

## ŞIRADA SAF KÜLTÜR SIVI VE KURU MAYA KULLANIMININ ŞARAP BUKESİ VE BİLEŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ<sup>1</sup>

### THE EFFECT OF USING "ACTIVE DRY PURE YEAST CULTURE" AND "LIQUID PURE YEAST CULTURE" ON THE WINE BOUQUET AND CONTENT"

İsmail YAVAŞ, R.Ertan ANLI

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü-ANKARA

**ÖZET:** Üzüm şirasını fermentasyona uğratmak için saf kültür kullanımının amacı, belli düzeyde maya hücrelerini hakim ve dominant kılmaktır. Üretilen ilk saf kültür maya örnekleri 20. yüzyılın başında sıvı süspansiyon halinde piyasaya sunulmuştur. Genel bir uygulama şekli sıvı kültürden bir başlangıç, kültürü hazırlayıp çoğaltarak öteki fermentasyon kaplarına aşılama şeklindedir. 1962 yılından beri saf kültür suşların bazıları kuru maya haline getirilmiştir. Bu tip mayalar uzun yıllar hiçbir bulaşma riski taşımadan saklanabilmekte ve aktivitesini uzun süre koruyabilmektedir. Üstelik bu suşlar şıraya doğrudan doğruya aşılatabilmekte ve belli bir gelişme periyoduna gerek duyulmamaktadır.

Araştırmada beyaz kalite şaraplık üzüm çeşitlerinden İç Anadolu Bölgesine ait Emir, Narince ve Hasandede üzümlerinden elde edilen şıralar kullanılmıştır. Şıralar çeşit bazında ikiye ayrılarak sıvı kültür "Narince-3" ve kuru maya "S. cerevisiae Wet 136" ile fermentasyona uğratılmıştır. Şıraya katılan kuru aktif maya hızlı bir fermentasyon başlangıcı sağlamış ve şekerin tamamına yakın kısmı fermente olmuştur.

Analiz sonuçlarına göre kuru aktif maya kullanılarak elde edilen şarapların çok az da olsa alkolce zengin oldukları; uçar asit, şeker, genel kuru madde, kül ve polifenol yönünden çok daha düşük miktarlar içerdikleri belirlenmiştir. Gaz kromatografik yöntemlerle araştırılan şarapların aroma bileşenleri konusunda sıvı kültür kullanılanlara oranla daha hoş gider bukeye sahip kaliteli şaraplar olduğu saptanmış, duyuşsal değerlendirmeler yönünden de uyumlu bulunmuştur.

**SUMMARY:** The goal of using pure yeast culture for the must fermentation is to obtain the efficiency and the dominancy of a determined rate of pure yeast cells in the medium. The first samples of pure yeast culture that came on the market as liquid suspension were produced in the beginning on the 20<sup>th</sup> century. On the general applications of the pure yeast culture is to prepare a starter culture from the liquid yeast suspension and after the multiplication of the yeast, to inoculate this culture to the fermentation tanks. Since 1962, some of pure yeast culture has been processed into active dry pure yeasts. The main advantage of this product to protect the yeast activities for a long period of time without any risk of contamination. In addition to this another advantage of using dry culture, is to have the possibility of direct inoculation in the must, furthermore it doesn't need any yeast developing period.

In this research; Emir, Narince and Hasandede, the quality white wine grape varieties of Central Anatolia have been used. After the production of different wines from those grape varieties by using two different kinds of yeast culture (Narince-3; suspension of liquid pure yeast. S. cerevisiae WET 136; active dry pure yeast), the results have been compared with each other.

The wines which are produced by using "active dry pure yeast" have shown a slightly richer level of alcohol and minimally less reducing sugar, less volatile acidity, less total dry extract, less ash, less polyphenols compared the wines produced by liquid suspension. The research of wines produced with two different yeast culture by using gaschromatographic methods has shown that using active dry yeast cultures by using gaschromatographic methods has show that using active dry yeast has a comparatively preferable bouquet and more adaptable humanic sense valuation, because of its specific composition of aromatic substances.

## GİRİŞ

Üzüm şirasını fermentasyona uğratmak için saf kültür maya katımının amacı, belli düzeyde maya hücrelerini ortamda dominant kılmaktır. Doğal mikrofloranın gelişimini sınırlandırmak ise ancak SO<sub>2</sub> katımıyla mümkün olmaktadır. Kuşkusuz saf kültür kullanımı hızlı bir fermentasyon başlangıcı sağlamakta ve fermentasyon düzenli bir şekilde yürümektedir. Öte yandan fermente olabilen şekerlerin tam olarak tükenmesi sağlanmaktadır.

Şarap teknolojisinde pratik olarak uygulanan yöntem, kendi mayalarıyla spontan olarak ya da saf maya ile gerçekleştirilen fermentasyondur. Spontan fermentasyonun bazı durumlarda iyi bazen saf mayadan da iyi sonuç verdiği olur. Bu da üzümlerin taze ve sağlam olduğu ve üzümdeki doğal mayaların iyi nitelikte buldukları durumda olasıdır. Üzümler taze ve sağlam olduklarında bile spontan fermentasyonun sonucu

<sup>1</sup>20-22 Eylül 1995'te Denizli'de düzenlenen 9. KÜKEM Kongresinde bildiri olarak sunulmuştur.

rastlantıya bırakılmış ve fermentasyon üzerinde herhangi bir olumlu etki yapılmamış olur (AKMAN ve YAZICIOĞLU, 1960; DITTRICH, 1973).

Birçok ülkede spontan fermentasyonun yerini agar kültürü ya da süspansiyon durumundaki seleksiyone (seçilmiş) sıvı kültür mayalarıyla gerçekleştirilen fermentasyon almıştır (WURDIG ve WOLLER, 1989). Şaraptan izole edilmiş saf mayaların şarap üretiminde kullanılabileceği çok önceleri, daha 1890 yılında Müller-Thurgau tarafından açıklanmıştı (DITTRICH, 1973).

1962 yılından beri bu suşların bazıları kuru maya haline getirilmiş (KRAUS ve ark., 1983) ve 1975'ten bu yana sıvı şarap mayalarına göre daha avantajlı olmaları nedeniyle saf katı kültür geniş bir uygulama alanı bulmuştur (BACH ve ark., 1977, GEORTGES, 1976).

Kuru aktif mayaların şıraya katılmadan önce rehidrate etme zorunluluğu yoktur. Bazı durumlarda doğrudan doğruya fermentasyon tankındaki şıraya verilebilir. Bu şekilde olumlu sonuçlar alınmışsa da böyle bir uygulamada harcama çok fazla olup, uygun rehidratasyondan sonra aşılama önerilmektedir. Aşılama sırasındaki kayıplar ılık su ya da ılık şıra ile minimuma indirilebilmekte ve 10-15 dakikalık bir rehidratasyon süresinin yeterli olduğu kabul edilmektedir (KRAUS ve ark., 1983). Suyu rehidratasyon durumunda 30 dakikalık bir süreden sonra aşılama gerekmektedir. Süre, sıcaklık ve rehidratasyon ortamının aktif mayaların aktivitesi üzerine etkisi ZÜRN ve ark. (1981) ile KRAUS ve ark. (1981) tarafından incelenmiştir.

Genel olarak saf kuru maya kullanılarak 10 g/hl düzeyindeki bir mayalama ile (KRAUS ve ark., 1984; LEMPERLE ve KERNER, 1982) ya da % 2'lik bir sıvı maya konsantrasyonuyla (DITTRICH, 1973; LEMPERLE ve KERNER, 1982) iyi bir fermentasyon sağlanmaktadır. Şekerin yarısı fermente olduğunda bu şıra % 5-10 oranında öteki fermentasyon tanklarına katılarak aşılama yapılır. Bu durumda kültürün her hafta yenilenmesi önerilmektedir (KRAUS ve ark., 1984). Aşılama bir küvden diğerine uzun bir zaman diliminde yapılırsa istenmeyen mikroorganizmaların faaliyet şansı artmaktadır (AMERINE ve ark., 1972; RANKINE, 1978).

#### KAYNAK TARAMASI

Doğal mayalarla kıyaslandığında seleksiyone mayalar genellikle daha hızlı bir fermentasyon başlangıcı sağlamakta, daha düzenli bir fermentasyon oluşmakta ve fermentasyon tam olarak sonuca ulaşmaktadır (RANKINE, 1972). SCHMITT ve ark. (1979) da seleksiyone 2 maya suşu ile gerçekleştirdikleri fermentasyonda kuru aktif mayanın doğal mayaya oranla fermentasyonu iki kat hızlı gerçekleştirdiğini ortaya koymuşlardır.

Seleksiyone mayalarla yapılan fermentasyon denemeleri sonucunda genellikle seleksiyone mayaların kullanıldığı örneklerde uçar asit miktarlarının düşük olduğu gözlenmiştir (SUDRAUD ve SUDRAUD, 1977; BENDA, 1982). seleksiyone maya kullanımı şarapta gliserin, etil asetat gibi esterler ve yüksek alkollerin oluşumu üzerinde de etkili olabilmektedir (DITTRICH, 1977).

Beyaz şaraplarda esmerleşme riski seleksiyone mayaların fermentasyonu kısa sürede gerçekleştirmeleri sonucunda azaltılabilmektedir (CUINIER ve LACOSTE, 1980). Olaya duyuşal açıdan bakıldığında en önemli farklılık uçar asit, etil asetat ve etil alkol miktarlarında belirlenmiştir (RANKINE, 1972). Genellikle seleksiyone mayalarla yapılan fermentasyon sonucunda elde edilen şaraplar daha belirgin bir harmonik yapıya sahip olurken (WUCHERPFENNIG ve BRETTHAUER, 1970), spontan fermentasyon sonucunda elde edilen şarapların aromatik yönden daha yuvarlak ve kompleks oldukları saptanmıştır (BENDA, 1982).

BIDAN ve MAUGENET (1981), seleksiyone ve spontan fermentasyonla elde edilen şarapları karşılaştırmışlar, şaraplar arasında belirgin farklılıklar gözlemlemişler, ancak duyuşal açıdan belirgin bir üstünlük saptayamamışlardır. CUINIER ve LACOSTE (1980), WEGER (1976), BAUER ve KLEINHENZ (1978), ROSSINI ve ark. (1981) ve LAUBENHEIMER (1980) yaptıkları araştırmalar sonucunda seleksiyone mayalarla spontan fermentasyon sonucu elde edilen şarapları sınıflandırmışlar, ancak önemli bir duyuşal seçim yapamamışlardır. ZÜRN ve PERSCHIED (1977), SCHMITT ve ark. (1979) ile AMATI ve ark. (1978) seleksiyone ve spontane mayalarla fermentasyon sonucunda elde edilen şarapları kıyaslamışlar ve seleksiyone mayaları daha üstün bulmuşlardır.

Belirlenmiş koşullarda seleksiyone sıvı ve kuru maya suşları benzer performans gösterirler. BIDAN ve MAUGENET (1981) aynı konsantrasyonda maya içeren sıvı ve kuru maya katılan şarapları incelemişler ve birbirine çok yakın sonuçlara ulaşmışlardır. Öte yandan yapılan çalışmalar kuru mayalarda latent (durağan) fazın süspansiyon sıvı mayalara göre daha uzun olduğunu göstermiştir (GANDINI ve MARENGO, 1978; LEMPERLE ve KERNER, 1982). Ancak bu araştırmacılar denemelerini yalnızca *Schizosaccharomyces* cinsine ait mayalarla gerçekleştirmişlerdir. Yapılan çalışmalar kuru mayaların daha hızlı fermentasyon yaptığını göstermiştir (SUDRAUD ve SUDRAUD, 1977).

Kuru aktif mayalar anaerobik koşullarda süspansiyon haldeki mayalara oranla şekeri daha aktif olarak parçalayabilmektedir. Bu açıklama LARUE ve ark. (1979) ile LARUE ve LAFON-LAFOURCADE tarafından doğrulanmıştır. Kuru aktif mayalar homojen olmaları ve stabil yapıları nedeniyle güvenli bir fermentasyon gerçekleştirirler ve üretimden sonra kolaylıkla kullanılabilirler. Bu nedenle kontrol için belli bir zamana gerek yoktur. (ANONYMOUS, 1979).

### Kuru Aktif Mayaların Yaygınlaşması

Kuru aktif mayalar günümüzde dünyanın birçok büyük şarap bölgesine yayılmıştır. 1962 yılında büyük bir şarap üreticisinin başlattığı kuru aktif maya kullanımı kısa sürede Kaliforniya ve Kuzey Amerika'nın her tarafına yayılmıştır (THOUKIS ve ark., 1963; COOKE ve BERG, 1969). 1964 yılında ise Avustralya'da preslenmiş maya kullanımı model oluşturmuş, bunu kuru aktif maya kullanımı izlemiştir. Güney Afrika Cumhuriyeti'nde ise kuru aktif maya kullanımı daha geç olmuş ve 1976 yılı bulmuştur (RANKINE, 1978).

Avrupa'da kuru aktif mayalarla büyük çapta ilk denemeler 1973 yılında başlamış, 1975 yılından itibaren hızla yaygınlaşmıştır. 1977-1978 yılları arasında 20 şarap üreticisi ülkede yapılan anketler, bu ülkelerin 16'sında kuru aktif mayanın yaygın olarak kullanıldığını göstermiştir (RADLER, 1980).

Almanya'da artık Kaliforniya'da olduğu kadar kuru aktif maya kullanılmaktadır. Tüm önemli şarap bölgelerinde kuru aktif maya kullanılmakta bazı bölgelerde oran % 85'in üzerine çıkmaktadır (POHL, 1980). Kuru aktif maya kullanımı, süspansiyon maya kullanan ve problem yaşayan birçok küçük işletmede de olumlu sonuçlar vermiştir (DITTRICH, 1979).

Avusturya ve İsviçre'de de Almanya'da olduğu gibi küçük üreticilerde teknoloji hızla gelişmiş ve kuru aktif maya kullanımı hızla yaygınlaşmış, ilk denemelerden birinde Tirol'de düşük sıcaklıkta fermentasyon sırasında kuru aktif maya kullanılmıştır (WEGER, 1976). Kuru aktif mayaların özellikleri ve İsviçre'ye özgü koşullarda yetiştirilmesi üzerine çalışmalar MAYER ve ark. (1980) ile CUENAT ve ark. (1982) ve SCHLOTTER (1980) tarafından yapılmıştır.

İtalya değer olarak en fazla kuru aktif maya üreten ülkedir. AMATI ve ark. (1978), farklı tipteki şaraplarla farklı bölgelerde kuru aktif maya kullanarak denemeler yapmışlar ve kuru aktif mayaların bir yandan düzenli bir fermentasyon, öte yandan düşük uçar asit oluşturduklarını saptamışlardır. İtalya'da köpüren şaraplarda seleksiyona maya kullanımı konusunda genel kriterler SPAGNOLLI (1980) tarafından ortaya konmuştur. Kuru aktif maya kullanımı ise BERTOLINI ve ark. (1979) ve ZANATTA (1980) tarafından ortaya konmuştur.

Fransa'da bu konuda bir geçiş dönemi yaşanmıştır. Özellikle tortu üzerinde fermentasyon ve kuru aktif maya denenmiştir (BIDAN ve MAUGENET, 1981). Bordeaux bölgesinde LAFON-LAFOURCADE ve RIBEREAU-GAYON (1976) sek ve tatlı beyaz şarap üretiminde kuru aktif mayaları denemişler; gerek fermentasyon yetenekleri ve gerekse duyusal yönden sağladıkları avantajları ortaya koymuşlardır. Bourgogne bölgesinde IRMANN (1979) kuru aktif mayaların düşük sıcaklık derecelerinde fermentasyon yetenekleri, ardından FEUILLAT ve ark. (1980) ise bazı maya suşlarının proteolitik etkisi üzerinde araştırmalar yapmışlardır. Alsace bölgesinde de MEYER (1979), kuru mayaların çok düşük sıcaklık derecelerinde fermentasyon yapma yeteneklerini incelemişlerdir. Touraine bölgesinde ise CUINIER ve LACOSTE (1980), kuru aktif mayalarla yaptıkları aşılama sonucunda elde ettikleri sonuçları spontan fermentasyon ile karşılaştırmışlar; analitik yönden farklılıklar bulmuşlarsa da organoleptik bakımdan farklılık görememişlerdir. Güney Fransa ve diğer bölgelerde yapılan araştırmalara dayanarak, BIDAN ve MAUGENET (1981) kuru aktif mayaların kullanım olanaklarını özetlemişlerdir.

O dönemdeki adıyla Çekoslovakya'da MINARIK (1978) kuru aktif mayaların kullanım şekli ve genel avantajları konusunda çalışmalar yapmış, Yugoslavya'da ise SIKOVEC (1978) özel koşullarda kuru mayaların ne şekilde kullanılacağı hakkında bilgi vermiştir.

İspanya'da Rioja'da yapılan denemelerde kuru aktif maya kullanımının avantajları ortaya konmuştur (RUIZ HERNANDEZ, 1981). Arjantin'den Şili'ye kadar tüketici zevki gelişmiş ve beyaz şarapların düşük sıcaklıkta kuru aktif maya ile fermentasyonu uygulaması ve Portekiz'de seleksiyone maya kullanımı yaygınlaşmıştır (GOMEZ, 1969). Bunun yanında kuru aktif maya kullanımı pek iyi anlaşılmamıştır (ANONYMOUS, 1980; 1981). BEKERS ve ark. (1980) kuru aktif maya üretim prosesini tanımlayarak, özellikle kurutma aşamasını açıklamışlardır.

Bu araştırma kapsamında ülkemizde avantajları konusunda ancak birkaç işletme dışında pek bilinmeyen saf kültür kuru maya kullanılarak beyaz üzümlerden şaraplar yapılmış; aynı koşullarda saf kültür sıvı ve kuru maya ile elde edilen "Emir", "Narince" ve "Hasandede" şaraplarının kimyasal bileşim, aroma unsurları ve duyuşsal nitelikleri yönünden karşılaştırılması ele alınmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmada A.Ü.Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Şaraplık Üzüm Deneme Bağında yetiştirilen "Emir", "Narince" ve "Hasandede" üzümleri kullanılmıştır. Hasat edilen üzümler plastik kasalarla Fakültemiz Gıda Mühendisliği Bölümü Şarap İşletmesine getirilerek sap ve çöp ayırma düzenli "Amos" üzüm değirmeninden geçirildikten sonra preslenerek şıraları elde edilmiştir. Şıralara ayrı ayrı 75 mg/l düzeyinde SO<sub>2</sub> ve ardından I. grup için saf kültür sıvı maya olarak, Bölümümüz Gıda Biyoteknolojisi koleksiyonundan sağlanan % 2 oranında "Narince-3" mayası, II. grup için ise 20 g/hl düzeyinde saf kültür kuru maya "Saccharomyces cerevisiae SIHA WET 136" katıldıktan sonra ağız dar damacanalarda, fermentasyon başlığı takılarak, fermentasyona bırakılmıştır. Gerek fermentasyon gerekse dinlendirme sırasında şarap teknolojisinde uygulanması gereken işlemlere gerekli özen gösterilmiş ve bir yıl sonra şaraplar şişelenmiştir.

### Araştırmada Kullanılan Analiz Yöntemleri

Özgül ağırlık, alkol ve genel kuru madde tayinleri AKMAN (1962), HESSE ve KOPPE (1968), HENNIG ve JAKOB (1973) ile VOGT ve BIEBER (1969)'e göre; genel asit ve pH tayinleri VOGT ve ark. (1984) ile RAPP (1985)'a göre "Orion" tip pH'metre yardımıyla Duclaux yöntemiyle (ANONYMOUS, 1962; 1965); kül tayini yine uluslararası yöntemle (ANONYMOUS, 1962, 1965; RAPP, 1985), polifenol tayini spektrofotometrik yöntemle 760 nm'de (ANONYMOUS, 1950; FİDAN 1975), demir tayini Zeis PM 2A marka spektrofotometre'de 485 nm'de YAVAŞ ve ark. (1979)'nın belirttikleri yöntemle göre, genel ve serbest SO<sub>2</sub> tayinleri AKMAN (1962)'a göre yapılmış, şekersiz kuru madde ve uçmayan asit miktarları hesaplanarak bulunmuştur.

### Aroma Maddelerinin Ekstraksiyonu

Aroma maddelerinin ekstraksiyonu ve gazkromatografik tayini için, aroma maddeleri RAPP ve ark. (1994) tarafından geliştirilen Kaltron 113'le ekstrakte edilerek, elde olunan bu aroma ekstraktları başka bir yöntemle gerek kalmadan doğrudan doğruya kullanılmıştır.

Gazkromatografik ayırma, kapılar kolonlarda (60 m DB-5 "fused silica", dakikada 5°C artışla 50-180 °C, taşıyıcı gaz: hidrojen detektör: FID) gerçekleştirilmiştir. Aroma maddelerinin kantitatif tayini için gazkromatografi yardımıyla birbirinden ayrılan komponentlerin pik yükseklikleri ölçülmüş ve ekstraksiyondan önce katılan iç standardın (2,6-Dimetil-5-hepten-2-ol) 100 mm pik yüksekliğine oranla relatif olarak hesaplanmıştır.

**BULGULAR ve TARTIŞMA**

Şıraya katılan kuru aktif maya hızlı bir fermentasyon başlangıcı sağlamış ve şekerin tamamına yakın kısmı fermente olmuştur. Araştırmaya alınan "Emir", "Narince" ve "Hasandede" üzüm şıralarına "Narince-3" ve *S.cerevisiae* WET 136" mayaları kullanımıyla elde edilen şaraplar analiz edilmiş ve analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1. "Emir", "Narince" ve "Hasandede" üzüm şıralarının saf kültür *Narince-3* (Sıvı maya) ve *S.cerevisiae* WET 136 (Kuru maya) ile fermentasyonu sonucu elde edilen şarapların fiziksel ve kimyasal özellikleri**

Analizler	EMİR		NARİNCE		HASANDEDE	
	Narince-3	WET 136	Narince-3	WET 136	Narince-3	WET 136
Özgül ağırlık 20/20C	9.9910	0.9905	0.9930	0.9930	0.9895	0.9900
Alkol (%H) 15/15 C	11.30	11.35	12.55	12.70	11.65	11.80
Genel kuru madde/g/l	17.8	17.2	20.1	19.9	18.5	18.3
Şeker g/l	1.2	0.9	1.4	1.2	1.8	1.5
Şekersiz kuru md. g/l	17.6	17.2	19.7	19.7	17.7	17.8
Genel asit*) g/l	6.1	6.1	6.2	6.2	5.75	5.80
Uçar asit **) g/l	0.55	0.40	0.60	0.55	0.70	0.60
Uçmayan asit*) g/l	5.4	5.6	5.45	5.5	4.9	5.05
pH	3.50	3.48	3.55	3.59	3.81	3.78
Kül g/l	1.087	1.772	2.765	2.547	2.372	2.108
Polifenol g/l	0.200	0.190	0.325	0.320	0.175	0.170
Demir mg/l	0.55	0.50	1.63	1.58	0.81	0.73
Genel SO <sub>2</sub> mg/l	82	71	68	67	103	81
Serbest SO <sub>2</sub> mg/l	38	37	28	27	40	35

\*) Tartarik asit cinsinden hesaplanmıştır

\*\*) Asetik asit cinsinden hesaplanmıştır

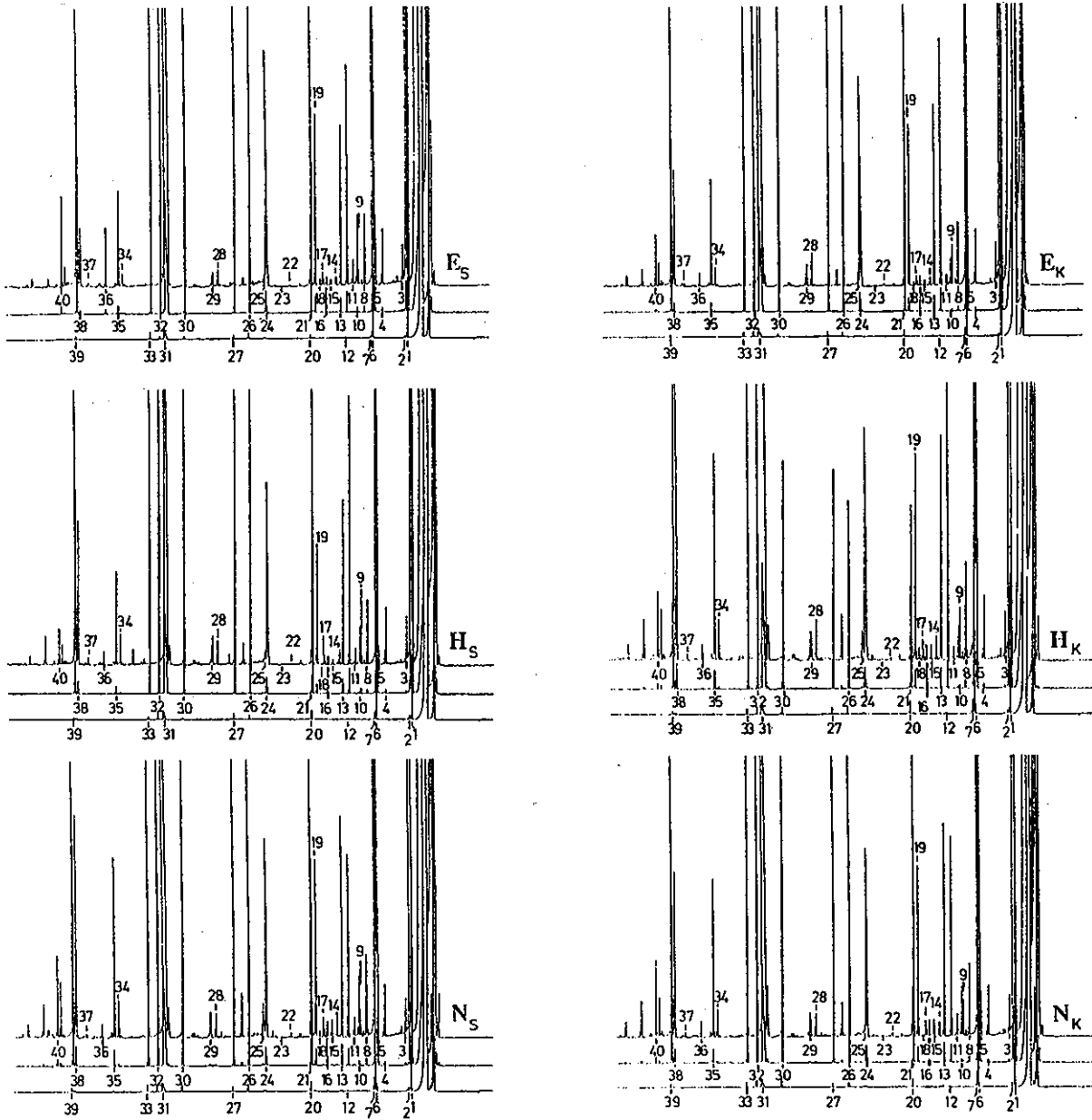
Anılan çizelgede de görüldüğü gibi kuru aktif maya (*Saccharomyces cerevisiae* SIHA WET 136) kullanılarak elde edilen şarapların çok az da olsa alkolce zengin oldukları; uçar asit, şeker, genel kuru madde yönünden daha düşük değerler içerdikleri, dolayısıyla daha kaliteli oldukları belirlenmiştir. Bu amaçla SUDRAUD ve SUDRAUD (1977) ve BENDA (1982)'nin bulguları ile uyum içindedir.

Gazkromatografik yöntemlerle araştırılan Emir, Narince ve Hasandede şaraplarında buke maddelerinin saptanmasıyla ilgili kromatogramlar Şekil 1'de verilmiştir. Çizelge 2'de ise şırada saf kültür maya kullanımı sonunda elde edilen Emir, Narince ve Hasandede şaraplarının bukesini oluşturan bileşim unsurları gazkromatografik olarak tayin edilerek geniş bir liste halinde verilmiştir.

Çizelge 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi gazkromatografik yöntemlerle araştırılan "Emir", "Narince" ve "Hasandede" şaraplarının aroma bileşenleri konusunda saf kültür maya kullanılan örneklerin sıvı kültür saf maya kullanılanlara göre daha hoş a gider tat ve koku maddelerine sahip kaliteli şaraplar olduğu belirlenmiş, duyuşsal yönden de daha iyi olduğu, sonuçların konuya ilişkin literatür verileriyle uyumlu bulunduğu saptanmıştır.

Çizelge 2. Şıradaki saf kültür sıvı ve kurumaya kullanımı sonunda elde edilen "Emir", "Narince" ve "Hasandede" şaraplarının bukesini oluşturan bileşim unsurları (Pik yükseklikleri kullanılan iç standarda göre mm olarak verilmiştir)

Pik No.	Ret. zamanı	Rel.Ret. zamanı (8-Fenil etanol)	Bileşim UNSURLARI	EMİR		NARİNCE		HASANDEDE	
				Narin-ce-3	WET 136	Narin-ce-3	WET 136	Narin-ce-3	WET 136
1	49	237	Asetik asit etil esteri	1188	809	816	585	920	703
2	51.5	249	i-Butanol	67	70	76	105	68	84
3	53	256	Butanol-1	7.8	6.0	7.4	6.1	6.6	5.8
4	68	329	Propiyonik asit etil esteri	11.6	8.5	9.5	9.3	8.0	7.8
5	72	348	1,1-Dietoksietan	14.8	0.3	17.1	8.7	2.8	14.7
6	74	357	3-Metil-1-butanol	574	739	805	1368	520	932
7	75	362	2-Metil-1 butanol	164	172	268	342	146	203
8	79	382	i-Butirik asit etil esteri	14.8	9.7	14.4	13.7	9.2	11.9
9	83	401	Butirik asit	3.2	6.0	4.9	6.8	10.6	6.4
10	85	411	i-Butil asetat	14.8	4.0	10.5	9.2	5.2	4.1
11	88	425		5.2	1.7	4.2	3.4	2.3	1.7
12	93	449	Butirik asit etil esteri	46	38	38	32	39	35
13	97	469	Laktik asit etil esteri	28	34	39	41	24	28
14	99	478	2-Furankarboksaldhit	1.4	1.9	3.7	4.2	1.8	3.1
15	102	493	3-Metil butirik asit	1.4	1.6	3.2	4.7	0.8	2.0
16	109	527	2-Metil butirik asit etil esteri	0.9	1.3	1.5	1.6	0.6	1.2
17	110	531	3-Metil butirik asit etil esteri	2.6	1.7	3.7	3.2	1.4	2.7
18	112	541	5-Hidroksi-2-Metil-1,3-dioksan	1.4	0.7	1.2	0.3	0.2	1.5
19	114	551	Heksanol-1	25	36	31	34	17	25
20	117	565	3-Metil butil asetat	101	129	184	193	158	186
21	118.5	572	2-Metil butil asetat	3.5	6.4	9.2	9.3	8.6	9.2
22	135	652	Dietoksi metil butan	0.3	0.3	0.8	1.0	0.2	0.4
23	145	700	Benzaldehit	0.4	0.1	1.2	0.4	0.2	0.7
24	148	715	Kaproik asit	33	50	35	36	27	29
25	151	729	Metiyonol	1.2	2.1	1.8	5.6	1.6	3.4
26	161	778	Kaproik asit etil esteri	146	91	111	100	80	95
27	172	831	STANDARD(2,6-Dimetil-5-hepten-2-ol)	100	100	100	100	100	100
28	183	884	Benzil alkol	3.6	4.3	4.4	4.5	3.4	4.2
29	201	971	Oktanol-1	2.9	3.4	4.6	4.5	4.0	3.6
30	207	1000	2-Fenil etil alkol	66	87	176	182	47	115
31	220	1063	Kaprilik asit	161	252	179	186	140	156
32	225	1087	Dietil sülsinat	87	113	149	161	142	154
33	231	1116	Kaprilik asit etil esteri	168	87	140	126	60	89
34	251	1213	γ-Oktalakton	2.6	4.0	5.3	6.6	4.4	5.1
35	254	1227	Dietil malat	20.3	16.6	32.0	30.3	13.4	25.4
36	256	1237	Glutarik asit etil esteri	0.6	0.9	1.0	1.1	0.6	0.7
37	265	1280		12.5	2.1	3.2	2.4	2.0	2.0
38	285	1377	2-Fenil etil asetat	13.9	17.0	32	40	21	34
39	295	1425	Kaprik asit	55	98	78	101	48	61
40	306	1478	Kaprik asit etil esteri	19.4	8.1	14.4	14.3	5.0	8.5



Şekil 1. Saf kültür sıvı (*Narince-3*) ve kuru maya (*SIHA WET 136*) kullanılarak elde edilen Emir, Narince ve Hasandede şaraplarının bukesini oluşturan bileşim unsurlarını gösteren kromatogramlar (S= Sıvı maya, K= Kuru maya)

## TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın gerçekleştirilmesi konusunda F. Almanya'da gazkromatografik bazı analizlerin uygulanması olanağını sağlayan ve başta Sayın Prof.Dr.Dr.A.RAPP olmak üzere "Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof/Sieboldingen" adlı Araştırma Enstitüsü ile Karlsruhe Üniversitesi Gıda Kimyası Enstitüsü (Institut für Lebensmittelchemie der Universität Karlsruhe) yetkililerine teşekkürü borç biliriz.

## KAYNAKLAR

- AKMAN, A.V., 1962. Şarap Analiz Metotları, A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları: 33, Ankara, 111 s.
- AKMAN, A.V. ve YAZICIOĞLU, T., 1960. "Fermantasyon Teknolojisi, İkinci Kitap, Şarap Kimyası ve Teknolojisi" A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 604 s.
- AMATI, G., GALASSI, S. GUERZONI, M.E., 1978. Vini Italia, 225-228.
- AMERINE, M.A., BERG, H.W. and CRUESS, W.V., 1972. The Technology of Winemaking. AVI Publ. Co., Westport, CT.
- ANONYMOUS, 1950. Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists, Washington.
- ANONYMOUS, 1962. Sammlung der Internationalen Weinanalysenmethoden, Office International de la Vigne et du Vin, 11. rue Roquépine, Paris.
- ANONYMOUS, 1965. Recueil des Methodes Internationales d'Analyse des Vins, Office International de la Vigne et du Vin, 121. rue Roquépine, Paris.
- ANONYMOUS, 1979. III. Enquête sur les propositions de M. Radler concernant les levures seches actives. Bull. O.I.V. 52, No. 582., 706-709.
- ANONYMOUS, 1980. Microbiologie du vin. Compte rendu des travaux de la 15<sup>e</sup> réunion de la Sous-Commission. Bull. O.I.V. 53, No. 593-594, 543-559.
- ANONYMOUS, 1981. Les levures sèches actives (LSA) C.R. des travaux de la 16<sup>e</sup> réunion de la Sous-Commission. Bull. O.I.V. 54, No. 608, 800-801.
- BACH, H.P., SCHOLDER, F.R. und SCHENK, W., 1977. Der Einfluss von Trocken und Flüssigreinzuchthefer bei unterschiedlicher Mostbehandlung auf den Geschmack und die Zusammensetzung des Weines. Weinwirtschaft, Nr. 41, 1154-1162.
- BAUER, H. und KLEINHENZ, J., 1978. Technologische Kenngrößen von Trockenhefen. Wein-Wissenschaft 33, 189-199.
- BEKERS, M.E., KRAUZE, I.J., VENTINA, E.J., KONTAKEVICH, J.G. and DAMBERGA, B.E., 1980. Factors of wine yeast resistance at their dehydration, Paper Y-1.5.7 (p) presented at the 5 Intern. Symposium on Yeasts, July 20-25, London, Ontario.
- BENDA, I., 1982. Wine and Brandy, In: Prescott and Dunn's Industrial Microbiology, 4th edn. (G.Reed, editor). AVI Publ. Co., Westport, CT.
- BERTOLINI, C., PANCOTTO, A. e MACULAN, F., 1979. Alcune note sull'uso dei lieviti secchi nell'industria spumantistica. Enotecnico 11, 23-26.
- BIDAN, P et MAUGENET, J., 1981. Informations récentes sur l'emploi des levures sèches actives (leur influence sur la qualité des vins). Bull. O.I.V. 54, No. 601, 241-254.
- COOKE, G.M. and BERG, H.W., 1969. Varietal table wine processing practices in California I. Varieties, grape and juice handling and fermentation. Am. J. Enol. Vitic. 20 (1), 1-6.
- COOTES, R.L. and JOHNSON, R., 1981. Continuous propagation of yeast cultures, Food Tech. Australia 33, 374-377.
- CUENAT, Ph., CAZALLES, O. et CRETTEENAND, J., 1982. Les levures sèches actives et leur influence sur la qualité des vins blancs de Chasselas, Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture 4.
- CUINIER, C. et LACOSTE, J., 1980. Essai d'utilisation des levures sèches actives en Tourraine Controle de l'efficacité du levurage, Connaissance Vigne Vin 14, (1), 54-64.
- DITTRICH, H.H., 1973. Aktuelle zur Anwendung von Reinzuchthefer, Die Weinwirtschaft, AWZ, (42), 1148-1150.
- DITTRICH, H.H., 1979. Anwendung von Trockenhefen bei der Weinbereitung. Deut. Weinbau 34 (14), 792-796.
- FEUILLAT, M., BRILLANT, G. et ROCHARD, J., 1980. Mise en evidence d'une production de proteases extracellulaires par les levures au cours de la fermentation alcoolique du moût de raisin, Connaissance Vigne Vin 14, (1), 37-52.



- FİDAN, I., 1975. Şarap Analiz Yöntemleri, Tekel Enstitüleri Yayını, Seri A, No 18:1, İstanbul, 176 s.
- GANDINI, A. e MARENGO, D., 1978. Prove semi industrial d'impiego di lieviti attive di Schizosaccharomyceti nella vinificazione di mosti piemontesi, *Enotecnico* 8, 3-11.
- GEORTGES, S., 1976. Erfahrungen bei der Anwendung von Trocken-Reinzuchtheften zur Vergärung von Traubenmost, *Deut. Weinbau* 31 (26), 1051-1056.
- HENNIG, K. und JAKOB, L., 1973. Untersuchungsmethoden für Wein und ähnliche Getränke, 6 Auflage, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 188 s.
- HESS, D. und KOPPE, F., 1968. Wein II. Weinanalytik, in: *Handbuch der Lebensmittelchemie Bd. VII, alkoholische Genussmittel* (Ed. J. Schormüller), Springer Verlag Berlin. Heidelberg. New York, 331-495.
- HOTCHKISS, R., 1978. The application of selected active dry wine yeast, *Proc. 5th Int. Oenological Symp.* 13-15 Feb. 1978 Auckland.
- IRMANN, R., 1979. Fermentations alcooliques a temperatures regulees. *Rev. Fr. Oenol.* No. 76, 37-44.
- KRAUS, J.K., SCOPP, R. et CHEN S.L., 1981. Effect of rehydration on dry wine yeast activity. *Am. J. Enol. Vitic.* 32(2), 132-134.
- KRAUS, J.K., REED, G. et VILLETIAZ, J.C., 1983. "Levures sèches actives de vinification. 1. Partie: Fabrication et caractéristiques, *Connaissance Vigne Vin* 17(2), 93-103.
- KRAUS, J.K., REED, G. et VILLETIAZ, J.C., 1984. "Levures seches actives de vinification. 2. Partie: Utilisation et Evaluation, *Connaissance Vigne Vin* 18 (1), 1-26.
- LAFON-LAFOURCADE, S. et RIBEREAU-GAYON, P., 1976. Premieres observations sur l'utilisation des levures sèches en vinification blanc, *Connaissance Vigne Vin* 10(3), 277-292.
- LARUE, F., LAFON-LAFOURCADE, S et RIBEREAU-GAYON, P., 1979. Les differentes role fonctionnels des steroides sur les levures dans le moût de raisin en fermentation: Notion de facteur survie, *Ann. Microb. (Inst. Pasteur)* 120 A, 231-243.
- LARUE, F., LAFON-LAFOURCADE, S. and RIBEREAU-GAYON, P., 1980. Relationship between the sterol content of yeast cells and their fermentation activity in grape must, *Apl. Environ. Microbiol.* 39 (4), 808-811.
- LAUBENHEIMER, K.H., 1980. Einfluss von Hefe und Gärbehältern. *Weinwirtschaft*, Nr. 27, 818-821.
- LEMPERLE, E. und KERNER, E., 1982. Vergleichende Prüfung von Trocken-Reinzuchtheften. 3. Mitteilung: Analytische Kennzahlen neuer getrockneter Hefestämme, *Die Weinwirtschaft*, Nr. 34, 925-930.
- MAYER, K., VETSCH, U. und PAUSE, G., 1980. Hemmung des biologischen Säureabbaus durch SO<sub>2</sub> bildende Hefen, *Schweiz. Zeitschr. für Obst-und Weinbau*, April, 82-92.
- MINARIK, E., 1978. Progres recents dans la connaissance des phenomenes microbiologique en vinificaion. *Bull. O.I.V.* 51, 352-367.
- POHL, H., 1980. Erfahrung mit dem Einsatz von Trockenhefen. *der Badische Winzer*, 8 Aug., 332-334.
- RADLER, F., 1980. Les Facteurs "Killer" des levures, *Bull. O.I.V.* 53 No. 593-594,568-572.
- RAPP, A., 1985. Weinalalytik, in: *Analytiker Taschenbuch, Band 5* (Herausgegeben von F. Fresenius et al.), Springer Verlag Berlin. Heidelberg. New york. Tokyo, 237-285.
- RAPP, A., YAVAŞ, İ. und HASTRICH, H. 1994. Einfache und schnelle Anreicherung ("Kaltronmethode") von Aromastoffen des Weines und deren quantitative Bestimmung mittels Kapillargaschromatographie. *Deutsche Lebensmittel-Rundschau* 90 (6), 171-174.
- RANKINE, B.C., 1972. Influences of yeast strain and malo-lactic fermentation on composition and quality of table wines, *Am. J. Enol. Vitic.* 23, 152-158.
- KANDIKEN, B.C., 1978. Acquisitions récentes dans la sélection et l'utilisation de souches des levures pures en oenologie, *Ann. Tecnol. Agric.* 27 (1), 189-200.
- ROSSINI, G., BERTUCCIOLI, M. e PASQUALI, F.R., 1981. Vinificazione con lieviti secchi del commercio: Vendemmia 1970, *Vini d'Italia* 130, 21-26.
- RUIZ HERNANDEZ, M., 1981. "Secado" de vinos tintos viejos, *Semana Vitivinicola*, No. 1809.

- SCHLOTTER, H., 1980. Internationales Weinchemisches Kolloquium, Die Weinwirtschaft, 39 1223-1225.
- SCHMITT, A., CURSCHMANN, K. und KOEHLER, H., 1979. Betrachtungen über Garverhalten und die bei verschiedenen Weinen aufgetretenen Fehltonne, Rebe. Wein 32 (9) 364-367.
- SIKOVEC, S., 1978. Observations concernant l'incidence des levures seches sur la qualité des vins, Ann. Technol. Agric. 27, (1), 201-202.
- SPAGNOLLI, F., 1980. I lieviti nella spumantizzazione dei vini di qualita, Enotecnico No. 1, 20-24.
- SUDRAUD, M. et SUDRAUD, P., 1977. Intérêt pratique d'une addition de levures seches actives en vinification en blanc, Rev. Fr. Oenol. 16 65, 39-40.
- THOUKIS, G., REED, G. and LEMPERLE, J.R., 1963. Production and use of compressed yeast for winery fermentation, Am. J. Enol. Vitic. 14(1), 145-154.
- VOGT, E., und BIEBER, H., 1969. Weinchemie un Weinanalyse, 3 Aufl., Eugen Ulmer Stuttgart, 399 s.
- VOGT, E., JAKOB, L., LEMPERLE, E. und WEISS, E., 1984. Der Wein. Bereitung, Behandlung, Untersuchung, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 302 s.
- WEGER, B., 1976. Versuche zur Verwendung von Trockenhefen und neuen pektolytischen Enzymen. Wein-Wissenschaft 31, 197-201.
- WUCHERPFENNIG, K. und BRETTHAUER, G., 1970. Über die Bildung von flüchtigen Aromastoffen in Traubenwein in Abhängigkeit von der Most Vorbehandlung sowie von der verwendeten Heferasse, Rebe Wein, Ser. A (Klosterneuburg) 20, 36-46.
- WÜRDIG, G. und WOLLER, R., 1989. Chemie des Weines, Handbuch der Lebensmitteltechnologie, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 926 s.
- YAVAŞ, İ., FİDAN, I. ve GÜNATA, Y.Z., 1979. Orta Anadolu Şaraplarının Demir Miktarı Üzerinde Bir Araştırma, A.Ü.Ziraat Fak. Yılığın 28 (2), 569-584.
- ZAMBONELLI, C., ROMANO, P. e SUZZI, G., 1981. Aspetti microbiologici della preparazione di vini base da spumante, Simposio Internazionali Vini Spumanti, Atti Convegno, Insituto Enologia, Piacenza.
- ZANATTA, G., 1980. I lieviti sechi Uvaferm nella preparazione dei vini frizzanti e spumanti, Atti del 35 Congresso Enotecnico Nazionale, Modena.
- ZÜRN, F. und PERSCHIED, M., 1977. Anwendung verschiedener Hefe bei der Vergärung von Traubenmost, Deutsch-Weinbau 32, 1198-1201.
- ZÜRN, F., BAUER, H. und STROM, G., 1981. Untersuchungen zur Reaktivierung von Trockenhefen Weinwirtschaft 34, 1010-1012.