yurt dışı pazarına arz edilmekte ve KDV muafiyeti bulunmaktadır. İşletme kuruluş maliyetleri (bina, yer kirası vs) bu hesaplamaya dâhil edilmemiştir. Bu durumda fizibilite hesaplamasına göre elde edilen gül konkreti ve absolütün o yıl içerisinde pazarlanması halinde konkret sisteminin geri dönüş süresi 4.2 yıl ve absolüt sisteminin ise 2.3 yıl olarak hesaplanmıştır.

14.5. Reçine Absorbsiyon Sistemi (PEA) Sisteminin Fizibilitesi

Yağ gülünde PEA üretim prosesine ilişkin fizibilite Çizelge 30'da sunulmuştur. Feniletil alkol sisteminde 1 adet ekstraktör, yağlı alkol tankı, temiz alkol tankı ve evaporatör yer almaktadır. Sadece PEA sistemi için bir işletme kurulmayıp genellikle distilasyon sistemi ile birlikte düşünülmelidir. Bu nedenle PEA sisteminde hammadde olarak kullanılacak atık gül suyu maliyet olarak belirtilmemiştir. Damıtma fizibilitesinde kullanılacak çiçek miktarı üzerinden yapılan hesaplamaya göre 100 ton çiçekten yaklaşık 93 ton atık su çıkmaktadır. Bir damıtma sisteminde günlük 3.25 ton atık su çıkmakta ve reçine absorbsiyon sisteminden geçirildikten sonra 1 kg PEA elde edilmektedir. Bu sistemde her bir ekstraksiyon için 20 kg reçine kullanılmakta ve bu miktar reçine yaklaşık 10 ton atık su ile doygunluğa ulaşmaktadır. Yani ekstraktöre konan reçine 3 günde bir her yıkamada 1.25 ton etil alkol kullanılarak yıkanmaktadır. Absolüt sisteminde olduğu gibi alkolün sistemden kaybı gibi olası bir durumda alkol ihtiyacının oluşmaması için yaklaşık 5 ton etil alkolün yedekte tutulması gerekmektedir. Alkolün evaporatörden geri kazanımı için ısı kaynağı olarak kullanılacak buhar kazanında günlük toplam 150 kg kömür kullanılmaktadır. Elde edilen PEA'nın ambalaj giderleri ve pazarlama giderleri için de her yıl bütçe ayrılması gereklidir. Diğer ekstraksiyon ürünlerinde olduğu gibi PEA da yurt dışına pazarlanan bir ürün olduğu için KDV muafiyeti bulunmaktadır. Sezon boyunca PEA sisteminden yaklaşık 31 kg PEA üretilmekte olup, kilogram bedeli 2020 yılı için 400 Avro dolaylarındadır. Fizibilite hesaplamasına göre elde edilen feniletil alkolün o yıl içerisinde pazarlanması halinde sistemin geri dönüş süresi 3.4 yıl olarak hesaplanmıştır.



Çizelge 27. Gül Yağı Üretimi Fizibilitesi

GİDERLER	Açıklama	1. yıl	2. yıl	3. yıl	4. yıl	5. yıl
Distilasyon sistemi	Buhar kazanı (30 m^2), 500 kg hacimli bakır kazan, veronik kazan sistemi, gül suyu tankı (TL)	425.000				
Çiçek miktarı	1 sezon boyunca (40 gün) damıtılacak çiçek miktarı (ton)	100	100	100	100	100
Birim çiçek fiyatı	Hasat yılındaki birim çiçek fiyatıdır (TL)	7,35	7,72	8,11	8,51	8,94
Çiçek maliyeti	Sezonda çiçeğe ödenen toplam fiyattır (TL)	735.000	772.000	810.600	851.130	893.687
Bakır kazan sistemi enerji maliyeti	1 sezonda günde ortalama 5 defa çalışacak (buhar kazanı kömür ile ısıtılacak, günlük toplam 700 kg 7.500 kkal enerji değerine sahip kömür) (TL)	53.200	58.520	64.372	70.809	77.890
Veronika kazan sistemi enerji maliyeti	1 sezonda günde ortalama 1 defa çalışacak (buhar kazanı kömür ile ısıtılacak, günlük toplam 150 kg 7.500 kkal enerji değerine sahip kömür) (TL)	5.000	5.500	6.050	6.655	7.321
İşçilik	1 sezonda kazanlarda çalışacak işçilik gideridir (2 işçi-günlük 400 TL) (TL)	16.000	17.600	19.360	21.296	23.426
Bakım onarım giderleri	Kazanların yıllık bakımı ve onarımları	15.000	16.500	18.150	19.965	21.962
Ambalaj giderleri	Üretilen ürünlerin ambalaj maliyeti (alüminyum kap, gül suyu kapları) (TL)	5.000	5.500	6.050	6.655	7.321
Pazarlama giderleri	Nakliye (TL)	20.000	22.000	24.200	26.620	29.282
Atıkların uzaklaştırılması	Distilasyon sonrasında atıkların uzaklaştırılması (sezonda 300 ton atık çıkacaktır) (TL)	20.000	22.000	24.200	26.620	29.282
Toplam		**1.294.200**	**919.620**	**972.982**	**1.029.750**	**1.090.169**
GELİRLER						
Gül yağı miktarı	1 sezonda üretilecek gül yağı miktarı (kg-3.5 ton çiçekten 1 kg gül yağı üretilecektir) (kg)	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Gül suyu miktarı	1 sezonda üretilecek gül suyu miktarı (ton-1 kg gül yağı üretiminde 750 kg gül suyu üretilecektir, güncel fiyatı 12 TL/kg) (TL)	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000
Gül yağı fiyatı	Gül yağı fiyatı Avro üzerinden ihraç edildiği için Avro kuru (1 €⍰9.45 TL) sabit tutularak %5 artış üzerinden satışı yapılacağı öngörülmüştür (1 kg çiçek fiyatı 5000 €) (TL)	47.250	51.975	57.173	62.890	69.179
Toplam gül yağı satış bedeli	(TL)	1.181.250	1.299.375	1.429.313	1.572.244	1.729.468
Gül suyu fiyatı	1 sezondaki gül suyu fiyatıdır (TL)	264.000	264.000	264.000	264.000	264.000
Toplam nakit akışı	(TL)	**1.445.250**	**1.563.375**	**1.693.313**	**1.836.244**	**1.993.468**
Yıllık net kazanç	(TL)	**151.050**	**643.755**	**720.331**	**806.494**	**903.299**
Vergi	Yurt dışı satışlarda vergi alınmamakta, yurt içi satışlarda %18 vergi alınmaktadır. Ürünlerin satış yerine göre vergilendirilmesi yapılacağından dolayı vergiler hariç tutulmuştur.					
Geri dönüş süresi						**2.8 YIL**

Çizelge 28. Konkret Üretimi Fizibilitesi

GİDERLER	AÇIKLAMA	1. yıl	2. yıl	3. yıl	4. yıl	5. yıl
Konkret ekstraksiyon sistemi	Buhar kazanı (30 m^2), ekstraktör, yağlı solvent tankı, temiz solvent tankı ve evaporatörler (TL)	900.000				
Çiçek miktarı	1 sezon boyunca (40 gün) ekstrakte edilecek çiçek miktarı (ton)	100	100	100	100	100
Birim çiçek fiyatı	Hasat yılındaki birim çiçek fiyatıdır (TL).	7,35	7,72	8,11	8,51	8,94
Çiçek maliyeti	Sezonda çiçeğe ödenen toplam fiyattır (TL).	735.000	772.000	810.600	851.130	893.687
Konkret ekstraksiyon sistemi enerji maliyeti	1 sezonda günde ortalama 5 defa çalışacak (buhar kazanı kömür ile ısıtılacak, günlük toplam 700 kg 7.500 kkal enerji değerine sahip kömür) (TL)	40.000	44.000	48.400	53.240	58.564
Solvent maliyeti	Sezonda kullanılacak olan n-hekzan maliyetidir (sezonda 5 ton n-hekzan kullanılır ve güncel fiyatı 6.5 TL'dir) (TL)	32.500	35.750	39.325	43.258	47.583
İşçilik	1 sezonda kazanlarda çalışacak işçilik gideridir (2 işçi-günlük 400 TL)	16.000	20.000	24.000	28.000	32.000
Bakım onarım giderleri	Yıllık bakım ve onarımları	15.000	16.500	18.150	19.965	21.962
Ambalaj giderleri	Üretilen ürünlerin ambalaj maliyeti (TL)	10.000	11.000	12.100	13.310	14.641
Pazarlama giderleri	Nakliye (TL)	20.000	22.000	24.200	26.620	29.282
Atıkların uzaklaştırılması	Ekstraksiyon sonrasında atıkların uzaklaştırılması (sezonda 100 ton atık çıkacaktır) (TL)	15.000	16.500	18.150	19.965	21.962
Toplam		**1.768.607**	**921.358**	**976.883**	**1.035.631**	**1.097.827**
GELİRLER						
Konkret miktarı	1 sezonda üretilecek Konkret miktarı (kg-400 kg çiçekten 1 kg konkret üretilecektir) (kg)	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0
Konkret fiyatı	Konkret fiyatı Avro üzerinden ihraç edildiği için Avro kuru (1 €≅9.45 TL) sabit tutularak %10 artış üzerinden satışı yapılacağı öngörülmüştür (1 kg konkret fiyatı 525 €) (TL)	4.960	5.456	6.002	6.602	7.262
Konkret geliri	(TL)	1.240.000	1.364.000	1.500.400	1.650.440	1.815.484
Toplam nakit akışı	(TL)	**1.240.000**	**1.364.000**	**1.500.400**	**1.650.440**	**1.815.484**
Yıllık net kazanç	(TL)	**-556.807**	**411.622**	**489.395**	**577.275**	**676.369**
Vergi	Yurt dışı satışlarda vergi alınmamakta, yurt içi satışlarda %18 vergi alınmaktadır. Ürünlerin satış yerine göre vergilendirilmesi yapılacağından dolayı vergiler hariç tutulmuştur.					
Geri Dönüş süresi						**4.2 YIL**

Çizelge 29. Absolüt Üretimi Fizibilitesi

GİDERLER	AÇIKLAMA	1. yıl	2. yıl	3. yıl	4. yıl	5. yıl
Absolüt ekstraksiyon sistemi	1 adet Ekstraktör, yağlı solvent tankı, temiz solvent tankı ve evaporatörler	600.000				
Konkret miktarı	Kullanılacak konkret miktarıdır.	250	250	250	250	250
Birim konkret fiyatı	Hasat yılındaki birim konkret fiyatıdır (TL).	4.960	5.456	6.002	6.602	7.262
Konkret maliyeti	Sezonda konkrete ödenen toplam fiyattır (TL)	1.240.000	1.364.000	1.500.400	1.650.440	1.815.484
Solvent maliyeti	Sezonda kullanılacak olan etil alkol maliyetidir (sezonda 5 ton etil kullanılır ve güncel fiyatı 12 TL'dir)	60.000	22.000	24.200	26.620	29.282
İşçilik	1 sezonda kazanlarda çalışacak işçilik gideridir (2 işçi-günlük 400 TL)	16.000	20.000	24.000	28.000	32.000
Bakım onarım giderleri	Yıllık bakım ve onarımları	15.000	16.500	18.150	19.965	21.962
Ambalaj giderleri	Üretilen ürünlerin ambalaj maliyeti (alüminyum kap, gül suyu kapları)	10.000	11.000	12.100	13.310	14.641
Pazarlama giderleri	Nakliye	10.000	11.000	12.100	13.310	14.641
Toplam		**1.956.210**	**1.450.206**	**1.597.202**	**1.758.497**	**1.935.521**
GELİRLER						
Absolüt miktarı	1 sezonda üretilecek absolüt miktarı (kg-1 kg konkretten 600 g absolüt üretilecektir)	150	150	150	150	150
Absolüt fiyatı	Absolüt fiyatı Avro üzerinden ihraç edildiği için Avro kuru (1 €≅9.45 TL) sabit tutularak %10 artış üzerinden satışı yapılacağı öngörülmüştür (1 kg absolüt fiyatı 1.600 €)	2.268.000	2.494.800	2.744.280	3.018.708	3.320.579
Wax miktarı	1 sezonda üretilecek wax miktarı (kg-1 kg konkretten 400 g wax üretilecektir)	100	100	100	100	100
Wax fiyatı	Wax fiyatı Avro üzerinden ihraç edildiği için Avro kuru (1 €≅9.45 TL) sabit tutularak %10 artış üzerinden satışı yapılacağı öngörülmüştür (1 kg wax fiyatı 20 €)	19.000	20.900	22.990	25.289	27.818
Toplam nakit akışı		**2.287.000**	**2.515.700**	**2.767.270**	**3.043.997**	**3.348.397**
Yıllık net kazanç		**330.790**	**1.065.494**	**1.170.068**	**1.285.500**	**1.412.875**
Vergi	Yurt dışı satışlarda vergi alınmamakta, yurt içi satışlarda %18 vergi alınmaktadır. Ürünlerin satış yerine göre vergilendirilmesi yapılacağından dolayı vergiler hariç tutulmuştur.					
Geri dönüş süresi						**2.3 YIL**

Çizelge 30. PEA Üretimi Fizibilitesi

GİDERLER	AÇIKLAMA	1. yıl	2. yıl	3. yıl	4. yıl	5. yıl
Feniletil alkol sistemi	1 adet Ekstraktör, yağlı alkol tankı, temiz alkol tankı ve evaporatörler	320.000				
Çiçek miktarı	1 sezon boyunca (40 gün) damıtılan çiçek miktarı (ton)	100	100	100	100	100
Çıkan atık su miktarı	1 sezon boyunca (40 gün) çiçeklerin damıtıldıktan sonra çıkan atık su miktarı (ton)	93	93	93	93	93
Birim atık su fiyatı	Gül yağı üretim sistemi ile birlikte kurulması gerektiği için atık suyun birim fiyatı belirlenmemiştir.					
Feniletil alkol sistemi enerji maliyeti	1 sezonda günde ortalama 3,25 ton atık su geçecek ve alkol ile reçine yıkandıktan sonra evaporatörde alkol uzaklaştırılacaktır (buhar kazanı kömür ile ısıtılacak, günlük toplam 150 kg 7.500 kkal enerji değerine sahip kömür)	11.970	13.167	14.484	15.932	17.525
Reçine maliyeti	Sezonda kullanılacak olan reçine maliyetidir (sezonda 3 günde bir reçine değiştirilir her ekstraksiyonda 20 kg reçine kullanılır ve güncel fiyatı 400 TL'dir)	5.200	5.720	6.292	6.921	7.613
Etil alkol maliyeti	Sezonda kullanılacak etil alkol maliyetidir (sezonda 3 günde bir reçine alkol ile yıkanır ve her yıkamada 1,25 ton alkol kullanılır, sezonda kayıplar ile birlikte toplam 5 ton alkol kullanılır)	60.000	22.000	24.200	26.620	29.282
İşçilik	1 sezonda kazanlarda çalışacak işçilik gideridir (2 işçi-günlük 400 TL)	16.000	20.000	24.000	28.000	32.000
Bakım onarım giderleri	Yıllık kazanların bakımı ve onarımları	10.000	11.000	12.100	13.310	14.641
Ambalaj giderleri	Üretilen ürünlerin ambalaj maliyeti	2.500	2.750	3.025	3.328	3.660
Pazarlama giderleri	Nakliye	5.000	5.500	6.050	6.655	7.321
Toplam		**430.863**	**80.330**	**90.343**	**100.958**	**112.235**
GELİRLER						
PEA miktarı	1 sezonda üretilecek PEA miktarı (kg-3,25 ton atık sudan 1 kg PEA üretilecektir)	31	31	31	31	31
PEA fiyatı	PEA fiyatı Avro üzerinden ihraç edildiği için Avro kuru (1 €≅9.45 TL) sabit tutularak %10 artış üzerinden satışı yapılacağı öngörülmüştür (1 kg PEA fiyatı 400 €)	3.740	4.114	4.525	4.978	5.476
PEA geliri		115.940	127.534	140.287	154.316	169.748
Toplam nakit akışı		**115.940**	**127.534**	**140.287**	**154.316**	**169.748**
Yıllık net kazanç		**-314.923**	**47.204**	**49.944**	**53.358**	**57.513**
Vergi	Yurt dışı satışlarda vergi alınmamakta, yurt içi satışlarda %18 vergi alınmaktadır. Ürünlerin satış yerine göre vergilendirilmesi yapılacağından dolayı vergiler hariç tutulmuştur.					
Geri dönüş süresi						**3.4 YIL**

15. HEDEF PAZARLAR

Ülkemizde Göller Bölgesi yağ gülü tarımına en uygun üretim bölgesidir. Geçmişten süregelen yağ gülü tarımı bölgenin kültürel mirası haline gelmiş, bölgede gül yağı ve türevlerini üreten fabrikalar kurulmuş ve dünyaya "Türk Gül Yağı" adıyla kendini ispatlamıştır. Yağ gülü çiçeklerinden elde edilen kuru çiçek, gül yağı ve türevleri gıda, kozmetik, parfümeri ve herbal çay sektöründe hammadde olarak kullanılmaktadır. Hasat sonunda elde edilen tomurcuk halinde veya tamamen açmış halde toplanan çiçekler kurutularak gül tozu, herbal çay, lokum, şurup, reçel, kahve ve dondurma gibi gıda sektörlerinde yurt içi ve yurt dışı pazarda yer bulabilmektedir. Diğer taraftan yağ gülü çiçeğinin damıtılması ile elde edilen gül yağı kozmetik ve parfümeri sektöründe ve tütün sanayisinde değerlendirilmektedir. Özellikle gül yağı fiksatif özelliğinden dolayı parfümeri sektörünün vazgeçilmezi durumundadır. Diğer taraftan tütün sanayisinde aroma verici olarak kullanılmaktadır. Gül yağının distilasyonu sürecinde ortaya yan ürün olarak çıkan gül suyu kozmetik sektöründe krem, losyon, temizleme sütü gibi ürünlerde kullanıldığı gibi antiseptik, hücre yenileyici ve ateş düşürücü özelliğinden dolayı doğrudan sağlık için de kullanılmaktadır.

Aynı zamanda hazır gıda, tatlılar, yemekler, salatalar gibi günlük beslenme ihtiyaçlarında kullanımı da söz konusudur.Ancak bu kullanımlarda düşük miktarlarda kullanılması önerilmektedir. Gül suyu yurt içi ve yurt dışına pazarlanabilmektedir. Diğer taraftan ekstraksiyon ürünleri olan konkret, absolüt ve feniletil alkol doğrudan kozmetik ve parfümeri sektörlerinde değerlendirilmektedir. Konkretten absolüt elde edilme sürecinde ortaya çıkan parafin ve mumsu maddeler (wax) kokulu mum, sabun ve ruj gibi kozmetik ürünlerin yapımında kullanılmaktadır. Ekstraksiyon ürünlerinin neredeyse tamamı yurt dışına pazarlanmaktadır. Gül yağı, gül suyu, konkret, absolüt ve feniletil alkolün yurt dışındaki hedef pazarlarının büyük çoğunluğunu AB ülkeleri (%88) oluşturmaktadır.

Fransa gül yağı ihracı yaptığımız ülkeler arasında birinci sıradayken, onu ikinci sırada Almanya takip etmektedir.

Bu ülkelerin yanı sıra İngiltere, İspanya, İsviçre, ABD, Körfez ülkeleri, Hindistan, Hong Kong, Bahreyn ve Japonya da gül yağı ihraç ettiğimiz ülkeler arasındadır.

16. YAĞ GÜLÜ TARIMININ ve ENDÜSTRİSİNİN GELECEĞİ, POTANSİYEL RİSKLERİ ve ÖNERİLERİ

Ülkemizde ve dünyada yağ gülü tarımı belirli coğrafyalara sıkışmış durumdadır. Yağ gülü yetiştiriciliğinin başarılı bir şekilde yapılabilmesi gülün özel agro ekolojik isteklerinden kaynaklanmaktadır. Bunun yanında yağ gülü tarımının geniş alanlarda yapılması ve hasat sonrası çiçeklerin değerlendirilebilmesi için gül yağı ve türevleri endüstrisinin üretim alanına yakın olarak kurulması ve yüksek kurulum maliyetlerinin karşılanması gerekmektedir. Bu durum yağ gülü yetiştiriciliğini özel kılmaktadır. Hali hazırda ülkemizde sadece Göller Bölgesinde yağ gülü tarımı yoğunlaşmıştır. Bölgede yaklaşık 38 bin da üretimin alanına sahip olan yağ gülü yetiştiriciliği ve endüstrisinde çözülmeyi bekleyen birçok sorun bulunmaktadır. Genel olarak yağ gülü üreticilerinin yetiştiricilik ile ilgili karşılaştığı sorunlar; sağlıklı çoğaltma materyali temini, çırpma ve gençleştirme budama teknikleri, gübreleme ve sulama uygulamaları, hastalıklar, zararlılar ve yabancı otlarla mücadele, hasat (toplama) ve nakliye olarak tespit edilmiştir. Özellikle yağ gülü üretim alanlarında yaygın olarak görülen ve ekonomik zarara yol açan hastalıkların (pas ve külleme gibi) ve zararlıların (gül koşnili, gül filiz arısı, gül makas böceği, gül yaprak biti, kırmızı örümcek gibi) doğru teşhisi, uygun mücadele zamanı ve yönteminin seçimi konularında eksik ve yanlış uygulamalar görülmektedir. Diğer taraftan, yağ gülü dikim alanları, üretim miktarları ve ticareti hakkındaki istatistiklerin güvenilir olmaması, yağ gülü üreticilerinin tarımsal desteklerden ve teşviklerden yeteri kadar faydalanamaması, yağ gülü plantasyonlarının küçük ve parçalı olması ve bazılarının yaşlı ve bakımsız oluşu, bazı gül yağı fabrikalarının üretim bölgelerinden uzakta olması nedeniyle toplanan çiçeklerin fabrikaya geç ulaşması sonucu gül yağı randımanının azalması ve kalitesinin bozulması, organik gülcülük yapmaya uygun büyüklükte ve izole tarım arazilerinin sınırlı olması, gül çiçeği fiyatlarındaki istikrarsızlık ve üretim planlamasının olmayışı, yağ gülü üreticilerinin eğitim ve gelir düzeylerinin düşük olması ve örgütlenme sorunu, yağ gülü ve gül ürünleri üretim maliyetlerinin yüksek olması, dünya pazarlarıyla rekabet güçlüğü, parfüm ve kozmetik endüstrisinin gelişmemiş olması, ürün çeşitliliği ve marka ürünler yaratılmasında yeterli arge faaliyetlerinin olmaması sektörün karşılaştığı genel sorunlar arasında sayılabilir.

Son yıllarda Türkiye İstatistik Kurumu'nun istatistik verilerine girmiş olsa da bu veriler sadece üretim alanı, çiçek miktarı ve çiçek verimi gibi verileri kapsamaktadır. Bölgesel anlamda özel bir ürün olan yağ gülünün dikim alanlarının, bahçe yaşının, ürün gelişimi ve rekolte tahmininin modern teknik ve teknolojiler kullanılarak belirlenmesi gerekliliği bulunmaktadır. Bu durum, rekolte tahmini ve üretim politikası belirlemeyi oldukça zorlaştırmaktadır. Ayrıca, gülün yetişmesi için gerekli ekolojik koşullara sahip olmayan bölgelerde de üretilmesi verim ve kalite düşüşüne neden olmaktadır. Ayrıca, gül üretiminin gül yağı üretim tesislerinin bulunduğu bölgenin dışına çıkması ürünün tesise taşıma maliyetini de artırmaktadır. Uzaktan Algılama ve Haritalama Teknikleri ile Göller Bölgesinde Isparta gülünün yatay ve dikey olarak optimal yetişebileceği sınırlar ve dikim alanları ortaya konulmalıdır. Diğer taraftan plansız dikim ya da sökümlere bağlı olarak öngörülemeyen üretim artışı ya da azalışı halinde gül çiçeği alım fiyatlarında istikrarsızlık ortaya çıkarken, gül yağı üretim maliyetleri doğrudan etkilenmektedir. Bu da gül yağı üreticilerinin pazarda rekabet gücünü zayıflatmaktadır. Yağ gülü sektöründe genel olarak on yıllık periyotlarda görülen krizler büyük oranda üretim projeksiyonunun olmamasından kaynaklanmaktadır. Dünya uçucu yağ pazarındaki büyüme oranı esas alınarak, gül üretim alanlarını artırma ve gençleştirme programı oluşturulmalıdır.

Yaklaşık 10 yıl önce bizimle aynı üretim alanına sahip olan Bulgaristan'da şu anki üretim alanları ülkemiz yağ gülü üretim alanının neredeyse 1.5-2 kat üzerine çıkmıştır. Bu bahçeler hali hazırda ekonomik verim düzeyine ulaşmış ve dünya pazarında Bulgaristan ciddi bir rakip olarak karşımıza çıkmıştır.

Bu nedenle ülkemizin de "Isparta Gülü Stratejik Üretim Planlaması" derhal yapılmalı ve ileriye dönük projeksiyon çizilmelidir. Diğer taraftan Bulgaristan hükümeti tarafından gül yağının üretim maliyetlerinin düşürülmesi, kalitenin artırılması ve korunmasına yönelik çalışmalar yapıldığı, hükümet tarafından verilen tarımsal destekler kapsamında gül yağı üretiminde kullanılan motorin, fuel-oil, elektrik ve doğalgaz gibi enerji kaynaklarının sektöre indirimli fiyatlardan verildiği, mevcut fabrikaların revizyonu ile fabrikaların kurulmasında hibe desteği verildiği ve ihracatta da belirli oranlarda teşvikler yapıldığı bilinmektedir. Ülkemizde ise gül üreticisine doğrudan destek, girdi desteği, prim ödemesi ve ihracat desteği uygulamasının yapılmaması gül yağı piyasasındaki rekabet gücümüzü zayıflatmaktadır.

Geleneksel üreticinin korunması ve entansif tarım teknikleri ile yağ gülü üretiminin geliştirilmesi gerekmektedir. Göller Bölgesi için kültürel bir miras olan yağ gülü yetiştiriciliğinde üretim büyük oranda aile işletmesi şeklinde yapılmaktadır. Gül bahçeleri genellikle küçük ve çok parçalı olup, bazıları ekonomik ömrünü tamamlamış durumdadır. Yetiştiricilik yönüyle, bakım, hastalık ve zararlılarla mücadele, budama tekniği, gübreleme ve hasat konularında eksik ve yanlış uygulamalar bulunmaktadır. Gül tarımında modern üretim teknolojilerinin kullanımı işletme büyüklükleri ile doğrudan ilişkilidir. Bulgaristan'da gül bahçeleri en az 50 da iken Göller Bölgesinde ortalama işletme büyüklüğü 4.5 da'dır. İşletme büyüklüklerinin yetersiz ve parçalı olması entansif tarım uygulamaları için önemli bir sorun olarak görülmektedir (en az 1 da). Küçük ölçekli gül üretim alanlarının kültürel olarak sürdürülmesi ve gelenek olarak yaşatılmasının yanı sıra, büyük ölçekli gül üretim alanlarının da artırılması ile alım fiyatlarındaki dalgalanmaların önüne geçilebileceği düşünülmektedir.

Çay tarımında uygulanan "gençleştirme budaması tazminatı" gül tarımı yapan işletmeler için de yasalaştırılarak uygulanmalıdır. Göller yöresinde mevcut gül bahçelerinin çoğu ekonomik verim yaşını aşmış yaşlı gül bahçelerinden oluşmaktadır. Odunlaşmaya başlayan yaşlı bahçeler daha az tomurcuk, daha az çiçek üreterek gül üreticisinin üretim maliyetini artırmaktadır. Bu nedenle gül bahçelerinde on yılda bir gençleştirme budaması yapılarak (toprak yüzeyinden tıraşlama) yenilenmesi gerekmektedir. Ancak, gençleştirme budaması yapılan gül bitkileri eski verim düzeyine ancak üçüncü yıldan itibaren ulaşabilmektedir. Bu durumda, özellikle gelir düzeyi düşük üreticiler üç yılık verim kaybını göze alamamakta ve gençleştirme budaması yapmaktan kaçınmaktadır. Gül üreticilerinin, gençleştirme amaçlı budamadan kaynaklanan verim kayıplarını telafi edici bir "gençleştirme budaması tazminatı" ödenmesi halinde gül bahçelerinin yenilenmesi kolaylıkla kontrol altına alınabilecektir. Nitekim bu amaçla çay tarımında 2004/7758 sayılı kanunla budama tazminatı etkin bir şekilde uygulanmaktadır. Isparta gülü bahçelerinin de yaşlanma sonrasında en geç 10 yılda bir dipten traşlanarak gençleştirilmesi gerekmektedir. Çay bitkisinde olduğu gibi Isparta gülünde de gençleştirme yapıldığında iki yıl dekar başına ortalama 500 kg çiçek kaybı ortaya çıkmaktadır. Bu kayıpların gençleştirme budama tazminatı olarak üreticiye ödenmesi halinde, "Isparta Gülü Stratejik Üretim Planlaması" kapsamında iyi bir organizasyon ile gül bahçelerinin 10 yıllık bir periyot içinde dönüşümlü olarak gençleştirilmesi üretimin istikrarını sağlayacaktır. Gül çiçeğinden gül yağı ve ürünlerinin dışında alternatif değerlendirme olanaklarının araştırılması gerekmektedir. Isparta gülünden elde edilen ürünler temel olarak tıp, gıda, kozmetik, cilt bakımı, aromaterapi ve içecek sektörlerinde geniş kullanım alanına sahiptir. Isparta gülünün hammadde olarak kullanılabileceği özgün ve yeni ürünlerin geliştirilme potansiyeli oldukça yüksektir. Nitekim kuru gül, gül çayı, gül sirkesi, gül meyvesi ve çekirdek yağı üretimi başta olmak üzere birçok konuda yeni ve güncel araştırmaların yapılmakta olduğu bilinmektedir.

Organik gül yağı talebi artışına göre yeni bir üretim planlaması yapılmalıdır. Dünyada organik ürünlere olan ilginin ve talebin artışına bağlı olarak gül ve gül ürünlerinde de organik (ekolojik) üretim beklentileri oluşmaktadır. Buna bağlı olarak organik gül üretiminin geleneksel alanların dışında izole edilmiş yeni üretim alanlarında yapılması ve teşvik uygulamaları ile cazibesinin artırılması gereklidir. Burada, geçmiş dönemlerde yapılan başarısız girişimlerin tekrarlanmaması için bir planlama yapılmalı ve üreticiyi koruyucu önlemler alınmalıdır.

Gül çiçeği alımlarında yeni bir fiyatlandırma politikasına geçilmelidir. Gül hasadı döneminde, sabah saatlerinde toplanan çiçeklerden %0.060, akşam saatlerinde toplanan çiçeklerden ise sadece %0.015 oranında uçucu yağ elde edilebilmektedir. Ayrıca, gün aşırı gül hasadı da gül yağı verimini ve kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Öyle ki, Bulgaristan'da sabah saat 08:00'da gül yağı damıtılmaya başlanırken, Türkiye›de ise saat 12:00'da başlanmaktadır. Bu durum, gül yağı üretiminde hammadde maliyetlerini artırırken, önemli düzeyde kalite ve ekonomik kayıp ortaya çıkarmaktadır. Gül çiçeğinin günün erken saatlerinde hasat edilmesi ve teslim saatine göre fiyatlandırma yapılması ve teşvik edici prim sistemi kurulması yararlı olacaktır.

Yağ gülü üretimi ve gül yağı üretim tesislerinin modernleşmesi için hibe kaynaklarının etkin ve sürdürülebilir kullanılması gereklidir. Dünyada önemli yağ gülü üretim merkezlerinden birisi olan Bulgaristan'da gül üreticileri ve sanayicilerinin Avrupa Birliği Kırsal Kalkınma Fon'larından faydalandıkları bilinmektedir. IPARD Programı kapsamında Tarımsal Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu'nun, Türkiye'nin de uluslararası rekabet gücünün artırılmasına yönelik son yıllarda açtığı desteklerle sektöre önemli hibe kaynakları sunulmuştur. Bu desteklerden faydalanan sektör paydaşlarının sürdürülebilirliğinin sağlanması gereklidir.

Gül yağı üreten kooperatifler ve özel firmalar yağ gülü ile ilgili bazı konularda ortak hareket etmeli ve görüş birliğine varmalıdır. Aksi takdirde bu durum hem çiftçi hem de fabrikaların zararı ile sonuçlanmaktadır. Bu durum daha önceki yıllarda olduğu gibi ciddi dalgalanmalara neden olmaktadır.Bu yüzden tüm üreticilerin dâhil olacağı bir platformda birlikte alınacak kararlar bu zararı engellemeye yardımcı olacaktır.

Isparta gülünün geleneksel ve otantik özellikleri korunmalı ve kırsal turizme yönelik olarak tanıtım çalışmaları artırılmalıdır. Dünyada sınırlı alanlarda üretilebilen, tarihi ve geleneksel özelliklere sahip stratejik bir ürün olan "Isparta Gülü" nün ülkemizde veya yurt dışında tanınırlık çalışmalarının arttırılması gereklidir. "Isparta Gülü" kültürel miras olarak gelecek nesillere aktarılması ve yaygınlaştırılması gereken tarihsel bir altyapıya sahiptir; yerli ve yabancı turistlerin ilgisini çekecek özgün özellikler taşımaktadır.

Gül ve gül ürünleri üretiminde Ar-Ge çalışmalarının artırılması ve yeni teknolojilerin kullanımının geliştirilmesi gereklidir. Gül yağı fabrikaları mevcut damıtma teknolojileri ile 1 kg gül yağı üretmek için 3-4 ton gül çiçeğine gereksinim duymaktadır. Oysa laboratuvar koşullarında 2.0-2.5 ton çiçekten 1 kg gül yağı üretilebilmektedir. Böylece, fabrika koşullarında fazladan 1.0-1.5 ton çiçek damıtılmakta, damıtma sonrası değerlendirilmeyen posa ve atık su ile önemli miktarlarda uçucu yağ kaybedilmektedir. Üretim teknolojisinde yeni distilasyon ve ekstraksiyon uygulamaları ile gül yağı üretim maliyetlerinin azaltılması rekabet gücünü artırıcı bir etkiye sahip olacaktır. Ancak sektörde faaliyet gösteren paydaşların üretim teknolojilerini yenileme noktasında ilgi düzeyleri düşüktür. İşletmelerin parfüm ve kozmetik teknolojisini geliştirmeye yönelik ARGE'ye ayırdıkları pay yetersizdir. Uluslararası rekabette yer alma ve markalaşma hedefi ve vizyonu yeterli düzeyde oluşmamıştır. Rekabet gücü sağlayacak yeterli ürün çeşitliliğine ulaşılmamıştır.

Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı tarafından desteklenen Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta Ticaret ve Sanayi Odası, Isparta Ticaret Borsası, GÜLBİRLİK ve sektörden STK'ların ortaklığıyla yürütülen Gül ve Tıbbi-Aromatik Bitkiler ve Ürünlerini Araştırma ve Geliştirme Laboratuvarı başlıklı güdümlü proje örneğinde olduğu gibi kamu-üniversite-sanayi işbirliklerine sektörde yüksek düzeyde ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla paydaşların etkinliğini artıracak ve faaliyet alanlarına giren ortak çalışma platformlarında bir araya gelerek Ar-Ge eksenli çalışmalar yürütmesinin teşvik edilmesi beklenmektedir.

Türk gül yağı standartlarının yükseltilmesi için işleme sürecinde değişiklikler ve uygulamalar yapılması gereklidir. Gül yağı üretim tesislerinde gül çiçeği hasadının geç yapılması, gün aşırı yapılmasına bağlı olarak distilasyon işlemi geciktirilmektedir. Gül çiçeklerinin çuvallar içerisinde distilasyon için uzun süre bekletilmesi fermantasyona neden olmaktadır. Bu süreçte çiçeklerde sitronellol içeriği yükselmekte ve geraniol içeriği düşüş göstermektedir. Bulgaristan›da ise gül yağı fabrikaları daha az yoğunlukta çalıştığı için çiçekler fazla bekletilmeden distile edilmekte, bu nedenle Bulgar gül yağları Türk gül yağlarına göre daha az oranda sitronellol ve daha yüksek oranda geraniol içermektedir.

Belirtilen nedenlerden dolayı, Bulgar gül yağının Türk gül yağına göre daha kaliteli olduğu ifade edilmektedir. Dünyada Türk gül yağının kalite imajını düzeltecek ve standartlarını belirleyecek faaliyetlerde bulunularak uçucu yağ pazarının talep ettiği kalite kriterleri dikkate alınarak gül yağı üretimi yapılmalıdır. Fransa'nın dünyaca ünlü parfüm ve kozmetik bölgesi olan Grasse gibi, Isparta'da da parfüm ve kozmetik endüstrisi geliştirilebilir. Ancak 2005 yılında çıkartılan 5324 sayılı Kozmetik Kanunu gereği Sağlık Bakanlığı ve tüketiciler üstlendikleri denetleme ve kontrol görevlerini tam olarak yerine getiremezler ise kalitesiz, sağlıksız ve taklit ürünler piyasayı ele geçirebilir ve bundan Ar-Ge destekli yüksek kalitede ve standartlarda üretim yapan firmalar büyük zarar görebilir. Bu nedenle, mevcut kozmetik kanunu yeniden düzenlenerek, özellikle Ar-Ge destekli üretim yapan firmalar korunmalıdır.

Isparta Gülü hastalık ve zararlılarına karşı "entegre mücadele sistemi" kurulmalıdır. Isparta'da gül üretim alanlarında yürütülen araştırmalarda, gül üreticilerinin özellikle 'bitki koruma' alanında sorunlar yaşadıkları gözlenmiştir.

Gül koşnili Isparta'daki üretim alanlarının hemen hepsinde bulunmakta ve mücadelesinde sorunlar yaşanmaktadır. Nitekim zararlı, üreticiler tarafından iyi tanınmamakta, 'kültürel mücadele' yöntemleri bahçelerde uygulanmamakta, fiziksel mücadele uygulamaları gerektiği gibi yapılmamakta ve yeni tesis edilen gül bahçelerinde zararlıyla bulaşık üretim materyalleri kullanılmaktadır. Zararlıyla bulaşık olan bahçelerde sert (derin) budama teknikleri oluşan verim kaybı nedeniyle uygulanmamakta ve kimyasal ilaç uygulama zamanlama hataları gül koşnili popülasyonlarının artmasına ve diğer üretim alanlarına yayılmasına yardımcı olmaktadır. Gül çiçeklerinin açma periyoduna girdiği ve hasat döneminin başladığı dönemde aktif hale gelen bir diğer zararlı ise gül yaprak bitidir. Hasat döneminde bu zararlılara karşı kimyasal mücadele uygulamaları, gül yağında oluşabilecek kimyasal kalıntıları nedeniyle önerilememektedir. Buna yönelik olarak, gül üreticilerine uygulamalı eğitim ve yerinde demostrasyonlar yapılarak mücadele için bilinçlendirme çalışmaları önemli kazanımlar elde edilmesini sağlayacaktır.

Ayrıca, Isparta gülü üretiminde hastalık ve zararlıların erken ve doğru teşhisi, mücadele zamanının uygun seçimi ve zararlı etmenlerin popülasyonları artmadan önce baskı altına alma için uyarı sistemlerinin geliştirilmesi ve uygulanmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. Isparta gülü yetiştiriciliğinde "entegre mücadele sistemi"nin kurulması halinde uygulanacak mücadele yöntemlerinin ekonomikliği, çevre sağlığının korunması ve ürünlerde oluşabilecek kimyasal kalıntıların engellenmesinde önemli düzeyde katkı sağlayacaktır. Bu amaçla yürütülecek çalışmaların, Isparta İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi, gül işleme tesisleri ve Gülbirlik başta olmak üzere tüm paydaşlarla işbirliği içerisinde yapılması elde edilecek sonuçların üreticiye ulaşmasında yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

Altıntaş, A. 2018. Ruh ve Bedenin İlacı Gül. Milenyum Yayınları. 335 sayfa.

Anaç, O. 1984. Gas chromatographic analysis on Turkish rose oil, absulute and concrete. Perfumer & Flavorist, 9, 1-14.

Başer, K.H.C., 1992. Turkish rose oil. Perfumer & Flavorist 17: 45-52.

Başer, K.H.C., Kürkçüoğlu, M., Özek, T. 2003. Turkish rose oil: Recent results. Perfumer & Flavorist, 28(2), 34-42.

Baydar H. 2019. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. Ankara, Nobel Akademik Yayıncılık.

Baydar H., Erbaş, S. 2018. Ülkemizin Dünya Yağgülü (*Rosa damascena* Mill.) Pazarındaki Yeri. 14: 70-73.

Baydar, H. Kazaz, S. 2013. Yağ Gülü & Isparta Gülcülüğü. Gülbirlik Yayınları No:1 (ISBN: 978-605-86012-0-8).

Bayrak, A., Akgül, A., 1994. Volatile oil composition of Turkish rose (*Rosa damascena*). J.Sci.Food Agric. 64: 441-448.

Baytop, T. 1999. Türkiye'de Bitkilerle Tedavi (2. Baskı). Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul.

Baytop, T. 2001. Türkiye'de Eski Bahçe Gülleri, T.C. Kültür Bakanlığı Yayınları, Yayın No, 2593, Sistem Ofset Basın Yayın Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi, Ankara.

Erbaş, S., Alagöz, M., Baydar, H. 2015. Yağ Gülü (*Rosa damascena* Mill)'nün Çiçek Morfolojisi ve Polen Canlılığı Üzerine Bir Araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10, 40-50.

Erbaş, S., Baydar, H., 2016. Variation in Scent Compounds of Oil-bearing Rose (*Rosa damascena* Mill.) Produced by Headspace Solid Phase Microextraction, Hydrodistillation and Solvent Extraction. Records of Natural Products 10 (5): 555-565.

Ercişli, S. 2005. Rose (Rosa spp.) germplasm resources of Turkey. Genetic Resources and Crop Evolution, 52: 787–795

Ersan, R. 2020. Isparta gülü (*Rosa damascena* Mill.) potansiyel tarım alanlarının ekolojik modellenmesi. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Doktora Tezi, 180 sayfa.

Hurst, C.C., 1941. Notes on the origin and evolation of our garden roses. J. Royal Hort. Soc. 66: 73-82.

Kineci, S. 2016. Çeşitli Ayırma Teknikleri Uygulayarak Gülyağından Metil Öjenolün İzolasyonu. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 81 Sayfa

Kürkçüoğlu, M., Başer K.H.C. 2003. Studies On Turkish Rose Concrete, Absolute And Hydrosol. Chemistry of Natural Compounds, Vol. 39, No.5.

Nakumura, S. 1987. Scent and Component Analysis of the Hybrid Tea Rose. Perfum. and Flavor. 12(4), 43-45.

Özçelik, H. 2010. Türkiye Bahçe Güllerine (*Rosa* L.) Sistematik Katkılar ve Yeni Kayıtlar, OT Sistematik Botanik Dergisi, 17,1, 9-42

Rusanov, K., Kovacheva, N., Rusanova, M., Atanassov, I., 2012.Reducing Methyl Eugenol Content in Rosa damascena Mill.Rose Oil by Changing the Traditional Rose Flower Harvesting Practices.J European Food Researchand Technology, 234, 921-926.

Topalov, V. 1978. The Kazanlak rose and the rose production in Bulgaria. Christo G. Danov Press, Plovdiv, Bulgaria. p. 211.

"Kalkınma ajansı yayınları bedelsizdir, satılamaz."

BATI AKDENİZ KALKINMA AJANSI
Çünür Mahallesi 102 Cadde Ekonomi Kampüsü A2 Blok No: 185-B
32200 Merkez / Isparta TÜRKİYE
T. (+90 246) 224 37 37 - F. (+90 246) 224 39 49
info@baka.org.tr - www.baka.gov.tr