

RAZAKI SINONİMİ ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN TANE İZOENZİMLERİNDEN  
TANISI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

ilknur SARIKAYA

H. İbrahim UZUN

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi,  
Bahçe Bitkileri Bölümü-Antalya/TÜRKİYE

İsmet USLU

Hulusi SAMANCI

Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez  
Araştırma Enstitüsü-Yalova/TÜRKİYE

Özet: Türkiye'de Razakı adı veya sinonimi olarak bilinen 20 sofralık üzüm çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Bitkilerin genetik yapısından kaynaklanan farklılıklar, izoenzim bantları yardımıyla çeşit düzeyinde belirlenmiştir. Enzimler olgun üzüm tanelerinden ekstrakte edilmiştir. Dikey Poliakrilamid Jel Elektroforez (PAGE) yöntemiyle CO, GOT, LAP, MDH, HP ve IPO izoenzim bant desenleri elde edilmiştir. Çalışma sonucunda LAP, GOT ve HP izoenzimlerinin tüm çeşitlerde aynı sayıda ve seviyede bant verdiği görülmüş, buna karşılık çeşitler arasındaki farklılığı tesbit etmek amacıyla esas olarak MDH, CO ve IPO izoenzimlerinden yararlanabileceği saptanmıştır. Her bir enzim sistemi için zimogramlar oluşturulduktan sonra, benzerlik indeksi hesaplanarak matris oluşturulmuş ve bu değerlere göre UPGMA metodu kullanılarak dendrogram yapılmıştır. Bu değerlendirme sonucunda; Sultani ile Buca ve Dumanlı Razakısı, Aydın ile Çivril Razakısı, Burdur ile Burdur-Kışla Razakısı arasında incelenen enzimler açısından %100'lük bir benzerlik gösterdiği bulunmuştur. Bununla birlikte Dımışkı ile Burdur ve Burdur-Kışla Razakısı'nın birbirine en uzak (%68 oranında benzerlik) çeşitler olduğu tespit edilmiştir.



## Studies on The Identification of The Synonymes of Razakı Grape Cultivars by Berry Isozymes

**Abstract:** Experiments were conducted by using 20 table grape cultivars known as Razakı or its synonymes. Genetic variations at cultivar level were determined by using isozymes markers. Mature grape berries were used for extraction. CO, GOT, LAP, MDH, HP ve IPO isozyme banding patterns were obtained by using vertical polyacrylamide gel electrophoresis technique (PAGE). It was observed that since LAP, GOT and HP had similar band number and positions in all of the cultivars used in this study, therefore, they could not be used to detect genetic variations among different cultivars. However, MDH, CO and IPO had different band position in different cultivars, they could be used to detect genetic variation. After forming zymograms for each of all enzyme systems, matrix was constructed by using similarity index and from these data, dendograms were obtained by the UPGMA method. The analyses showed that while there was 100% similarity in terms of isozymes investigated between Razakıs of Buca and Dumanlı and Sultani, Aydın and Çivril, Burdur and Burdur-Kışla, it was observed that similarities between Razakı of Dımışkı and Burdur and Burdur-Kışla were the farthest being 68% similar.

### Giriş

Anadolu, asmanın anavatanı olarak bilinen bölgeler içerisinde yer aldığı için, hem çeşit zenginliğine hem de geniş bağ alanlarına ve üzüm üretimine sahip bir yerdir (1). Belirtilen çeşit zenginliği içinde Razakı çeşitlerinin önemli bir yeri vardır. Bir derlemede, Türkiye'de, 16 değişik isimle bilinen Razakı saptanmıştır. Bunların bir kısmının yöresel isimler olduğu kabul edilse de Anadolu'nun Razakı tip veya çeşitler yönünden zengin olduğu kabul edilmektedir (2). Bu yayılıştta Razakı çeşit veya çeşitlerinin geniş adaptasyon kabiliyetinin rolü büyüktür. Bunun yanında



verimi ve sofralık özellikleri nedeniyle de Razakı çeşidi bir çok ülkede yetiştirilmektedir (3).

Üzüm çeşitlerinin tanımlanmasında yaygın bir şekilde kullanılan ampelografik yöntemlerle daha çok yaprak, salkım, tane, sürgün ucu, çekirdek gibi organlardan yararlanılmaktadır. Bununla beraber son yıllarda sıradaki antosiyoninler, şıra ve şaraplarda mevcut aromatik bileşiklerden yararlanmak suretiyle araştırmacılar spektrofotometrik ve kromotografik yöntemlerle üzüm çeşitlerini teşhis etmeye çalışmışlardır (4). Bitki tür ve çeşitlerinin tanımlanmasında fenotipik karakterlerin kullanılmasının en büyük sakıncası, görülen varyasyonların çevresel faktörlerden kaynaklanabileceğidir. Bu nedenle herhangi bir yolla mümkün olan en yüksek seviyede genetik farklılığın tesbit edilmesi için farklı metodlar kullanılmaktadır. Bu metodlardan birisi enzimlerin kullanılmasıdır (5). Enzimler çoklu moleküler formları bulunan proteinlerden meydana gelirler. Protein olarak enzimler, elektrik şarjı ile ayrılacak belirli bazı özelliklere sahiptirler. Enzimler jel üzerinde belirli bir noktaya kadar elektrik şarjı ile hareket ederler ve eriştikleri nokta belirli bazı kimyasalların kullanımı ile tesbit edilebilir. Jel üzerinde farklı noktalarda görülen bantlar, genetik yapıda olan farklılıkları ortaya koymaktadır. izoenzimlerin morfolojik karakterlere göre en büyük avantajları çevre şartlarından etkilenmemesi veya çok az etkilenmesidir (6).

Bağcılıkta izoenzim çalışmaları çeşitleri, asma anaçlarını, melezleme sonucunda bireylerin ebeveynlerine olan yakınlığını, yabani asma formlarını, populasyonlar arasındaki farklılıkları, klonları teşhis etmek amacıyla, enzim kaynağı olarak olgun üzüm taneleri (7, 4, 8, 9), yaprak (10, 11, 12), odun dokusu (13, 14, 15), kökler (15), sürgün, kallus, şıra ve şarap örnekleri (16) ve polen (17) kullanılabilir.



Razakı grubu üzüm çeşit ve tiplerinin ampelografik çalışmaları Samancı ve Uslu tarafından yapılmıştır (3). Yapmış olduğumuz çalışmada ise, enzim kaynağı olarak olgun üzüm taneleri kullanılmış ve HP, LAP, CO, MDH, IPO izoenzim bant desenleri elde edilmiştir. Bantların ortak olma durumlarına göre, benzerlik indeksi hesaplanmıştır. Bu değerler sonucunda, incelenen enzimler açısından çeşitler arasındaki yakınlık ve uzaklık tesbit edilmiştir.

## Materyal ve Metot

### Materyal

Deneme, 1994-1995 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde yürütülmüştür. Enzim kaynağı olarak kullanılan olgun üzüm taneleri, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nden getirilmiştir. Razakı ismi ile bilinen veya benzerliği düşünülen 20 çeşit çalışma kapsamına alınmıştır. Bu Razakı çeşit veya tipleri şunlardır:

- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| 1. Hafızali              | 11. Kozak Beyazı          |
| 2. Kırmızı Razakı        | 12. Burdur-Kışla Razakısı |
| 3. Pembe Razakı          | 13. Akhisar Razakısı      |
| 4. Sultani Razakı        | 14. Buca Razakısı         |
| 5. Zonguldak Razakısı    | 15. Aydın Razakısı        |
| 6. Yuvarlak Razakı       | 16. Çivril Razakısı       |
| 7. Konya-Bozkır Razakısı | 17. Antep Razakısı        |
| 8. Siyah Razakı          | 18. Dumanlı Razakısı      |
| 9. Burdur Razakısı       | 19. Düleköy Razakısı      |
| 10. Dımışkı              | 20. Ufak Razakı           |

### Metot

PAGE tekniği ile CO, GOT, MDH, LAP, HP ve IPO izoenzim bant desenlerinden çeşitlerin teşhisleri yapılmıştır. Enzimlerin ekstraksiyonu, elektroforeze ilişkin yöntemler ve enzimlerin boyanması Wolfe (9), Soltis ve Soltis (18),



Arulsekhar ve Parfitt'e (19) göre aşağıda belirtildiği şekilde uygulanmıştır. Ayrıca benzerlik indeksi elde edilmiştir ve bu değerlere göre zimogram oluşturulmuştur.

**Enzimlerin Ekstraksiyonu:** Olgun üzüm tanelerinden her bir çeşit için 5 gram tartılıp, parçalanmayı kolaylaştırmak amacıyla cam levha üzerinde bir bıçak yardımıyla küçük parçalara ayrılmıştır. Parçalara ayrılmış olan örnekler 25 ml'lik beherler içerisine koyularak üzerine 1 gr PVPP ve 10 cc Parfitt'in ekstraksiyon tampon çözeltisi ilave edilip, buz parçaları bulunan kap içerisinde, 13500 devirde ultraturrax homogenizatörde parçalanmıştır. Parçalanma işleminden sonra tülbentten geçirilip, elde edilen çözelti 4 °C'de, 20000xg devirde 10 dakika santrifüj edilmiştir. Daha sonra üstteki sıvı kısım alınarak, enzim kaynağı olarak kullanılmıştır.

**Elektroforezin Hazırlanması ve Uygulanması:** Elektroforez için kullanılacak jel, ayırma jeli (%12'lik) ve taşıyıcı jel (%4'lük) olmak üzere ikiye ayrılır. Öncelikle enzimlerin elektroforez sırasında ilerleyeceği ayırma jeli hazırlanarak 1,5 mm aralığa sahip olan iki cam plaka arasına dökülür, üzerine bir miktar saf su ilave edilir ve yaklaşık bir saat süreyle polimerize olması beklenir. Ayırma jeli zamandan kazanmak amacıyla bir gün önce akşam üstü de dökülebilir. Polimerize olduktan sonra jelin üstündeki saf su atılır, taşıyıcı jel hazırlanır ve taraklar yerleştirildikten sonra ayırıcı jel üzerine dökülür. Jel polimerize olduktan sonra taraklar çıkarılır ve saf su ile yıkanır, kurutma kağıdı ile kurutulur. Bu işlemlerden sonra daha önce ekstrakte ettiğimiz enzim örnekleri, kuyucuklar içerisine bir mikropipet yardımıyla her bir örnek 100 pl olacak şekilde yerleştirilir. Daha sonra elektroforez tankına yerleştirilir ve elektrik akımının iletileceği bölgeler elektrot tampon çözeltisi ile doldurulur. Bu işlemlerden sonra elektroforez süresince jel sıcaklığını sabit tutmak için (4 °C), soğuk su akımını sağlayan hortumlar tankın her iki tarafına takılır. Güç kaynağında;



akım şiddeti 25 mA, Voltajı 350 V olacak şekilde ayarlama yapılır. Örnekler taşıyıcı jeli geçinceye kadar akım şiddeti 25 mA'de tutulur. Jeli geçtikten sonra 35mA'e çıkarılır. Elektroforez süresi 4-6 saat kadardır.

#### Enzim Bantlarının Boyanması ve Değerlendirilmesi:

Elektroforez bittikten sonra izoenzim bantlarının görülebilmesi için jelin boyanması gerekir. CO, HP, LAP ve ADH enzimi Wolfe (9), GOT enzimi Soltis ve Soltis'e (18), MDH enzimi Aulsekar ve Parfitt'e (19) göre hazırlanmıştır. IPO izoenzim bantlarının görülebilmesi için MDH ve ADH boyama reçeteleri kullanılmıştır. Boyama çözeltisi içine koyulan jeller, enzim çeşidine göre 1-6 saat içinde görünür hale gelmektedir. Bantlar açığa çıktıktan sonra cam levha üzerine alınır ve zimogramı çizilir. Bir kompas yardımıyla mm olarak, bantların orijinden uzaklığı hesaplanır ve fotoğrafları çekilir. Daha sonra her bant için Rf (oransal uzaklık) değerleri hesaplanır. Çeşitlerin birbirine olan yakınlığını ve uzaklığını tesbit etmek amacıyla benzerlik indeksi (% olarak) hesaplanır. Benzerlik indeksi (similarity index= SI) Sugiura ve arkadaşlarının (20) belirttiği gibi hesaplanmış ve matrix oluşturulmuştur. Benzerlik indeksinin formülü aşağıdaki gibidir:

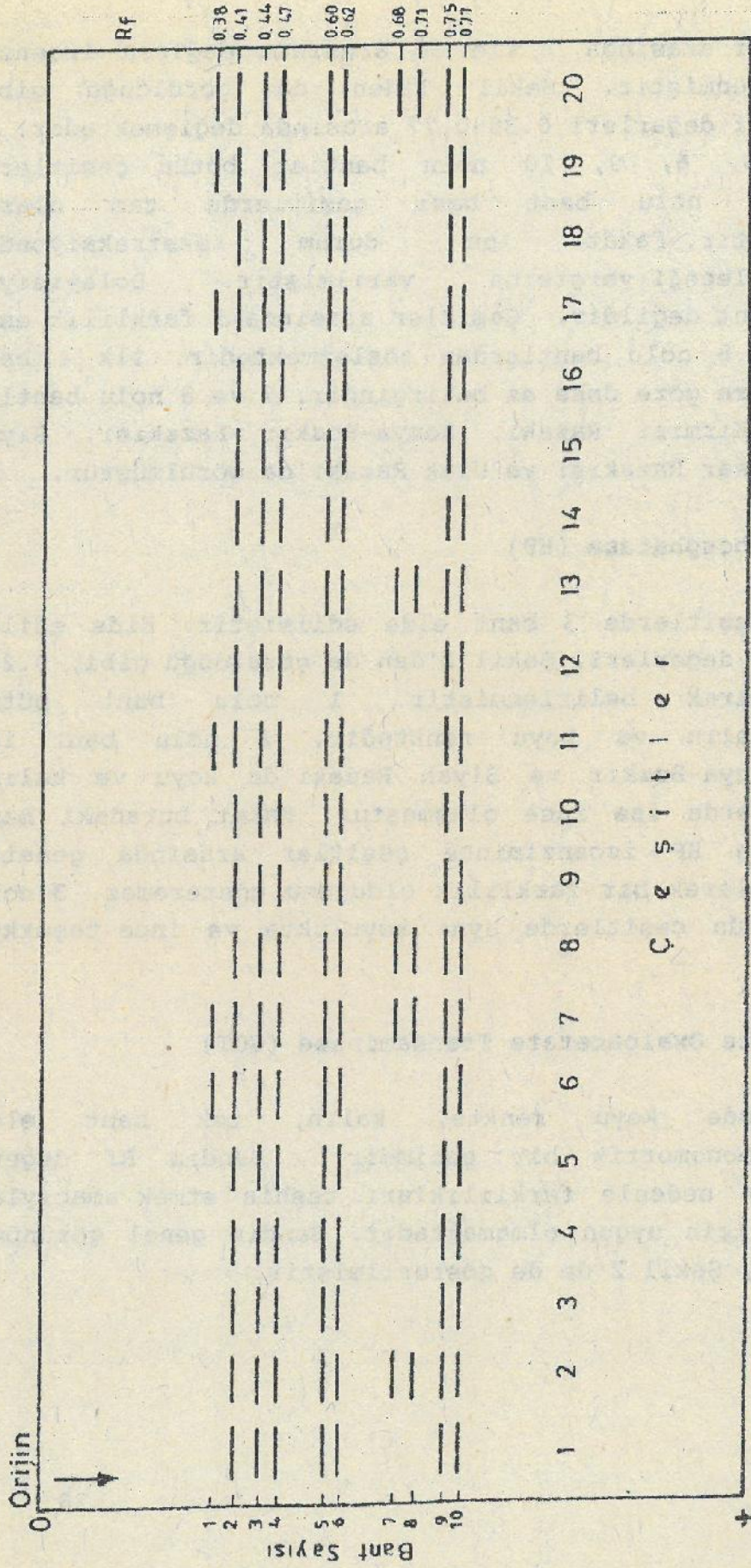
$$SI = \frac{\text{Homolog bant sayısı}}{\text{Homolog bant + Homolog olmayan bant sayısı}} \times 100$$

Sonuçların görsel olarak bir grafik üzerinde görülebilmesi için, SI değerleri UPGMA kullanılarak bir dendogram oluşturulmuştur. İstatistikî hesaplamalarda NTSYS-pc bilgisayar programı kullanılmıştır (21).

#### Bulgular

Zimogramlar üzerinde belirtilen üzüm çeşitleri materyalde verilen sıra numarasına göre verilmiştir.





Şekil 1. Razakı kinonimi üzüm çeşitlerinin CO bant desenlerinin zimoqramı ve Rf değerleri.



### Catechol Oksidase (CO)

Çeşitler arasında 7 ile 10 arasında değişen izoenzim bandı belirlenmiştir. Şekil 1'den de görüldüğü gibi, çeşitlerin Rf değerleri 0.38-0.77 arasında değişmektedir. 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10 nolu bantlar bütün çeşitlerde mevcuttur. 1 nolu bant bazı çeşitlerde tam olarak saptanamamıştır. Fakat bu durum ekstraksiyondan kaynaklanabileceği yargısına varılmıştır. Dolayısıyla güvenilir bant değildir. Çeşitler arasındaki farklılık esas olarak 7 ve 8 nolu bantlardan gözlenmektedir. İlk 4 bant diğer bantlara göre daha az belirgindir. 7 ve 8 nolu bantlar ise sadece Kırmızı Razakı, Konya-Bozkır Razakısı, Siyah Razakı, Akhisar Razakısı ve Ufak Razakı'da görülmüştür.

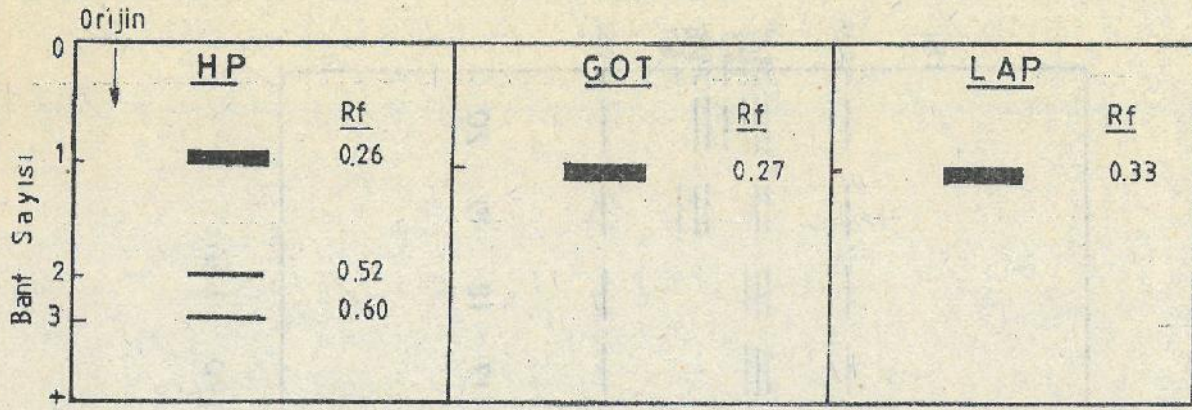
### Acide Phosphatase (HP)

Bütün çeşitlerde 3 bant elde edilmiştir. Elde edilen bantların Rf değerleri, Şekil 2'den de görüldüğü gibi, 0.26-0.52-0.60 olarak belirlenmiştir. 1 nolu bant bütün çeşitlerde kalın ve koyu renktedir. 2 nolu bant ise Hafızali, Konya-Bozkır ve Siyah Razakı'da koyu ve kalın, diğer çeşitlerde ise ince oluşmuştur. Fakat buradaki bant koyuluğu bize HP izoenzimince çeşitler arasında genetik açıdan tam olarak bir farklılık olduğunu gösteremez. 3 nolu bant ise bütün çeşitlerde aynı koyulukta ve ince teşekkül etmiştir.

### Glutamate Oxaloacetate Transaminase (GOT)

Bu enzimde koyu renkte, kalın, tek bant elde edilmiştir, monomorfik bir enzimdir. Bandın Rf değeri 0.27'dir. Bu nedenle farklılıkları teşhis etmek amacıyla, bu çeşitler için uygun olmamaktadır. Bandın genel görünümü ve Rf değeri, Şekil 2'de de gösterilmiştir.





Şekil.2. Razakı sinonimi üzüm çeşitlerinin HP, GOT ve LAP bant desenlerinin zimogramı ve Rf değerleri.

#### Leucine Amino Peptidase (LAP)

Bu enzimde de tek bant görülmüştür. Bandın Rf değeri Şekil 2'den de görüldüğü gibi, 0.33'dür. Bantlar kırmızı zemin üzerine mavi renkte olacak şekilde gözlenmiştir. GOT ve HP izoenzimleri gibi LAP izoenziminde de tüm çeşitlerde aynı sayıda ve seviyede bant oluşturması nedeniyle, bu enzimlere göre çeşitler arasında farklılık gözlenememiştir. Monomorfik bir enzimdir.

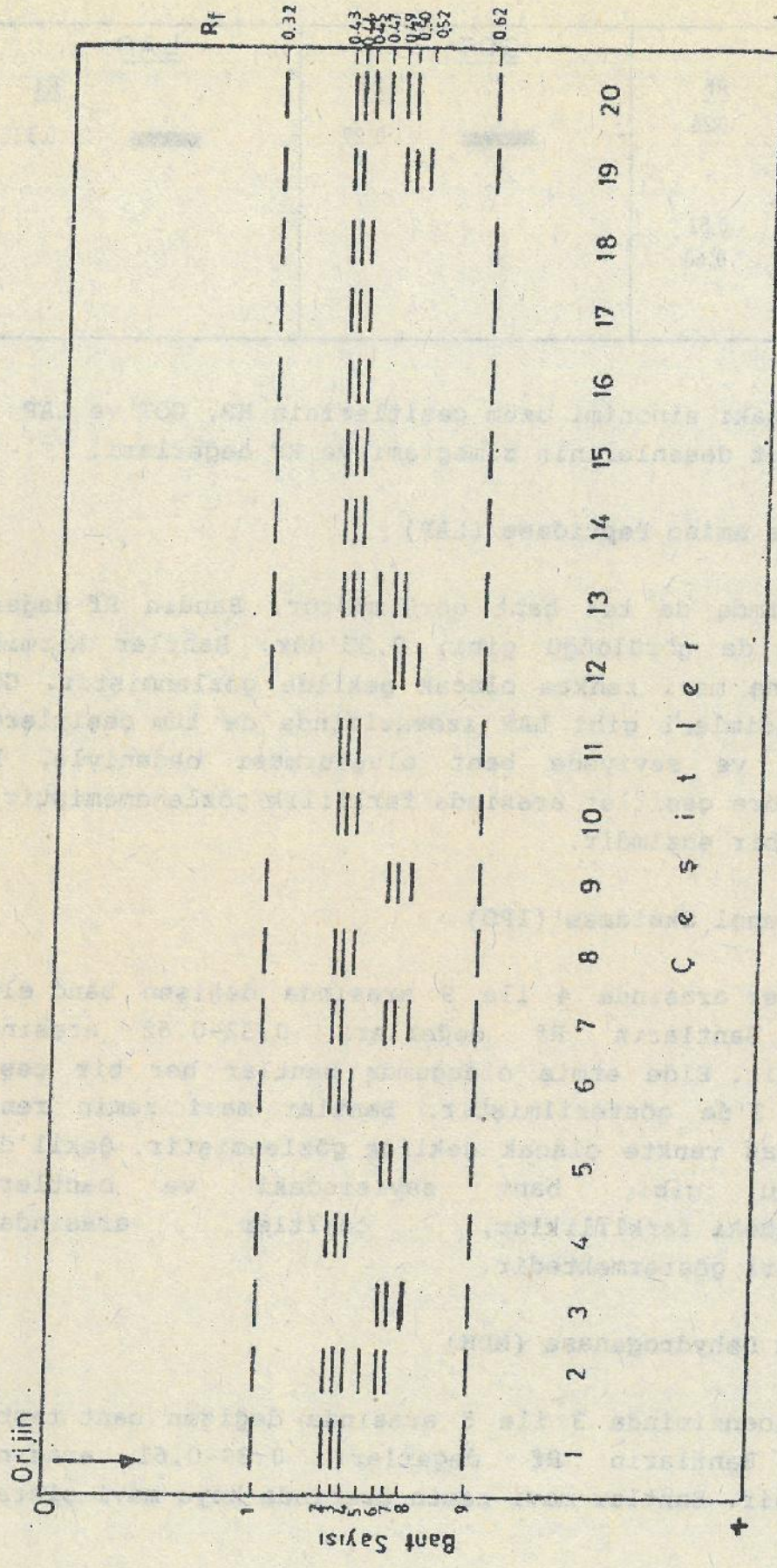
#### Indophenol Oksidase (IPO)

Çeşitler arasında 4 ile 9 arasında değişen bant elde edilmiştir. Bantların Rf değerleri 0.32-0.62 arasında değişmektedir. Elde etmiş olduğumuz bantlar her bir çeşit için Şekil 3'de gösterilmiştir. Bantlar mavi zemin üzerine beyaz renkte olacak şekilde gözlenmiştir. Şekil'den de görüldüğü gibi, bant sayısındaki ve bantların seviyelerindeki farklılıklar, çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

#### Malate Dehydrogenase (MDH)

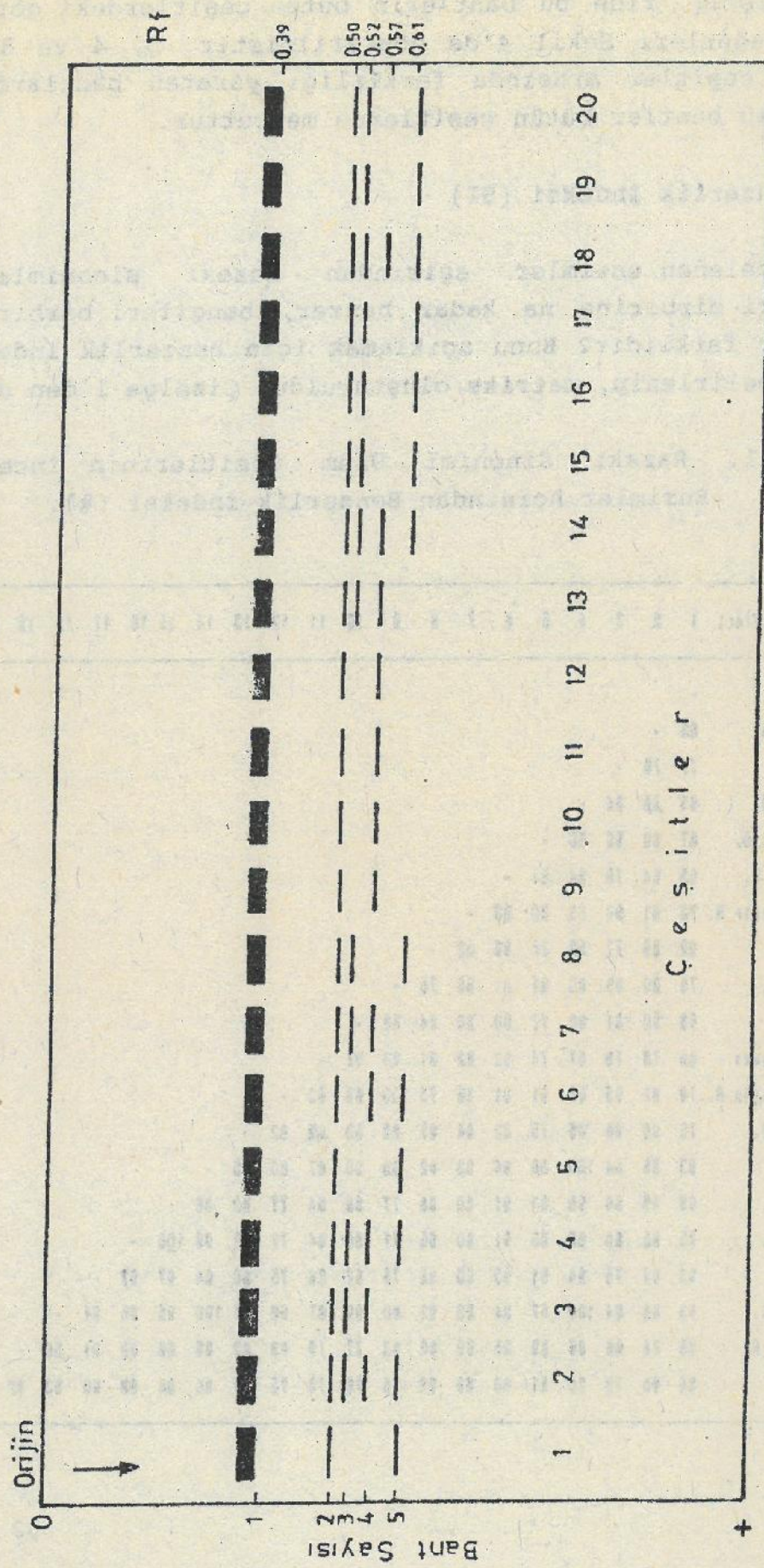
MDH izoenziminde 3 ile 5 arasında değişen bant tesbit edilmiştir. Bantların Rf değerleri 0.39-0.61 arasında değişmektedir. Bantlar mavi zemin üzerinde koyu mavi olarak





Şekil 3. Razakı simonimi üzüm çeşitlerinin IPO bant desenlerinin zımoqramı ve Rf değerleri.





Şekil 4. Razakı sinonimi üzüm çeşitlerinin MDH bant desenlerinin zimogramı ve Rf değerleri.



gözlenmiştir. Yine bu bantların bütün çeşitlerdeki görünümü ve Rf değerleri Şekil 4'de gösterilmiştir. 3, 4 ve 5 nolu bantlar çeşitler arasında farklılığı yaratan bantlardır. 1 ve 2 nolu bantlar bütün çeşitlerde mevcuttur.

### Benzerlik indeksi (SI)

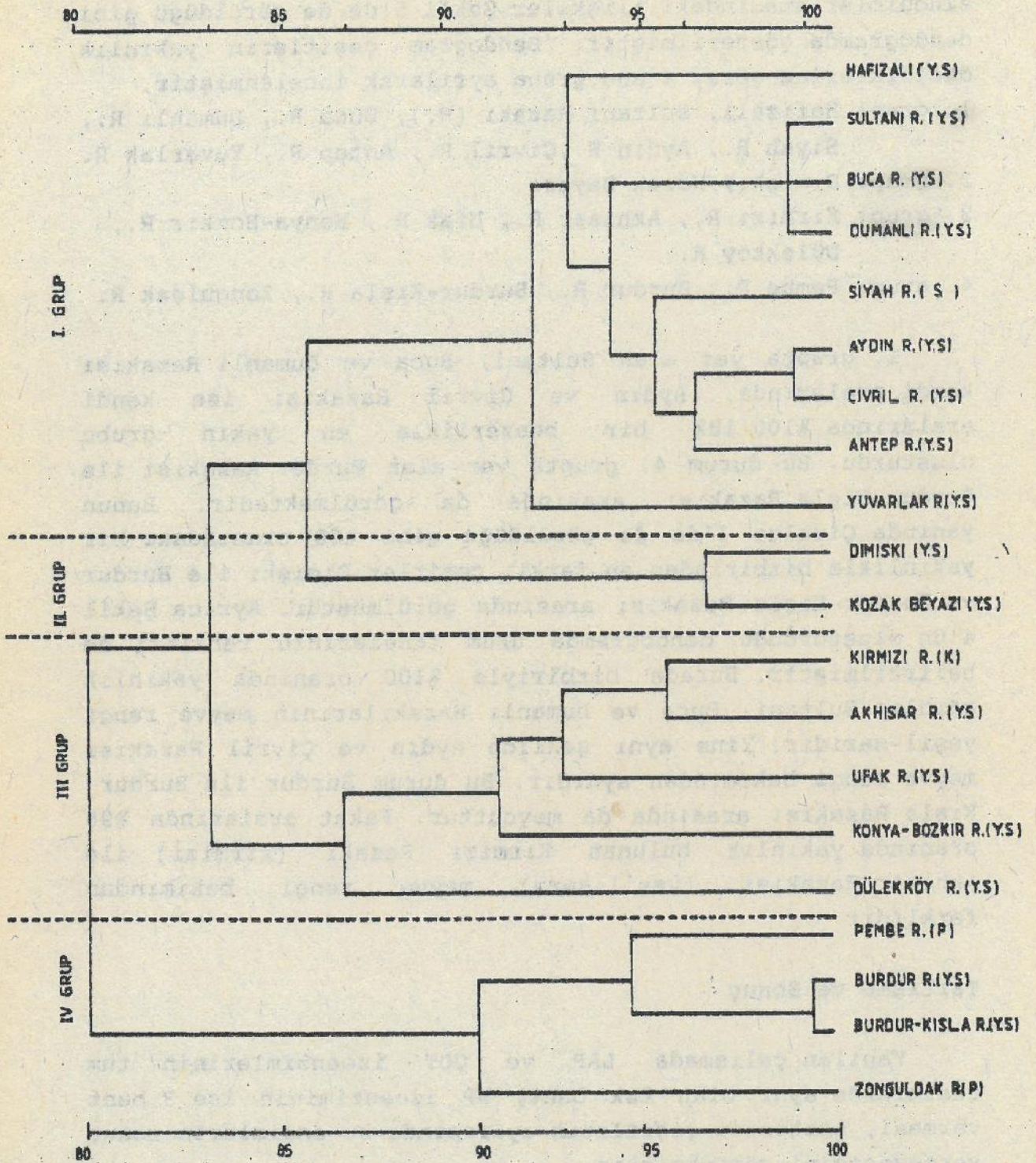
incelenen enzimler açısından Razakı sinonimlerinin hangileri birbirine ne kadar benzer, hangileri birbirinden ne kadar farklıdır? Bunu açıklamak için benzerlik indeksi % olarak belirlenip, matriks oluşturuldu. Çizelge 1'den de

Çizelge 1. Razakı Sinonimi Üzüm Çeşitlerinin incelenen Enzimler Açısından Benzerlik indeksi (%).

Razakı sinonimleri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1. Hafızalı	-																				
2. Kırmızı H.	83	-																			
3. Pembe R.	77	78	-																		
4. Sultanı R.	83	88	84	-																	
5. Zonguldak H.	87	80	90	80	-																
6. Yuvarlak R.	93	84	78	94	81	-															
7. Konya-Buzkır R.	76	91	90	83	80	83	-														
8. Siyah R.	92	88	77	92	79	88	83	-													
9. Burdur R.	78	80	85	80	81	81	86	75	-												
10. Dımışkı	88	80	81	90	77	90	80	84	88	-											
11. Kozak Beyazı	86	79	79	87	74	92	82	81	83	97	-										
12. Burdur-Kışla R.	79	82	95	80	91	81	86	75	100	88	83	-									
13. Akhisar R.	78	96	86	88	76	82	94	87	82	83	82	82	-								
14. Buca R.	93	88	84	100	80	94	83	82	80	90	87	80	85	-							
15. Aydın R.	95	85	80	86	83	91	80	96	77	86	84	77	82	86	-						
16. Çivril R.	95	95	80	96	83	91	80	96	77	86	84	77	82	96	100	-					
17. Antep R.	93	84	78	94	81	83	80	95	75	84	86	75	80	84	87	87	-				
18. Dumanlı R.	93	88	84	100	87	84	83	92	80	80	87	80	85	100	96	96	94	-			
19. Döleköy R.	85	86	88	86	88	85	90	86	83	77	79	83	82	86	89	89	91	86	-		
20. Ufak R.	84	95	79	85	81	83	89	92	75	78	78	75	81	85	88	88	90	83	82	-	



## BENZERLİK DERECESESİ (%)



Şekil 5. Razakı sinonimi üzüm çeşitlerinin 6 izoenziminin cluster analizi sonucunda oluşan dendrogram.  
(Tane rengi: YS=Yeşil-sarı, S=Siyah, K=Kırmızı, P=Pembe)



görüldüğü gibi çeşitler arasındaki benzerlik incelenen enzimler açısından %68-100 arasında değişmektedir. Ayrıca UPGMA kullanılarak SI değerleri sınıflandırılarak ve sinonimler arasındaki ilişkiler Şekil 5'de de görüldüğü gibi dendogramda gösterilmiştir. Dendogram çeşitlerin yakınlık özelliklerine göre, 4 ana gruba ayrılarak incelenmiştir.

1. grup: Hafızalı, Sultani Razakı (R.), Buca R., Dumanlı R., Siyah R., Aydın R., Çivril R., Antep R., Yuvarlak R.
2. grup: Dımışkı, Kozak Beyazı
3. grup: Kırmızı R., Akhisar R., Ufak R., Konya-Bozkır R., Dülekköy R.
4. grup: Pembe R., Burdur R., Burdur-Kışla R., Zonguldak R.

1. grupta yer alan Sultani, Buca ve Dumanlı Razakısı kendi aralarında, Aydın ve Çivril Razakısı ise kendi aralarında %100'lük bir benzerlikle en yakın grubu oluşturdu. Bu durum 4. grupta yer alan Burdur Razakısı ile Burdur-Kışla Razakısı arasında da görülmektedir. Bunun yanında Çizelge 1'de de görüldüğü gibi %68 oranındaki bir yakınlıkla birbirinden en farklı çeşitler Dımışkı ile Burdur ve Burdur-Kışla Razakısı arasında görülmüştür. Ayrıca Şekil 4'ün oluşturduğu dendogramda üzüm tanelerinin renkleri de belirtilmiştir. Burada birbiriyle %100 oranında yakınlık görülen Sultani, Buca ve Dumanlı Razakılarının meyve rengi yeşil-sarıdır. Yine aynı şekilde Aydın ve Çivril Razakısı meyve rengi bakımından aynıdır. Bu durum Burdur ile Burdur-Kışla Razakısı arasında da mevcuttur. Fakat aralarında %96 oranında yakınlık bulunan Kırmızı Razakı (kırmızı) ile Akhisar Razakısı (yeşil-sarı) meyve rengi bakımından farklıdır.

#### Tartışma ve Sonuç

Yapılan çalışmada LAP ve GOT izoenzimlerinin tüm çeşitlerde aynı olan tek bant, HP izoenziminin ise 3 bant vermesi, sözkonusu çeşitlerin ayırımında bu enzimlerin sonuç vermeyeceğini göstermiştir.



Aynı şekilde, Subden ve ark., farklı Vitis türlerinden oluşan yabancı asmaları ayırt etmek amacıyla yapmış oldukları çalışmada LAP enzimini kullanmışlar ve bu enzimin çeşitleri ayırt etmek için uygun olmadığını, elektroforetik hareketi birbirine yakın olan bantları ayırt etmenin oldukça zor olduğunu belirtmişlerdir (14). Parfitt ve Arulsekar, 145 üzüm çeşidini yaprak izoenzimlerinden ayırt etmek amacıyla kullandıkları 4 enzim sisteminden birisini LAP oluşturmaktadır. Burada araştırmacılar LAP izoenzimi için tek, çift ve üçlü bant olmak üzere en azından 7 farklı bant olduğunu bulmuşlardır. Bantların kolaylıkla gözlenmesiyle birlikte, bazı çeşitler büyüme sezonundaki farklı zamanlarda 3 bant veya 2 banda sahip olabildiğini ve tek banda sahip bazı çeşitlerin bazen çift banda sahip olduklarını bildirmişlerdir (10). Yine benzer bir çalışmada Calo ve ark., LAP enzim sisteminin izoenzim bant desenlerinin değişken olduğunu, büyüme sezonu süresince birbirine bağdaşmayan sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir (11). Bunun yanında Wolfe, çeşitleri teşhis etmede LAP enzim sistemini uygun bulmuştur. Aynı şekilde HP enzimi için Rf değerleri 0.33-0.43 arasında değişen 4 bant elde etmiştir ve çeşitleri teşhis etmede uygun izoenzimlerden birisi kabul etmiştir(9). Diğer taraftan, 4 Vitis türünden oluşan bazı yabancı asma formları ve 27 çeşidi ayırt etmek amacıyla kullanılan 12 enzim sisteminden birisi HP'dir. Burada HP izoenzim bantlarının polimorfizm gösterdiği ve çeşitleri ayırt etmek için uygun bir enzim sistemi olduğu belirtilmiştir (14).

Bununla birlikte yapmış olduğumuz çalışmada MDH, CO ve IPO izoenzimlerinin göstermiş oldukları bant desenlerindeki farklılıklar nedeniyle, çeşitleri ayırt etmek amacıyla kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Yine aynı şekilde Ağaoğlu ve ark., bazı sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerini, izoenzim bantlarından, tanımlamak amacıyla, CO enzim sistemini kullanmışlardır (5). CO izoenziminin çeşitleri ayırt etmek amacıyla kullanılabileceğini Wolfe (9), Uzun ve İltter (22) de yapmış



olduğu çalışmalarda belirtmişlerdir. Benzer olarak Wolfe, çeşit teşhisinde IPO enzim sisteminin kullanılabileceğini belirtmiştir (9). Altube, çeşitleri ayırt etmede MDH izoenziminin de önemli olduğunu bildirmiştir (13).

Razakı grubu üzüm çeşit ve tiplerinin ampelografik özellikleri Samancı ve Uslu tarafından Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yapılmıştır (3). Bu çalışmada yeşil-sarı renkli Antep Razakısı ile Dımışkı arasında büyük bir benzerlik olduğu tesbit edilmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada ise, Çizelge 1'den de görüldüğü gibi bu iki çeşit arasında incelediğimiz enzimler açısından %84 oranında bir yakınlık bulunmuştur. Fakat bu iki çeşidin farklı sayıda bant içermesi nedeniyle, morfolojik olarak çok benzer olsalar bile, genetik açıdan tam bir benzerlik göstermediğini söyleyebiliriz. Aynı şekilde ampelografik çalışma sonucunda kırmızı renkli bir çeşit olan Kırmızı Razakı ile siyah renkli Siyah Razakının; pembe renkli çeşitler olan Zonguldak ile Pembe Razakının sinonim olduğunu belirtmişlerdir. Oysa yaptığımız çalışmada yine incelenen enzimler açısından Kırmızı ile Siyah Razakı arasında %89'luk, Zonguldak ile Pembe Razakı arasında ise %90'lık bir yakınlık olduğu bulunmuştur. Dolayısıyla bunları genetik yapıları az çok farklı olan, ayrı birer çeşit kabul edebiliriz. Bununla birlikte incelenen enzimler açısından, Çizelge 1 ve Şekil 5'den de görüldüğü üzere, yeşil-sarı renkli çeşitler olan Sultani, Buca ve Dumanlı Razakısının %100'lük bir benzerlikle sinonim kabul edebiliriz. Ayrıca bu durum Aydın ile Çivril Razakısı ve Burdur ile Burdur-Kışla Razakısı arasında görülmektedir. Buna karşılık Dımışkı ile Burdur ve Burdur-Kışla Razakısı arasında %68'lik bir yakınlıkla, birbirine en uzak çeşitler olduğu tesbit edilmiştir. Dımışkı çeşidine en yakın çeşit Kozak Beyazıdır ve her bir çeşit yeşil-sarı renklidir. Çalışmada yeşil-sarı renkli Akhisar Razakısı ile kırmızı renkli Kırmızı Razakı arasında meyve renkleri farklı olmasına rağmen, enzimlerine göre incelediğimizde %96'lık bir yakınlık olduğu tesbit edilmiştir.



Bu durumda, Razakı çeşitleri veya tipleri, bazen morfolojik bakımdan benzemelerine rağmen, izoenzim bant yapıları değişebilmektedir. Bu ise fertler arasında genetik farklılıklar olduğunun bir göstergesidir. Denemeyi daha fazla sayıda enzimle yaparak elde edilen sonuçları teyit etmekte yarar vardır. Böylece sözkonusu çeşit içerisindeki genetik farklılıklar ortaya konularak, ıslah çalışmalarında gerçek anlamdaki Razakı çeşidinden yararlanılmalıdır. Ayrıca bu tip çalışmalarda çeşit içindeki karışıklıkların önüne geçilerek, aşılama çalışmalarında ismine doğru çeşitlerin kullanılması sağlanmış olur.

#### Kaynaklar

1. Çetiner, E. Türkiye bitki genetik kaynakları ve meyve ve bağ envanteri. Ege Bölge Zir. Arş. Enst. Yay., No:19, 1981.
2. Oraman, M.N. Arkeolojik buluntuların ışığı altında Türkiye bağcılığının tarihçesi üzerinde araştırmalar. A. Ü. Zir. Fak. Yıllığı, 19/1-2, 1969.
3. Samancı, H., i. Uslu. Türkiye'de yetiştirilen Razakı grubu üzüm çeşit ve tiplerinin ampelografik özellikleri. Bahçe, 22, 1-2, 47-55, 1993.
4. Rapp, A., H. Hastrich et L. Engel. Analyse par chromatographie capillaire des constituants aromatiques de vins et de raisins; possibilités d'identification des varieties. Génétique et Amélioration de la Vigne. 11. Symp. Int. Amel. Vigne., Inra, Paris, 1978.
5. Ağaoğlu, Y.S., G. Söylemezoğlu, A. Ergül, M. Çalışkan. Ülkemizde yetiştirilen bazı sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerinin izoenzim bantlarından yararlanılarak elektroforez tekniği ile tanımlamaları. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt II. 567-571, 1995



6. Weeden, N.F., J.F. Wendel. Genetic of plant isozymes. Isozymes in plant biology. ( Edited by Soltis, D.E., and Soltis, P.S.) 46-72, 1989.
7. Uzun, H.i. Bazı üzüm çeşitlerinin ampelografik özellikleri, kateşol oksidaz izoenzim bantlarından teşhisleri ve sıcaklık toplamları üzerinde araştırmalar. E.Ü. Zir. Fak. Doktora Tezi, izMiR, 1986
8. Ağaoğlu, Y.S., G. Söylemezoğlu, A. Ergül, M. Çalışkan. Kalecik Karası üzüm çeşidi klonlarının kateşol oksidaz enziminden yararlanılarak SDS-PAGE tekniği ile ayırımı. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt II. 564-566, 1995.
9. Wolfe, W.H. Identification of grape varieties by isozyme banding patterns. Am. J. Enol.Viticult., 27, 2, 1976.
10. Parfitt, D.E., S. Arulsekar. Inheritance and isozyme diversiry for GPI and PGM among grape cultivars. J.Amer. Soc. Hort. Sci., 114, 3, 486-491, 1989.
11. Calo, A., A.Costacurta, G.Calo, S.Arulsekar, D.Parfitt. The use of isozyme markers to characterize grape cultivars. Riz. Vitic. Enol., 1, 5-22, 1989.
12. Chaparro, J.X., R.G. Goldy, B.D. Mowrey, D.J. Werner. Identification of *Vitis vinifera* L. X *Muscadinia rotundifolia* small hybrids by starch gel electrophoresis. HortScience, 24, 1, 1989.
13. Altube, H., F.Cabello, J.M. Ortiz. Caracterization de variedades y portainjertos de vid mediante isoenzimas de los sarmientos. Vitis, 30, 203-212, 1991.
14. Subden, R.E., A. Krizus, S.C. Loughheed and K. Carey. Isozyme characterization of *Vitis* species and some cultivars. Amer. J. Enol. Vitic., 38, 3, 1987.



15. Boursiquot, J.M., P. Parra. Application d'une méthode d'électrophorese pour la caractérisation et la reconnaissance des porte-greffe. *Vitis*, 31, 189-194, 1992.
16. Kozma, P., H. Nagy and O. Jhasz. Inheritance of isoenzymes and soluble proteins in grape varieties and F1 hybrids. Proceedings of 5th. International Symposium on Grape Breeding. 134-141, 1990.
17. Samaman, L.G., and D.H. Wallace. Taxonomic affinities of 5 cultivars of *Vitis vinifera* L. as aided by serological analysis of pollen proteins. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 106, 6, 804-809, 1981.
18. Soltis, D.E., P.S. Soltis. Polyploidy, breeding systems, and genetic differentiation in homosporous pteridophytes. In *isoenzymes in plant biology*. (Edited by Soltis, D.E. and Soltis, P.S.) 241-259, 1989.
19. Parfitt, D.E., S. Arulsekhar. Isoenzyme analysis procedures for stone, fruits, almond, grape, walnut, pistachio, and fig. *HortScience*, 21, 928-933, 1986.
20. Sugiura, A., R. Tao and T. Tomanna. Distinguishing between Japanese persimmon cultivars (*Diospyros kaki* L.) by means of pollen isozymes. *Scientia Hortic.*, 36, 67-77, 1988.
21. Rohlf., F.J. NTSYS-pc. Numerical taxonomy and multivariate system for IBMPC microcomputers, 1987.
22. Uzun, H. i., E. ilter. Bazı üzüm çeşitlerinin yapraklarındaki peroksidaz ve kateşol oksidaz izoenzimlerinden teşhisi üzerinde araştırmalar. *Ege Ü. Zir. Fak. Dergisi*, 30, 3, 105-111, 1993.