

Editör'e mektup (Letters to editor):

Bitkilerde Strese Karşı Yeni Yöntemler: Mikroorganizmalar ve Halofit Bitkiler (New Methods to Stress in Plants: Plants, Micro-Organisms and Halophytes)

Murat D K L TA

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Harran

Geliş Tarihi (Received) : 15.10.2012

Kabul Tarihi (Accepted) : 28.11.2012

Artan dünya nüfusu, endüstriyel alanlarda katedilen hızlı gelişim ile tarımsal alanların azalmasını da beraberinde getirmiştir, dolaylı olarak da çevre kirliliğine zemin hazırladığından, tarımsal ürünlerin miktarında ve kalitesinde önemli kayıplara yol açmıştır. Tarımda aktif faaliyet gösteren alanların, tarımsal alanlara uzun süren yorucu ıslah çalışmaları sonucu dahil edilmeleri elde bulunan seçeneklerden biri olduğu gibi yine yüksek teknolojiler kullanarak ve kaliteyi istemeyerek de olsa ikinci plana atarak birim alandan daha fazla ürün elde etmek de günümüzün en önemli seçeneklerinden biri sayılmaktadır.

Özellikle, çok kısa bir zaman dilimi içinde yani 2030 ila 2040 yılları arasında dünya nüfusunun 11 milyara yaklaşması tarımda yeni stratejilerin geliştirilmesi zorunluluğunu ortaya koymuştur. Her ne kadar 2040 yılı itibarı ile "tanımlamaya yönelik biyoloji" kavramından "model oluşturmaya yönelik biyoloji" kavramına geçilecek olması, bir bakıma deyimle bozulan organların yerine yenilerinin konmasını amaçlayan ya da stres faktörlerine karşı daha dayanıklı kültür bitkilerinin yetiştirilmesini hedefleyen stratejiler, sorunların çözümüne yönelik önemli bir gelişme sayılsa da beraberinde getirdiği olumsuz etkiler oldukça dikkat çekicidir (Perspective-2020, 2008; Dikilita ve Karaka, 2010a & b). Kullanılacak teknolojilerin az gelişmiş ülkelere nasıl aktarılacağı ve çevreyi etkilemeden nasıl faydalanacağı da üzerinde ayrıca durulması gereken konulardır.

Son yüz yılda dünyanın ortalama sıcaklığı 0.57 °C artmış ve 2050 yılına kadar 2.5 derecelik ilave bir artış daha beklenmekte olup, bu yüzyılın sonuna doğru ise dünyamız yaklaşık 5.8 derece daha ısınmış olacaktır (Venkateswarlu ve Grover, 2009). Yarı kurak ve kurak bölgelerde her 1 derecelik artış için % 10 ekstra su kullanımı gerektiğinden bitkilerin stres koşulları ile mücadelesi daha da zorlaşacaktır. Stresle mücadele kapsamında, daha önceki çalışmalardan da görülebileceği gibi verim ve kalitenin artırılması planlanan bitkilerde yapılan biyokimyasal ve genetik çalışmalar her zaman başarıyı getirmemiştir, aksine ikincil durumda bulunan stres faktörlerine karşı kültür bitkilerini savunmasız bırakmıştır (Dikilita ve Karaka, 2012). Bu gibi bitkiler bir süre sonra ya tolerans durumlarını kaybetmişler ya da istenen düzeyde strese tolerans göstermemişlerdir. Her ne kadar "su hasadı" ve "no tillage- ekili alanları sürmeden yeniden ekim yöntemi" gibi yöntemlerin yanında etkili sulama yöntemlerinin kullanılması, kuraklık, tuzluluk ve hastalığa dayanıklı kültür bitkilerinin geliştirilmesi önemli gelişmeler olarak kaydedilse de, bu çalışmalara alternatif olarak son 10 yıl içinde mikroorganizmaların ve halofit bitkilerin stres koşullarında faydalı etkilerini konu olan çok sayıda yayın üretilmiştir (Bano ve Fatma, 2009). Özellikle, *Pseudomonas*, *Bacillus* ve benzeri bakteriler ile *Salsola* ve *Suaeda* gibi halofit bitki türleri mısır, buğday, nohut, domates ve biber gibi çok çeşitli bitkilerde abiotik ve biyotik stres faktörlerine karşı dayanıklılığı arttırmak için kullanılmaya başlanmıştır ve bu alanda önemli mesafeler alınmıştır.

Mikroorganizmalar toprakta salgıladıkları polisakaritler ile toprakların kümelenmesini ve toprakla temasını sağlayarak bitki köklerine hem besin maddesi hem de su sağlayarak kurak koşulları daha rahat atlattırmasını sağlamaktadırlar. Ayrıca, bitkilerde stress proteinlerinin oluşumunu hızlandırmakta, proline, glycine betaine gibi aminoasit ve karbohidratların sentezlenmesine yol açarak bitkilerin su kaybını azaltmakta ve dolayısıyla hücre bütünlüğünün korunmasına yardımcı olmaktadır. Yine bitki köklerinin etrafında biofilm oluşturularak onları kötü çevre koşullarından korumaktadırlar. Mikroorganizmalar, son yıllarda, iklim değişikliğinin yol açtığı stres durumlarına karşı da etkili ve ekonomik bir şekilde kullanılmaktadırlar. Örneğin, Timmusk and Wagner (1999) *Paenibacillus polymyxa* adlı rizosfer bakterisini *Arabidopsis thaliana*'ya inokule ederek kuraklık toleransını sağlayan ERD15 adlı kuraklığa dayanıklılık genini transfer etmeyi başarmışlardır.

Yakın zamana kadar yabancı ot olarak adlandırılan ve çok önemsenmeyen halofit bitkiler ise kültür bitkileri ile zor koşullar altında birlikte yetiştirildiklerinde onlarla rekabet etmeden su ve mineral madde alımına yardımcı olmakta, ayrıca kültür bitkilerinin kökleri etrafında yoğunlaşan Na, Cl ve SO₄ gibi toksik iyonları da bünyelerinde depolayarak kültür bitkilerini stresten uzak tutmaktadırlar. Halofit bitkiler ve mikroorganizmalar toprakta bulunan bu gibi toksik iyonları ve elementleri topraktan uzaklaştırarak çevreye de faydalı olmaktadır.

Birçok ülkenin isteksiz yaklaşımları ve çekince koyduğu genetik değiştirilmiş organizmalar (GDO) üzerindeki yaklaşımları göz önüne alındığında, büyümeyi hızlandıran bakteri ve halofitler yukarıda bahsedilen bu çalışmalar ile yeni bir aratırma alanı yarattığı gibi, bunlar üzerinde yapılacak genetik ve biyoteknolojik çalışmalar ile hedef organizma olarak seçilen kültür bitkilerinin genetikinde çok fazla değişiklik yapılmayarak, hedeflenen yüksek ve kaliteli verim, mikroroganizma ve halofit bitkilerin etkinliğini artırılarak sağlanacaktır (Grover ve ark., 2011). Ayrıca, çok sayıda kültür bitkilerinin genlerine müdahale ederek onları biyotik ve abiyotik strese karşı dayanıklı hale getirmek için masraf ve süre bakımından çaba harcamak yerine belli sayıda bakteri ve halofitler üzerinde çalışarak onların etkinliğini arttırmak daha akılcı bir yol olacaktır. Bununla birlikte tarımsal ilaç ve gübre girdilerinde de azalma ya da anacından dolayı olarak çevre ve milli ekonomilere de katkı sağlanacaktır (Gamalero ve ark., 2009).

Bu bahsedilen çalışmaları alanları, genç ve aktif araştırmacıların katkıları ile, organik tarım ve iyi tarım uygulama alanlarında da kendine yer bulacaktır.

KAYNAKLAR

- Bano A., Fatima M. 2009. Salt Tolerance in *Zea mays* (L.) Following Inoculation with *Rhizobium* and *Pseudomonas*. Biol. Fert. Soils 45: 405–413.
- Dikilitas M., Karakas S. 2010a. Salt as Potential Environmental Pollutants, Their Types, Effects on Plants, and Approaches for Their Phytoremediation. Plant Adaptation and Phytoremediation (Edited by M. Ashraf, M. Ozturk, M.S.A. Ahmad). Springer Dordrecht, Heidelberg, London, New York, 357-383.
- Dikilitas M., Karakas S. 2010b. Editör'e Mektup: 2020 Yılında Tarım: Hedef Ne? Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 14 (3): 1-3.
- Dikilitas M., Karakas S. 2012. Behaviour of Plant Pathogens for Crops under Stress during the Determination of Physiological, Biochemical and Molecular Approaches for Salt Stress Tolerance Chapter 16. Crop Production for Agricultural Improvement (Eds. Muhammad Ashraf), Springer Publ., Heidelberg, London, New York, pp 417-441.
- Gamalero E., Berta G., Glick B.R. (2009). The Use of Microorganisms to Facilitate the Growth of Plants in Saline Soils. M.S. Khan et al. (eds.), Microbial Strategies for Crop Improvement, Springer, Verlag Berlin Heidelberg, 1-22.
- Grover M., Ali Sk.Z., Sandhya V., Rasul A., Venkateswarlu B. 2011. Role of Microorganisms in Adaptation of Agriculture Crops to Abiotic Stresses. World J. Microbiol. Biotechnol. 27: 1231–1240.
- Perspective-2020. 2008. 2020 Vision for Biology: The Role of Plants in Addressing Grand Challenges in Biology. Molecular Plant 1(4): 561–563.
- Timmusk S., Wagner E.G.H. 1999. The Plant Growth Promoting Rhizobacterium *Paenibacillus polymyxa* Induces Changes in *Arabidopsis thaliana* Gene Expression: A Possible Connection Between Biotic and Abiotic Stress Responses. Mol. Plant-Microbe Interact. 12: 951–959.
- Venkateswarlu B., Grover M. 2009. Can Microbes Help Crops Cope with Climate Change? Indian Journal of Microbiology 49: 297–298.