

## Isparta Güneykent bölgesinde yetişen gül odununun (*Rosa damascena* Mill.) kimyasal bileşimi ve lif özellikleri

Kerem Özcan<sup>a</sup>, İlhami Emrah Dönmez<sup>b,\*</sup> 

**Özet:** Isparta'da doğal olarak yetişen gül bitkisi odununun anatomik ve kimyasal yapısı bu çalışma kapsamında ilk kez incelenmiştir. Gül odunun hücre çeperi ana bileşenleri ve çözünürlük değerleri ile lipofilik ve hidrofilik ekstraktiflerinin yapısı ve miktarı araştırılmıştır. Gül odununda  $\alpha$ -selüloz oranı %41.23, holoselüloz oranı %81.05, lignin miktarı %20.02, sıcak su çözünürlüğü %6.75, %1'lik NaOH çözünürlüğü %19.26 olarak bulunmuştur. Gravimetrik yöntemlerle elde edilen heksan çözünürlüğü 0.19 mg/g olarak hesaplanırken, aseton:su (95:5, v:v) çözünürlüğü ise 19.01 mg/g olarak saptanmıştır. Hidrofilik bileşenlerde 2-methyl-4-keto-pentan-2-ol (%25.99) en yüksek oranda tespit edilirken, ribose en düşük miktarda bulunmuştur. Bunun yanı sıra benzoic acid (%9.51),  $\alpha$ -d-mannopyranose (%11.10), glucopyranose (%9.43) teşhis edilen diğer bileşenlerdir. Lipofilik ekstraktiflerde ise N-ethylacetamide (%39.03) en yüksek değere sahip bileşendir. Ayrıca gül odunun maserasyon yöntemine göre serbest hale getirilen liflerinin yapısı incelenmiş ve sonrasında lif özellikleri ile ilgili ölçümler gerçekleştirilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Isparta, Gül odunu, Kimyasal bileşim, Hidrofilik madde, Lipofilik madde, Lif özellikleri

## Chemical composition and fiber properties of rose wood (*Rosa damascena* Mill.) grown in Isparta Güneykent region

**Abstract:** The anatomical and chemical composition of naturally grown rose wood found in Isparta-Turkey was examined for the first time. Cell-wall main components, solubility values, structure and the amount of lipophilic and hydrophilic extractives of rose wood were determined. The amount of  $\alpha$ -cellulose found in rose wood was 41.23 %, the holocellulose ratio was 81.05 %, the lignin amount was 20.02 %, the hot water solubility was 6.75 % and the 1% NaOH solubility was 19.26 %. The hexane solubility obtained by gravimetric methods was calculated as 0.19 mg/g, while the acetone:water (95:5, v:v) solubility results were obtained as 19.01 mg/g. Although 2-methyl-4-keto-pentan-2-ol (25.99%) was determined as the highest, ribose was found as the lowest in hydrophilics. Besides, benzoic acid (9.51%),  $\alpha$ -d-mannopyranose (11.10%), and glucopyranose (9.43%) were the other hydrophilic compounds. N-ethylacetamide (39.03%) had the highest value in lipophilic exyctatives. In addition, the structure and the dimensions of rose wood, analysed according to maceration method, was examined and calculations about fiber properties were realized.

**Keywords:** Isparta, Rose wood, Chemical composition, Hydrophilic substances, Lipophilic substances, Fiber properties

### 1. Giriş

Güller (*Rosa* spp.) *Rosaceae* familyasının hoş kokulu, güzel görünümlü bitkilerinin cinsi olarak bilinir. Oldukça eski bir geçmişe sahip olan gül, güzel kokusu ve cezbedici güzelliğiyle çağlar boyunca insanlar tarafından yetiştirilmiş ve kullanılmıştır (Korkmaz vd., 2013). Bu kullanım alanlarının başında gıda, parfümeri, kozmetik endüstrisi ve süs bitkisi gelmektedir (Guterman vd., 2002; Jabbarzadeh ve Khosh-Khui 2005; Senapati ve Rout, 2008).

Dünyada yağ üretiminde kullanılan başlıca dört gül türünden (*Rosa damascena* Mill., *Rosa gallica* L., *Rosa moshata* Herrm ve *Rosa centifolia* L.) en önemlisi *Rosa damascena* Mill.'dir (Tucker ve Maciarello, 1988). *Rosa damascena* Pembe yağ gülü, Şam gülü, Isparta gülü ve Damask gülü gibi isimlerle de bilinmektedir. *Rosa damascena* pembe renkli, yarım katmerli ve kuvvetli kokulu, çok yıllık, dikenli ve kışa dayanımı yüksek bir

bitkidir. *Rosa damascena* bitkileri, 1,5 - 3 m arasında boylanmaktadır. Gövde silindirik biçimli, içi dolu, esmer renkli, çok dallı ve dallar çok sayıda irili ufaklı sert dikenlerle çevrilidir. Yapraklar yumuşak yapılı ve ince tüylerle kaplı, çapraz dizilişli, saplı ve stipulalı (kulakçık), 5-7 folioludur (yaprakçıklıdır) (Kürkçüoğlu, 1988).

Dünyada öncelikle Türkiye, Bulgaristan, İran, Hindistan, Çin, İtalya, Rusya'nın güneyi ve Libya'da yetiştirilmekte olan yağ gülü, ülkemizde başta Isparta olmak üzere, Burdur, Afyon ve Denizli ile Konya ve Antalya'nın bir bölümünü içine alan Göller Yöresinde üretilmektedir (Örmeci vd., 2012). Isparta, hem bölgenin hem de dünyanın en önemli yağ gülü ve gül yağı üretim merkezlerinden birisi haline gelmiştir. Isparta ilini de içine alan Göller yöresinde 20 000 da alanda her yıl yaklaşık 10 000 ton kadar taze gül çiçeği gül yağı fabrikalarında işlenmekte ve başta gül yağı olmak üzere gül suyu, gül koncreti ve gül absolütü gibi önemli endüstriyel ürünler elde edilmektedir (Kürkçüoğlu ve Başer,

✉ <sup>a</sup> AGT Ağaç San. ve Tic. A.Ş. Organize Sanayi Bölgesi, Antalya

<sup>b</sup> Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 32260, Isparta

@ \* **Corresponding author** (İletişim yazarı): emrahdonmez@isparta.edu.tr

✓ **Received** (Geliş tarihi): 02.09.2018, **Accepted** (Kabul tarihi): 23.11.2018



**Citation** (Atıf): Özcan, K., Dönmez, İ.E., 2018. Isparta Güneykent bölgesinde yetişen gül odununun (*Rosa damascena* Mill.) kimyasal bileşimi ve lif özellikleri. Turkish Journal of Forestry, 19(4): 442-446.  
DOI: [10.18182/tjf.456727](https://doi.org/10.18182/tjf.456727)

2003). Bu ürünlerin kokularının yayılma güçleri yüksek olduğundan, hem birçok parfümün ana maddesini oluştururlar, hem de diğer koku verici maddeler ile kolayca karıştırılabilirler. Koku özelliklerinin yanı sıra, kokunun tende veya herhangi bir cisimde kalıcılığını sağlama gibi önemli bir üstünlüklerinin olması nedeniyle de bunlar birçok parfümeri ve kozmetik üründe hammadde olarak kullanılmaktadır. Bu alanlar dışında gıda (meşrubat, şekerleme, unlu mamuller, jelatin, günlük soğuk tatlılar, alkolüzsüz içecekler, sakız, puding ve koku verici meyve esansları), kişisel bakım ve temizlik (sabun, deterjan, diş macunu) sanayinde de kullanılmaktadır (Dilmen vd., 2016). Ayrıca, gül ürünleri sahip oldukları farmakolojik etkileri nedeniyle de tıp ve eczacılıkta da büyük önem taşımaktadırlar (Shafei vd., 2003; Boskabady vd., 2011; Göktürk Baydar ve Baydar, 2013).

Bu çalışma kapsamında, Isparta Güneykent bölgesinde doğal olarak yetişen, aynı zamanda gül yağı üretimi açısından da ülkemiz için önemli bir tür olan *Rosa damascena* Mill odununun kimyasal yapısı ile lif özelliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve yöntem

Gül odunu Isparta Güneykent bölgesinde doğal olarak yetişen ve yaklaşık 20 yaşındaki gül bahçelerinden temin edilmiştir. Gül odunu üzerinde kabuk ve dikenli kısımlar ayırdıktan sonra kibrit çöpü büyüklüğünde küçük parçalar haline getirilen odun örnekleri açık havada kurutulmuştur. Sonrasında laboratuvar tipi Wiley değirmeninde 1 mm parçacık büyüklüğü olacak şekilde öğütülen odun örnekleri rutubetten etkilenmemeleri için ağzı kapalı plastik torbalarda analizler yapılmaya kadar muhafaza edilmiştir.

### 2.1. Genel kimyasal analizler ve çözünürlük değerleri

Odun örnekleri üzerinde, holoselüloz miktarı Wise ve John (1952) tarafından geliştirilen klorit yöntemine göre belirlenmiştir. Gül odununda lignin miktarı TAPPI T222om-02 yöntemine göre klason lignini olarak belirlenmiştir. Alfa-selüloz miktarını belirlemek için ise Rowell vd. 2005 tarafından geliştirilen yöntem modifiye edilerek uygulanmıştır. Bunun yanı sıra gül odunu örneklerinde sıcak su çözünürlüğü miktarını belirlemek amacıyla TAPPI T207 cm-99 yöntemi ve %1'lik NaOH çözünürlüğü miktarını belirlemek için ise TAPPI T212 om-02 standart yöntemi uygulanmıştır. Ayrıca örneklerde heksan ve aseton:su (95:5, v:v) çözünürlüğü miktarları gravimetrik olarak belirlenmiştir. Bu maksatla sokselet cihazında yaklaşık 10 g odun örneği 12 saat süreyle yaklaşık 180 ml heksan ve sonrasında aseton su (95:5, v:v) karışımıyla ekstrakte edilmiştir. Balonda toplanan çözücü ve ekstrakt karışımı döner buharlaştırıcıda 100 ml olacak şekilde uzaklaştırılmış ve bu kısım 100 ml'lik ağzı kapalı cam şişelere aktarılmıştır. Daha önceden darası bilinen cam tüplere aktarılan 10 ml çözücü ve ekstraktları içeren karışımdan azot gazı altında sıcak su banyosunda çözücünün uzaklaştırılması sağlanmıştır. Sonrasında tekrar tartılan cam tüplerde kullanılan çözücüde çözünen madde miktarı mg/g olarak belirlenmiştir. Kimyasal analizler aşamasında gerçekleştirilen testler doğruluğu saptamak amacıyla 3 tekrarlı olarak yapılmıştır.

### 2.2. Kromatografik analizler

Ekstraksiyon sonrasında ağzı kapalı cam şişelerde kalan 70 ml'lik çözücü ve ekstraktları içeren karışım bu aşamada kullanılmıştır. Lipofilik ekstraktifleri belirlemek amacıyla heksan ile hidrofilik ekstraktifleri belirlemek amacıyla aseton:su (95:5, v:v) karışımıyla ekstrakte edilen numuneler GC-MS cihazında analiz edilmiştir. Uygun konsantrasyon belirlendikten sonra cam test tüplerine aktarılan heksan ve aseton:su ekstraktlarından azot gazı altında çözücülerinin uzaklaştırılması sağlanmıştır. Daha önce hazırlanan sililendirme ajanlarıyla muamele edilen ekstraktlar sililendirme sonrası viallere aktarılarak GC-MS'e enjekte edilmiştir. Lipofilik ve hidrofilik ekstraktifleri belirlemek amacıyla Shimadzu QP 2010 marka GC-MS cihazı kullanılmıştır. Cihazda HP- 5 MS (30 m X 0.25 mm uzunluğunda ve 0.25 um film kalınlığında ) kolon ve taşıyıcı gaz olarak Helyum (0.8 ml/dak akış hızı) kullanılmıştır. Enjeksiyon bloğu sıcaklığı 240 °C ve dedektör sıcaklığı 250 °C'dir.

### 2.3. Lif özellikleri

Gül odununun kağıtçılık açısından değerlendirilmesi maksadıyla lif yapısının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu açıdan odun örneklerine Wise ve Karl (1962) tarafından geliştirilen klorit yöntemine göre maserasyon işlemi uygulanmış ve lif haline getirilmiştir. Maserasyon sonrasında lif uzunluğu, lif genişliği, lümen genişliği ve hücre çeperi kalınlığını belirlemek amacıyla ölçümler gerçekleştirilmiştir. Sonrasında, keçeleşme oranı (Lif uzunluğu / lif genişliği), rijidite katsayısı [(lif çeper kalınlığı/lif genişliği) x100], runkel oranı [(2 x lif çeper kalınlığı) / lümen çapı], elastikiyet katsayısı [(lümen çapı x100)/lif genişliği] değerleri ölçülen lif boyutları kullanılarak hesaplanmıştır.

## 3. Bulgular ve tartışma

### 3.1 Kimyasal özellikler

Isparta Güneykent bölgesinde doğal olarak yetişen gül odununun kimyasal analizleri ve lif özellikleri bu çalışma ile ilk kez incelenmiştir. Yapılan çalışmada gül odununun genel kimyasal analizleri ve çözünürlük değerleri Çizelge 1'de; hidrofilik ve lipofilik ekstraktiflerinin yapısı Çizelge 2 ve Çizelge 3'de verilmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda hücre çeperi ana bileşeni olan holoselüloz %81.05, α-selüloz %41.23 olarak tespit edilmiştir. Klason lignini miktarı ise %20.02 bulunmuştur. Bunun yanı sıra gül odununun çözünürlük değerleri incelendiğinde %1'lik NaOH çözünürlüğü % 19.26 olarak belirlenirken, sıcak su çözünürlüğü %6.75 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Gül odununa ait genel kimyasal analiz sonuçları

| Kimyasal Analizler            | Sonuç |
|-------------------------------|-------|
| Holoselüloz (%)               | 81.05 |
| α-selüloz (%)                 | 41.23 |
| Lignin (%)                    | 20.02 |
| %1'lik NaOH Çözünürlüğü (%)   | 19.26 |
| Sıcak su çözünürlüğü (%)      | 6.75  |
| Heksan çözünürlüğü (mg/g)     | 0.19  |
| Aseton: su çözünürlüğü (mg/g) | 19.01 |

Ayrıca organik çözücülerden heksan ve aseton:su karışımında çözünen madde miktarı gravimetrik yöntemle hesaplanmış ve heksan çözünürlüğü 0.19 mg/g olarak, aseton: su (95:5, v:v) çözünürlüğü ise 19.01 mg/g olarak bulunmuştur.

Gül odununda hidrofilik yapıdaki ekstraktif maddeleri belirlemek amacıyla aseton:su (95:5, v:v) ekstraksiyonu sonrasında ekstraktlar GC-MS'de analiz edilmiştir. Aseton: su (95:5, v:v) ekstraktlarında toplamda 41 bileşen tespit edilmiştir. Tanımlanan bileşenler arasında 2-methyl-4-keto-pentan-2-ol (%25.99) en yüksek miktarda bulunurken Ribose ise en düşük miktarda (%0.05) tespit edilmiştir. Ayrıca Benzoic acid (%9.51),  $\alpha$ -D-mannopyranose (%11.10), Glucopyranose (%9.43) ve Sucrose (%9.48) gül odununda tanımlanan diğer önemli bileşenlerdir.

Lipofilik ekstraktifleri belirlemek amacıyla heksan ekstraktları kullanılmıştır. Tanımlanan 13 bileşen içerisinde N-ethylacetamide (%39.03) en yüksek miktarda bulunan bileşendir. Tert-butyl-2-decenoate ise %1.35 ile en düşük miktardaki bileşendir. Ayrıca, N,n-diethylacetamide %20.40, Oxalic acid %5.59 olarak saptanmıştır. Palmitic acid (%11.96) ise en fazla miktara sahip olan yağ asidi olarak belirlenmiştir.

Çizelge 2. Hidrofilik ekstraktiflere ait kimyasal bileşenler ve madde miktarları (%)

| Bileşenin adı                   | Miktar |
|---------------------------------|--------|
| $\beta$ -l-arabinopyranose      | 0.11   |
| Ribose                          | 0.05   |
| Glucofuranoside                 | 0.32   |
| $\beta$ -d-galactofuranose      | 0.22   |
| Fructose                        | 0.20   |
| $\beta$ -d-glucopyranose        | 0.20   |
| $\alpha$ -d-mannopyranose       | 11.10  |
| $\alpha$ -d-glucopyranoside     | 0.24   |
| D-galactose                     | 0.18   |
| Glucopyranose                   | 9.43   |
| Sucrose                         | 9.48   |
| D-turanose                      | 0.26   |
| Heptanol                        | 1.35   |
| Ethylene glycol                 | 2.34   |
| Propylene glycol                | 0.25   |
| N-ethylacetamide                | 1.66   |
| 2-methyl-4-keto-pentan-2-ol     | 25.99  |
| 2-3-butandiol                   | 0.58   |
| 2-penten-2,4-diol               | 0.48   |
| Glycerol                        | 2.52   |
| D-glucitol                      | 5.36   |
| Lactic acid                     | 0.28   |
| Caproic acid                    | 0.25   |
| Butyric acid                    | 0.10   |
| Pyroglutamic acid               | 0.19   |
| 2,3,5-tri-o-arabino-1,5-lactone | 0.19   |
| 2-keto-d-gluconic acid          | 8.64   |
| Acrylic acid                    | 0.61   |
| Benzoic acid                    | 9.51   |
| 6-7-dihydroxycoumarin           | 0.93   |
| N,n-diethylacetamide            | 0.85   |
| Silanamine                      | 0.38   |
| 1-oxo-1,3-bis propane           | 0.22   |
| Inositol                        | 0.16   |
| Myo-inositol                    | 2.80   |
| Silane                          | 1.86   |
| Ethylene glycol                 | 0.09   |
| Ethyl 3-t-butylmethylsiloxyl    | 0.13   |
| Tetrasiloxane                   | 0.11   |
| Silicone grease                 | 0.07   |
| Tert-butyl-z-3-2-decenate       | 0.11   |

Çizelge 3. Lipofilik ekstraktiflere ait kimyasal bileşenler ve madde miktarları (%)

| Bileşenin Adı             | Miktar |
|---------------------------|--------|
| N,n-diethylacetamide      | 20.40  |
| Oxalic acid               | 5.59   |
| Palmitic acid             | 11.96  |
| Linoleic acid             | 1.99   |
| Trans-9-octadecenoic acid | 4.38   |
| Tert-butyl-2-decenoate    | 1.35   |
| N-ethylacetamide          | 39.03  |
| Heptamethylheptane        | 1.27   |
| Hexadecane                | 1.76   |
| Tetradecane               | 4.85   |
| Pentadecane               | 2.45   |
| Buthyl phthalate          | 2.31   |
| Dicyclooctene             | 2.69   |

Gül odununun kimyasal yapısı bu çalışma ile ilk kez ortaya konmuş ve bu bakımdan literatürle tartışılmamıştır. Ancak gül odununun bulunduğu gül bahçesinin yaklaşık 20 yıl önce ekim ve dikimi yapılmasından dolayı gül bitkisinin 20 yaşında olduğu kabul edilmiş ve bu bakımdan çok yıllık bitkilerle, özellikle ağaçlarla karşılaştırılmıştır. Bunun yanı sıra gül bitkisinin genel görünüşü itibarıyla çalı formunda olması çalışmadan elde edilen sonuçların endüstriyel açıdan önemli çalı formundaki ağaçlar ve yıllık bitkilerle de karşılaştırılmasını önemli hale getirmiştir.

Keskin vd. 2018 tarafından kızılıçık odunu üzerinde yapılan çalışmada holoselüloz miktarı %72.27,  $\alpha$ -selüloz miktarı %43.24 ve lignin miktarı %16.32 olarak bulunmuştur. Ayrıca aynı çalışmada, %1'lik NaOH çözünürlüğü ve sıcak su çözünürlüğü miktarları ise sırasıyla %18.30 ve %6.40 olarak tespit edilmiştir. Özgül (2014) ise fındık odununda holoselüloz miktarını %82.07,  $\alpha$ -selüloz miktarını %41.33 lignin miktarını ise %15.89 olarak belirlemiştir. Bunun yanı sıra %1'lik NaOH çözünürlüğü %18.48, sıcak su çözünürlüğü %3.70 olarak tespit edilmiştir. Gül odunu holoselüloz miktarının fındık odununa yakın değerlere sahip olduğu gözlenirken kızılıçık odunundan daha fazla oranda olduğu görülmektedir. Her iki bitki türü ile gül odunu  $\alpha$ -selüloz miktarı birbirine yakın, lignin miktarının diğer türlere kıyasla %5 daha fazla olduğu saptanmıştır.

Endüstriyel açıdan önemli ölçüde yararlanılan türlerden tütün sapı (Tank vd., 1985), ayçiçek sapı (Bostancı, 1980), pamuk sapı (Akgül ve Tozluoğlu, 2009), mısır sapı (Akgül vd., 2010), buğday sapı (Akgül, 1997), ısırgan sapı (Akgül vd., 2011) ve göl kamışı (Kırcı, 1996) üzerinde günümüze kadar yapılan oldukça fazla çalışma literatürde mevcuttur. Gül odunu holoselüloz ve lignin miktarının bu bitki türleri arasında en yüksek miktara sahip olduğu ancak  $\alpha$ -selüloz miktarının pamuk (%41.60) ve buğday sapına (%41.10) daha yakın değerlerde olduğu görülmektedir. Lignin miktarı bakımından ise mısır sapı ile aynı (%20.02) ve diğer türlerden daha yüksek miktardadır.

### 3.2 Lif özellikleri

Maserasyon yöntemine göre serbest hale getirilen gül (*Rosa damascena* Mill.) odunu liflerinde rastgele seçilmiş örneklerden lif uzunluğu, lif genişliği ve lümen genişliği belirlemek için ölçümler gerçekleştirilmiştir. Yapılan ölçümler ve gül odunu lifleri elde edildikten sonra lif özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan hesaplamalar Çizelge 4'te gösterilmiştir.

Çizelge 4. Gül odunu lif boyutları ve özellikleri

| Yapılan ölçüm ve hesaplamalar | Tekrar sayısı | Ortalama | Standart Sapma |
|-------------------------------|---------------|----------|----------------|
| Lif uzunluğu (µm)             | 200           | 567.23   | 196.64         |
| Lif Genişliği (µm)            | 100           | 1545.75  | 3.27           |
| Lümen Genişliği (µm)          | 100           | 5.79     | 2.59           |
| Keçeleşme oranı               |               | 36.70    |                |
| Rijidite Değeri               |               | 10.50    |                |
| Runkel oranı                  |               | 0.56     |                |
| Elastikiyet katsayısı         |               | 37.50    |                |
| F Faktörü                     |               | 349.73   |                |

Doğal maddelerin lif boyutları ve bu liflerden üretilmiş değerler (Runkel oranı, keçeleme oranı ve esneklik katsayısı vb.) kağıt ve kağıt hamuru üretimi amacıyla önceden bilgi sahibi olmamızı sağlamak ve teknik olarak bu özellikler önemli roller üstlenmektedir (Ashari, 2006; Caparrós vd., 2008; Ashari ve Nourbakhsh 2009).

Kağıt yapımında uzun lifli ve kısa lifli terimleri, liflerin kağıdın sağlamlığı hakkında etkisi olmasından dolayı, sıkça kullanılmaktadır. Keçeleme oranının 70'in üzerinde olan ağaçlardan elde edilen kağıtlarda kağıdın direnç özelliklerinin arttığı bilinmektedir. Keçeleme oranının 70'in altına düşmesi ile kağıdın direnç özelliklerinde azalma meydana gelir ancak bu oran 70'in çok üzerinde olduğu taktirde topaklanmaya da neden olabilmektedir. Gül odunundan elde edilecek kağıtlarda direnç özelliklerinin düşük olacağı öngörülmektedir. Rijidite değeri hücre çeperinin kalınlığı ile ilgilidir ve bu değer yüksek olması kağıdın direnç özelliklerini düşürmektedir. Runkel oranının 1 den küçük olduğu görülmektedir. Bu açıdan gül odunu lifleri ince çeperli lifler sınıfına girmektedir. Runkel oranı, yapılacak olan kağıdın yırtılma, patlama ve kopma uzunluğu gibi fiziksel direnç özelliklerini tanımlamada etkilidir. Elastikiyet katsayısı göz önüne alındığında gül odunu lifleri rijit lifler olarak sınıflandırılan gruba girmektedir (Kırcı, 2000).

#### 4. Sonuçlar

Türkiye'de Isparta ilinde doğal olarak yetişen gül bitkisi odununun kimyasal yapısı ve lif özellikleri bu çalışma kapsamında incelenmiştir. Gül odunun kimyasal yapısı araştırılmayan bir konu olup herhangi bir literatür bilgisine rastlanılmamıştır. Yapılan bu çalışma ile kimyasal yapı açığa çıkarılarak bir literatür oluşturulmaya çalışılmış, gül odunun farklı alanlarda kullanımının belirlenmesi amacıyla bir kaynak ortaya konmuştur.

Benzer özelliklerdeki ağaç türleri, yıllık odunsu bitkiler ve iğne yapraklı ve yapraklı ağaç türleri arasında yapılan karşılaştırmalarda gül odununda tespit edilen ve kâğıt endüstrisinin ham maddesi olan holoselüloz miktarı yüksek çıkmıştır. Ayrıca odun lifleri runkel sınıflandırmasına göre, ince çeperli lifler grubuna giren gül odunun kâğıt üretiminde kâğıdın yırtılma, patlama ve kopma uzunluğu gibi fiziksel özelliklerinin iyi sonuç vermesi nedeniyle özellikle kâğıt üretim tesislerinde ham madde olarak kullanımı mümkün görünmektedir. Böylelikle gül çiçeklerinin kozmetik ve eczacılık endüstrisinde kullanılması yanı sıra odunsu kısmının da farklı üretim alanlarında kullanılarak endüstriye katma değer oluşturacağı düşünülmektedir. Bu sayede genellikle süs bitkisi olarak, peyzaj düzenlemelerinde ve kozmetik endüstrisinde kullanılan gülün, odunu da işlenerek uygun endüstri alanlarında değerlendirilip bir atık madde

olmaktan kurtulması hedeflenecektir. Daha detaylı çalışmalar yapılması suretiyle özellikle gül odununun farklı alanlarda kullanımı teşvik edilmelidir.

#### Kaynaklar

- Akgül, M., 1997. Buğday (*Triticumaestivum* L.) saplarından organosolv yöntemle kağıt hamuru üretim koşullarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği ABD, Trabzon.
- Akgül, M., Güler, C., Çöpür, Y., 2010. Certain physical and mechanical properties of medium density fiber boards manufactured from blends of corn stalks and Pine (*Pinus nigra*) wood. Turk j. Agric. for., doi: 10.3906/tar-0902-26, 34: 197-206.
- Akgül, M., Tozluoğlu, A., 2009. A comparison of soda and soda-AQ pulps from cotton stalks. African Journal of Biotechnology, 8(22): 6127- 6133.
- Akgül, M., Tutuş, A., Kırtay, F., Bayraktar, S., Ayata, Ü., 2011. Isırgan otu (*Urtica dioica* L.) saplarının kimyasal analizi. I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 26-28 Ekim 2011, Kahramanmaraş, s. 85-88.
- Ashari, A., 2006. Pulp and paper from kenaf bast fibres. Fibers polymer journal, 7(1):26-29.
- Ashari, A., Nourbakhsh, A., 2009. Studies on Iranian cultivated pauwlonia- a potential source of fibrous raw material for paper industry. European Journal of Wood and Wood Products, 67: 323-327.
- Boskabady, M.H., Shafei, M.N., Saberi, Z., Amini, S., 2011. Pharmacological effects of *Rosa damascena*. Iranian Journal of Basic Medical Sciences, 14(4): 295-307.
- Bostancı, Ş., 1980. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) sap ve köklerinin kağıt endüstrisinde değerlendirme olanakları. Doçentlik Tezi, KTÜ 159s. (Basılmamıştır), Trabzon.
- Caparrós, S., Díaz, M.J., Ariza, J., Lóez, F., Jiménez, F., 2008. New perspectives for *Pauwlonia fortunei* L. valorisation of the autohydrolysis and pulping process. Bioresource Technology, 99(4):741-749.
- Dilmen, R., Göktürk Baydar, N., 2016. Yağ gülü (*Rosa damascena* Mill.)'nde doku kültürü uygulamaları. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 11(2): 134-141, 2016 ISSN 1304-9984.
- Göktürk Baydar, N., Baydar, H., 2013. Phenolic compounds, antiradical activity and antioxidant capacity of oil-bearing rose (*Rosa damascena* Mill.) extracts. Industrial Crops and Products, 41:375-380.
- Guterman, I., Shalit, M., Menda, N., Piestun, D., Yelin, M.D., Shalev, G., Bar, E., Davydov, O., Ovadis, M., Emanuel, M., Wang, J., Adam, Z., Pichersky, E., Lewinsohn, E., Zamir, D., Vainstein, A., Weiss, D., 2002. Rose Scent: Genomics approach to discovering novel floral fragrance- related genes. The Plant Cell., 14, 2325-2338.
- Jabbarzadeh, Z., Khosh-Khui, M., 2005. Factors affecting tissue culture of Damask rose (*Rosa damascena* Mill.). Scientia Horticulturae, 105: 475-482.
- Keskin, H., Aksoy, H., Gencer, A., Tümen, İ., 2018. Yabani kızılçık odununun (*Cornus australis* L.) bazı kimyasal özellikleri. El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi, 5(1): 251-258.

- Kırcı, H., 1996. Soda-oksijen yöntemiyle göl kamışından (*Phragmites communis* L.) kağıt hamuru üretim koşullarının belirlenmesi. Doçentlik Tezi, KTU, Orman Fak.,85s.
- Kırcı, H., 2000. Kağıt Hamuru Endüstrisi Ders Notları. K.T.Ü. Orman Fakültesi Ders Notları Yayın No:63, Trabzon.
- Korkmaz, M., Özçelik, H., Kandermir, A., İlhan, V., 2013. Erzincan ve çevresinde yayılış gösteren doğal gül (*Rosa* L.) taksonları. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 17(1): 49-59.
- Kürkçüoğlu, M., 1988. Türk gül yağının üretimi ve analizi. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kürkçüoğlu, M., Başer, H.C., 2003. Studies on Turkish rose concrete, absolute and hydrosol. Chemistry of Natural Compounds, 39(5): 457-464.
- Örmeci Kart, M., İkiz, M., Demircan, V., 2012. Türkiye'de yağ gülü (*Rosa damascena*) üretimi ve ticaretinin gelişimi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(1), 124-134.
- Özgül, U., 2014. Adı fındık (*Corylus avellana* L.) odununun kağıt hamuru üretimine uygunluğu. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Bartın.
- Rowell, R.M., Pettersen, R., Han, J.S., Rowell, J.S., Tshabalala, M.A., 2005. Handbook of Wood Chemistry and Wood Composites. CRC Press, Boca Raton, London, New York.
- Senapati, S.K., Rout, G.R., 2008. Study of culture conditions for improved micropropagation of hybrid rose. Hort. Sci. (Prague), 35(1): 27-34.
- Shafei, M.N., Rakhshandah, H., Boskabady, M.H., 2003. Antitussive Effect of *Rosa damascena* in Guinea Pigs. Iranian Journal of Pharmaceutical Research, 2: 231-234.
- Tank, T., Bostancı, Ş., Eroğlu, H., Enercan, S., 1985. Tütün saplarının kağıt yapımında değerlendirilmesi. Doğa Bilim Dergisi, D2, 9, 3.
- Tucker, A.O., Maciarello, M., 1988. Nomenclature and chemistry of Kazanlak Damask Rose and some potential alternatives from the horticultural trade of North America and Europe. In: Flavors and Fragrances: A World Perspective. Elsevier, Amsterdam, pp. 99-104.
- Wise, L.E., John, E.C., 1952. Wood Chemistry. 2nd Edition Vol 1-2, Reinhold Publication Co, New York, U.S.A.
- Wise, L.E., Karl, H.L., 1962. Cellulose and Hemicellulose in Pulp and Paper Science and Technology. McGraw Hill Book Co., New York.