

Patateste Somaklonal Varyasyon Üzerinde Bir Araştırma

Zihin YILDIRIM¹

Summary

A Study on Somaclonal Variations in Potatoes

The plantlets originated from meristem calli of Resy, Agria and Clone 122 were grown in seed beds and certain morphological and agronomical trait were measured in order to study somaclonal variation based on the coefficient of variation (C.V) values. High C.V. values indicated somaclonal variation at high levels for plant height (Resy; C.V:48%) , single tuber weight (clone 122;C.V: 69%) branch number (Agria: CV.:83%) stem number (Clone 122;C.V: 55%) and tuber yield (Clone 122; C.V. 81 %). The means of the traits measured in the somaclonal populations of Resy, Agria and Clone 122 were lower than those of the controls. Thus it might be concluded that the somaclonal variations found at this stage could not be utilized by selection.

Key words : Meristem, callus, morphological traits and agronomical traits

Giriş

Patates ıslahında önce seçim uygulanacak düzeyde genetik varyasyon oluşturulur; sonra seleksiyon kriterleri belirlenerek amaca uygun bitkiler seçilir ve bu bitkilerden çoğaltılan klonlar hedef alınan çevre koşulları altında yetiştirilerek tarımsal ve kalite özellikleri bakımından son değerlendirmeler yapılır. Patates ıslahında amaca uygun seçim yapılabilecek düzeyde genetik varyabilite oluşturulması öncelik kazanmıştır. Genetik varyasyon taşıyan patates populasyonları genellikle melezleme yoluyla oluşturulmakta, melezlemelerin sınırlı olduğu durumlarda ise mutasyon yöntemi kullanılmaktadır. Melezlemeler her iki ebeveynde bulunan özellikleri bunların kombinasyonlarında toplamayı amaçlar. Mutasyonlarda ise kalıtsal yapıda olabilecek ani değişiklikler sonucu genotipte daha önce gözlenmeyen kalıcı değişimler beklenir (5).

¹ Doç.Dr.E.Ü.Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 35100, Bornova, İzmir.
Zyildirim@ziraat.ege.edu.tr

Patates gibi ıslah amacı verim kapasitesi ve kalite yanında virüs ve benzeri patojenlere dayanıklılık olduğunda melezlemeler dayanıklılık geni taşıyan diploid yabancı akrabaları gibi farklı türler hatta cinsler arasında olacağından zordur. Bu nedenle son yıllarda patates ıslahında genetik varyabilite oluşturmada somaklonal varyasyondan yararlanılması arzu edilmektedir (6).

Somaklonal varyasyon somatik doku kökenli kallus, hücre ve protoplast kültürlerinden rejenere olan bitkiler arasında ortaya çıkan genetik kökenli değişkenliktir (3). Bu değişkenlik bitkilerde morfolojik, fizyolojik ve tarımsal özellikler şeklinde gözlenebilir (2, 4, 11). Meristem dokuları alınarak başlatılan kesitlerin kallus şeklinde bekletilmesi süresinde somaklonal varyasyon oluşturulabileceği ve bir patates yumrusundan alınan farklı meristemlerin somaklonal varyasyon taşıyabileceği tasarlanmış ve kabul edilmiştir. Ayrıca kallustan farklılaşmış bitkilerin boğum araları kesitlerinden çoğaltılmış bitkiler de somaklonal varyasyon oluşturma ve değerlendirme çalışmalarında kullanılmaktadır (8). Somaklonal varyasyon laboratuvar koşullarında oluşturulduğu için başlangıçta tarla ve sera koşullarında karşılaşılan zorluklar ve çoğaltım sorunlarından uzaktır. Ayrıca küçük kapalı alanlarda kısa sürede çok sayıda hücre ve daha sonra bitkilerin yetiştirilmesi ve biokimyasal yöntemlerce değerlendirilme ve seçim işlemlerine imkan sağlar. Yine de laboratuvar koşullarında seçilen bitkilerin tarla denemelerinde gözlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı üç patates genotipinin kallus kültürlerinden farklılaşan bitkilerin oluşturduğu populasyonlardaki oluşabilecek somaklonal varyasyonun varlığını fide yastıkları aşamasında araştırmaktır.

Materyal ve Yöntem

1999-2001 yılları arasında yürütülen bu araştırmada genetik materyal olarak bölgede yetiştirilen Resy, Agria çeşitleri ile E.Ü Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde seçilmiş 122 no'lu patates klonu kullanılmıştır.

Yukarıda tanıtilan üç genotipe ait yumrular 1999 yılı Ekim ayında oda sıcaklığında ve dolaylı ışıkta tutularak filizlendirilmiş ve 1-2 cm uzunluğundaki sürgünlerden Aralık ayında meristem alımlarına başlanmıştır. Meristem dokuları 0,1 mg/l GA3 ile 0,1 mg/l IAA ve Kinetin ilave edilmiş Murashige- Skoog (MS) ortamında kültüre alınarak bitki oluşumları sağlanmıştır(7). Bitkiler 5-6 cm uzunluğa ulaştıklarında boğum parçaları ve petiollü yapraklar kallus oluşturuca ortama (MS+1 mg/l 2,4-D+1mg/l K + 1g kazein hidrolizat) alınarak

kallus oluşturulmuştur. Yeterli büyüklükteki 1,5-2 aylık kalluslar litrede 2 mg BAP + 0,2 mg IAA + 0,1 mg GA3 + 0,4 mg thiamin + 100 mg Inositol içeren ortama aktarılmış ve bitki farklılaşması sağlanmıştır. Kallustan farklılaşan sürgünler köklendirme ortamında (MS+ 2mg/l IBA) kültüre alınmış ve daha sonra bu bitkiler boğum arası kesitleri alınarak çoğaltılmıştır. Bitkilerin boyları 4-5 cm olduğunda toprak saksılara şaşırtılarak dış koşullara uyumu sağlanmıştır. Saksılardan fideliğe 20 Nisan 2001 tarihinde aktarılan bitkilerin hasadı 11 Temmuz tarihinde yapılmıştır.

Bitkilerin çiçeklenme döneminde morfolojik özellikleri ve hasat sonrası tarımsal özellikleri ölçülerek kaydedilmiştir (10). Populasyonda ölçülen özelliklere ait veriler TARİST (1) bilgisayar programı kullanılarak değerlendirilmiş ve populasyon ortalaması, değişim aralığı , değişkenlik katsayısı (C.V.) ortalamasının standart hatası (Sx) elde edilmiştir. İstatistik değerlendirmeler sonucu tahminlenen parametreler Steel ve Torrie (9)'ye göre değerlendirilerek yorumlanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Resy, Agria ve 122 nolu klona ait somaklonal patates populasyonlarında ölçülen morfolojik ve tarımsal özelliklerin ortalamaları çizelge 1, 2, ve 3' te verilmiştir.

Çizelge 1'den Resy çeşidinin meristem kalluslarından gelişen bitkilerin oluşturduğu somaklonal populasyonda ölçülen bazı özellikler için oldukça yüksek değişkenlik katsayıları görülmektedir. Değişkenlik katsayısı (C.V) bir populasyondaki ortalama etrafındaki dağılımın ölçütü olarak kabul edildiği için ; örneğin bitki boyu (%48), yumru ağırlığı (%41), yumru verimi (34,8), sap sayısı (%34,6) ve dal sayısı (%33,3) için yüksek düzeyde somaklonal varyasyon bulunduğu söylenebilir.

Çizelge 2' de verilmiş olan Agria somaklonal populasyonundaki değişkenlik katsayıları değerlendirildiğinde bu populasyonda yüksek düzeyde somaklonal varyasyon bulunduğu ortaya çıkmaktadır. Örneğin sap sayısı (%83,1), yumru verimi (%69,1), yaprak sayısı (% 65,5), yumru sayısı (% 63,6), tek yumru ağırlığı (%59,3) ,sap sayısı (% 44,2) ve bitki boyu (% 40,2) özellikleri için yüksek düzeyde somaklonal varyasyon oluşmuştur.

Çizelge 1. Resy somaklonal patates populasyonundaki morfolojik ve tarımsal özelliklere ait ortalama, değişim aralığı ve C.V. değerleri (n= birey sayısı)

Özellik	n	Ortalama (cm-gr)	Değişim aralığı (cm-gr)	C.V. (%)
Bitki boyu	47	16.5 ± 1.14	9-65	48.00
Sap sayısı	47	1.25 ± 0.06	1-3	34.64
Dal sayısı	36	1.5 ± 0.07	1-18	33.33
Yaprak sayısı	47	22.75± 0.63	6-134	19.25
Yaprak boyu	47	2.42 ±0.07	1.1-3.5	20.90
Yaprak eni	47	1.27 ±0.03	0.7-2.2	19.0
Yapr. İndeksi	47	189.27± 0.57	100-226.5	2.108
Yumru sayısı	46	2.25 ±0.06	1-6	19.24
Yumru verim	45	12.55 ±0.63	1-101.5	34.82
Tek yum ağır.	45	5.6 ±0.33	1.3-33.9	41.16
Yumru eni	45	1.8 ± 0.03	1.1 –3.1	11.78
Yumru boyu	45	2.65 0±0.07	1.4-3.5	18.77
Yumr. İndeks	45	142.72 ±2.42	108.3-218.2	11.77
		(oval-uzun)	(yuv.-oval-çok uz.)	

Çizelge 2. Agria somaklonal patates populasyonunda ölçülen morfolojik ve tarımsal özelliklere ait ortalama değişim aralığı ve C.V. değerleri. (n= birey sayısı)

Özellik	N	Ortalama (cm-gr)	Değişim aralığı	C.V.%
Bitki boyu	48	19.41 ± 1.08	4-36	40.18
Sap sayısı	48	1.45 ± 0.08	1-3	44.17
Dal sayısı	43	4.23 ± 0.48	1-23	83.07
Yaprak sayısı	47	27.63 ± 2.51	7-86	65.51
Yaprak boyu	46	1.80 ± 0.05	1-2.8	21.28
Yaprak eni	46	1.08 ± 0.04	0.5-2.2	29.77
Yaprak indeksi	46	170.29 ± 3.52	118.1-233	14.91
Yumru sayısı	49	5.5 ± 0.49	2-16	63.60
Yumru verimi	49	28.56 ± 2.73	5.7-85.4	69.12
Tek yumr.ağır.	49	5.45 ±0.44	1.2-15.1	59.27
Yumru eni	49	1.79 ±0.05	1.1-2.6	21.52
Yumru boyu	49	2.52 ± 0.08	1.3-4.1	24.90
Yumru indeksi	49	140.7 ± 2.05	86-164.7	10.53
		(uzun-oval)	(elips-oval-uz.	

Çizelge 3' ten 122 nolu klonun kallus kökenli bitkilerinin oluşturduğu somaklonal populasyonda yumru verimi (%81,6), tek yumru ağırlığı (%64,) , sap sayısı (54,6), dal sayısı (%50,2) ve yumru sayısı (%57.7) için yüksek değişkenlik katsayıları bu populasyonda yüksek düzeyde somaklonal varyasyonun bulunduğunu göstermektedir.

Çizelge 3. 122 nolu somaklonal patates populasyonunda ölçülen morfolojik ve tarımsal özelliklere ait ortalama, değişim aralığı ve C.V. değerleri

Özellik	n	Ortalama(cm)	Değişim aralığı	C.V.%
Bitki boyu	23	22.6 ± 1.5	8-38	32.1
Sap sayısı	23	1.78 ± 0.2	1-5	54.6
Dal sayısı	23	11.17 ± 1.2	2-21	50.2
Yaprak sayısı	23	70.08 ± 5.9	16-127	41.0
Yaprak boyu	23	2.0 ± 0.06	1.5-2.5	16.61
Yaprak eni	23	1.21 ± 0.03	1.0-1.5	15.44
Yaprak indeksi	23	165.0 ± 3.06	140-200	8.89
Yumru sayısı	21	4.42 ± 0.53	1-11	57.70
Yumru verimi	21	39.74 ± 6.75	4.2-134.3	81.56
Tek yumru ağır.	21	10.09 ± 1.35	4.1-25.3	64.48
Yumru eni	21	2.32 ± 0.09	2.0-3.2	18.8
Yumru boyu	21	2.73 ± 0.11	1.8-3.8	20.73
Yumru indeksi	21	117.05 ± 1.59	100-128	6.55
		(oval-yuvarlak)	(Yuvarlak-oval)	

Çizelge 1, 2, ve 3'teki somaklonal varyasyon oluşumları değerlendirilirse özellikle morfolojik ve genelde verimi etkileyecek sap sayısı ve dal sayısı gibi iki özellik için somaklonal varyasyon gözlenmesi seleksiyon uygulama şansını arttırmaktadır. Buna ek olarak verim, tek yumru ağırlığı gibi doğrudan verimle ilgili ve verim komponenti olarak kabul edilmiş özelliklerde somaklonal varyasyondan yararlanıp verimli patates klonlarının seçilebileceği olasılığı ortaya çıkmaktadır. Bitki boyu Resy ve Agria çeşitlerinin somaklonal populasyonlarında yüksek değişkenlik taşırken 122 nolu klona ait bitkiler arasında nispeten daha düşük düzeyde somaklonal varyasyon göstermiştir. Yaprak sayısı doğrudan fotosentezle ilişkili olduğu için Agria ve 122 nolu klona ait populasyonların yüksek somaklonal varyasyon taşıdığı ve verimli klonlar seçilebileceği şeklinde yorumlanabilir. İncelenen üç patates genotipinin somaklonal populasyonundaki bitkiler arasında ortaya çıkan yüksek düzeyde somaklonal varyasyon patateste kalluslardan oluşan bitkilerin önemli

düzye varyasyon taşıyacağı ve özellikle sap ve dal sayısı, yaprak sayısı, bitki boyu , verim ve tek yumru ağırlığı gibi ıslahta seleksiyon çalışmalarında kullanılan özelliklerde varyasyonu artırabileceği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca somaklonal bitkilerin yumru şekilleri de oldukça değişkenlik göstermektedir. Örneğın Resy’ de yuvarlak-ovalden çok uzuna; Agria da elips- ovalden uzuna ve 122 nolu klonda oval-yuvarlakdan yuvarlak ovale değişen yumru şekilleri bulunmuştur.

Üç patates genotipinin kallus kökenli somaklonal populasyonlarındaki özelliklerin ortalamaları çizelge 4’te, normal yumrudan ve fideden yetiştirilmiş kontrol ortalamaları ile birlikte gösterilmiştir.

Çizelge 4.Üç Patates genotipinin somaklonal populasyonlarında ölçülen morfolojik ve tarımsal özelliklerin ortalamaları

Özellik	Resy Soma Klonal	Kontrol		Agria Soma Klonal	Kontrol Yumru	122 Soma Klonal	Kontrol	
		Yumru	Fide				Yumru	Fide
B.B(cm)	16,5	51,3	28,5	19,41	58,5	22,6	46,3	28,3
Sap say.	1,25	4,6	1,0	1,45	3,5	1,78	1,33	1,0
Dal say.	1,50	1,0	4,5	4,23	10,0	11,2	3,66	10,6
Yap say.	22,75	98,3	65,6	27,6	105,0	70,8	64,3	90,0
Y.B(cm)	2,42	3,8	4,2	1,80	2,9	2,0	3,2	2,06
Yap eni	1,27	2,4	2,5	1,08	1,55	1,2	1,76	1,23
“ indks	189,3	158,3	162,0	170,3	187,0	165,0	181,5	166,6
Yum. Say	2,25	7,0	3,0	5,59	6,3	4,42	4,3	6,3
Y.ver.(g)	12,6	198,6	96,9	28,6	105,4	39,7	59,3	68,3
T. Y.A	5,6	29,3	32,3	5,5	18,53	10,1	13,9	10,3
Y. Eni	1,85	3,3	3,3	1,79	2,8	2,32	2,5	2,1
Y.boyu	2.65	4,1	6,1	2,52	3,5	2,73	2,76	2,7
Yumru İndeksi	142,72 (ovl-uz)	124,2 (oval)	183,3 (uzun)	140,7 (oval-uzun)	125,0 (oval)	117,1 (oval-yuv.)	108,0 (yu.-ovl)	127,7 (oval)

Çizelge 4’te verilmiş olan özellik ortalamaları incelendiğinde somaklonal patates klonlarındaki özelliklerin kontrol olarak kullanılan yumrudan ve hatta fideden elde edilmiş bitkilerin ortalamalarından daha düşük düzeyde oldukları dikkati çekmektedir. Bu düşük ortalamalar patatesteki yapılan somaklonal varyasyon değerlendirmelerinde çok sık ortaya çıkan bir durumdur.

Yapılan çalışmalarda somaklonal varyasyonların yaygınlığı ortaya çıkmasına rağmen bunların özellikle yumrudan yetiştirilen kontrolleri geçemediği diğer araştırmacılar tarafından da ifade edilmiştir

(10). Burada incelenen 3 patates genotipi arasında 122 nolu klonda bazı özelliklerin kontrollerine yakın ortalama değerleri olabileceği bitki boyu, sap sayısı ve dal sayısı, yumru sayısı, yaprak boyu gibi fizyolojik özellikler için dikkati çekmektedir. Yine de bu ortalama değerler tarla koşullarında yapılacak olan karşılaştırmalarda özellikle yumru ile yapılacak çoğaltımla yarışabilecek düzeyde görünmemektedir. Daha önce de değinildiği üzere laboratuvar koşullarında yapılacak çalışmaların tarla koşullarında sonuçlandırılması ve özellikle ıslahçı tarafından tercih edilmesi uzun bir vakit alacaktır. Burada kallus ve hücre kültürlerinde çok sayıda büyük çapta denemelerin seçime yönelik uygulanması ve seçilen bitkilerin tarla denemelerine alınması önerilebilir.

Özet

Üç patates genotipinin meristem kesitlerinden oluşturulmuş kalluslardan elde edilen bitkiler fide yastıklarında yetiştirilerek morfolojik ve tarımsal özellikleri ölçülmüştür. Her 3 populasyonda ölçülen özelliklerin değişkenlik katsayılarına göre somaklonal varyasyon varlığı araştırılmıştır. Bitki boyu, tek yumru ağırlığı, dal sayısı, sap sayısı, yumru verimi gibi özellikler için elde edilen yüksek C.V. değerleri incelenen Resy, Agria ve 122 nolu patates genotipleri için yüksek somaklonal varyasyon varlığını göstermiştir. Yumru ve fidelerden yetiştirilen kontrolleri ile karşılaştırıldığında somaklonal varyasyonlardan uygulamada doğrudan yararlanma imkanı olmadığı görülmüştür.

Anahtar sözcükler: Meristem, kallus, morfolojik ve tarımsal özellik

Kaynaklar

- 1- Açıkgöz, N., Akkaş, M.E., Moughddam, A.F., Özcan., 1994. TARİST = Veri Tabanı Türkçe Bir Agroistatistik Paketi : Tarımda Bilgisayar Uygulamaları Sempozyumu, 5-7 Ekim, E.Ü.Z.F., İzmir.
- 2- Bajaj, Y.P.S., 1985. Cryopreservation of Potato Somaclones, Somaclonal Variation and Crop Improvement. Proceedings of a seminar in the CEC programme of Coordination of Research on Plant Protein Improvement, held in Gembloux, Belgium, 3-5 September.
- 3- Evans, 1988. Applications of Somaclonal Variation . Biotechnology in Agriculture, 203-223
- 4- Karp,A., 1990, On the Current Understanding of Somaclonal Variation , Oxford survey of Plant Molecular and Cell Biology. 7: 1-58.
- 5- Lee,Y. And Shain, I.C., 1999..In vitro mutagenesis of potato (Solanum tuberosum L.) in Korea , Third International Symposium on New Genetical Approaches to Crop Improvement Tandojam Pakistan. 1999: 15-21.

- 6- Lee, M. And Phillips, R.L., 1988. The Chromosomal Basis of Somaclonal Variation, Annual Rev. Plant Physiol Plant Mol. Biol. 39:413- 437.
- 7- Murashige, T. And Skoog, F., 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture- Physiologia plantarum, 15;473-492.
- 8- Osifo, E.O., Webb, J.K., and Hanshaw, G.G., 1989. Variation amongst callus-Derived Potatoes Solanum Brevidens, Journal of Plant Physiol. 134:1-4.
- 9- Steel, R.G.D. and Torrie, J.H., 1960. Principles and Procedures of statistics . McGraw Hill. Book.
- 10- Yıldırım M.B., Yıldırım, Z ve Çaylak Ö. 1990. Patateste anter kültürü yoluyla haploid elde edilmesi Doğa, 14, 543-554.
- 11- Yıldırım, Z., 1991, Androjenetik Patates Haploidleri Üzerinde Morfolojik ve Sitolojik Araştırmalar. Doktora tezi, E.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla bitkileri Anabilim Dalı, Bornova -İzmir.