

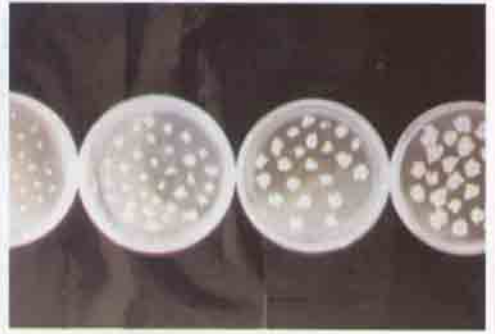
BİTKİ BİYOTEKNOLOJİSİ

N.Kemal KOÇ*, Canan CAN**

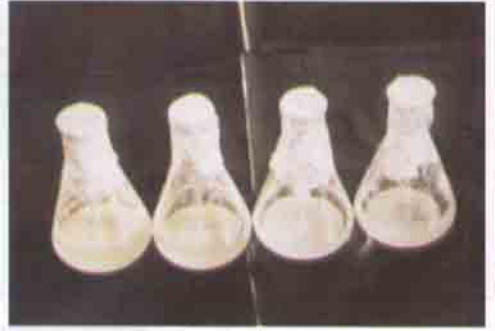
Tarımda, hastalık ve zararlıların oluşturduğu kayıpları ekonomik zarar düzeyinde tutmanın en sağlıklı, kalıcı ve uzun süreli düşünüldüğünde en ucuz yolu, hastalık ve zararlılara tolerant veya dayanıklı bitki türlerinin kültüre alınmasıdır. Zor da olsa bu yolla birçok hastalık tamamen, bazıları ise kısmen kontrol altına alınabilmektedir. Böylece günümüzün aktüel konuları arasında yer alan çevre kirliliğine neden olan kimyasal savaş uygulamaları en aza indirgenmektedir. Kimyasal savaşın hastalık ve zararlılar ile mücadeledeki olumsuz etkileri, özellikle son yıllarda bitkilerde genetik değişiklikler yaparak soruna çözüm getirilmesi olayını ön plana çıkarmıştır.

Biyoteknolojinin son yirmi yıl içerisinde tarımdaki uygulamaları, yeni bitkiler geliştirilmesinde teknolojinin önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermiştir. Biyoteknolojinin bu konuda uygulama alanlarından biri de somaklonal varyasyondan yararlanarak yeni bitkiler geliştirmektir. Kültür bitkilerinin çoğaltılması amacı ile *in vitro* hücre ve doku kültürü tekniklerinin uygulanmasındaki başarı, genetik yapısı bilinen bitkilerin regenerasyonuna bağlıdır. *In vitro* hücre veya doku kültürü teknikleri, tohumculuk veya tarlalarda üretim yani klonlama amacı ile kullanıldığında, genetik olarak orijinal bitkinin kopyalarının çoğaltılması istenir. İslah edilmiş yeni bir varyetinin geliştirilmek istenmesi durumunda, teorik olarak istenilen özelliği belirleyen lokusta değişikliği içeren hücrelerin saptanması gereklidir; fakat bu hücrelerin diğer özellikler bakımından orijinal doku ile aynı olması gerekir. Bu alanda yapılan son araştırmalar, kültüre alınan hücreler ve bu hücrelerden meydana gelen bitkilerde spontan genetik varyasyonların meydana geldiğini göstermiştir. "Somaklonal Varyasyon" olarak belirtilen bu olayda, "soma" vücut hücrelerinde meydana geldiğini, "klonal" ise klonlarda farklılaşma olduğunu ifade etmektedir.

Bu konuda yapılan birçok çalışmada, hücrelerde yüksek oranda bir somaklonal varyasyonun olduğu belirlenmiştir. En fazla meydana gelen değişmelerin, özel bazı genler taşıyan organeller ve kromozomların sayı ve yapısında meydana geldiği, bu kromozomal değişimlerin kültür yaşı ile artış göster-



1.a) *In vitro* seleksiyonla tuza dayanıklı turunç hatları elde etmek için değişik düzeylerde tuz içeren katı ortamlar üzerinde kültüre alınan turunç kalusları.



1.b) *In vitro* seleksiyonla tuza dayanıklı turunç hatları elde etmek için değişik düzeylerde tuz içeren sıvı ortamlardaki turunç hücre süspansiyon kültürleri.

diği, regenerasyon süreçlerine antagonistik bir etki yaptığı ortaya konulmuştur. Bu gibi kromozomal değişme gösteren hücrelerden meydana gelen bitkilerde, yaprak şekli, rengi, büyüme oranı ve seksüel fertilitelerde değişmeler meydana gelmektedir. Fakat bu gibi değişmeler, normal kromozom yapısı gösteren bitkilerde de gözlenmektedir. Bu tip bulgular, somaklonal varyasyonun özel bazı genlerin düzeyine bağlı olarak meydana geldiği görüşünü güçlendirmektedir.

Somaklonal varyasyon ile istenilen genetik özelliğe sahip bitkilerin meydana geldiğine dair çeşitli örnekler vardır. Bu konuyla ilgili olarak krizantemde çiçek yapısı ve bitki tipinde değişiklik, şeker kamışı ve patateste orijinal dokuya göre yüksek verimli, hastalıklara dayanıklı bitkilerin meydana geldiği örnek olarak verilebilir.

Son yıllarda yapılan araştırmalarla somaklonal varyasyonun, bir gen üzerinde meydana geldiği, kromozomal ve tek gen değişimlerinin regenerasyonla bitkilere taşınarak seksüel olarak diğer döllere aktarılabilirdiği açıklığa kavuşturulmuştur. Bu konuda, kereviz üzerinde yapılan araştırmalarda, hücre kül-

* Doç.Dr., Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü.
** Araş.Gör. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, ADANA.



2.a) Seleksiyona uğratılmış kallusların gliserol içeren ortamlar üzerinde kültüre alınması ile teşvik edilen somatik embriyolar (ok).



2.b) Malt ekstrakt içeren ortamlar üzerinde gelişimi hızlandırılan embriyolar (ok).



2.c) Kültür ortamına giberellik asit (GA_3) ilave etmek suretiyle elde edilen bitkicikler.



2.d) Kültür ortamına naftalin asetik asit (NAA) ilavesiyle kök oluşumu sağlanan turuncğil bitkileri.

türlerinden % 70 oranında normal, ebeveyn doku özelliğini gösteren bitkiler elde edilirken, % 30 oranında farklı büyüme oranı, tipi, yaprak şekli, rengi ve çiçeklenme özelliğine sahip bitkilerin elde edildiği belirtilmektedir. Aynı çalışmada, somaklonal varyasyonun, orijinal dokunun genotipi, ortam bileşimi ve kültür yaşından önemli oranda etkilendiği vurgulanmaktadır. Burada, genotipler arasında gözlenen farklılıklar oldukça ilginçtir; bazı hatlarda varyasyon oranı yüksek olurken, bazılarında daha düşük olmuştur. Bu gibi veriler, somaklonal varyasyonun, uygun genotip ve ortam bileşenleri ile kontrol altına alınabileceğini ortaya koymuştur. Böylece, varyasyonu artıran veya inhibe eden genler tanınabilecek ve bu genler istenilen bitkilere aktarılabilir. Bu tip problemlerin çözümü, bitki ıslahında yeni moleküller ve hücresele teknolojilerin uygulanmasındaki engellerin ortadan kaldırılmasını sağlayacaktır.

Doğada çeşitli faktörlerin etkisi ile ortaya çıkabilen, genetik bakımından farklı bu hücreleri *in vivo* koşullarında bulup ortaya çıkarmak oldukça zor ve zaman alıcıdır. *In vitro* hücre ve doku kültürü teknikleri kullanılarak, aseptik koşullarda yapay ortamlar üzerinde kültüre alınan bitki doku parçalarında önceden var olan veya kültüre alma sonucu meydana

gelen kalluslarda bulunan hücreler arasında sonradan ortaya çıkan farklı hücrelerden seleksiyon ile yeni bitkiler geliştirmek mümkün olabilmektedir.

Bu amaçla, hücre, protoplast ve kallus kültürü teknikleri kullanılmaktadır. Bu tip bitkisel materyallerin kültüre alındığı yapay ortamlara, hastalık etmeni mikroorganizmaların toksinleri, tuz konsantrasyonları ve herbisitler gibi stres faktörleri ilave edildiğinde kültür ortamında bu faktörlere dayanıklı veya tolerant olan hücreler canlılıklarını devam ettirmekte ve bu hücrelerden somatik embriyogenesis ile istenilen özelliğe sahip bitkiler regene edilebilmektedir.

Yürütmekte olduğumuz projeler arasında, tuzlu koşullarda gelişebilecek bitki elde etmek amacı ile turuncğta kallus (Resim 1-a) ve hücre (Resim 1-b) kültürleri kullanılmaktadır. Aynı şekilde limonun önemli hastalıklarından biri olan uçkurutana (*Phoma tracheiphila* Kanc. and King.) ve turuncğillerde zamklanma hastalığına (*Phytophthora citrophthora* Sm. and Sm. Leonian) karşı adı geçen hastalık etmenlerinin kültür filtratları stres faktörü olarak kullanılmak sureti ile dayanıklı turuncğil bitkileri geliştirme amaçlanmaktadır. Bazı konularda *in vitro* seleksiyona tâbi tutulmuş kalluslarda somatik embriyogenesisin teşviki (Resim 2-a,b) ile ilk bitkiler (Resim 2-c,d) elde edilmeye başlanılmıştır. □