

ŞARAP ÜRETİMİNİN YENİ TEKNOLOJİLERİNDE ENDÜSTRİYEL SOĞUTMA *

Mak. Müh. Renato Giovanni Merati

1. ÖZET

Şarap üretimi tüm dünyada gelişmekte ve daha kaliteli ürün elde etmek için yeni teknolojiler üzerinde sürekli araştırmalar yapılmaktadır. Yüksek pazar talebini karşılayabilmek için yüksek kaliteli şarap üretiminde, soğutma ve ısıtma en ileri yöntemleri temsil eder.

Sıcaklığın, değişik işlemlerde, şarap üretimi üzerindeki oldukça büyük etkisinin eksiksiz incelenmesinden sonra, makale, sıcak ve soğuk zekice kullanımıyla kaliteli şarap elde etmenin çeşitli yöntemlerini örneklerle açıklamaktadır. Soğutma ve ısıtma tesislerine dair bazı tavsiyelere makalenin sonunda yer verilmiştir.

2. GİRİŞ

Şarap tüm Akdeniz yöresinde binyıllardır bilinmektedir ve "Baküs Şenliği" büyük şarap festivalleri antik çağ yazarları tarafından anlatılmıştır.

Buna ilaveten, Akdeniz'de batık olarak bulunmuş, testilerce şarap, petrol ve tahıl taşıyan Yunan ve Roma'lı arkeolojik gemi kalıntıları ile ispatlandığı üzere, şarap ülkeler arasında her zaman mübadele ve ticaret konusu olmuştur.

Günümüzde ticareti yapılan şarap, kaliteli şarap olarak düşünülmektedir ve bu bağlamda Türk şarap üreticileri Türkiye Cumhuriyeti'nin Avrupa Birliği'ne girmesiyle beraber ticari alternatiflerinin artacağını görecektir.

Makale, sıcak ve soğuk

ğün kaliteli şarap üretiminde oynadığı önemli rolü kısaca gösterecek ve ısıtma ve soğutmadaki en ileri teknolojinin kullanımında bazı önemli konularda önerilerde bulunacaktır.



"Fiçılarda" da dinlendirilmiş kırmızı şarap

3. ŞARAP ÜRETİMİNDE SICAK ve SOĞUK

3.1. BEYAZ ŞARAP ÜRETİMİNDE

Soğuk, beyaz şarap üretiminde, zaten yıllar öncesinden kullanılmaktaydı. Daha önce, beyaz şarap için prestijli üzümler, özellikle, hızlı değişim gösteren ortalama sıcaklıklara sahip bölgelerde yetiştirilmiştir. Günümüzde tüketiciler beyaz şarap seçerken dahi kuvvetli şaraplara yönelmiştir. Bu nedenle, beyaz dahil, üzüm üretimi güney bölgelere kaymıştır.

Renato Giovanni Merati

59 yaşındadır. Rafinelerdeki ve trenlerdeki enerji santralleri için buhar kazanlarında beş yıl tecrübesi vardır. Uluslararası firmalarda ısıtma, havalandırma, iklimlendirme, endüstriyel soğutma, yapay kar tesisleri ve kayak pistlerinde 30 yıl tecrübesi vardır.

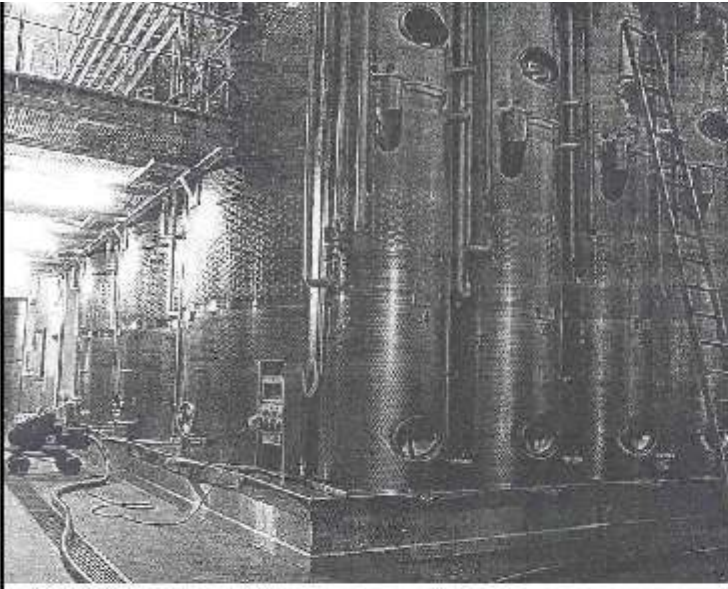
Şu anda danışman ve AICARR başkanı olarak görev yapmaktadır.

* TTMD IV. Uluslararası Yapıda Tesisat Bilim ve Teknoloji Sempozyumu Bildiriler Kitabı'ndan alınmıştır.



mesinin ne denli önemli olduğu açıktır.

Bazı ünlü vörelere, üzümler



Fermantasyon Tesisi

Fakat, bu bölgelerde, toplama mevsiminde bile sıcaklıklar çok yüksektir ve bu, şarapların kalıcı ve kuvvetli bir aromaya sahip olmasını engeller. Güney İtalya'da büyük bir firma, geçen sonbahar haberlere çıkmıştı, çünkü üzümlelerini (tamamı beyaz şarap için) bağlardaki parlak ışıklarla gece toplamaya karar vermişlerdi.

Bu bir atlatma haberi. Geceleri bile sıcaklık gündüzkinden çok az farklıydı ve şaraplar üzerinde niteliğini etkileyecek kadar düşük değildi.

Beyaz üzümler toplanır ve genellikle, büyük toplama spirallerine bırakılıp, daha sonra sıkıştırılıp, salkımlarından ayrılıp sıkıştırılmaya gönderildiği fabrikalara sevk edilir. Bu süreç içerisinde oldukça yüksek bir sıcaklık düşüşü gereklidir. Üzümlerin sıcaklığını, kamyonlara yüklendiğinde ya da toplama spirallerinde toplandığında, üzerlerine kuru buz atarak düşürmek mümkün olabilir ve muhtemelen bu uygulama yapılmaktadır. Şarabın aromasını korumak için sıcaklığın düşürül-

ması için, genellikle, soğukta sıcaklığı 6 ila 9°C arasında değişen ambarlarda saklanan sandıklarda toplanır. 15-16°C arasında kontrol altında tutulan bir sıcaklık beyaz şarap üretiminde çok önemlidir. Beyaz şarap yapımında kullanılan bir diğer yaygın yöntem ise "hiperoksidasyon"dur.

Soğuk, bu teknikte de yaygın olarak kullanılır. Üzümler derhal sıkıştırılır ve şıra doğrudan doğruya 3-5°C sıcaklıkta 6-10 gün bekletilir. Bu periyottan sonra sıcaklık 15-18°C'ye kadar yükseltilir ve fermantasyon başlar.

Birinci ve ikinci aroma bakımından zengin, taze şarap elde etmek için, köpüklü şarap üretimin-

de basınç tankında fermantasyon ve charmat metodu ile köpüklü şarap üretimi düşük sıcaklıklarda yapılmalıdır. Klasik köpüklü şarap ve şampanya üretiminde de sıcaklık kontrolü önemlidir. Bütün bölgeler, çoğu şarap fabrikasının, doğal sıcaklıkları, fermantasyon ve şişelerin açılmasına kadar geçen sürede tortuların üzerinde stoklanması için ideal sıcaklığı sağlayabilen mağaraları ve yeraltı tünelleri bulunan Champagne yöresi gibi değildiler.

3.2. ROSÉ ŞARAP ÜRETİMİNDE

Rosé şarabın üretimi beyaz şarabın üretimine benzerdir, çünkü aroma ve tazelik karakterleri beyaz şarabınki ile aynıdır. Toplamadan sonra, kırmızı üzümler sıkıştırılır, salkımlardan ayrılır ve tanklara konular, şıra üzüm kabukları ile sadece birkaç saat temas ta tutulur, üzümlerden çok fazla tanin ve denge kaçmasını engellemek için hemen kapatılır. Daha sonra 14-18°C kontrollü sıcaklıkta

fermantasyon olur. Alkolik fermantasyon bitinceye kadar sıcaklık kontrol altında tutulur.

3.3. KIRMIZI ŞARAP ÜRETİMİNDE

Şimdiye kadar, soğuk, kırmızı şarap üretiminde çok az kullanılmıştır. İtalya'nın güneyi gibi sıcak iklime sahip alanlarda, kırmızı şarap kaliteye önem verilmeden üretil-

deniyle kesilmeden sonra fermantasyonu yeniden başlatmak zordur. Fermantasyona uğrayacak kütleyi birinci günden itibaren soğutmak gerekir. Bu işlem tanklar içine yerleştirilecek soğutma cepleri ile yapılacağı gibi, daha da iyisi, çift katlı tanklarla da sağlanabilir. Şarap fabrikası planı hazırlanırken, tank büvüdükçe sıcaklığı kontrol altında tutmak

miştir, gerçekte, burada üretilen şaraplar çoğunlukla karıştırılmak üzere üretilen kuvvetli şaraplardır. Son zamanlarda, dikkate değer bir eğilim değişikliği olmuş ve güneyde kaliteli ürünlere yönelmiştir. Yakın zamanda, Milano'da, iki yılda bir düzenlenen ve şarap yapım aletleri ve ekipmanları sergisini içeren bir gösteri, SIMEI, düzenlenmiştir. Şarap üretimindeki yeni eğilim açık bir şekilde ortaya çıkmıştır, çünkü şarap üreticileri sıcaklık kontrol sistemleri ile donatılmış görünmektedirler.

3.4. CRYOEXTRACTION (SOĞUK ÇIKARMA)

Cryoextraction tekniği sıkıştırılmış üzümlerden, fermantasyon başlamadan önce çeşitli parfümler çıkarılmasından oluşur. Şaraplık kırmızı üzümler sıkıştırılınca, salımlardan ayrılır ve fermantasyon tanklarında saklanır. Sıkıştırılmış üzüm kabuklarından çıkan parfümler şıraya geçirilirken, üzümlerin kendi mayalarının düşük sıcaklık nedeniyle hareketsiz kalmaları için, üzümlerin sıcaklığı yaklaşık 4-6 günlük bir süre için 4-5°C'ye düşürülür. Bu temas sürecinden sonra, sıcaklığı yükselterek ve seçilmiş mayaları ekleyerek fermantasyon başlatılır.

3.5. KONTROL ALTINDAKİ SICAKLIKTA ŞARAP YAPIMI

Alkolik fermantasyon ısı üretir. Maya 31-Alkolik fermantasyon 33°C sıcaklığa kadar dayanır. Bu sıcaklığın üzerinde fermantasyonun durma riski vardır. Malolaktik fermantasyon ve bu durum tesnisyenler için ciddi bir problem teşkil eder. Aslında, yüksek sıcaklık ne-

çin gereken soğutma miktarının da büyüyeceğini gözönünde bulundurmak gereklidir, çünkü ısı miktarı doğrudan doğruya sıkıştırılan üzüm miktarına bağlıdır (ortaya çıkan kalörinin hesaplanması).

4. ŞARAP İŞLENMESİNDE SICAKLIK

Son zamanlarda, şarap teknisyenlerinin son ürünün değerini artırmak için alkolik fermantasyonun değişik fazlarını, aromaları, anthocyaninleri, polyphenolleri ve renkleri tam zamanında çıkarmak için nasıl kullanıldıklarının farkına varabildik. Parfümler alkolik fermantasyon başlamadan önce tam zamanında çıkarılırlar, tabanda kalan belli bir miktar üzüm tohumu, büyük miktarda ham ve istenmeyen tanin çıkmasını önlemek için çıkarılır. Daha sonra anthocyaninleri çıkarmak için sıcaklık 8-12 saatlik bir süre için 33-35°C'ye yükseltilir. Bundan hemen sonra, düzenli bir alkolik fermantasyon oluşması için sıcaklık 25-26°C'ye ayarlanır ve üzümleri sıkıştırmadan önce, şarabın türüne göre gerekirse daha fazla polyphenol çıkarmak mümkündür.

Şarap üretiminde tavsiye edilen üzüm-şıra sıcaklıkları

• Kırmızı Şarap

Soğuk çıkarma	+4/+5°C
Renk çıkarma	+37/+38°C
İlave renk çıkarma	+25/+27°C
Malolaktik fermantasyon	+38/+40°C
Şarap saklama	+18/+19°C
	+14/+16°C

• Rose Şarap

Soğuk çıkarma	+4/+5°C
Alkolik fermantasyon	+14/+16°C
Malolaktik fermantasyon	+17/+18°C
Şarap saklama	+12/+14°C

• Beyaz Şarap

Hiperoksidasyon	+4/+5°C
Alkolik fermantasyon	+14/+16°C
Malolaktik fermantasyon	+17/+18°C
Şarap saklama	+12/+14°C

4.1. MALOLAKTİK FERMANTASYON

sülfür dioksit eklenerek yapılan bu işlem, günümüzde ürünü soğutarak, dolayısıyla biyolojik indirgenmeden kaçınarak yapılmaktadır. Şişelenmenin steril bir ortamda yapılması gerekecektir.

4.3. ŞARAPLARIN TORTU BAKIMINDAN DENGELENMESİ

Özellikle yıllandırılmamış şaraplar, genellikle fazla miktarda potasyum içermiş halde meydana gelirler. Ayrıştırılmadan şişelenir ise, kristal formunda aşırı miktarda tortu cökmesi meydana gelir. Bu dörsel

Malolaktik fermantasyon, tüketim için doğru asitlik değerine sahip biyolojik olarak kararlı şaraplar (özellikle kırmızı şarap) elde etmek için malik asidin laktik aside indirgenmesidir. Şarabın sıcaklığı en azından

18°C'ye ulaşırsa malik asidi bozmaya çalışan bakteriler çoğalır ve dolayısıyla aktif hale geçerler. Tanktaki cephelerden 20-22°C sıcaklıktaki su geçirilir ve dolayısıyla tankın içerisindeki sıcaklık 18-20°C'de tutulur. Ayrıca, fermantasyon endotermik bir reaksiyon olduğu için bir miktar ısı sağlanması gerekir.

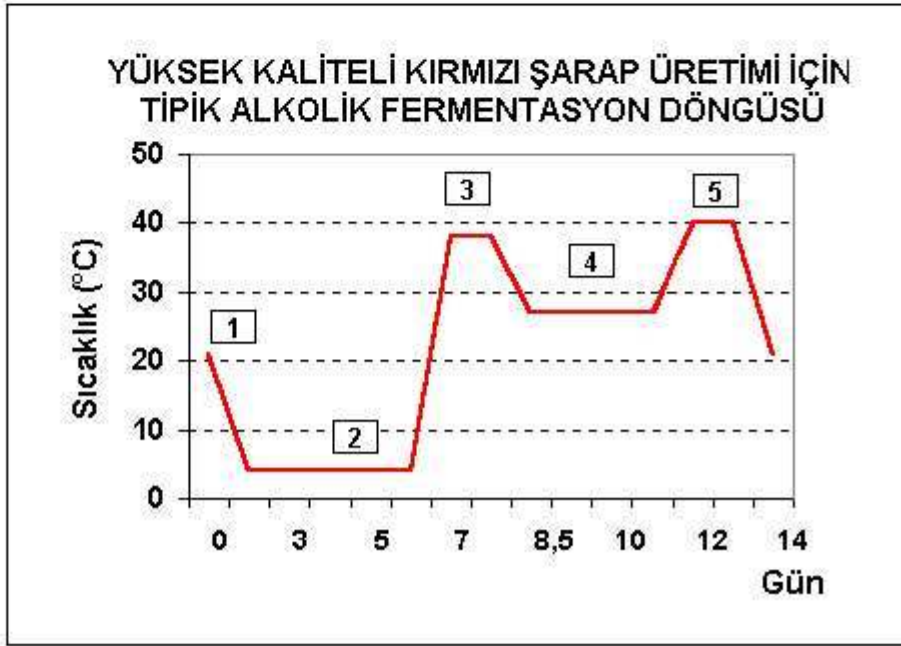
4.2. MALOLAKTİK FERMANTASYONU

SOĞUKLA ÖNLEMEK ve KISITLAMAK

Beyaz ve rosé şarabın üretiminde malolaktik fermantasyon genellikle kısıtlanır. Malolaktik fermantasyon, bu tür şarapların tipik özelliği olan asitliğin ve tazeliğin korunması için malik asit ve karbon dioksitin biyolojik indirgenmesidir. Geçmişte, yüksek miktarlarda

hatadan kaçınmak için, şarap şişelenmeden önce soğutulur. Şarap 10 gün için -2, -3°C sıcaklığa getirilir ve kristalizasyon merkezleri gibi hareket eden kristaller konularak tortunun kristalleşmesi sağlanır.

Günümüzde dengeleme, "sürekli" adı verilen bir yöntemle sağlanır. Bu yöntem şarabın, soğutmanın ve kristalizasyon merkezlerinin konulmasının gerçekleştiği, yeni oluşan kristallerin anında ayrıştırıldığı bir boru halkasından geçmesinden ibarettir. Bütün bunlar, soğukun işlemin son kısmında yeniden kazandırılması ile sürekli bir şekilde meydana gelir.



Küçük ve orta büyüklükteki şarap fabrikalarında ise bu işlem sürekli olmayan bir biçimde "temas" metodu olarak adlandırılan şekilde gerçekleşir. Bu metod şarap sıcaklığının 0°C'ye kadar yükseltilmesi, kristalizasyon merkezlerinin konulması şarap ve konulan kristaller arasında fiziksel temasın sağlanabilmesi için şarabın bir saat kadar sallantıda bırakılmasından oluşur. Bu, yeni kristallerin oluşumunu, dolayısıyla fazla miktardaki potasyumun dengelenmesini tetikler.

Tipik alkolik fermantasyon döngüsü tablosu için açıklamalar:



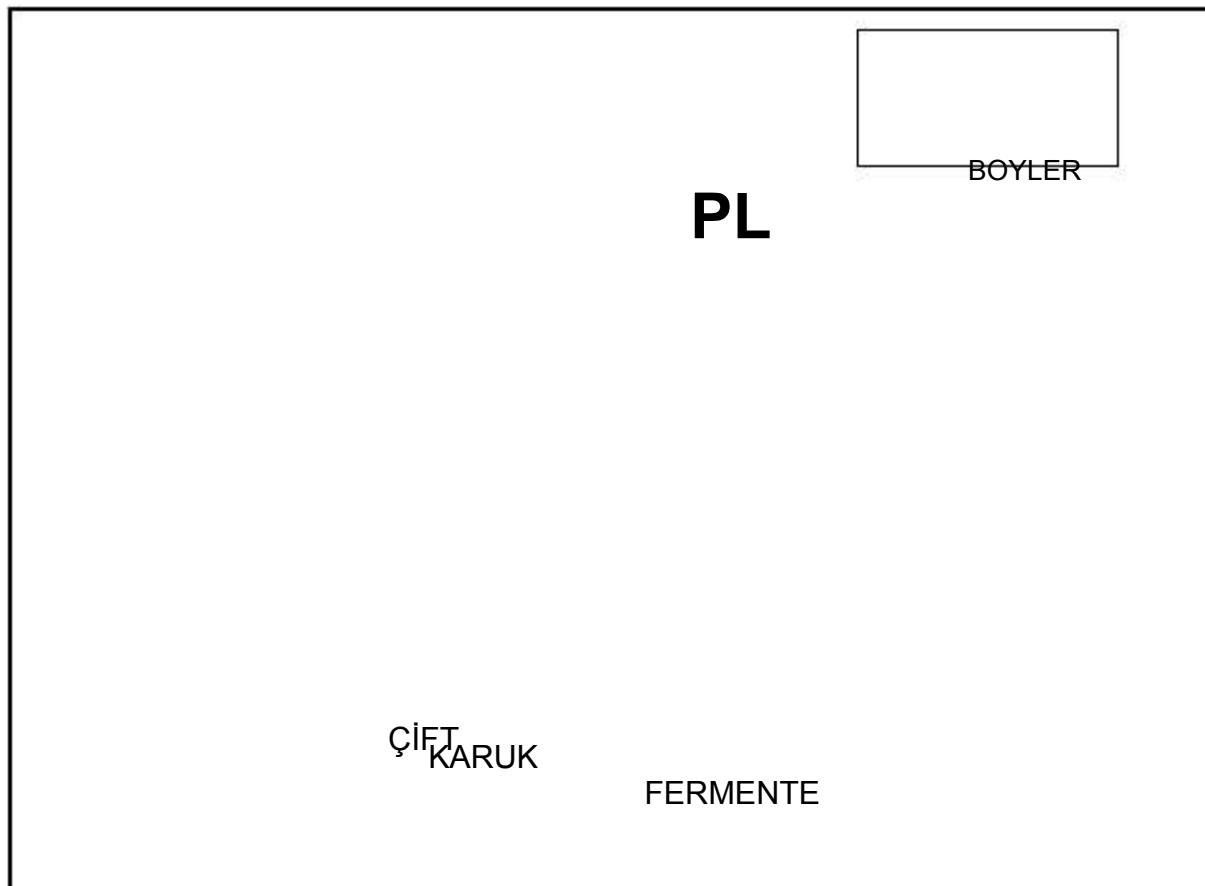
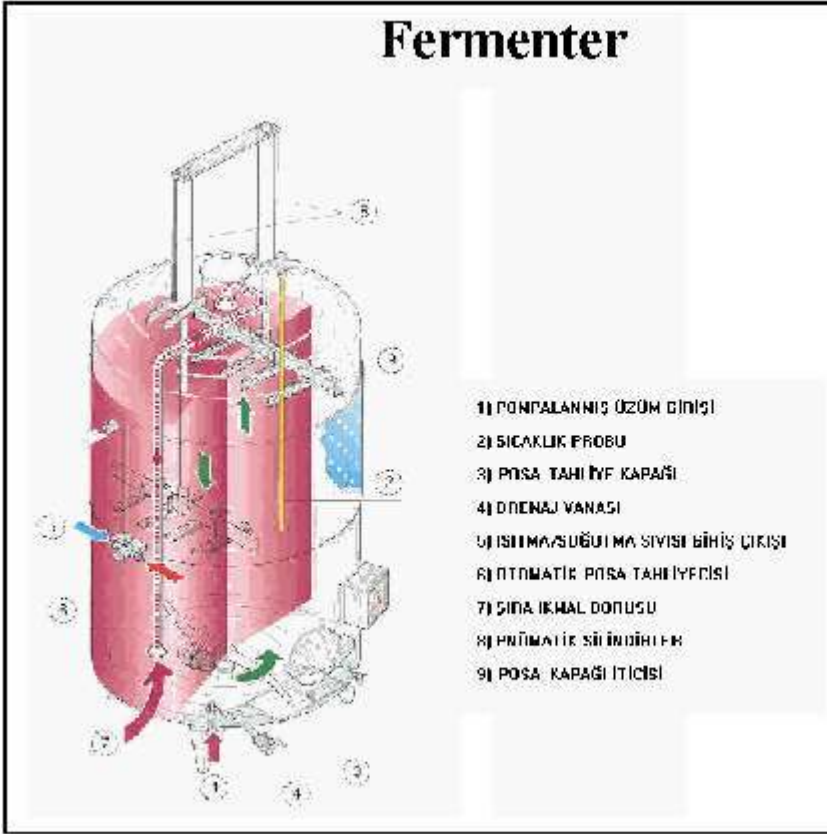
gün için 4-5°C sıcaklığa getirilir.

Bu işlem esnasında kabukta bulunan

1. Şarap fabrikasına ulaştığında sıkıştırılmış üzümün sıcaklığı,
2. Sıkıştırılmadan hemen sonra paslanmaz çelik konteynerde saklanan üzümler 4-6

Bu işlem sonunda hazırlanan şaraba aroma şıraya daha sonra da üretilecek şaraba geçer. Bu işlem soğuk çıkarma dicitelendirilir. Bu fazın sonunda, üzümler fazla miktarda tanin içeriyor ise takip eden fermentasyon fazında daha az un-noble taninin şaraba geçmesi için konteynerin tabanında bulunan üzüm tohumlarının bir kısmını ayırmak mümkündür.

3. Bu faz tamamlandıktan sonra kütle, üzümün kalitesine göre 8-15 saatlik bir süre için 35-37°C'ye ısıtılır. Bu faz süresince, tankın dış tarafında kalan üzümlerin fazla ısıtılması nedeniyle oluşan pişmiş tadın emilmemesi için üzümler sürekli bir biçimde sıkıştırılır. Bu nedenle, tank ceplerinde dolaşan suyun sıcaklığının 45°C'yi geçmemesi gerekir. Bu 8-15 saatlik süreç zarfında, şarap içerisinde



ETİLEME TANKI GENEL SOLÜSYON

-1°C DE)

-7/-3°C

-5/0°C

TEMEL SOĞUTMA TESİSLERİ ÇİLLER
SÖĞÜTME TESİSLERİ +45°C MALOLAKTİK FERMENTA

daha sonradan bulacağımız diğer maddelerle birlikte renkli maddelerin de çıkışı gerçekleşir. Bütün bu işlemler, şaraba aktarılacak maddelerin zarif bir şekilde çıkarılmasına neden olacak şekilde, hemen hemen hiç alkol olmadan gerçekleşir.

4. Programlanmış saatten sonra, gerçek alkolik fermantasyon için sıcaklık 25-26°C'ye yükseltilir.

Yüksek sıcaklıklarda meydana gelebilecek ve şarabın kalitesinde kayba neden olabilecek düzensiz fermantasyonu engellemek için sıcaklık bu seviyede tutulmalıdır. Makineyi soğuk üretirken düzenlemek için, alkolik fermantasyon tarafından yayılan yüksek miktardaki ısıyı gözönünde bulundurmamak önemlidir (Litrede 220 gr. şeker ihtiva eden 15000 litrelik bir tank fermantasyon sırasında 495000 kalorilik bir ısı üretir). Doğru mayaların eklenmesiyle bu faz 2-3 gün içerisinde tamamlanır.

5. Fermantasyon işlemi sonunda elde edilen ürün yeteri miktarda tanin ve polyphe nol ihtiva etmiyorsa, sıcaklığı 2-3 saatlik bir süre için 38-40°C'e çıkararak ısıyla müdahale etmek mümkündür. Bu kısa süre içerisinde fermantasyonla ısıtılmış olan numuneden, sarabı daha uzun süreli tada sahip hale ge-

5. ISITMA ve SOĞUTMA TESİSLERİ

Genele bakıldığında, örneklenebilecek standart bir tesis yoktur; tamamen şarap üreticisinin isteklerine, üretilecek şarabın tipi ve kalitesine bağlı olarak kurulur. Her tesis için, doğru ısıtma ve soğutma kapasitesinin seçilebilmesi için özel çalışma yapılması gerekir.

Şarap işlemi için kullanılacak soğutma ünitesinin, aynı zamanda şarapları yıllandırmak için meşe fıçılarda bekletildiği mahzenlerin iklimlendirilmesi için de kullanılması gerektiğinin farkına varmak önemlidir. Bu durumda, beyaz şaraplar için 12-14°C, kırmızı şaraplar için 14-16°C'yi geçmeyen sabit bir sıcaklığın muhtemelen nem ile birlikte kontrol altında tutulması gereklidir. Bu nedenle ve enerji israfından kaçınmak için soğutma ve iklimlendirme yüklerinin doğru bir değerlendirilmesinin yapılması önemlidir ve tavsiye edilir.

Sıvı çillerin seçimi, su ya da hava soğutmalı, tesisin yerine bağlıdır. Örnek olarak, Kuzey İtalya oldukça fazla miktarda yeraltı suyuna sahiptir, bu nedenle ilk seçim tercih edilir (bu çözüm daha yüksek verimlilik sağlar). Güney İtalya ve Türkiye içinse, ısı atılması için tek muhtemel çözüm dış hava -

