

BORNOVA MİSKETİ ÜZÜM ÇEŞİDİNDEN DÖMİSEK VE CARİGNANE ÜZÜM ÇEŞİDİNDEN SEK ŞARAP ÜRETİMİNDE FARKLI MAYALARIN KALİTEYE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

DETRMINATION THE EFFECT OF DIFFERENT YEAST DURING PRODUCTION OF SEMIDRY WINE WITH BORNOVA MİSKETİ GRAPE VARIETY AND DRY WINE WITH CARİGNANE GRAPE VARIETY

Hatice KALKAN, Nihat AKTAN

Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, İZMİR

ÖZET: Bu araştırmada Bornova Misketi üzüm çeşidinden dömisek ve Carignane üzüm çeşidinden sek şarap yapımında en uygun maya seçimine çalışılmıştır. Dömisek şarap üretiminde denemeye 3, sek şarap üretiminde ise 4 saf maya alınmıştır. Her üzüm çeşidi için spontan fermentasyon ile farklı mayalarla elde edilen şaraplarda fermentasyon gidişi, fiziksel, kimyasal ve duyuşsal analiz sonuçları değerlendirilmiştir.

ABSTRACT: This study was carried out to determine the most appropriate yeast in production of semidry wine from Bornova Misketi named grape variety and dry wine from Carignane grape variety. For production of semidry wine was used 3 yeasts and for dry wine was used 4 ones. In wines produced with each grape variety by spontaneous fermentation and with different yeasts, propagation of fermentation, physiscal, chemical and organoleptical resault were evaluated.

GİRİŞ

Şarap üretimi ve tüketimi bir ülkenin sosyoekonomik düzeyini belirleyen faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir. Şarap yalnız alkol içeren bir içki olarak değerlendirilmemelidir. İçerdiği hayati etkinliği olan vitaminler, asitler, azotlu bileşikler ve çok sayıda iz elementler ve özellikle aroma maddeleri ile aynı zamanda çok değerli bir besin maddesidir. Bu nedenden ötürü kaliteli şarap yapma yollarını bularak ve şarabı sevdirek üretimi ve tüketimi özendirilmelidir. Hafif tatlı, aromatik beyaz şarap talebinde her geçen gün artış gözlenmektedir. Ülkemizde bu özelliklere sahip 2 şaraplık üzüm çeşidi vardır. Bunlardan birisi Tokat yöresinde yetişen Narince üzüm çeşidi, diğeri bölgemizde ve özellikle Bornova ve Menderes içlerinde yetişen Bornova Misketi çeşididir.

Ege bölgesinde bir başka önemli çeşit bölgeye çok iyi uyum sağlamış olan Fransa'nın Bordo yöresi üzüm çeşitlerinden Carignandır. Bu üzüm çeşidinin özelliklerini göz önüne alarak uygun saf maya seçimi ile kaliteli kırmızı şarap elde edilebilir. Şarabın kalitesini belirleyen en önemli faktörlerden birisi fermentasyon aşamasında yer alan mayalardır. Şarabın bileşimi çok çeşitli maddelerden meydana gelmektedir. Bunların bir kısmı şıradan hiç değişmeden geçmektedir. Bir kısmı ise fermentasyon ile şarabın dinlendirilmesi sırasında meydana gelmektedir. Mayaların etkisi alkol fermentasyonu sırasında ortaya çıkmaktadır. Bu aşamada etil alkol ve karbondioksitin dışında şarabın kalitesini belirleyen bir çok ürün meydana gelmektedir. Bu maddelerin bir çoğunun miktarları ve nitelikleri maya çeşidine bağlı olarak değişmektedir.

Şarap üretiminde spontan fermentasyon un getirdiği dezavantajlar saf maya gereksinimini ortaya çıkarmıştır. Şarapçılıkta en fazla kullanılan maya *S.cerevisiae*'dir. Bugün *Saccharomyces'in* 30 farklı suşu bilinmektedir. Her suşun kendine özgü özellikleri vardır. Dolayısıyla kaliteli şarap üretimi için kullanılan üzüm çeşidine ve istenen şarap özelliklerine göre uygun maya seçilmesi büyük önem taşımaktadır.

Mayalar tek hücrelidir ve genellikle yuvarlak, oval veya silindirik bir hücre morfolojisine sahiptirler. Mayaların bir kısmı ise limon veya şişe şeklindedir. Bazı şartlar altında mayaların şekilleri değişebilir (AKMAN, 1956; TEMİZ, 1994). Mayalarda çoğalma, tomurcuklanma, spor oluşturma ve bölünme ile gerçekleşmektedir. Kültür mayaları (*Saccharomyces*) uygun şartlarda tomurcuklanma ile uygun olmayan şartlarda spor vererek çoğalmaktadırlar.

Mayalar tek hücreli olup mantarlar grubunda incelenmektedir. Mayaların sınıflandırılması iki şekilde yapılmaktadır: botanik ve endüstriyel sınıflandırma. Botanik sınıflandırmada, mayaların morfolojik, kültürel ve fizyolojik özellikleri göz önünde tutulmaktadır. Spor yapan hakiki mayalar (*Ascosporegen*) ve spor yapmayan maya benzeri (*Ascoporegenous*) diye ikiye ayrılmaktadırlar. Şarap üretiminde en büyük önem taşıyan kültür mayalarından (endüstriyel sınıflandırma), *Saccharomyces* (botanik sınıflandırma) cinsidir. Bu cins içerisinde en fazla tercih edilen *S.cerevisiae*'dir. Bu maya mikroskop altında kısa ve oval şeklinde görülmektedir. Mayalar fakültatif anaerobtur. Mayalar anaerobik şartlar sağlandığında glukozdan pirüvik asit (Embden-Meyerhof yolu) ve pirüvik asitten de etanol meydana getirmektedirler.

Mayaların yaşama ve faaliyeti bir çok faktörün etkisine bağlıdır. Bunların içerisinde en önemli olanları oksijen, sıcaklık, şeker konsantrasyonu, ürün konsantrasyonu, pH, besin elementleri ve gelişme faktörleri. Şarap üretiminde fermentasyon spontan veya saf maya ile gerçekleşmektedir. Spontan fermentasyonda yer alan mayalar bir kısmı üzüm tanelerin yüzeyinde olgunlaşma sırasında yerleşen mikroorganizmalardan, bir kısmı ise üzümlerin işleme sırasında kullanılan ekipmanlardan ileri gelmektedir. (ŞAHİNKAYA, 1957; TÜRKER, 1923; REED, 1982).

Spontan fermentasyondaki mayaların türü ve sayısı bölgeye, iklime ve üzüm çeşidine göre değişmektedir. Bu da homojen ve aynı kalitede şarap üretimini engellemektedir. ayrıca spontan fermentasyon ortamının zengin mikroflorasındaki mikrobiyal ilişkiler (maya ve bakteri arasındaki "*antibacterial activity*" ve mayalar arasındaki "*killer activity*") belirlenmesi ve kontrol edilmesi oldukça güç olduğu belirtilmektedir (VERACHERT ve DAWOND, 1990).

Saf mayaların sağladıkları avantajlar şunlardır:

- * Fazla alkol ve gerekli gliserol oluşturmaları;
- * Yüksek alkol ve şeker ortamında aktivitelerini kaybetmemeleri;
- * Az uçar asit oluşumu;
- * Ortamdaki SO₂'i tolere edebilmeleri;
- * Kendine özgü tat ve aroma oluşturmaları;

Bu sonuçları destekleyen birçok araştırma mevcuttur. Spontan fermentasyonda *S.cerevisiae var. ellipsoideus* dominant olma durumu olduğu halde "*killer yeasts*", *Saccharomyces* cinsi mayaların çalışmalarını aksattıkları bildirilmektedir. (ŞAHİNKAYA, 1957; AMERINE and JOSLYN, 1970; YAVUZESER, 1988, CIOLFI, 1991). İtalya'nın, Emilia bölgesinde yapılan bir araştırmada spontan fermentasyonda yer alan *Kl. apiculata* ve *H.gwilliemodii* gibi mayaların *Saccharomyces* suşlarından daha fazla uçar asit oluşturdıkları bildirilmektedir. (ROMANO et al., 1992).

Spontan fermentasyonda oluşan heterojen floranın sayesinde meydana gelen aroma daha kompleks dağılım gösterse de saf maya ile elde edilen şarabın aromasının daha karakteristik olduğu bildirilmektedir. (REED, 1982; ROMANO and GINDICI, 1990; LONGO et al., 1992).

Şarap üretiminde saf maya kullanıldığında fermentasyon erken başlayarak aynı tempoda devam etmektedir. Saf maya ile fermentasyon ortamında *S.cerevisiae* dominant olduğundan, maya çeşidi ve suşlar arasındaki rekabet minimuma indiğinden fermentasyon aynı tempoda devam etmektedir (VERACHERT and DAWOND, 1990).

Saf maya ile fermentasyon erken başladığından, SO₂ gereksinimi spontan fermentasyonda kullanılan SO₂ ihtiyacına oranla daha az olmaktadır. Ayrıca, fermentasyon daha düzenli olduğundan, şıradaki şekerin (sek şarap) tümü (pratik değere kadar) harcanacağından ve oluşan asetaldehit miktarı daha az olacağından daha az SO₂ bağlanmış olacaktır.

Spontan fermentasyonda bazı mayalar sülfüroz asidi oluşturmaktadırlar. *S.cerevisiae* ile böyle bir sakınca yoktur. (YAVUZESER, 1988).

Fermentasyon sonrası saf mayaların kümeleşerek çökmelerinin daha çabuk olduğu ortaya çıkmıştır (AMERINE and JOSLYN, 1970; GAIA, 1992).

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma materyali olarak Menders ilçesi bağlarında yetişen beyaz üzüm çeşitlerinden dömisek şarap üretimine uygun Bornova Misketi ve siyah üzüm çeşitlerinden Carignane kullanılmıştır. Bornova Misketinden dömisek, Carignane üzüm çeşidinden sek şarap üretimi için piyasada bulunan 17 ticari saf maya taranmış ve kültür sayısı minimuma indirilerek, dömisek şarap için 3 saf maya, sek şarap için 4 saf maya denemeye alınmıştır. Taranan ticari mayalar (Montrachet, Eperney, Oenoferm, Hefix, None-1, Wadenswil-27, None-2, Zymasil, Bayamus, Zymasil, Sıha Aktif Hefe 3, Fermivin, Fermivin C190, Fermorouge, Fermiblanc aroma, Fermichamp, Uvaferm 228, Uvaferm 229) içerisinde beyaz ve kırmızı şarap yapımı için uygun olanları seçilmiştir.

Bu aşamada şarap mayalarından istenen genel özellikleri sağlayan mayalar ele alınmıştır. Bu özellikler; yüksek alkol konsantrasyonuna tolerans; düzenli fermentasyon; fermentasyon sonrası mayaların çökmele-ri; hoş hat ve koku oluşumu.

Maya seçiminin son aşamasında iki üzüm çeşidine bağlı olarak ve istenen şarap kategorisine göre ek kriterler getirilmiştir.

Son kriterleri gözönüne alarak Bornova Misketi üzüm çeşidi için Sıha Aktif Hefe 3, Fermivin, Oenoferm, Carignane üzüm çeşidi için Sıha Aktif Hefe 3, Fermorouge, Oenoferm ve Fermivin isimli mayalar denemeye alınmıştır. Bu saf mayaların dışında her üzüm çeşidi ile spontan fermentasyon da gözlenmiştir. Böylece seçilen üzüm çeşidi için spontan ve saf maya ile fermentasyon ve farklı saf mayaların arasındaki kıyaslamaya gidilerek en uygun maya seçilmiştir.

Bornova Misketi ve Carignane üzüm çeşitlerinden elde edilen şıralarda yoğunluk, genel asit ve pH tayinleri yapılmıştır (OUGH and AMERINE, 1987).

Beyaz ve kırmızı şarap üretimi sırasında fermentasyon gidişi, köpük durumu, berraklık, tortu, halka ve zar oluşumu, mayaların tutunma durumu izlenmiştir. (ŞAHİNKAYA, 1957; AMERINE and JOSLYN, 1970).

Şarapların bütün karakteristiklerini ortaya çıkartabilmek için yoğunluk, alkol, genel kuru madde, şeker, kül kaleviliği, uçar asit, laktik asit, kükürtdioksit, fosforik asit (AKMAN, 1962) pH, gliserol, tanen (ANONYMOUS, 1990) kül, genel asit, tartarik asit, azot (OUGH and AMERINE, 1987) analizleri yapılmıştır.

Duyusal analizlerde şaraplar 20 tam puan üzerinden Uluslararası Şarapçılık ve Bağcılık Ofisi tarafından oluşturulan eski şemaya göre değerlendirilmiştir.

ANALİZ SONUÇLARI

Şıra Analiz Sonuçları

Bornova Misketi ve Carignane üzüm çeşitlerinden elde edilen şıraların yoğunluk, pH, Briks ve genel asit analiz sonuçları Çizelge 1 ve Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Beyaz üzüm çeşidinden elde edilen şıra 4'e bölünerek 1 spontan ve 3 saf maya ile fermentasyonları izlenmiştir. Siyah üzüm çeşidinden elde edilen şıra 5'e bölünerek 1 spontan ve 4 saf maya ile fermentasyonları izlenmiştir.

Çizelge 1. Bornova Misketi Üzüm Şırasının Analiz Sonuçları

Parametre	Analiz Sonuçları
Yoğunluk	1.096
pH	3.3
Genel kuru madde (%)	22.84
Genel asit (g/l) (Tartarik asit)	6.5

Çizelge 2. Carignane Üzüm Şırasının Analiz Sonuçları

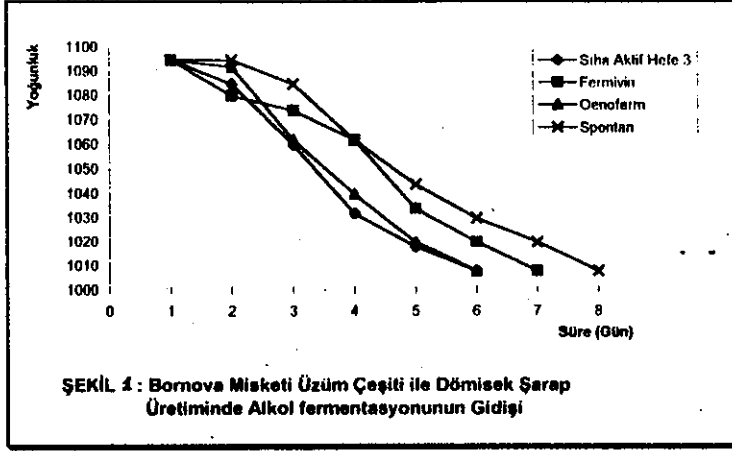
Parametre	Analiz Sonuçları
Yoğunluk	1.110
pH	3.5
Genel kuru madde (%)	25.87
Genel asit (g/l) (Tartarik asit)	6.0

Şarap Analiz Sonuçları

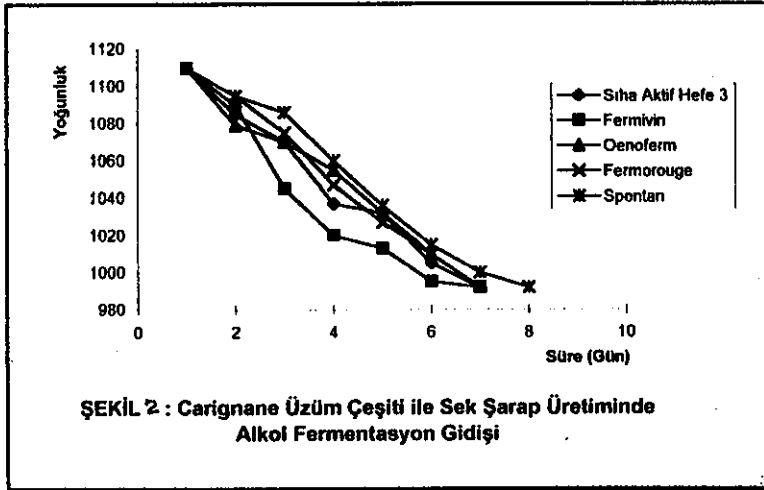
Fiziksel Analiz Sonuçları

Üzüm çeşitlerine uygun maya seçiminde fermentasyon gidişi, fermentasyon sırasında ve sonrasında gözlemler önem taşımaktadır.

Araştırmada denemeye alınan iki üzüm çeşidi ile elde edilen şıraların yoğunlukları her gün aynı saatlerde alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre fermentasyon gidişi eğrileri Şekil 1 ve Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Bornova Misketi Üzüm Çeşidi ile Dömisek Şarap Üretiminde Alkol Fermentasyonunun Gidişi



Şekil 2. Carignane Üzüm Çeşidi ile Sek Şarap Üretiminde Alkol Fermentasyonunun Gidişi

Şekil 1'de görüldüğü gibi Bornova Misketi üzüm çeşidi ile fermentasyonu en erken başlatan, düzgün gidişini sağlayan ve bitiren Fermivin mayası olmuştur. En geç fermentasyon saf kültür içermeyen spontan mayalarla başlamıştır. Şekil 2'de görüldüğü gibi, Carignane üzüm çeşidinde ile fermentasyonu erken başlatan düzgün gidişini sağlayan ve bitiren Oenoferm mayası ile gerçekleştirilmiştir. Spontan fermentasyon en geç başlamıştır. Her iki üzüm çeşidi ile elde edilen şarapların, fermentasyon sırasında ve sonunda gözlemler Çizelge 3,4,5 ve 6'da gösterilmiştir.

Çizelge 3. Bornova Misketi Üzüm Çeşidi ile Şarap Üretiminde Fermentasyon Sırasında Gözlemler

Fermentasyon Sırasında Gözlemler		
Maya çeşidi	Köpük Durumu	Berraklık Durumu
Siha Aktif Hefe 3	+++	+
Fermivin	+	+++
Oenoferm	++	+
Spontan	++	+

(+) zayıf (++) orta (+++) kuvvetli

Çizelge 3 ve 4'de görüldüğü gibi, fermentasyon sırasında en az köpük oluşturan ve en fazla berraklık sağlayan Fermivin mayası ile olduğu ortaya çıkmıştır. Fermentasyon sonunda ise diğer mayalar berraklığını arttırmasına karşın Fermivin maksimum berraklığını sonuna kadar koruyabilmiştir. Tortu durumu Fermivin ile Oenoferm mayalarda eşit olduğu gözlenmiştir. Halka, zar (spontan dahil) hiçbir maya ile olduğu gözlenmemiştir. Tutunma çok az belirgin spontan fermentasyonda görülmüştür.

Çizelge 4. Bornova Misketi Üzüm Çeşidi ile Şarap Üretiminde Fermentasyon Sonunda Gözlemler

Fermentasyon Sonunda Gözlemler					
Maya çeşidi	Berraklık	Tortu	Halka	Zar	Tutunma
Siha Aktif Hefe 3	++	+++	-	-	-
Fermivin	+++	+++	-	-	-
Oenoferm	++	+++	-	-	-
Spontan	++	++	-	-	-

(+) zayıf (++) orta (+++) kuvvetli

Çizelge 5. Carignane Üzüm Çeşidi ile Şarap Üretiminde Fermentasyon Sırasında Gözlemler

Fermentasyon Sonunda Gözlemler		
Maya çeşidi	Köpük Durumu	Berraklık Durumu
Siha Aktif Hefe 3	+++	+
Fermivin	+	++
Oenoferm	+	+++
Fermorouge	++	++
Spontan	++	+

(+) zayıf (++) orta (+++) kuvvetli

Çizelge 6. Carignane üzüm Çeşidi ile Şarap Üretiminde Fermentasyonu Sonunda Gözlemler

Fermentasyon Sonunda Gözlemler					
Maya çeşidi	Berraklık	Tortu	Halka	Zar	Tutunma
Siha Aktif Hefe 3	++	++	-	-	-
Fermivin	++	++	-	-	-
Oenoferm	+++	+++	-	-	-
Fermorouge	+++	++	-	-	-
Spontan	++	++	-	-	-

(+) zayıf (++) orta (+++) kuvvetli

Çizelge 5 ve 6'da görüldüğü gibi, fermentasyon sırasında en az köpük oluşturan Fermivin ve Oenoferm mayalardır. Fermentasyon sonunda maksimum berraklık Oenoferm ve Formorouge ile sağlandığı görülmüştür. Tortu oluşması en fazla Oenofem mayası ile gerçekleşen fermentasyonda gözlenmiştir. Halka, zar (Spontan dahil) hiçbir maya ile olduğu gözlenmemiştir. Kabın çeperine tutunma çok az spontan fermentasyonlu ortamda gözlenmiştir.

Kimyasal Analiz Sonuçları

Farklı mayalarda, Bornova Misketi üzüm çeşidinden dömisek şarapların ve Carignane üzüm çeşidinden sek şarapların kimyasal analiz sonuçları Çizelge 7 ve 8'de verilmiştir. Çizelge 7'de görüldüğü gibi, Bornova misketi üzüm çeşidi ile Siha Aktif Hefe 3, Oenoferm ve Fermivin mayaların yanısıra Spontan fermentasyonla yapılan şaraplarda alkol, şeker, kül, genel asit, uçar asit, uçmayan asit, pH, tartarik asit, laktik asit, kükürtdioksit, azot ve fosforik asit bakımından en iyi sonuçlar Fermivin adlı ticari maya ile elde edilmiştir. Bu üzüm çeşidi için ikinci ve üçüncü seçenek olarak Oenoferm ve Siha Aktif Hefe 3 mayalarının uygun olduğu ortaya çıkmıştır.

Çizelge 7. Bornova Misketi Üzüm Çeşidinden Üretilen Dömisek Şarapların Kimyasal Analiz Sonuçları

Analizler	MAYA ÇEŞİTLERİ			
	Siha Aktif Hefe 3	Fermivin	Oenoferm	Spontan
Yoğunluk (20/20°C)	1.0044	1.0040	1.0042	1.0045
Alkol (% H)	10.27	10.52	10.52	10.45
Alkol (g/l)	81.1	83.1	83.1	82.5
Genel Kuru Madde (g/l)	47.02	46.72	47.28	47.80
Şeker (g/l)	25.3	23.2	24.0	27.0
Şeker (%)	2.53	2.32	2.40	2.70
Şekersiz Kuru Madde (g/l)	22.72	24.52	24.28	21.80
Gliserol (g/l)	10.09	8.55	8.00	10.55
Kül (g/l)	2.812	2.246	2.503	3.000
Kül kalev. (mEq/l)	27.6	27.2	27.2	27.9
Kül sayısı	9.82	12.11	10.95	9.30
Genel asit *(g/l) (Tartarik asit)	5.56	6.00	5.90	5.70
Uçar Asit** (g/l) (Tartarik Asit)	0.55	0.44	0.47	0.58
Uçmayana Asit* (g/l) (Tartarik Asit)	4.87	5.45	5.31	4.97
pH	3.86	3.69	3.70	3.78
Tartarik Asit (g/l)	2.60	2.90	2.85	2.68
Laktik Asit (g/l)	1.72	1.06	1.17	1.74
Tanen (g/l)	0.17	0.18	0.18	0.19
SO ₂ Genel (mg/l)	153	150	160	163
SO ₂ Serbest (mg/l)	35	35	35	37
SO ₂ Bağlı (mg/l)	118	115	125	126
Azot (g/l)	0.401	0.390	0.395	0.406
Fosforik Asit (g/l)	0.260	0.250	0.253	0.263

* Tartarik Asit cinsinden verilmiştir.

** Asetik Asit cinsinden verilmiştir.

Çizelge 8. Carignane Üzüm Çeşidinden Üretilen Sek Şarapların Kimyasal Analiz Sonuçları

Analizler	MAYA ÇEŞİTLERİ				
	Siha Aktif Hefe 3	Fermivin	Oenoferm	Fermoroug	Spontan
Yoğunluk (20/20°C)	0.9930	0.9933	0.9936	0.9920	0.9928
Alkol (% H)	12.16	11.91	11.27	12.54	10.39
Alkol (g/l)	92.6	97.4	89.9	91.9	87.2
Genel Kuru Madde (g/l)	25.80	23.20	22.94	25.80	22.42
Şeker (g/l)	1.0	1.2	1.5	0.6	2.0
Şekersiz Kuru Madde (g/l)	25.80	23.00	22.44	25.80	21.42
Gliserol (g/l)	7.15	7.92	9.18	8.21	8.20
Kül (g/l)	2.000	2.500	2.550	2.200	1.900
Kül kalev. (mEq/l)	28.8	29.6	27.0	26.0	27.2
Kül sayısı	14.40	11.84	10.58	11.73	14.32
Genel Asit *(g/l) (Tartarik asit)	4.80	5.40	5.60	5.30	5.00
Uçar Asit ** (g/l) (Asetik Asit)	0.50	0.40	0.38	0.45	0.50
Uçmayan Asit* (g/l) (Tartarik Asit)	4.18	4.90	5.13	4.74	4.37
pH	3.75	3.69	3.65	3.71	3.72
Tartarik Asit (g/l)	2.44	2.80	2.90	2.60	2.55
Laktik Asit (g/l)	2.07	1.50	1.20	1.80	2.43
Tanen (g/l)	1.80	2.00	2.00	1.20	1.80
SO ₂ Genel (mg/l)	86	78	94	110	120
SO ₂ Serbest (mg/l)	18	18	18	20	25
SO ₂ Bağlı (mg/l)	68	60	76	55	95
Azot (g/l)	0.220	0.230	0.200	0.220	0.250
Fosforik Asit (g/l)	0.150	0.155	0.120	0.130	0.180

* Tartarik Asit cinsinden verilmiştir.

** Asetik Asit cinsinden verilmiştir.

Çizelge 8'de görüldüğü gibi, Carignane üzüm çeşidi ile Siha Aktif Hefe 3, Fermivin, Oenoferm ve Fermorouge mayalarının yanı sıra spontan fermentasyonla yapılan şaraplarda tek başına alkol, şeker veya asit değil, hepsinin bir arada değerlendirilmesi sonucunda en iyi kombinasyonlar Oenoferm mayası ile sağlanmıştır. Ayrıca en iyi gliserol, kül, uçar asit, laktik asit, azot ve fosforik asit sonuçları bu maya ile elde edilmiştir.

Duyusal Test Sonuçları

Şarapların değerlendirilmesinde duyu testler büyük önem taşımaktadır. 15 kişilik panelde yapılan duyu test sonucu şarapların aldıkları puanlar aşağıda gösterilmiştir.

Farklı mayaların şarap kalitesine etkisini belirtmek için düzenlenen degustasyon sonuçlarına göre her iki üzüm çeşidi için tercih edilen şaraplar ve dolayısıyla mayalar Çizelge 9 ve Çizelge 10'da gösterilmiştir.

Çizelge 9. Degustasyon Sonuçları 1

Bornova Misketi Üzüm Çeşidi			
Tarih	Aldıkları Puanlar	No.	Maya Çeşidi
15.03.1995	18.92	1	Fermivin
	18.60	2	Oenoferm
	18.20	3	Siha Aktif Hefe 3
	18.00	4	Spontan

Çizelge 10. Degustasyon Sonuçları 2

Carignane Sonuçları			
Tarih	Aldıkları Puanlar	No.	Maya Çeşidi
15.03.1995	17.80	1	Oenoferm
	17.72	2	Fermivin
	17.60	3	Fermorouge
	16.00	4	Spontan
	15.00	5	Siha Aktif Hefe 3

Tartışma

Araştırmanın amacı Bornova Misketi ve Carignane üzüm çeşidine farklı mayaların etkisini göstererek en uygun maya çeşidini seçmektir. Bu amaca yönelik iki üzüm çeşidi için farklı mayalar ile yapılan şarapların fermentasyon gidişleri, fiziksel, kimyasal ve duyu analizi sonuçlarını değerlendirilerek araştırmaya alınan mayaların tercih sırası belirlenmiştir.

Bornova Misketi üzüm çeşidinden elde edilen şarapların fermentasyon gidişleri Şekil 1'de gösterilmiştir. Mayalar fermentasyonu erken başlatmalı ve düzenli gidişini sağlamalıdır. Aksi takdirde şıra sıcaklığı fazla yükselmektedir. Bu da mayaların çalışmasını olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca sıcaklığın yükselmesiyle aroma maddeleri uçarak, parçalanarak, okside olarak şarabın degüstatif özellikleri olumsuz yönde değiştirmektedir. Bu durumu göz önüne alarak Bornova Misketi üzüm çeşidi için fermentasyon gidişi sırasıyla en sağlıklı Fermivin, Oenoferm, Siha Aktif Hefe 3 mayaları ile ve son olarak spontan fermentasyonlu ortamda olduğu belirlenmiştir. Carignane üzüm çeşidinden elde edilen şarapların fermentasyon gidişleri Şekil 2'de gösterilmiştir. Bu üzüm çeşidi için en düzenli fermentasyon sırasıyla Oenoferm, Fermorouge, Fermivin, ve Siha Aktif Hefe 3 ile olduğu belirlenmiştir. Fermentasyon sırasında ve fermentasyon sonunda yapılan gözlemler maya niteliklerinin belirlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Bu araştırmada iki üzüm çeşidi için fermentasyon sırasında köpük, berraklık ve fermentasyon sonunda berraklık durumu, tortu, halka, zar oluşturma ve tutunma özellikleri incelenmiştir.

Bornova Misketi üzüm çeşidi ile yapılan örneklerde yapılan gözlemler Çizelge 3 ve Çizelge 4'de gösterilmiştir. Fermentasyon sırasında en az köpük oluşturan Fermivin mayası olmuştur. Böylece aroma madde kaybı engellenmiştir. Fermentasyon sırasında ve sonunda en fazla berraklık Fermivin mayası bulunan ortamda görülmüştür. Diğer saf mayaların sağladığı berraklığın daha az olmasının nedeni süratli fermentasyon gidişlerine bağlıdır. Spontan fermentasyonlu örneklerde ise zengin mikroflora ortamının yoğun ve bulanık olmasına neden olmaktadır.

Fermentasyon sonunda oluşan tortu mayaların seçimi için önemli bir teknolojik özelliktir. Mayaların fermentasyon bittikten sonra çabuk dibe çökmeleri veya kabın cidarlarına yapışmaması için tortu alma işlemini kolaylaştırır ve şarabın ölü maya tortularıyla ve diğer tortu maddeleriyle temas süresini kısaltır. Çizelge 4'den görüldüğü gibi saf mayaların tercih edilmesinin nedenlerinden birisi saf mayaların daha fazla hızlı dibe çökmeleri ve dolayısıyla şarapların iyi durulmasıdır. Yüzeyde gözlenen halka, zar oluşumu ve cidarlarda tutunma spontan fermentasyon hariç hiç bir örnekte görülmemiştir.

Carignane üzüm çeşidi ile elde edilen şaraplarda yapılan gözlemler Çizelge 5 ve Çizelge 6'da gösterilmiştir. Fermentasyon sırasında en az köpük oluşturan Fermivin ve Oenoferm mayaları olmuştur. Fermentasyon sırasında ve sonunda berraklık durumu Oenoferm içeren maya ortamında en iyi olduğu görülmüştür. Bornova Misketi üzüm çeşidinde olduğu gibi halka, zar ve cidarlara tutunma spontan fermentasyon hariç hiçbir örnekte gözlenmemiştir.

Kimyasal analiz sonuçları Çizelge 7 ve Çizelge 8'de gösterilmiştir. Bornova Misketi üzüm çeşidinden dömisek şarap üretimi amaçlandığından yoğunlukların son değerleri değil, farklı mayalar arasında ve saf mayalar ile spontan fermentasyon arasındaki fermentasyon gidişleri değerlendirilmiştir. Carignane üzüm çeşidi ile sek şarap üretimi amaçlandığından yoğunlukların son değerleri ve fermentasyon gidişleri değerlendirilmiştir. Bu durumda en düşük yoğunluk değeri ve en düzgün fermentasyon gidişi oenoferm masası gösterilmiştir.

Her iki üzüm çeşidi için saf maya ile fermentasyondan daha sağlıklı olduğu görülmüştür. Alkol değerleri, Bornova Misketi üzüm çeşidi ile elde edilen dömisek şaraplarda %10.27 ile %10.52 arasında, Carignane üzüm çeşidi ile elde edilen sek şaraplarda %10.39 ile %12.54 arasında olmuştur. Kaliteli dömisek şaraplarda alkol, asit ve şeker miktarları arasındaki denge önem taşımaktadır. Aynı yoğunluklarda fermentasyonun durdurulmasına dikkat ederek, bu üç önemli faktör arasındaki optimum dengeyi sağlayan maya çeşidi belirlenmiştir. Spontan fermentasyon ile denemeye alınan 3 saf mayadan en iyi sonuç Fermivin mayası ile elde edilmiştir. Etil alkol %10.52, şeker ve uçmayan asit miktarlarının sırasıyla 23.2 g/l ve 5.45 g/l olduğu ortaya çıkmıştır. Sek şaraplarda spontan fermentasyon ile farklı mayalar arasında alkol verimi değerlendirilmiştir. Maksimum alkol % 12.54 Fermorouge mayası ile sağlanmıştır. Minimum alkol ise spontan fermentasyon ile elde edilen şaraplarda bulunmuştur. Bu şekilde saf maya ile alkol veriminin daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Üzüm çeşidi, olgunluk derecesi ve fermentasyon şartları aynı olduğundan farklı saf mayalar ile elde edilen şarapların arasındaki alkol yüzdelerindeki farkların tamamen mayaların suşuna ve metabolizmalarına bağlı olduğu ortaya çıkmaktadır.

Dömisek ve sek şaraplardaki genel ve şekersiz kuru madde miktarları istenen sınırlar içinde bulunmuştur. Aynı üzüm çeşidi ile eşit uygulama şartlarında farklı mayalar, farklı alkol yüzdeleri oluşturdukları gibi, fermentasyon sırasında asitler, madensel, azotlu ve yağ içeren maddelerin değişimi farklı olmuştur.

Şaraplardaki uçar asit miktarları şarap kalitesi için büyük önem taşımaktadır. Dömisek şaraplarda en düşük uçar asit değeri Fermivin, en yüksek uçar asit değeri ise spontan fermentasyonu ile yapılan örneklerde bulunmuştur. Sek şaraplarda en düşük uçar asit değeri Oenoferm, en yüksek uçar asit değeri ise spontan fermentasyonda bulunmuştur. Uçar asit değerlerine paralel olarak düşük uçar asit olanlarında uçmayan asit değerleri yüksek bulunmuştur. İki üzüm çeşidinin sağlam taneli olması ve eşit koşullarda ve sürelerde işlenmesi farklı uçar asit miktarlarını meydana gelmesinde büyük ihtimalle farklı maya suşuna bağlı olmasından kaynaklanmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre saf maya ile yapılan şaraplarda her iki çeşit için daha az uçar asit olduğu ortaya çıkmıştır. Bu da spontan fermentasyon sırasında yabancı mayaların uçar asit oluşturmalarından meydana gelmektedir.

Bornova Misketi üzüm çeşidi ile elde edilen azot değerleri 0.390 g/l ile 0.406 g/l arasında, Carignane üzüm çeşidi ile elde edilen şaraplarda 0.220 g/l ile 0.250 g/l arasında bulunmuştur. Azotlu maddelerin bir kısmı tanenle erimez hale gelerek tortu oluştursalarda azotlu maddelerin büyük bir kısmı (%70-80) maya tarafından sarfedilmektedir. Bu durumda dömisek şaraplarda en düşük azot miktarı Fermivin, sek şaraplarda Oenoferm mayası ile yapılan şaraplarda bulunmuştur.

Külü oluşturan anorganik katyonlardan ve organik anyonlardan en önemlisi fosforik asittir. Dömisek şaraplarda fosforik asit değerleri 0.250 g/l ile 0.263 g/l arasında, sek şaraplarda 0.120 g/l ile 0.180 g/l arasında olduğu bulunmuştur. Düşük fosforik asit miktarları maya metabolizması hakkında fikir verdiği gibi, şarapların daha düşük veya daha yüksek kalitede olmasını sağlamaktadır. Bu durumda dömisek şaraplarda en iyi sonuç Fermivin, sek şaraplarda Oenoferm mayası ile yapılan şaraplarda bulunmuştur. Çizelge 9 ve Çizelge 10'da görüldüğü gibi duyusal değerlendirme sonuçlarında en fazla beğenilen saf maya içeren şarap örnekleri olmuştur. Dömisek şaraplarda bir numara seçilen Fermivin, sek şaraplardan ise Oenoferm olmuştur.

Yapılan şaraplardan en yüksek kalitede olanı ve dolayısıyla en iyi performans gösteren mayayı belirlemek için sadece duyusal araştırma sonuçları değil, şarapların fermentasyon gidişleri, fiziksel gözlemleri ve kimyasal analiz sonuçları bir arada değerlendirilmiştir. Bu sonuçlar Çizelge 11 ve Çizelge 12'de gösterilmiştir.

Çizelge 11. Bornova Misketi Üzüm Çeşidi ile Yapılan Şaraplarda Maya Sıralaması

Bornova Misketi Üzüm Çeşidi				
Sıralama	Fermentasyon gidişi	Fiziksel Analiz Sonuç.	Kimyasal Analiz Sonuç.	Duyusal Analiz Sonuç.
1	Fermivin	Fermivin	Fermivin	Fermivin
2	Sıha Aktif Hefe 3	Oenoferm	Oenoferm	Oenoferm
3	Oenoferm	Sıha Aktif Hefe 3	Sıha Aktif Hefe 3	Sıha Aktif Hefe 3
4	Spontan	Spontan	Spontan	Spontan

Çizelge 12. Carignane Üzüm Çeşidi ile Yapılan Şaraplarda Maya Sıralaması

Bornova Misketi Üzüm Çeşidi				
Sıralama	Fermentasyon gidişi	Fiziksel Analiz Sonuç.	Kimyasal Analiz Sonuç.	Duyusal Analiz Sonuç.
1	Oenoferm	Oenoferm	Oenoferm	Oenoferm
2	Fermorouge	Fermorouge	Fermorouge	Fermorouge
3	Sıha Aktif Hefe 3	Fermivin	Fermivin	Fermivin
4	Fermivin	Spontan	Sıha Aktif Hefe 3	Spontan
5	Spontan	Sıha Aktif Hefe 3	Spontan	Sıha Aktif Hefe 3

Çizelgelerden görüldüğü gibi, her iki üzüm çeşidi ile saf mayalar ile daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca farklı mayaların arasında kıyaslama yapılıncı Bornova misketi üzüm çeşidi için en uygun maya Fermivin, Carignane üzüm çeşidi için Oenoferm olduğu ortaya çıkmıştır.

SONUÇ

Bu çalışma ile şarap teknolojisinde kültür mayalarının ne denli önem taşıdığı kanıtlanmıştır. Kültür mayalarının önemli işlevlerini şu şekilde sıralamak mümkündür.

1. Fermentasyona başlama süreci çok kısa olmuştur.
2. Düzenli ve hızlı bir çalışma temposu göstermiştir.
3. Tüm şekerleri kullanmış ve sek şarap olarak ürettiğimiz Carignane çeşidinden fermente olabilecek hiç şeker bırakmamıştır.
4. Yüksek verimlilik sağlayarak ve spontan mayalara oranla daha fazla alkol verimi elde edilmiştir.
5. Çeşit karakterini gösteren aroma maddelerinin (üzümden gelen primer aroma maddeleri) parçalanmasına neden olmadığı gibi, çeşide özgü fermentasyon aromaları oluşturarak şarabı çeşidine göre karakterize etmiştir.
6. Tüm şekerleri fermente etmesi, ve daha az asetaldehit teşekkülü ile bağlı SO₂ oranını düşürmüştür. Yani SO₂ kullanımını minimize etmiştir.

Bu ve daha başka birçok yararlı özellikleri ile kültür mayaları şarap teknolojisinde artık vazgeçilmez hale gelmiştir. Ülkemizde bir çok şarap mayası parçalanmaktadır. Ancak araştırma sonuçlarında da görüleceği gibi kimi farklılıklar vardır. Önemli olan kullanılacak mayanın seçiminde nasıl ve hangi özelliklerde şarap yapmak istediğimizi bilmek, üzüm çeşidine, fermentasyon koşullarına göre uygun bir maya suşunu belirlemektir. Doğaldır ki fermentasyon koşullarını belirlerken seçtiğimiz mayanın çalışma özelliğini göz önünde bulundurmak esastır.

KAYNAKLAR

- AKMAN, A.V., 1956, Mikrobiyoloji Ziraat Teknolojisi Bölümü Ders Kitabı, Ankara Üniversitesi Basımevi, 15-53,103, 189.
- AKMAN, A.V., 1962, Şarap Analiz Metodları, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 53, Ankara Üniversitesi Yayınları.
- AKMAN, A.V. ve YAZICIOĞLU, T., 1960, Fermentasyon Teknolojisi, Şarap Kimyası ve Teknolojisi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, 52-86, 134-171, 177-184, 315, 345-376, 471.
- AKTAN, N., 1970, Ege Bölgesi Şarapçılığı ve Şarapları Üzerinde Bir Araştırma, E.Ü.Z.F. Dergisi, cilt 7, sayı 1, 43.
- AKTAN, N., 1972, Misket Şarabı, Şırası ve Mistellerin Aroma Maddeleri Üzerinde Konvansiyonel ve Gazkromatografisi Metodu ile Yapılan Araştırmalar, E.Ü.Z.F. Dergisi, No: 190.
- AKTAN, N., 1973, Şarabın Bileşimini Meydana Getiren Unsurların Kaliteye Etkisi ve Türk Şaraplarının durumu, E.Ü.Z.F. Dergisi, cilt 10, sayı 1, 189-201.
- AKTAN, N., 1976, Bornova Misketinde Olgunluğun Şarap Kalitesine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma, E.Ü.Z.F. Yayınları, No.301.
- AKTAN, N., 1978, Türkiye Bağcılığı ve Şarapçılığı, E.Ü.Z.F. Dergisi, cilt 15, sayı 1.
- AKTAN, N. ve YURDAGEL, Ü., 1979, Ege Bölgesindeki Bazı Üzüm Çeşitlerinin Şarapçılık Değerleri Üzerinde Bir Araştırma, TBTA, vet. Hay/Tar. Orm. Cilt 4.
- AMERINE, M.A. and JOSLYN, M.A., 1970. Table Wines The Technology of their Production, University of California Press Berkeley, Los Angeles, London, 317-344, 457, 463, 481, 494, 501-502, 516, 530, 573, 581, 584, 610, 614, 706, 790, 792-793.
- ANONYMOS, 1985 a, Characteristics of Commercial Wine Yeast I, University of California, Enology Briefs, Volume 4, Number 2, March/April.
- ANONYMOUS, 1985 b, Characteristics of Commercial Wine Yeast II, University of California, Enology Briefs, Volume 4, Number 3, May/June.
- ANONYMOUS 1985 c, Characteristics of Commercial Wine Yeast III, University of California, Enology Briefs, Volume 4, Number 4, July/August.
- ANONYMOUS 1990, Association of Official Analytical Chemists Inc, Fifteenth Edition, Volume III, 739-750.
- AUSTIN, C., 1968, The Science of Wine, University of London press Ltd., 1-41, 205-214.
- BANWART, G.J., 1981, Basic Food Microbiology, Abridged Edition, Avi Publishing, Company, Inc. West port, Connecticut, 62-66.
- BATKOVA, E., 1986, Osnovi na proizvodstvoto na hranitelni produkti, Zenizdat, Sofia, 24-26, 28-32.
- BEŞKOV, M., 1989, Promišlena Mikrobiologija, Proizvodstva na gliserin, Zenizdat, Sofia, 150-200.
- CARIDI, A. AND TINI, V., 1992, Analysis and Selection of Winemaking Yeasts, Alkol Tolerance of Yeast from the Arghilla Region, Vignevini 19(21), 61-65.
- CIOFI, G., 1991, Ecology of Wine yeasts, Vini d'Italya, 3(6), 41-46.
- ÇETİN, E.T., 1983, Endüstriyel Mikrobiyoloji, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Vakfı-BAYDA Yayını No 2, 86-87.
- ESPOSITO, M.E., 1993, Basic yeast genetics, 1-40 (Unpublished).
- FRAZIER, W.C. AND WESTHOFT, D.C., 1988, Food Microbiology, 4th edition, Mc Graw Hill Book Company, 37-45.
- GAIA, P. 1992, Selected yeast for Winemaking, Vignevini, 19(3), 30-32.
- GINDICI, P. and ZAMBONELLI, C., 1992, Criteria for Selection of Winemaking yeasts, Vignevini, 19(9), 29-34.
- HİDALGO, P; DÍZ, M., 1992, Criterios Utilizados en la Actualidad Para la Clasificación de las Levaduras Vinicianas, Revista Espanola de Ciencia y Tecnología de Alimentos, 32 (1), 117-129.
- KISMALI, İ., 1984, Özel Bağcılık, Teksir No: 105-1 Bornova.
- KREGER-VAN RIJ, N.Y.W., 1984, The Yeast, A Taxonomic study, Elsevier, Amsterdam, 56-57.
- LONGO, E., VELAZQUEZ, Z.; SIERO, C; CÁNSADO, J., 1992, Production of Higher Alcohols, Ethyl Acetate, Acetaldehyde and Their Compound by 14 *S. Cerevisiae* Winw Strains Isoleted From the Same Region, Wolrd Yournak of Microbiology and Biotechnology, 8(5) 539-541.
- MELERO, R., Selezione dei Lieviti Vinari of Wine Yeasts, Revista Espanola de Ciencia y Tecnología de Alimenos, 32(4) 371-379.
- ORAMAN, M.N. ve AĞAOĞLU J.S., 1981, Türkiye Bağcılığının Bugünkü Durumu Gelişme İmkanları ve Memleketimizde Mevcut Başlıca Sofralık, Kurutmalık ve Şaraplık Üzüm Çeşitleri Üzerinde bir Araştırma, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, 348.
- OUGH, C.S. AND AMERINE, M.A., 1987, Methods for analysis of Musts and Wines, Second Edition, University of California, A Wiley-Interscience Publicaton, 1-140, 172, 203, 264-268.

- PAMİR, M.H., 1975, Tokat-Amasya Çevresi Şaraphanelerinde İzole Edilen Şarap Mayası Suşlarının Teknolojik Özellikleri, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, cilt 24, 1-20.
- REED, G. AND PEPPER, H.J., 1973, Yeast Technology, The Avi Publishing Company, Inst. Westr Port, Connecticut, 1-5, 33,47, 165-237.
- REED, G., 1982, Prescott and dunn's Industrial Microbiology, 4th edition, The Avi Publishiup Compani, Wesrport, Connecticut, 17-42, 291-375.
- ROMANO, P., 1990, Fermentation Purity, in *S.Cervisiae* Industrie delle Bevande 19(108), 320-321.
- ROMANO, P. and GINDICI, P., 1990, Higher Alcohol, Production as a Selection Criterion in *S.Cervisiae*, Industrie delle Bevande, 19(106), 97-100.
- ROMANO, P.; SUZZI, GOZI, G., 1992, Higher Alcohol and Acetic Acid Production by Apiculate Wine Yeasts, Journal of Applied Bacteriology, 73(2), 126-130.
- ŞAHİNKAYA, H., 1957, Ankara Bölgesi Bağları Mikroorganizma Florası ve Bilhassa Şarap Mayaları Üzerinde Araştırmalar, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ziraat Fakültesi Yayınları; 114, 33, 43-70.
- ŞAHİN, İ., 1979, Nevşehir Yöresi Şaraplarından İzole Edilen Mayalar Üzerine Bir Araştırma, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, cilt: 28, 914-919.
- TEMİZ, A., 1994, Genel Mikrobiyoloji Uygulama Teknikleri, Şafak Matbaacılık Ltd. Şti. 189-201-206.
- TÜRKER, İ., 1973, Fermentasyon Teknolojisi, Cilt-1, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları 553; Ankara, Ders Kitabı: 185, 33-41, 48-50.
- ULUÖZ, N. ve AKTAN, N., 1970, Misket Şarabı ve Misteller Üzerinde Bir Araştırma, E.Ü.Z.F., Bornova Dergisi Cilt 7, Sayı 1, 43.
- VERACHERT, H., and DAWOND, E., 1990, Yeast in Mixed Cultures, Lonvain, Brewing Letters 3(1/2), 15-40.
- VERACHET, H. and MOT, R., 1990, Yeast Biotechnology and Biocatalysis, Catholic University of Leuven, Louvain, Belgium, 20-60, 70-84.