

ŞARAPÇILIKTA DURULTMA TEKNİĞİ

FINING OPERATION IN WINE MAKING

Turgut CABAROĞLU, Ahmet CANBAŞ

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü-ADANA

ÖZET: Berraklık şarapta önemli bir kalite unsurudur ve şişelenmiş şaraplarda her zaman aranan bir özelliktir. Şarabın doğal olarak berraklaşması uzun bir süre alır ve bu süre sonunda da oluşan berraklık çoğu kez devamlı ve yeterli olmaz. Bu nedenle şarabın berrak ve stabil hale gelmesi bazı teknolojik işlemlerle sağlanabilir. Bu işlemlerden biri de durultmadır.

Bu çalışmada durultmanın mekanizması açıklanmış ve durultma işleminin uygulanması ele alınmıştır.

SUMMARY: Clarity is an important quality element for wines and is a characteristic always required for bottled wines. It takes wines a long time to reach clarity naturally. And most of the time, this state of clarity is not permanent or adequate. For this reason, in order for wines to become stable and clear, some operations should be applied. One of these operations is the fining.

This study focuses on the mechanism of fining and explains the operation.

GİRİŞ

Şarabın kalitesi öncelikle subjektif unsurlarla belirlenir. Berraklık da bu unsurlardan biridir. Tüketici tarafından ilk dikkate alınan özellik şarabın berraklık durumudur. Piyasaya sunulan şaraplarda tortu oluşması istenmez, özellikle böyle tortular önemli bir kusur sayılır.

Fermantasyon işleminden sonra olgunlaşmaya bırakılan şarap bulanıktır. Olgunluk süresince yavaş yavaş berraklaşmaya başlar. Bu berraklaşma ortamın koşullarına, şarabın bileşimine ve biyolojik yapısına bağlı olarak kendiliğinden gerçekleşir. Ancak bu berraklık devamlı ve yeterli olmaz ve şarap donuk ve puslu kahr. Öte yandan şarabın doğal olarak berraklaşması uzun zaman alır. Bu nedenle şarabın berrak ve stabil hale gelmesi için bazı teknolojik işlemlerin uygulanması gerekir. Bu işlemlerden biri de durultma işlemidir.

Durultma, şaraba belli maddeler katarak bunların çökmesini ve dolayısıyla şarabın berraklaşmasını sağlamaktır. Şarapta bulanıklığa neden olan (veya olabilecek olan) maddeler tanenler, proteinler, metal bileşikler, bazı renk maddeleri ve pektik maddelerdir. Durultma sırasında şaraba koloidal nitelikte maddeler ilave edilir ve bu maddeler ve aynı zamanda ayrılması istenen diğer maddeler çöktürülerek ortamdan uzaklaştırılır (NAVARRE, 1988).

BULANIKLIK VE BERRAKLIK

Bulanıklık ve berraklık sıvı içinde katı partiküllerin çözündüğü bir sistemin görünüşü ile ilgili bir kavramdır.

Sıvı içinde katı partiküllerin dağıldığı bir sistemin berrak veya bulanık olması dağılan partiküllerin büyüklüğünden ve buna bağlı olarak partiküllerin gelen ışığı geçirme veya kırmasından (dağıtmasından) kaynaklanır (EKŞİ, 1988).

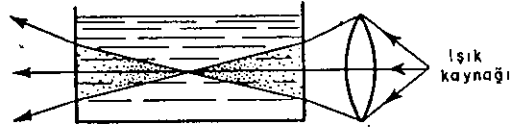
Küre biçiminde olduğu varsayılan partikülün büyüklüğü çapı ile ifade edilir. Sıvı içinde katı dağılımları için, çözünen parçacığın çapına göre, gerçek, koloidal ve dispers olmak üzere başlıca üç çözelti tipi sözkonusudur (ÜNERİ, 1982; EKŞİ, 1988).

Gerçek çözeltilerde katı madde, sıvı içinde hidrolize iyon veya küçük molekül olarak dağılmış durumdadır ve partikül çapı genellikle 2 milimikrondan daha küçüktür. Partiküller mikroskop altında görülemez ve filtre ile tutulamaz. Çözelti gelen ışığı, dağıtmadan ve yansıtmadan, doğrudan geçirir. Bu nedenle sıvı veya şarap berrak olarak algılanır.

Koloidal çözeltilerde sıvı içindeki partiküllerin çapı genellikle 2-100 milimikron arasındadır. Katı partiküller sıvı içinde molekül, molekül kümesi veya iyon olarak dağılmış durumdadır. Koloidal çözelti için tipik olay Tyndall olayıdır. Sistem, kuvvetli bir ışıkla aydınlatılır ve yandan gözlenecek olursa, bulanık görülür.

Bu durum, koloidal partiküllerin kısa dalgalı ışınları dağıtmasından kaynaklanır (RIBEREAU-GOYAN ve ark., 1976; ÜNERİ, 1982). Bu olaya Tyndall olayı denir (Şekil 1).

Dispers çözelti ise , partikül çapı genellikle 100 milimikronun üzerinde olan bir sistemdir ve kaba dağılı olarak da adlandırılır. Çözelti gelen ışığı büyük ölçüde dağıttığı için bulanık olarak algılanır (EKŞİ, 1988). Bunların ortamdan uzaklaştırılması kolaydır.



Şekil 1. Tyndall olayı (RIBEREAU-GAYON ve ark., 1976)

Fermantasyon işleminden sonra şarap, içerisinde dispers ve koloidal olarak dağılmış partiküllerin bulunduğu bir sistem özelliğindedir. Koloidal parçacıklar elektrik yüklü olmaları ve brown hareketi nedeniyle sıvı içerisinde hareket halindedir (FARKAS, 1988).

Şarapta bulanıklık kaynakları;

-Üzümden şıraya geçen bitkisel artıklar,

-Koloidal yapıdaki metal bileşikleri ve çöktürleri (demir tannat, demir fosfat, bakır sülfür),

-Koloidal yapıdaki azotlu maddeler, protein-tanen, pektin, kristal ve renk maddeleri çöktürleri ve

-Biyolojik bulanıklıklara neden olan maya ve bakterilerdir.

Şarapta süspansiyon halinde bulunan partiküller ve çapları çizelge 1'de verilmiştir (CANBAŞ,1993).

Çizelge 1. Şarapta Süspansiyon Haldeki Partiküller (CANBAŞ, 1993)

Özelliği	Çapı (μ)	Bileşimi
Basit mikroskop altında görülebilir, şarapta bulanıklık yapar, filtre ile tutulabilir.	5-10 0,5-1,5 0,2-0,5	Mayalar, çeşitli kalıntılar, tartarat kristalleri Asetik asit ve laktik asit bakterileri, ş-kalsiz partiküller, çeşitli çöktürler Şekilsiz partiküller
Koloidal özellikte, mikroskopta görülmez, normal koşullarda bulanıklık yapmaz, normal filtreden geçer.	0,01 ve altında	Bitkisel zamklar, polisakkaritler, proteinler, renk maddeleri, tanenler vb

DURULTMA MEKANİZMASI

Durultma maddeleri bulanıklık etkenlerini adsorbe eder, kolloidlerle veya bulanıklık parçacıkları ile kimyasal ve fiziksel olarak bağlanır ve onların elektrik yüklerini nötr duruma getirerek kabın dibine kısa sürede çökmelerini sağlar (YAĞAŞ ve FIDAN, 1983).

Şarap içinde bulunan kolloidler, parçacıklar halinde dağılmış durumdadır. Bunlar büyüklüklerine göre;

-Miseller (1 milimikron büyüklüğünde) ve

-Makromoleküller (100 milimikron büyüklüğünde) olmak üzere iki gruba ayrılır (NAVARRE, 1988).

Büyüklük farkı, içerisinde buldukları sıvı ile parçacıkların arasındaki ilişkiye bağlıdır.

Eskiden miselleri veren kolloidler liyofob veya hidrofob; makromolekülleri veren kolloidler ise liyofil veya hidrofil kolloidler olarak adlandırılıyordu. Bu sınıflandırma giderek terkedilmiştir (NAVARRE, 1988).

Süspansiyon halindeki bir kolloid;

-ya taşıdığı elektrik yükünün aksi yükteki bir iyonla birleşip elektrik yükünü kaybederek,

-ya da aksi yük taşıyan iki parçacığın birleşmesi sonucu ağırlığı artarak çökebilir. Son durumda birlikte çökme sözkonusudur (Şekil 2).

Miseller kolaylıkla çökebilirse de makromoleküller için aynı durum sözkonusu değildir. Bunlar, kendilerini saran sıvı (su veya eritken) tarafından korunur bir durumdadır. Bunların dayanıksız hale gelmeleri ve çökmeleri için iki ayrı değişime uğramaları gerekir (Şekil 3);

-Su veya eritken maddeyi kaybederek (desolvasyon veya dehidratasyon olayı) misel haline gelmeleri,

-Elektrik yüklerini kaybetmeleri.

Jelatin, albumin, kazein gibi protein içerikli durultma maddeleri şarapta pozitif (+) yüklü makromoleküller oluştururlar. Bunların çökmeleri için misel haline dönüşmeleri gerekir. Şarap içerisindeki tanen suyu alır (desolvasyon) ve bu dönüşümü sağlar. Durultma maddesi de taneni bağlayarak "Protein+Tanen" şeklinde, birlikte çöker. Ya da negatif (-) yüklü misel haline dönüşen durultma maddesi kationlarla veya pozitif (+) yük taşıyan diğer herhangi bir misel (renk maddeleri veya metal bileşikleri) ile birleşerek elektrik yükünü kaybeder ve çöker (Şekil 4).

Bazı makromolekül kolloidler su veya eritkenin oynadığı rolü oynar. Miselleri çevreleyerek bunların değişmesini ve çökmesini önlerler. Bunlara "koruyucu kolloid" adı verilir. Zamksı ve pektik maddeler bunlar arasındadır (RENOUIL ve TRAVERSAY, 1962; USSEGlio-TOMASSET, 1989).

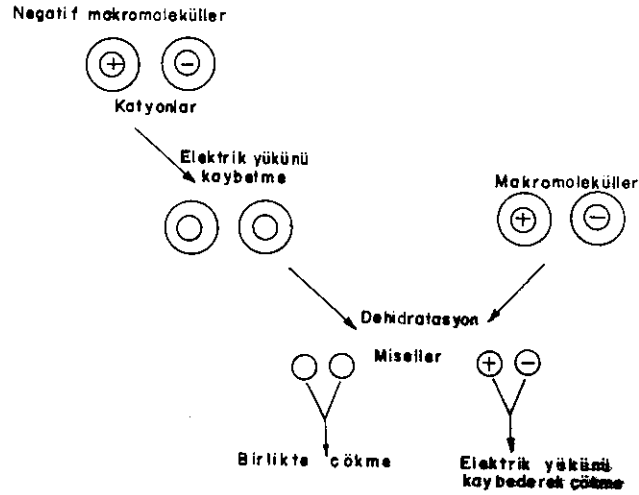
Kolloidlerin çökme durumunu şu faktörler belirler;

- Şarapta bulunan tanen miktarı: Başarılı bir durultma yapılabilmesi için şarabın tanen içeriği önemli bir unsurdur. Şaraptaki kolloidleri sürükleyen durultma maddesinin çöktürücü etkisi taneni bağlamasından ileri gelir (RENOUIL ve TRAVERSAY, 1962; PEYNAUD, 1984). Beyaz şaraplarda tanen az olduğu için çökme iyi olmayabilir ve sürükölaj denilen durum ortaya çıkar. Bu durumda şarap berrak olabilir fakat bu berraklık kalıcı değildir.

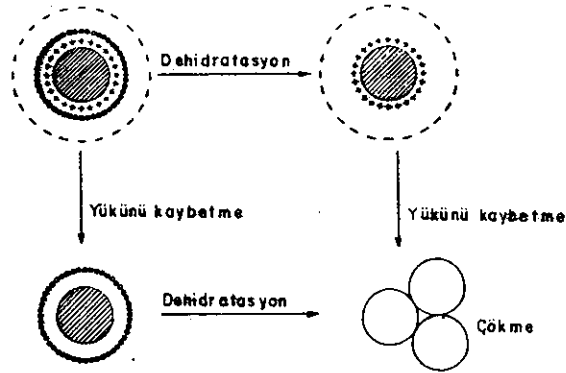
-Ortamın pH'ı ve asitliği: Ortamın pH'ının düşük olması yani asitliğinin yüksek olması sürüklenmeyi olumsuz etkiler. pH yükseldikçe durulma daha kolay olur (RIBEREAU-GAYON ve PEYNAUD, 1966)

- Ortamda bulunan koruyucu kolloidler: Bu maddeler durulmayı güçleştirir. Zamksı ve pektik maddeler bunlar arasındadır.

-Ortamın sıcaklığı: Durultma genellikle düşük sıcaklıkta yapılır. Düşük sıcaklık çökme ve berraklaşmayı kolaylaştırırken, sıcaklık yükseldikçe durulma güçleşir (RIBEREAU-GAYON ve PEYNAUD,



Şekil 2. Makromoleküllerin çökmesi (NAVARRE, 1988)

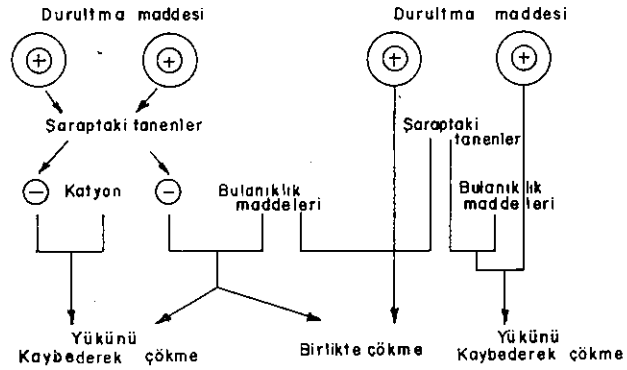


Şekil 3. Makromoleküllerin çökmesi (RIBEREAU-GAYON ve ark., 1976)

1966). 25-30°C'de ve üzerindeki sıcaklıklarda iyi sonuç alınmaz (NAVARRE, 1988).

-Ortamda bulunan demir miktarı: Ortamda üç değerli demir (Fe^{+3}) bulunması durultma maddesinin çökmesi ve berraklaşmanın gerçekleşmesi için gerekli bir unsurdur (RENOUIL ve TRAVERSAY, 1962).

-Ortamdaki alkali ve toprak alkali kanyonlar: Bu maddeler çökmeyi kolaylaştırırlar. Potasyum, magnezyum ve kalsiyum tuzları etkili olurlar.



Şekil 4. Proteinli durultma maddelerinin çökmesi (NAVARRE, 1988)

Durultma maddeleri

Durultma maddeleri üç grup altında toplanabilir:

- Protein içerikli organik durultma maddeleri (jelatin, balık tutkalı, yumurta akı, kan tozu ve kazein),
- Etkileri adsorbsiyon olayına dayanan durultma maddeleri (bentonit, ispanya toprağı, kaolin, aktif kömür ve maya),
- Diğer durultma maddeleri (etkileri tamamen kimyasal olan ferrosiyaniür ve kalsiyum fitat gibi maddeler).

DURULTMANIN YAPILIŞI

Başarılı bir durultma için dikkat edilmesi gereken en önemli hususlar şunlardır:

- Durultma maddesinin seçimi ve hazırlanması,
- Şarabın durumu,
- Durultma maddesinin ilavesi ve
- Durultma süresi.

Durultma maddesinin seçimi ve hazırlanması

Durultma maddesinin seçiminde şarabın tipi çok önemlidir. Kırmızı şaraplar beyaz şaraplara göre daha kolay durulurlar. Çünkü, kırmızı şaraptaki fazla tanen çökmeyi kolaylaştırır. Kırmızı şaraplarda kullanılan durultma maddesinin koku üzerindeki etkisi daha az hissedilir ve durultma maddelerinin çoğu özellikle jelatin kullanılabilir (RENOUIL ve TRAVERSAY, 1962; NAVARRE, 1988).

Beyaz şaraplarda durultma işlemi daha özenle gerçekleştirilir. Kullanılacak dozu belirlemek için mutlaka bir ön deneme yapılmalıdır. Beyaz şaraplarda genellikle kazein ve balık tutkalı ile jelatin ve bentonit birlikte kullanılır (NAVARRE, 1988).

Beyaz ve kırmızı şaraplar için önerilen durultma maddeleri ve kullanılan dozlar çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Şaraplar İçin Önerilen Durultma Maddeleri ve Kullanılan Dozlar (PEYNAUD, 1984).

Beyaz Şaraplar	Kullanılan doz (g/hl)	Kırmızı şaraplar	Kullanılan doz (g/hl)
Balık tutkalı	1-2,5	Jelatin	10-15
Kan tozu	10-15	Kan tozu	15-25
Kazein	10-100	Yumurta albumini	6-10
Bentonit	25-50	Bentonit	25-40

Durultma işleminde durultma maddesinin hazırlanması da önemli rol oynar. İlave edilecek durultma maddesi şaraba doğrudan katılmamalı, öncelikle su veya şarapla bir ön çözelti hazırlanmalıdır. Durultma maddesi iyice çözüldükten sonra hemen ve süratli olarak şaraba katılmalıdır. Durultma maddesi

ile şarap ne kadar iyi karışırsa sonuçta berraklaşma o kadar iyi olur (AKMAN ve YAZICIOĞLU, 1960; FARKAS, 1988).

Şarabın durumu

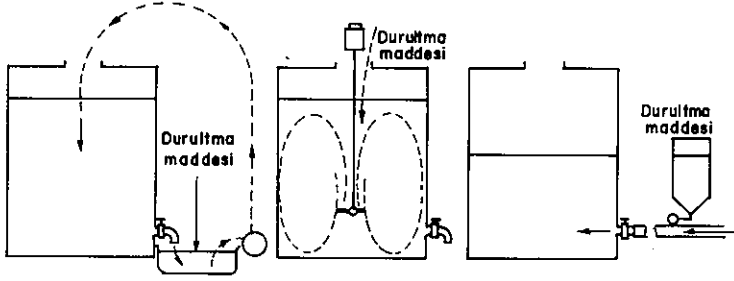
Durultma işlemi yapılacak şarapta;

- Alkol fermantasyonu olmamalıdır (CO₂ çıkışı durultma maddesinin etkisini önler),
- Malolaktik fermantasyon tamamlanmış olmalıdır (tamamlanmamış ise durulmayı önler ve durdurur),
- Mikrobiyolojik bir hastalık olmamalıdır (var ise 50 mg/l SO₂ ilave edilerek mikroorganizma etkisi önlenmelidir) ve
- Koruyucu kolloidler bulunmamalıdır (aksi durumda iyi bir durulma gerçekleşmez).

Durultma maddesinin ilavesi

Şaraba durultma maddesi katıldıktan sonra iyice karıştırılmalı ve homojen bir karışım sağlanmalıdır.

Hazırlanan ön çözeltinin ilavesi ya bir pompa yardımıyla alttan alınıp üstten verilerek ya da pervaneli bir karıştırıcı kullanılarak veya şarap içine enjekte edilerek yapılabilir (Şekil 5), (PEYNAUD, 1984).



Şekil 5. Değişik yöntemlerle şaraba durultma maddesinin ilavesi (PEYNAUD, 1984).

Durultmanın yapıldığı kabın iç cidarları düz ve pürüzsüz olmalı ve başarılı bir durultma için dik tanklar kullanılmalıdır.

Süre

Süre, ulaşılmak istenen amaca ve durultma maddesinin kalitesine göre değişir. Yeterli süre en az 10-15 gündür (NAVARRE, 1988). Özellikle kış soğuklarından önce durultma tamamlanmalıdır.

Durultma işlemi tamamlandıktan sonra tortu zamanında şaraptan ayrılmalıdır. Özellikle sıcak mahzenlerde buna dikkat edilmelidir. Çünkü tortu tekrar dağılabileceği gibi, özellikle organik durultma maddelerinin tortuları parçalanmaya da başlar. Durultma tortusunun oturmuş olmasına özellikle dikkat edilmelidir. Aksi halde filtrasyon güçleşir.

KAYNAKLAR

- AKMAN, A., YAZICIOĞLU, T. 1960. Fermantasyon Teknolojisi, Cilt 2, Şarap Kimyası ve Teknolojisi. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları No: 160, Ankara
- AMERİNE, M.A., BERG, H.W., CRUESS, W. V., 1972. Technology of Wine Making. The AVI Company, Inc, Westport, Connecticut.
- CANBAŞ, A., 1993. Şarap Teknolojisi Ders Notları. (Ç.Ü.Ziraat Fakültesi, Adana yayımlanmamış)
- EKŞİ, A., 1988. Meyve Suyu Durultma Tekniği. Gıda Teknolojisi Derneği. Yayın No: 9 Ankara
- FARKAS, J., 1988. Technology and Biochemistry of Wine, Volume 2, Gordon and Breach Science Publishers, London.
- NAVARRE, C., 1988. L'Oenologie. Tec. et. Doc., Lovoisier. J.B. Bailliere, Paris
- PEYNAUD, E., 1984. Connaissance et Travail du Vin. Dunod-Bordas, Paris.
- RENOUIL, Y., TRAVERSAY, P., 1962. Dictionnaire du Vin, Feret et Fiş, 9 rue de Grassi, Bordeaux.
- RIBEREAU-GOYAN, J., PEYNAUD, E., 1966. Composition, Transformation et Traitements des Vins, Traite d'Oenologie, Tome 2, Dunod, Paris.
- RIBEREAU-GOYAN J., PEYNAUD, E., RIBEREAU-GOYAN, P., SUDRAUD, P., 1976. Sciences et Techniques du Vin, Traite d'Oenologie, Tome 3, Dunod, Paris.
- USSEGLIO-TOMASSET, L., 1989. Chimie Oenologique, Technique et Documentation, Lavoisier, Paris.
- ÜNERİ, S., 1982. Asitliler Kimyası (Kolloid Kimya), A.Ü.Fen Fakültesi Yayınları, No: 133.
- YAVAŞ, İ., FİDAN I., 1983. Kırmızı Şaraplarda Fazla Tanenin Çeşitli Durultma Maddeleri ile Giderilmesi Olanakları Üzerinde Araştırmalar, Tekel Ens. Yayınları, Yayın No: 294EM/009.