

## Zeytincili Araştırma Enstitüsünde, Geçmişten Günümüze Genetik ve İslah Çalışmaları

A. Haluk ARSEL, Filiz SEFER

Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Bornova, İzmir

Geliş tarihi: 10.06.2010

Kabul tarihi: 15.06.2010

### Giriş

Akdeniz'e kıyı oluşturan ülkelerin sınırlarını çizdiği Akdeniz Havzası olarak tanımlanan bölge, antik çağlardan günümüze kadar zeytin tarımının ana merkezini oluşturmuştur. Bu coğrafyada, havzanın kuzeydoğusunda yer alan Anadolu Yarımadası; Mardin, Gaziantep ve Kahramanmaraş illerinin de yer aldığı ve tarihsel dönemlerde Yukarı Mezopotamya olarak adlandırılan bölümüyle zeytinin anavatanlarından birisi olarak kabul edilmektedir.

Ülkesel yüzölçümünün büyük kısmı Anadolu üzerinde olan Türkiye, zeytincilik açısından doğal olarak büyük bir genetik zenginliğe sahiptir. Cumhuriyet döneminin ilk yıllarından itibaren ülke düzeyinde her alanda başlatılan yenilenme ve modernleşme hamleleri, ülke tarımında ve özellikle de zeytincilik alanında etkilerini göstermiş ve 1930'lu yıllarda teşkilatlı dönem olarak adlandırılan süreçte zeytinciliğimizde büyük gelişmeler sağlanmıştır. Zeytin fidanı üretecek, teknolojik yenilikleri takip edecek ve araştırma yapacak bir kuruma duyulan ihtiyaçla, 1937 yılında kurulan Bornova Zeytincilik İstasyonu, ülke zeytinciliğindeki bu gelişmelerde önemli görevler üstlenmiştir. Zaman içerisinde çeşitli yapısal değişiklikler geçiren kuruluş, 60'lı yılların ikinci yarısından itibaren araştırma faaliyetlerinin ağırlık kazandığı bir konuma ulaşmıştır. Enstitü, zeytincilik sektörümüzdeki tek resmi bilimsel konu kuruluşu olarak, günümüze kadar ülke zeytinciliğinin her konuda karşılaştığı sorunlara çözümler üreten, ülkesel ve uluslararası düzeyde çok sayıda önemli projeyi gerçekleştirmiştir.

Genetik ve ıslah çalışmaları, Enstitü'nün ana faaliyet alanını oluşturan araştırma programları içerisinde, daima önemli bir yere sahip olmuştur. Zeytinin genetik yapısı ile ilgili konularda temel bulgulara ulaşılması ve zeytinin mevcut genetik

yapısının iyileştirilmesi yönünde önemli sonuçların ortaya çıkmasını sağlayan bu çalışmalar başlıca; zeytin genetik kaynaklarının toplanması, muhafazası ve değerlendirilmesi, zeytinde adaptasyon, zeytinde çeşit ve anaç geliştirme ve zeytin döllenme biyolojisi konularında odaklanmıştır. Ayrıca Enstitü'nün Bitki Sağlığı ve Zeytinyağı Teknolojisi gibi farklı disiplinleri, genetik ve ıslah çalışmalarına doğrudan katkı üreten bazı projeleri sonuçlandırmıştır. Son dönemde alt yapıda sağlanan gelişmelerle, laboratuvar düzeyinde ileri moleküler tekniklerin uygulanma imkânlarının sağlanması, genetik ve ıslah çalışmalarına yeni ve teknolojik bir boyut kazandırmıştır.

### Zeytin Genetik Kaynakları

Geniş kapsamlı ıslah ve genetik çalışmaları, Bakanlığımızca Enstitüye verilen, yerli zeytin çeşitlerinin tespiti ve ülkesel bir zeytin çeşit koleksiyon tesisi oluşturulmasına yönelik asli görev doğrultusunda, 1967 yılından itibaren başlamıştır. Bu bağlamda konu uzmanlarınca Türkiye'nin zeytin yetiştiriciliği yapılan tüm bölgeleri taranarak, farklı populasyonlar içerisinde çeşit özelliği gösterenler belirlenmiş ve bunlardan alınan üretim materyalleri ile Enstitü'nün Kemalpaşa'daki araştırma ve üretim sahasında 86 çeşitten oluşan ülkesel koleksiyon zeytinliği tesis edilmiştir. Türkiye'de halen tek olma özelliğini sürdüren bu 'Ülkesel Arazi Çeşit Gen Bankasında' gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda, öncelikle en yaygın yetiştiriciliği yapılan 29 çeşidin morfolojik özellikleri ortaya konmuş (Anonim 1991), daha sonraki süreçte ise oluşturulan genetik veri tabanına dayalı olarak tesiste yer alan tüm zeytin çeşitlerimizin tescil işlemleri gerçekleştirilmiştir (11.08.2005 Tarih ve 25903 Sayılı Resmi Gazete). Süreklilik arz eden genetik kaynak çalışmaları kapsamında, Aydın ilinde daha sonraki bir surveyde belirlenen Yamalak Sarısı çeşidinin de morfolojik esasa dayalı karakterizasyonu

yapılmış (Kaya, 2006) ve bu çeşit gerekli prosedürlere uyularak 2010 yılında tescil ettirilmiştir.

Zeytin çeşit koleksiyon bahçesinin ikinci etabını oluşturan yabancı çeşitler bölümü, farklı zeytinci ülkelerin ekonomik önem taşıyan toplam 28 zeytin çeşidinden oluşturularak, 1974 yılında tesise ilave edilmiştir. Bu çeşitlerin de morfolojik esasa dayalı veri tabanları belirlenmiş (Canözer, 1991) ve yerli zeytin çeşitleriyle birlikte tescil işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Kolleksiyonda yer alan çeşitlere ait belirlenmiş veri tabanına, hastalık dayanıklılığı konusunda genetik bilgi sağlayan bir çalışma ile Bitki Sağlığı Bölümü önemli bir katkı sağlamıştır. 71 yerli, 6 yabancı tescilli çeşidin yanı sıra, Enstitüce belirlenmiş 4 yabancı klonal anacın, zeytinin en önemli hastalıklarından birisi olan *Verticillium Solgunluğuna* karşı duyarlılıkları incelenmiştir. Çalışmada ortaya çıkan en çarpıcı bulgu, Ülkemizde en yaygın yetiştiriciliği yapılan zeytin çeşitleri arasında yer alan 6 çeşitten (Ayvalık, Domat, Gemlik, Manzanilla, Memecik, Uslu) Gemlik dışında diğerlerinin, hastalığın en şiddetli irkına karşı çok duyarlı olduğunun belirlenmesidir (Erten, 2004; Yıldız ve ark., 2008).

### **Çeşit Adaptasyon Çalışmaları**

Çeşit karakterizasyon çalışmalarının paralelinde yürütülen, zeytin çeşitlerinin farklı bölgelere adaptasyon durumlarının belirlenmesine yönelik çalışmalar, Enstitü ıslah programlarının diğer önemli bir kısmını oluşturmuştur. 1979 yılında ülkesel bir proje kapsamında değişik zeytinci bölgelerimizi temsilen beş araştırma kuruluşunun katılımıyla başlatılan çalışmalarda, Enstitü çalışmanın Ege Bölgesi diliminin yürütücülüğünün yanı sıra, proje koordinatörlüğü görevini de üstlenmiştir. Amacı, bölgeler özelinde en yüksek uyumu gösteren çeşitleri belirleyerek, daha verimli zeytincilik olanakları sağlamak olan bu bütünleşmiş projede Enstitü, Kemalpaşa'daki üretim ve araştırma sahasında 19 çeşit (Ayvalık, Ascolana, Çakır, Domat, Edincik Su, Eğriburun, Gemlik, Hojiblanca, İzmir Sofralık, Lucque, Manzanilla, Memecik, Memeli, Meski, Samanlı, Sarı Yaprak, Tavşan Yüreği, Uslu, Yuvarlak Halhalı) üzerinde çalışmıştır. Projede ayrıca Marmara'da 15, Batı Akdeniz'de 21, Doğu Akdeniz'de 19 ve Güneydoğu Anadolu'da 18 yerli ve yabancı zeytin çeşidinin adaptasyon durumları araştırılmıştır. Proje sonuçları, günümüzde yeni bir yapılanma sürecine giren zeytinciliğimizde, farklı

bölgelere ve farklı amaçlara yönelik çeşit arayışlarında değişik alternatifler içeren referans bir veri tabanı niteliğindedir (Arsel ve Sefer, 2006).

Zeytin çeşitleri ile ilgili diğer bir adaptasyon çalışması, değişik zeytinci ülkelere ait bazı önemli çeşitlerin kendi orijinlerinin dışında Akdeniz havzasının farklı ekolojilerindeki performanslarının araştırıldığı uluslararası bir proje kapsamında gerçekleştirilmiştir. 'FAO- Avrupa Müşterek Zeytin Araştırma Şebekesi' programlarında yer alan bu çalışmada, ülkemizi temsilen Enstitü, kuru şartlarda Arbequina (İspanya), Gemlik, Ayvalık (Türkiye), Carolea (İtalya), Cobrancosa (Portekiz), Manzanilla (İspanya), Picholine (Fransa) ve Soury (Suriye) den oluşan 8 çeşit üzerinde çalışmıştır. Ayrıca Gemlik ve Soury hariç diğer 6 çeşidin sulu şartlarda da adaptasyon durumları araştırılmıştır. İzmir Kemalpaşa şartlarında yürütülen çalışmada incelenen çeşitler arasında yer alan Arbequina ve özellikle de ticari klonu Irta-18'in, dünya zeytinciliğinde yeni bir yetiştiricilik modeli olarak sunulan süper entansif sistemler için halen en popüler çeşit konumunda olduğu ve son yıllarda ülkemizde de neredeyse tüm zeytin bölgelerinde kontrolsüz bir yayılma gösterdiği dikkate alındığında, Arbequina çeşidine ait proje bulguları, en azından çalışmanın yapıldığı koşullara benzer özelliklere sahip bölgelerimiz için elde mevcut tek somut referans olarak değer taşımaktadır (Ersoy ve ark., 2001).

### **Döllenme Biyolojisi Çalışmaları**

Zeytin çeşit veri tabanına destek bilgi sağlayan çalışmalar kapsamındaki döllenme biyolojisi ile ilgili çalışmalar, zeytin ıslahı araştırma programları içerisinde değişik dönemlerde ve farklı çeşitlere yer vererek ele alınmıştır. Üç ayrı projede, 16 standart yerli ve yabancı orijinli çeşidi (Arbequina, Ayvalık, Çakır, Domat, Edincik Su, Erkence, Eşek Zeytini-Ödemiş, Gemlik, Halhalı-Derik, İzmir Sofralık, Kilis Yağlık, Manzanilla, Memecik, Memeli, Samanlı, Sarı Ulak, Uslu) kapsayan çalışmalar, incelenen çeşitlerin döllenme biyolojileri hakkında somut bilgiler üretmiş ve ayrıca zeytinde verimliliğin artırılmasında çeşit bazında etkili uygun tozlayıcıların belirlenmesine imkan sağlamıştır. Elde edilen bulguların, İzmir Sofralık, Manzanilla, Kilis Yağlık ve Eşek Zeytini gibi standart çeşitlerimizde kendine uyumsuzluk olduğunu göstermesi bu gibi çeşitlerin yetiştiriciliğinde uygun tozlayıcıların önemini daha da artırmaktadır (Çavuşoğlu, 1970; Ersoy ve ark., 1998; Mete, 2009).

### Zeytinde Çeşit ve Anaç Geliştirme Çalışmaları

Günümüz zeytinciliğinde yetiştirme tekniklerinde ve beslenme alışkanlıklarındaki değişikliklere bağlı olarak yeni ürünlere duyulan ihtiyaçlar, daha üstün verim ve kalite özelliklerine sahip yeni çeşitlere olan gereksinimleri artırmıştır. Zeytin ıslahında uzun yıllar boyunca araştırmacıların ilgi alanı, bitkinin yapısından kaynaklandığı bilinen zorluklar nedeniyle, çeşitlere özgü genetik varyasyonu değerlendirerek farklılık gösteren üstün klonları belirlemeye dayanan, çeşit geliştirme çalışmalarıyla sınırlı kalmıştır. Ülkemizde bu konu üzerindeki çalışmalar, altı önemli zeytinci bölgemizin en yaygın çeşitlerinde üstün özelliklere sahip klonların araştırıldığı 'Zeytinde Ülkesel Klonal Seleksiyon Projesi' ile başlatılmış ve Enstitü bu temel projede yürütücülüğün yanı sıra koordinatörlük görevi de üstlenmiştir. Projenin Güney Ege diliminde bölgenin ana çeşidi olan Memecik'te gerçekleştirilen çalışmalarda, ilk etapta, kendi ekolojilerinde üstünlük gösteren aday klonlar belirlenmiş ve bunlar ikinci etapta Kemalpaşa'da oluşturulan parselde eşit şartlarda test edilmişlerdir. Araştırma sonucunda, verim ve bazı kalite kriterleri açısından klonlar arasında tartılı derecelendirme yöntemiyle bir değerlendirme gerçekleştirilmiştir (Arsel ve ark., 2009). Tüm bölgelerde sonuca ulaşan proje çalışmalarında incelenen çeşitlerde (Memecik, Gemlik, Ayvalık, Tavşan Yüreği, Silifke Yağlık) üstünlük gösteren klonlar, halen yeniden yapılanma sürecinde olan zeytin fidancılığı sertifikasyon sistemi açısından baz materyal parsellerinin oluşturulmasında büyük önem taşımaktadır.

Enstitü, genetik iyileştirme programlarında öngörülen geleneksel kombinasyon ıslahı ile yeni zeytin çeşitleri elde edilmesine yönelik melezleme çalışmaları konusunda, 1990 ve 1994 yıllarında sırasıyla ülkesel ve uluslararası düzeyde iki çalışma ile başlatmıştır. Ana materyal olarak Memecik çeşidinin ele alındığı daha sonra birleştirilen bu çalışmalarda, günümüz zeytinciliğinin beklentilerine sofralık ve yağlık değerlendirme açısından iyi cevap verebilecek, değişik ıslah amaçlarına uygun yeni zeytin çeşitlerinin elde edilmesi hedefiyle oluşturulan 13 kombinasyondan 2683 melez fert elde edilmiştir. Bu kombinasyonlardan ön seleksiyon aşamasına ilk ulaşan MemecikXGemlik karşılıklı melezlerinde 11 ümit var tip seçilmiş ve bu bireylerin klonal yolla çoğaltılmasıyla oluşturulan yeni parselde 2. etap çalışmalarına başlanmıştır (Ersoy ve ark., 2004; Sefer ve ark., 2007). Melez-

leme ana projesi çerçevesinde zeytinyağı teknolojisine yönelik bir alt proje ile seçilmiş bu ilk 11 melez fertten elde edilen yağların kalite kriterleri incelenerek, yağlık değerlendirme açısından uygunlukları araştırılmıştır (Karaman ve ark., 2009). Diğer kombinasyonlarda ön seleksiyon çalışmaları halen sürdürülmektedir.

Enstitü anaç geliştirme konusunda da başarılı çalışmalar gerçekleştirmiştir. Zeytin yetiştiriciliğinde bitki gelişme kuvveti ve çevresel stres koşullarına tepki açısından üniform bir yapılanmaya imkân sağlayan klonal anaçlara yönelik survey çalışmalarında, doğal habitat içerisinden belirlenen ve oluşturulan bir parselde incelemeye alınan yabani zeytin tipleri arasından uygun gelişme ve yüksek köklenme özelliğine sahip 4 tip ( D9, D14, D36, D43), potansiyel klonal anaç olarak belirlenmiştir. Yapılan bir çalışmada bu tipler, diğer bazı kültür çeşitleriyle birlikte, ülkemizdeki en yaygın standart çeşitlerimiz Ayvalık, Memecik ve Gemlik için klonal anaç olarak denenmiş ve oldukça iyi bir performans göstermişlerdir (Usanmaz,1989). 2000'li yılların başlangıcında zeytin alanlarımızda ülke zeytinciliğini tehdit edici düzeyde epidemiyeye sebep olan *Verticillium Solgunluğu*na karşı, yeni bir strateji ve çözüm arayışı olarak dayanıklı anaç kullanımı konusu gündeme gelmiştir. Yürütülen bir çalışmada, daha önce dayanıklılıkları test edilmiş 3 standart çeşit (Arbequina, Erdek Yağlık, Frantoio) ve 2 yabani orijinli klonal anaç (D9, D36) yaygın yetiştiriciliği yapılan 6 standart çeşit için anaç olarak denenmiştir. Bulgular, aşı kombinasyonlarına göre değişiklikler göstermekle beraber, genel değerlendirmede Erdek Yağlık, D36 ve Frantoio'nun hastalığı baskılamada daha belirgin anaç etkisi gösterdiğini ortaya koymuştur (Yıldız ve ark., 2008).

### Moleküler Genetik Çalışmaları

Moleküler Genetik konusunda ileri tekniklere dayalı alt yapı gerektiren çalışmalar, Enstitü Genetik ve Islah Programlarının yeni faaliyet alanı olarak, Tübitak 1007 Kamag Araştırma Programı çerçevesinde üniversite birimleri işbirliğinde yürürlüğe giren bir proje ile başlatılmıştır. Bu projenin Enstitümüze kazandırdığı en son teknoloji ile donatılmış modern laboratuvarında, zeytin çeşit ve klonlarının yanı sıra zeytinyağı karakterizasyonuna yönelik çalışmaların da yapılması öngörülmüştür. RAPD, AFLP, SSR ve SNP gibi güncel moleküler yöntemlerle çeşit içi ve çeşitler arası varyasyonların değerlendirilmesiyle; gerçek çeşit sayımızın

ortaya konması, bu konudaki karışıklıkların önlenmesi ve ayrıca zeytincilikte coğrafi işaret sistemlerine işlerlik kazandırma sürecinde, zeytinyağlarının çeşit düzeyinde içeriklerinin belirlenmesine yönelik ilk adımların atılması, projenin temel amaçlarını oluşturmaktadır. İlk aşamada, çeşit ve klonlara ait örneklerde RAPD primerlerinden elde edilen polimorfik bantlara dayanarak oluşturulan dendogram, çeşit ve klonlar arasındaki ilişkilere ait genetik ilişkiyi gösteren ilk sonuçlara ulaşılmış ve sağlamıştır (Tanyolaç ve ark., 2009). Diğer yöntemlerin de uygulanmasından sonra oluşturulacak dendogram, çeşit ve klon karakterizasyonunda çok daha ayrıntılı ve kesin sonuçlar sağlayacaktır. Bugüne kadar yapılan çalışmalar bağlamında uluslar arası bir yayın da gerçekleştirilmiştir (Kaya ve ark., 2009)

### Kaynaklar

- Anonim 1991. Standart Zeytin Çeşitleri Kataloğu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayın No: 33 Ankara.
- Arsel, H., Sefer, F., 2006. Bazı Önemli Yerli ve Yabancı Zeytin Çeşitlerinin Bölgelerimize Adaptasyonu. Ulusal Zeytin ve Zeytinyağı Sempozyum ve Sergisi s: 539- 549.
- Arsel, H., Güloğlu, U., Sefer, F., Mete, N., Çetin, Ö., Şahin, M., 2010. Memecik Zeytin Çeşidinde Klonal Seleksiyon. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Sonuç Raporu.
- Canözer, Ö., 1991. Yerli ve Yabancı Zeytin Çeşitlerinin Özelliklerinin Tesbiti ve Koleksiyon Zeytinliği Tesisi. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Sonuç Raporu.
- Çavuşoğlu, A., 1970. Ege Bölgesinin Önemli Zeytin Çeşitlerinin Döllenme Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Sonuç Raporu.
- Erten, L. 2004. Bazı zeytin Çeşit ve Anaçlarının Verticillium Solgunluğuna Duyarlılıklarının Belirlenmesi. Doktora tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ersoy, N., Arsel H., Özgen N., 1998. Manzanilla Zeytin Çeşidinin Yerli Tozlayıcılarının Tespiti. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Sonuç Raporu.
- Ersoy, N., Çavuşoğlu, A., Arsel, H., Ersoy, B., 2001. Akdeniz Zeytin Çeşitlerinin Mukayeseli Denemesi. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Sonuç Raporu.
- Ersoy, N., Arsel, H., Sefer, F., Güloğlu, U., Kaya, H., 2004. The First Findings On The Promising Individuals From Hybridization. Acta Horticulture Number 791 p: 49-54.
- Karaman, S., Sefer, F., Dıraman, H., 2009. Melezleme ile Elde Edilmiş Zeytin Çeşit Adaylarının Yağ Özelliklerinin Belirlenmesi. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Sonuç Raporu.
- Kaya, B., Kaya, H., Şahin, M., Sefer, F., Arsel, H., Özışık, S., Tanyolaç, B., 2010. Genetic Diversity in Turkish Olive Genbank Resource Revealed by RAPD, SSR and AFLP Markers. Plant Animal Genomes XVII. Conference San Diego.
- Kaya, H., 2006. Aydın İlinde Yetiştirilen ‘Yamalak Sarısı’ Mahalli Zeytin Çeşidinin Fenotipik Özelliklerinin Tanımlanması. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü ZBB-YL-2006-0001.
- Mete, N., 2009. Bazı Zeytin Çeşitlerinin Döllenme Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Sonuç Raporu.
- Sefer, F., Arsel, H., Mete, N., Çetin, Ö., Şahin, M., Güloğlu, U., Kaya, H., 2007. Memecik Zeytin Çeşidinde Melezleme Islahı Çalışmaları. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Erzurum S: 161-164.
- Tanyolaç, B., 2009. Uzaktan Algılama Tekniği İle Zeytin Ağaç Envanterinin Çıkarılması, Zeytin Çeşitlerinin Ve Yağlarının DNA markörleri Yardımıyla Karakterizasyonu ve Kayıt Altına Alınması. TÜBİTAK 108G016 Nolu Proje Gelişme Raporu.
- Yıldız, M., Erten, L., Yıldız, F., Şahin, M., Kaya, Ü., Topuz, H., 2008 Zeytin Solgunluğuna Duyarlı Ekonomik Önemdeki Zeytin Çeşitlerinin Dayanıklı Anaçlar Üzerine Aşılama ve Bazı Biyopreparatlarla Önlenmesi Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK 1050101 Nolu Proje.

### İLETİŞİM

A. Haluk ARSEL  
Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Bornova, İzmir  
E-posta: halukarsel@gmail.com

### Sonuç

Bir bilimsel kuruluş olarak Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, her alanda olduğu gibi genetik ve ıslah konusunda da ülke zeytinciliğinin gelişmesinde önemli katkılar sağlayan araştırma faaliyetlerini, belirlenen yeni hedefler doğrultusunda önümüzdeki süreçte de sürdürmeyi amaçlamaktadır. Bu süreçte çalışmalar dünya zeytinciliği ile paralel olarak arazi ve laboratuvar çalışmalarının birliğinde yürütülecek moleküler konularda yoğunlaşacaktır. Özellikle Enstitünün melezleme çalışmalarından elde edilmiş geniş bir varyasyon sergileyen melez populasyonları bu çalışmalar için çok değerli bir materyal oluşturmaktadır.