

Soğan (*Allium cepa* L.) Islah Programı İçin Aday Hatların Oluşturulması

Fatih Hancı¹, Ali Fuat Gökçe²

¹Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü 77102 Yalova

²Niğde Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Niğde

e-posta: tanerfatih@gmail.com

Özet

Diğer sebze türlerine göre soğan ıslahı oldukça zor ve uzun zaman gerektiren bir süreçtir. Bu çalışmada, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yürütülmekte olan soğan (*Allium cepa* L.) ıslah programı kapsamında, aday hatların oluşturulmasına yönelik yapılan çalışmalar hakkında genel bilgiler verilmiştir. Çalışmanın materyalini Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan ve soğan gen havuzunda devamlılığı sağlanan 96 genotip oluşturmaktadır. Islah programı için genetik çeşitlilik morfolojik veriler üzerinden yürütülen analiz çalışmalarıyla belirlenmekte, aynı zamanda moleküler belirteçler kullanılarak genotiplerin akrabalık düzeyleri ortaya konmaktadır. Elde edilecek bulgular ışığında, karakterizasyonun etkinliğini değiştirmeden kullanılacak morfolojik karakter sayısının azaltılması ve soğan ıslah programı için çekirdek koleksiyonun oluşturulması hedeflenmektedir.

Anahtar kelimeler: Soğan, moleküler karakterizasyon, çekirdek koleksiyon, ıslah

The Development of Candidate Inbred Lines for Onion (*Allium cepa* L.) Breeding Program

Abstract

As compared to other vegetable crops, the process of onion breeding is very difficult and requires long-term period. In this study, general information about establishment of breeding lines on onion breeding program at Atatürk Central Horticultural Research Institute were shared. The plant material of study was totally 96 genotypes collected from different regions of Turkey and maintained by Onion Genebank at the Atatürk Central Horticultural Research Institute. The genetic variability for breeding program is determined using morphological data. Also, genetic similarities of genotypes were determined using molecular markers. In the light of findings, it was aimed that reduce of morphological character amount without changing the effectiveness of the characterization, and establishment of core-collection for onion breeding program.

Keywords: Onion, molecular characterization, core-collection, breeding

Giriş

Alliaceae familyası içerisinde yer alan ve *Allium* cinsine bağlı olan soğan (*Allium cepa* L.) (Hanelt, 1990), ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen sebzeler içerisinde özel bir yere sahiptir. Üretim rakamlarının yüksekliğinin yanında, yıl içindeki tüketici talebindeki süreklilik bunun en büyük ispatıdır. Dünya kuru soğan üretim miktarı yaklaşık 85.7 milyon ton olup Türkiye' de kuru soğanın üretim miktarı yaklaşık 1.9 milyon ton olarak kayıtlara geçmiştir. Bu rakamlara göre ülkemiz, Dünya kuru soğan üretiminin %2.2'ni karşılamakta, ekiliş alanı olarak 10., üretim miktarı olarak 6. sırada yer almaktadır. Ancak yeşil soğan olarak da yaklaşık 20.000 ha ekim alanı ve 300.000 ton üretimi miktarı eklendiğinde Türkiye soğan üretiminde Çin, Hindistan ve Amerika Birleşik Devletlerinden sonra 4. sırada yer almaktadır (Anonim, 2013). Soğan yetiştiriciliğinde, tohum ekiminden tohum hasadına kadar en az iki yıla (vejetasyona) gereksinim duyulmaktadır. Eğer

arpacık ile üretim söz konusu ise bu süre 3 yıla çıkmaktadır. Çoklu çiçek yapısı, çiçeklenmenin uzun sürmesi, döllenme kontrolü için izolasyon mesafesinin çok fazla oluşu, bazı morfolojik karakterlerin çevresel faktörlerden direk etkilenmesi gibi nedenlerden dolayı, gen havuzlarının oluşturulması ve buradaki popülasyonların devamının sağlanması son derece güç olmaktadır. Tohum ekiminin gerçekleştiği sezonun sonunda, farklı gün uzunluğu isteklerine göre bazı genotiplerde arpacık hasadı, bazılarında ise baş hasadı yapılmakta, bu yüzden sonraki sezon için farklı yetiştiricilik planları oluşturulmaktadır. İzolasyon için hassas ve pahalı önlemler (metal konstrüksiyonlu kafesler, örtü malzemeleri vb.) alınma zorunluluğu bulunmaktadır. Ayrıca hasat edilen baş veya arpacıkların depolanması zahmetli ve riskli olmaktadır. Bu gibi zorluklar nedeniyle, gereksiz iş gücü kayıplarının ve masrafların önlenmesi, gen havuzunun sağlıklı şekilde devamlılığının sağlanması ve mevcut

popülasyonların karakterize edilerek dublikasyonların azaltılması oldukça önemlidir.

Genetik çeşitlilik ve değişkenlik, başarılı bir bitki ıslahı programı için hayati önem arz etmektedir. Bu durum, gerek kendine, gerekse yabancı tozlanan bitkiler için geçerli bir durumdur (Griffing ve Lindsstromm, 1954). Herhangibir bitki gen bankasının devamlılığı veya korunması, iki temel prensip üzerine kurulmalıdır: (1) Genetik çeşitliliğin kaybedilmesinin önlenmesi (2); Yüksek maliyetlerden kaçınılması (Jones, 1984). Bu bağlamda genetik kolleksiyonun karakterizasyonu yüksek önem taşımaktadır. (Evgenidis ve ark., 2011). Islah çalışmalarına konu olacak genotiplerin ayrıntılı olarak kayıtlarının biliniyor olması ıslah programının başarısını doğrudan etkilemektedir. Devam eden bu çalışma ile Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde başlatılan soğan ıslah programı için ıslah hatları oluşturulmakta ve bu hatlardan farklı olanlar seçilerek ara materyal ıslahına devam edilmektedir. Çalışmamızda, Enstitüsü Soğan Koleksiyonunda bulunan ve sitoplazma tipleri başka bir proje kapsamında taramış popülasyonlar arasında benzerlik dendogramları oluşturulmaktadır. Bahsedilen gen havuzundaki popülasyonların büyük çoğunluğu, aynı coğrafi yöreden temin edilmiş, morfolojik özellikleri birbirine çok yakın 3-5'li gruplardan oluşmaktadır. Örneğin "14-2, 14-3, 14-5 vb." gibi kod numaraları ile tanımlanmış popülasyonların hepsi, Bolu ilinden temin edilmiş ve birbirine morfolojik olarak çok benzeyen genotiplerdir. Ancak, halen koleksiyon içerisinde, farklı genotip gibi muhafaza edilmektedir. Sitoplazma tiplerine ait veriler ve hazırlanan bu projede elde edilecek veriler bir araya getirilerek, ele alınan genotiplerin elemine edilmesi veya birleştirilmesi sağlanacaktır. Soğan gibi gen kaynaklarının muhafazasının oldukça zor ve masraflı olduğu bir türde, eldeki materyalin genetik çeşitliliğinin tanımlanmamış olması büyük bir eksikliktir. Soğanda, morfolojik özellikler çevre koşullarından güçlü şekilde etkilenmektedir. Örneğin normalde tohumdan direk baş bağlayabilen bir genotip, bakım işlemlerinde yaşanan ihmal nedeniyle ilk yıl sadece arpacık oluşturabilmektedir. Bu nedenle, özellikle ıslah programına dahil edilecek soğan genotiplerinde, tek başına

morfolojik karakterizasyon etkili veri kaynağı oluşturmamaktadır.

Yukarıda sayılan özelliklere ek olarak, dölleme biyolojisine ait bazı özelliklerinden dolayı soğan, üzerinde çalışılması ve saf hatlar oluşturulması oldukça zor bir sebze türüdür. Kendileme depresyonu nedeniyle iki dönem üst üste tek bitki izolasyonu yapmak hatların kaybolmasına yol açabilmektedir (Jones ve Davis, 1944). İkinci yılda yapılan grup izolasyonu için özel tedbirlerin alınması zorunludur. Arazi koşullarında, en az 30-40 bitkiyi kapsayan izolasyon işleminde, metal konstrüksiyonlu kafesler ve polen geçişini engelleyen, hava giriş-çıkışına ise engel olmayan bez örtüler gerekmektedir. Plantasyon, sulama ve diğer tüm bakım işlemleri çiçeklenme ile birlikte alınacak bu izolasyon tedbirlerine göre planlanmalıdır. Soğanın tozlanması sineklerle olduğu için, izolasyon döneminde kafes içlerine sinek konulması gerekmektedir.

Ticari hibrit soğan çeşitleri, 1950'li yılların ilk yıllarından itibaren ABD tohum pazarına girmeye başlamıştır. Bu tarihten itibaren her yıl dünya soğan pazarında hibrit çeşitlerin yeri giderek artmaktadır. Bu yükseliş, uzun gün soğanlarında, kısa gün soğanlarına göre daha hızlı olmaktadır. Günümüzde, uzun gün soğanlarında hibrit çeşitlerin payı, %90' lara ulaşmışken, kısa günlerde ise bu oran %40-50 civarındadır (Kik ve ark., 2001). Dünya çapında *Allium* genetik kaynakları üzerine Astley ve ark. (1982) tarafından geniş kapsamlı bir derleme yapılmıştır. Bu raporda, ağırlıklı olarak yetiştiriciliği yapılan kültür çeşitleri üzerinde durulmuş, bu kapsamda 9078 *Allium* cinsine ait tür içerisinde %73' ünün soğana ait olduğu bildirilmiştir. Fischer ve Bachmann (2000), "Genetik kaynak analizi için soğanda mikrosatellitler ve Rhizirideum subgenusu içinde tür içi/türler arası akrabalıkların belirlenmesinde kullanımı" isimli çalışmalarında, bundan sonraki birçok çalışmada da referans gösterilen AMS01-30 primer setini, 83 soğan genotipi üzerinde denemiş ve 4 adet primer setinin (AMS08, AMS23, AMS25, AMS26) en başarılı sonuçları verdiğini bildirmişlerdir. Majahan ve ark., (2009), 16 soğan (*Allium cepa* L.) çeşidinde, 21 primer setiyle yaptıkları genetik parmakizi çalışmasında, Nashik Red ve Poona Red çeşitlerinin %100, N-53 ve Bombay Red

çeşitlerinin ise %95 benzerlik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Çalışma sonunda elde edilen dendogramında 5 ana akrabalık grubu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada, Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü ve Nigde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü' nde yürütölmekte olan "Soğan Islah Programında Aday Hatların Oluşturulması ve Moleküler Karakterizasyonu" isimli Doktora Tez çalışmasının bir kısmına ait tanıtıcı bilgiler verilmiş olup, sonuçlar tezin yayınlanmasının ardından paylaşılacaktır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada, Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanmış 96 soğan genotipi kullanılmaktadır. İlk yıl genotiplere ait en az 30 adet baş dikilmiştir (2012, Kasım). Bu bitkiler ilkbahar sonunda çiçek açmaya başlamış, bu dönemde izolasyon tedbirleri alınmıştır (Haziran 2013). Tohum bağlamayı müteakip, izolasyon malzemesi kaldırılarak tohum hasadına geçilmiştir (2013, Ağustos). Kurumuş çiçekler kese kağıtları içerisine konulmuş, tohum harmanına kadar bu şekilde bekletilmiştir. Tüm çiçeklerin hasadı tamamlandıktan ve tam olarak kurumaları sağlandıktan sonra, tek tek tohum çıkarma işlemine geçilmiştir. Bu amaçla, Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Sebzecilik Laboratuvarında, çiçekler elle ufalandıktan sonra içerisinde su bulunan kaplara alınmış, tohumların dibe çökmesi, geri kalan atıkların ise üste çıkması sağlanmıştır. Daha sonra dipte kalan tohumlar alınarak, birkaç kez daha durulanmış ve kurutma kağıtları üzerine serilmiştir. Bir gün boyunca oda koşullarında kurutulan tohumlar kilitli poşetler içerisine konularak, 2014 yılı ilkbahar döneminde kullanılmak üzere, tohum saklama odasına kaldırılmıştır. 2. döngü baş üretimi için, herbiri 8 cm çapında, 10 cm derinliğinde, toplam 33 göz bulunduran viyoller, 1:1 torf / toprak karışımı ile doldurularak (96 adet) 2013 yılı Ağustos ayında hasat edilen tohumlar, her göze 3 adet olacak şekilde (her genotipten toplam 99 adet) ekilmiştir (Şubat, 2014). Ekim öncesi tohumlar Thiram etken maddeli ilaç ile koruyucu olarak ilaçlanmıştır. Cam serada yaklaşık 2 ay boyunca yetiştiriciliği yapılan fideler, Nisan ayında dışarı alınarak bitkilerin açık çevre koşullarına adapte olması sağlanmıştır. Yaklaşık bir ay boyunca dışarıya

alışmaları sağlanan fideler, yalancı gövde çapları 0.5-0.7 cm kalınlığına ulaştığında, arazideki yerlerine şaşırtılmıştır (Mayıs, 2014; her genotipten yaklaşık 70 adet). Fidler, sıra üzeri 10-12 cm, sıra arası 23-25 cm olacak şekilde 3' lü sıra halinde dikilmiştir. Dikim öncesi, fidelerin kök ve yaprak kısımları tıraşlanarak dikime uygun hale getirilmiştir. Her bir popölasyon arasında, 1 m boşluk bırakılmıştır. Fide dikiminin tamamlanmasıyla birlikte, damlama sulama sistemi kurularak ilk can suyu verilmiştir. Dikimi müteakip, 7 gün sonra, soğan sineğine karşı Malathion etken maddeli ilaç ile ilaçlama yapılmıştır. Devam eden süreçte prospektüs tavsiyelerine uygun olarak, Malathion, Mancozeb, Metalaxyl-M, Küktürt etken maddeli ilaçlar ile ilaçlamalar gerçekleştirilmiştir.

Fide yetiştiriciliği döneminde, her genotipi temsilen 30 bitkiden yaprak örnekleri alınarak DNA izolasyonu gerçekleştirilmiştir. Elde edilen DNA örnekleriyle, 46 adet SSR primeri kullanılarak PCR işlemleri yapılması planlanmış ve ele alınan genotipler arasındaki genetik benzerliklerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Fidelerin şaşırtılmasının ardından, 2 günlük periyotlarla arazi kontrolleri gerçekleştirilerek, "Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerinin Korunması Birliği" (UPOV) listesinde yer alan morfolojik ölçümler ve gözlemler, ilgili direktiflere göre gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar sırasında, ölçümler en az 15 bitki örneklenerek, gözlemler ise, tüm parseldeki bitkileri kapsayacak şekilde, yetiştiriciliğin farklı dönemlerinde ve gün içindeki farklı zamanları kapsayacak şekilde planlanmıştır.

Hasat için, bitkilerin "boyun" olarak tabir edilen, toprak seviyesinin hemen üzerindeki kısmından bükülmesi kriter olarak seçilmiş, buna göre, popölasyonu oluşturan bitkilerin %60-70'i bu seviyeye geldiğinde hasat işlemlerine başlanmıştır (Ağustos-Eylül, 2014). Hasat edilen bitkiler, arazide 1-2 gün kurutulduktan sonra, yaprak kısımları kesilerek, delikli çuvallara konulmuş, bu çalışmalar sırasında, hasat tarihlerini, hasat edilen baş adedini ve popölasyon numarasını gösteren üçer adet etiket hazırlanmıştır. Daha sonra bu çuvallar, Enstitü Sebzecilik Bölümüne ait kapalı alanda, yerden en az 1.5 m olacak ve hava akımı

gerçekleşecek şekilde askılara asılmıştır. Hasat edilen soğan başları, “Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerinin Korunması Birliği” (UPOV) listesinde yer alan özellikler açısından değerlendirmeye alınmıştır. Bunun için her popülasyonu temsilen en az 15 bitki üzerinde ölçümler gerçekleştirilmiştir. Ölçüm sonuçları sayısal verilerle kaydedilirken, gözlem sonuçları, UPOV listesinde verilen kodlama sistemine göre kayıt altına alınmıştır. Depolama süresince, ikiye günlük periyotlarla kontroller yapılarak, başlarda sürme (filiz oluşturma) durumları kayıt altına alınmış, buna ek olarak 20 günlük periyotlarla, çuvalar açılarak çürümeye başlayan başlar uzaklaştırılmıştır.

Çalışma kapsamında, 2. döngü tohum eldesi için, 2014 Ağustos-Eylül döneminde hasat edilen soğan başları, Aralık 2014’ de araziye dikilmeye başlanmıştır. Mart-Nisan ayından itibaren yeşil yaprakları oluşturmaya başlayan bitkilere, soğan sineği ve mantari çürüklük etmenlerine karşı ilaçlama programı uygulanmıştır. Çiçek saplarının oluşmaya başladığı Mayıs, 2015 döneminde, her bitki sırasının 60-70 cm yukarısına ipler gerilerek bitkilerin devrilmemesi için tedbirler alınmıştır. Yabancı tozlanmanın engellenmesi için izolasyon tedbirleri alınmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Tüm bu çalışmalara ait sonuçlar, giriş bölümünde bahsedilen ve Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü ile Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’ nde yürütülmekte olan “Soğan Islah Programında

Aday Hatların Oluşturulması ve Moleküler Karakterizasyonu” isimli Doktora Tez çalışmasının tamamlanmasının ardından paylaşılabacaktır.

Kaynaklar

- Anonim, 2012. FAO Agricultural Statistical Database. <http://faostat.org>
- Astley, D., Innes, N.L., Van der Meer, Q.P., 1982. Genetic Resources of Allium Species, IBPGR secretariat, Rome, Italy, pp. 38.
- Evgenidis, G., Traka-Mavrona, E., Koutsika-Sotiriou, M., 2011. Principal component and clusters analysis as a tool in the assessment of tomato hybrids and cultivars. International J. Agron. 27.
- Griffing, B., Lindsstromm, E.W., 1954. A study of combining ability of corn inbred having proportion of corn belt germplasm Agron. J., 46: 545-552.
- Hanelt, P., 1990. Taxonomy, evolution and history. In: Rabinowitch, H.D., Brewster, J.L. (eds). Onions and Allied Crops, vol.1. CRS Press, Boca Raton, Florida, 1-26
- Jones, H.A., Davis, G., 1944. Inbreeding and heterosis and their relation to the development of new varieties of onions. USDA Tech. Bull. No. 874.
- Jones, Q., 1984. A national plant germplasm system, in conservation of crop germplasm an international perspective, Crop Science Society of America (CSSA)., 27- 33.
- Kik, C., De Greef, H.J., Van Marrewijk, N.P.A., 2001. Uniformity in F1 hybrid and openpollinated long day onion cultivars, Allium Improvement Newsletter 11: 18-22.