

## Gama Işını (Cobalt 60) Dozlarının İpek 607 Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşidinin M4 Popülasyonundaki Etkileri

Mehmet ÇOBAN<sup>1</sup>

Süleyman ÇİÇEK<sup>1</sup>

Levent YAZICI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Nazilli – Aydın

<sup>2</sup>Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tokat

✉: mehmet.coban44@gmail.com

Geliş (Received): 03.11.2017

Kabul (Accepted): 15.12.2017

**ÖZET :** Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme tarlalarında 2016 yılında yürütülen bu çalışmada, İpek 607 pamuk (*G. hirsutum* L.) çeşidinin tohumlarına uygulanan 5 farklı mutajen Cobalt 60 gama ışını dozunun (200, 250, 300, 350 ve 400 Gy) M4 bitkilerinde bazı tarımsal özellikler üzerine etkilerinin belirlenmesi, mutasyon ıslahı çalışmalarında kullanılabilecek en uygun gama ışını etkili mutasyon doz değerinin saptanması ve lif kalitesi bakımından Türk tekstil sanayisinin beklentilerini karşılayabilecek çeşit geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çırcır randımanı (%), verim (g/bitki), lif verimi (g/bitki), iplik olabilirlik indeksi (SCI), lif inceliği (mic), lif uzunluğu (mm), üniformite indeksi (UI %), kısa lif oranı (%), lif mukavemeti (g/teks), lif esnekliği özelliklerine göre İpek 607 çeşidi ile karşılaştırılarak tek bitki seçimleri yapılmıştır. M4 popülasyonunda tarla şartlarında verim potansiyelleri bakımından daha iyi olduğu tespit edilen 246 adet tek bitki seleksiyonu yapılmıştır. Verim ve lif kalitesi özellikleri birlikte değerlendirildiğinde 200 Gy mutasyon dozundan 14 adet, 250 Gy dozdan 14 adet, 300 Gy dozdan 9 adet, 350 Gy dozdan 4 ve 400 Gy dozdan 12 adet tek bitki kontrole göre daha iyi özelliklere sahip olduğundan M5 döl sıralarını oluşturmak üzere seçilmiştir. Seçimi yapılan tek bitkilerin çırcır randımanı değerleri % 30.11 – 39.66, lif verimi 17 – 71 (g/bitki), iplik olabilirlik indeksi 137 – 200 (SCI), lif inceliği 3.62 – 4.95 (mic), lif uzunluğu 31.13 – 38.16 (mm), kısa lif oranı 4.7 – 7.6 (%), lif mukavemeti 31.7 – 42.1 (g/teks) ve lif esnekliği 4.7 – 7.5 (%) arasında değişim göstermiştir. Elde edilen sonuçlara göre İpek 607 çeşidine uygulanan mutasyon dozları neticesinde verim ve lif kalite değerleri bakımından söz konusu çeşitten daha üstün nitelikli ve ümitvar hatların olduğu kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İpek 607, pamuk, *Gossypium hirsutum* L., mutasyon, gama ışını, lif kalitesi.

### Effects of Gamma Rays (Cobalt 60) Radiation Doses on M4 Population of Cotton (*Gossypium Hirsutum* L.) Variety of İpek 607

**ABSTRACT :** In this study carried out in 2016 at experimental fields of Cotton Research Institute-Nazilli it was aimed at effects of five different gamma ray radiation doses (200, 250, 300, 350 and 400 Gy) applied to seeds of İpek 607 cotton variety on some agronomical traits of M4 plants, determination of the most proper dose of gamma radiation for mutation and obtaining of a variety that meets demand of textile industry. Individual plants were selected according to ginning outturn (%), lint yields (kg/da), spinning consistency index (SCI), fiber fineness (mic), fiber length (mm), uniformity (UI %), short fiber index (%), fiber strength (g/teks) and elongation (%) in comparison with İpek 607 variety. 246 individual plants were selected according to the yield potential from M4 populations in the field. 14 plant from 200 Gy, 14 plant from 250 Gy, 9 plant from 300 Gy, 4 plant from 350 Gy and 12 plant from 400 Gy were selected according to yield and lint quality to set M5 progeny rows. Ginning outturn (30.11- 39.66 %), lint yield (17 – 71 g/plant), spinning consistency index (SCI) (137-200), fiber fineness (3.62-4.95 mic), fiber length (31.13-38.16 mm), short fiber index (4.7- 7.6 %), fiber strength (31.7-42.1 (g/teks) and elongation (4.7-7.5 %) of selected individual plants were determined. In conclusion it can be said that there are more hopeful cotton lines than İpek 607 variety for yield and lint quality.

Key Words: İpek 607, Cotton, *Gossypium hirsutum* L., Mutation, Gamma Ray, Fiber Quality

### GİRİŞ

Pamuk, yüzyıllardır birçok ülkede başta tekstil olmak üzere farklı sanayi kollarının en önemli hammaddesidir. Sentetik lif üretiminin sürekli artmasına karşın dünya tekstil sanayinde kullanılan hammaddeler arasındaki yeri ve önemini korumaktadır. Kullanılan dokuma hammaddesinin % 60'ı pamuktan karşılanmaktadır. Tarımı ve sanayisi ile geniş bir iş alanı sağlarken, lifi ile tekstil sanayisine, çiğiti ile yağ sanayisine, küspesi ile hayvancılık sektörüne, ihracatı ile dış ticaretimize çok önemli katkıları olan endüstriyel bir üründür (Anonim, 2010).

Dünya nüfusu ve yaşam standardının artması, gıda maddeleriyle birlikte pamuğun da önemini her geçen

gün arttırmaktadır. Türkiye 697.000 ton pamuk üretimi ile dünyada 7. sırada, pamuk tüketiminde 1.393.000 ton ile Çin, Hindistan, Pakistan ve Bangladeş'in ardından 5. sırada ve dünyada lif pamuk ithal eden ülkeler arasında 784.000 ton ile 5. sırada bulunmaktadır (Anonim, 2017). Türkiye tekstilde gerek üretim miktarı, gerekse ürün kalitesi ile önde gelen ülkelere birisidir. Tekstil sektörümüzün iş gücü ve enerji kullanımı çok ucuz olan Çin, Pakistan, Hindistan gibi ülkeler ile rekabet edebilmesinin tek yolu kalitesi yüksek ürün üretebilmekten geçmektedir.

Bu nedenle pamuk üretiminin birim alandaki verimi artırılmalı, lif özellikleri geliştirilmeli ve üretim girdilerinin azaltılması gerekmektedir. Bitki ıslahının

amacı bitkilerin genetik yapılarını insanların gereksinimlerini karşılayacak biçimde değiştirmek ve iyileştirmektir. Çeşitli mutasyon oluşturuca etkenler (mutagenler), bitkilerin kromozomlarının yapı ve sayılarında ya da genlerinin fiziksel ve kimyasal yapılarında ani olarak bir takım kalıtsal değişiklikler yaparak, onlara yeni özellikler kazandırabilmektedir. Bu teknik ile dünyada günümüze kadar birçok bitki çeşidi geliştirilmiştir.

Bitkisel üretimde üretim artışının gerçekleştirilebilmesi için yapılan çalışmaların başında, verim potansiyeli yüksek ve olumsuz çevre şartlarına dayanıklı çeşitlerin ıslah edilmesi gelmektedir. Yeni çeşitlerin ıslah edilmesinde doğada bulunan veya değişik yöntemlerle ortaya çıkarılacak varyasyondan yararlanılmaktadır. Farklı genotiplerin oluşturulması amacıyla bugüne kadar uygulanan ıslah yöntemlerinin başında melezleme tekniğinin geldiği bilinmektedir. Ancak, son yıllarda uygulamaya konulan mutasyon tekniği doğrudan veya melezleme tekniğinin tamamlayıcısı olarak büyük bir önem kazanmıştır. (Genç ve Yağbasanlar, 1994).

Mutasyon, bitkilerin genetik yapısında aniden ortaya çıkan kalıtsal değişimlerdir. Mutasyonlar ya kendiliğinden (doğal) ya da yapay olarak meydana gelirler. Doğal mutasyonların ortaya çıkışında özellikle çekingen (resesif) genlerin etkisi ve populasyon frekanslarının düşük olması gibi nedenlerle mutant tiplerin ıslahçılar tarafından belirlenmesinde zorluklarla karşılaşıldığından araştırmacılar yapay mutasyonlar elde etme çabasına girmişlerdir. Yapay mutasyonlar ise ya radyasyon ışınları ile ya da kimyasal maddeler ile yapılmaktadır (Genç ve Yağbasanlar, 1994).

Mutasyon oluşturuca etkenlerin (mutagen) uygun doz ve sürelerde kullanılmasıyla kültür bitkilerinde verim, dayanıklılık, kalite, erkencilik ve uyum yeteneği konularında olumlu değişimler sağlanabilecektir. Konvansiyonel ıslah yöntemleri daha çok zamana, emeğe ve paraya gereksinim gösterdiği için, son zamanlarda mutasyon ıslahı çokça kullanılan bir yöntem olmuştur. Mutagenlerin diğer bitkilerde olduğu gibi, pamukta da bitki boyunun, dal sayısının, koza iriliğinin, koza sayısının, lif uzunluğunun ve 100 tohum ağırlığının, olumlu ya da olumsuz yönde etkilenmesine neden olduğu veya bir başka deyişle, genetik yapıda varyasyonlar oluşturduğu belirtilmiştir (Mamedov ve ark. 1987; Mukhov, 1987; Atilla ve Peşkirioğlu, 1990; Genç ve ark. 1992).

Mutasyon ıslahının temel ilkesi, bitkilerin değişik kısımlarına, değişik yöntemlerle uygulanacak farklı mutagen dozlarının ortaya çıkaracağı olumlu ve olumsuz varyasyonlar içerisinde amaca uygun olanların seçilmesidir (Akbay, 1988). (Küçükataban vd. 2016) İpek 607 çeşidinde göre lif kalite özellikleri bakımından ümitvar hatların tespiti, (Yazıcı vd. 2016) Nazilli 663 çeşidinde gamma ışınlarının etkisi ile verimli hatların elde edilebileceğini, (Kaynak vd. 1998) Nazilli 84 çeşidinde gamma ışınları etkisi ile erkenci ve su stresi ve yaprak kızarıklığına dayanıklı mutantları araştırdıklarını bildirmişlerdir. (Kocatürk vd. 2015) mutasyon ıslahı yardımı ile havsız tohumlu bitkiler

ettiklerini ve havsız tohum özelliğinin kalıtımı ve sürdürülebilmesi ile ilgili çalışmalarının devam ettiğini bildirmiştir.

Çalışma sonucunda mutasyon etkisi ile oluşabilecek popülasyonda orijinal çeşitten fizyolojik morfolojik ve teknolojik olarak bir ya da birkaç özellik yönünden üstün olan bazı bitkiler seçilerek, bu bitkilerden seleksiyonla lif teknolojik özellikleri iyi pamuk hatlarının geliştirilmesi ile Ülkemiz pamukçuluğunda lif özellikleri yüksek pamuk çeşitlerinin üretilmesi sayesinde, ürettiğimiz pamuğun iç ve dış piyasada rekabet şansı arttırılacaktır.

### MATERYAL ve YÖNTEM

Denemede tohumlara gama ışınlanması Akdeniz Üniversitesi Fizik Bölümü doz hızı 2219 mGy/dakika (2,22 Gy/dak) olan, Theratron marka 1000E model Co-60 tedavi cihazında yapılmıştır. Beş farklı gamma ışını dozu (200, 250, 300, 350 ve 400 gray) uygulanmıştır. Araştırmada İpek 607 pamuk çeşidinin tohumları iki yıl kendilenmiş, % 10-12 nem oranına ve % 90-95 çimlenme oranına sahip tohumlar materyal olarak kullanılmıştır. Her doz grubu için yaklaşık 80-100 adet tohum sayılarak polietilen torbalara konulmuş ve 2012 yılında Cobalt-60 kaynağından gama ışını uygulanmıştır. Elde edilen tohumların tamamı tarla şartlarında yetiştirilerek kendilenen tek kozalar hasat edilmiştir. 2016 yılında, kendilenerek M<sub>4</sub> popülasyonuna getirilmiş tohumlar Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme tarlasına 12,0x0,7 m lik sıralara tesadüf bloklarında augmented deneme desenine göre ekilmiştir. Her bir doz 20 şer sıra ekilerek çalışmalar yürütülmüştür. Gerekli kültürel işlemler uygulanmıştır. Her bitkide 1'er koza kendileme yapılmıştır. Kendilenen kozalar hasat edilerek M<sub>5</sub> popülasyonunu oluşturmak üzere bulk yapılmıştır. Tarlada fenolojik gözlemler alınmıştır. Mutasyon etkilerinin devam ettiği gözlenmiştir. Bitkilerde yaprak deformasyonu bazı çiçeklerde şekil bozuklukları bitki formunda değişiklikler gözlemlenmiştir. Hasat sonrası bazı tohumlarda havsızlaşma olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen veriler JMP 5.0 istatistik paket programında tesadük bloklarında augmented deneme desenine göre değerlendirilmiştir.

Vejetasyon periyodunda koza sayısı ve bitki formu itibarıyla verimli olan bitkiler lif analizine tabi tutulmuştur. Tarla gözlemleri ve varyans analiz sonuçları da dikkate alınarak lif kalite özellikleri üstün ve kabul edilebilir olan tek bitkilerin seçimi yapılmıştır.

### ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Çalışmada İpek 607 çeşidine 200, 250, 300, 350 ve 400 gray doz gama ışını uygulanmıştır. M<sub>4</sub> popülasyonlarında tarla şartlarında seçimi yapılan tek bitkilerden elde edilen değerlere ait kareler ortalamasını gösterir varyans analizi sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'deki varyans analizi sonuçlarına göre çırcır randımanı, lif verimi, iplik olabilirlik indeksi, lif inceliği, lif uzunluğu, üniformite indeksi, kısa lif oranı ve lif mukavemeti özellikleri bakımından

genotipler arasındaki farklar önemli bulunmuştur. İpek 607 çeşidinin M<sub>4</sub> populasyonunda seçilen tek bitkilerinin ortalama değerleri çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2 sonuçları değerlendirildiğinde; 200 gray

dozdan 44, 250 gray dozdan 80, 300 gray dozdan 44, 350 gray dozdan 36 ve 400 gray dozdan 42 adet tek bitki verim potansiyeli dikkate alınarak tarla şartlarında seçilmiştir.

Çizelge 1: İpek 607 Çeşidi Mutasyon Dozlarından Seçilen Tek Bitkilerin Varyans Analizi Sonuçları

	Genotip	Hata Kareler Ortalaması	Genel
SD	5	244	249
Çırcır Randımanı	474,824 *	10,905	5.034,86
Lif Verimi	484,543 *	108,097	28.798,48
İplik Olabilirlik İndeksi	1696,300 *	319,09	86.338,32
Lif İnceliği	2,220 *	0,298	84,30
Lif Uzunluğu	29,944 *	7,764	2.044,19
Uniformite İndeksi	10,655 *	2,984	781,40
Kısa Lif Oranı	5,490 *	1,297	343,92
Lif Mukavemeti	34,899 *	7,044	1.893,46
Lif Esnekliği	0,537	0,475	118,82

Çizelge 2: İpek 607 Çeşidi Mutasyon Dozlarından Seçilen Tek Bitkilerin Ortalama Değerleri

	200 Gy	250 Gy	300 Gy	350 Gy	400 Gy	Kontrol	LSD <sub>0.05</sub>
Bitki Sayısı (adet)	44	80	44	36	42	4	
Lif Verimi (gr/bitki)	32.7 B	31.8 B	27.3 C	37.8 A	33.9 AB	37.7 ABC	10.69
Çırcır Randımanı (%)	32.8 B	31.3 C	25.8 D	34.4 A	35.1 A	32.5 ABC	3.40
İplik Olabilirlik İndeksi (SCI)	166 A	166 A	167 A	150 B	164 A	158 AB	18,37
Lif İnceliği (micronaire)	4.4 AB	4.3 AB	4.2 A	4.7 C	4.7 C	4.8 BC	0,56
Lif Uzunluğu (mm)	34.3 AB	33.8 AB	34.4 A	32.1 C	33.1 BC	33.4 ABC	2.87
Kısa Lif Oranı (%)	5.3 B	5.3 B	5.2 B	6.2 A	5.6 B	5.2 AB	1,17
Lif Muk. (g/teks)	34.5 AB	33.7 BC	33.2 CD	32.3 D	34.9 A	33.4 ABCD	2.73
Lif Esnekliği	6.0 A	6.0 A	6.2 A	6.2 A	5.9 A	5.8 A	0.70

Lif verim ortalaması 37.8 gr/bitki ile en yüksek olan 350 gray, çırcır randımanı %35.1 ortalama ile 400 gray, iplik olabilirlik indeksi 167 SCI ortalama ile 300 gray, lif inceliği 4.2 ortalama ile 300 gray, lif uzunluğu 34.4 mm ortalama ile 300 gray, kısa lif oranı 5.2 ortalama ile 300 gray, lif mukavemeti 34.9 ortalama ile 400 gray ve lif esnekliği 6.2 ortalama ile 300 ve 350 gray doza ait popülasyondan seçilen bitkilerden elde edilmiştir. Seçimi yapılan tek bitkilerin randıman değerleri % 30.11 – 39.66, tek bitki kütlü verimi 53 – 179 (g/bitki), lif verimi 17 – 71 (g/bitki), iplik olabilirlik indeksi 137 – 200 (SCI), lif inceliği 3.62 – 4.95 (mic), lif uzunluğu 31.13 – 38.16 (mm), kısa lif oranı 4.7 – 7.6 (%), lif mukavemeti 31.7 – 42.1 (g/teks) ve lif esnekliği 4.7 – 7.5 (%) arasında değişim göstermiştir.

M<sub>4</sub> popülasyonunda tarla şartlarında verim potansiyeli bakımından daha iyi olduğu tespit edilen 246 adet tek bitki seleksiyonu yapılmıştır. Bu bitkilerin lif kalite özellikleri de belirlenerek elde edilen veriler varyans

analizine tabi tutulmuş ve hem verim hem de lif kalitesi özellikleri bakımından kontrole (orijinal çeşide) göre daha iyi özelliklere sahip olan 200 Gy dozundan 14 adet, 250 Gy dozundan 14 adet, 300 Gy dozundan 9 adet, 350 Gy dozundan 4 ve 400 Gy dozundan 12 adet tek bitki tespit edilmiştir. Bulgularımız İpek 607 mutasyon ıslahı ile ümitvar hatlar geliştirilebileceği kanısını bildiren (Küçükdoğan vd. 2016) benzerlik göstermektedir. Her bir sıradan alınan kendilenmiş tek kozalar hasat edilerek M<sub>5</sub> döl sıralarını oluşturmak üzere seçilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, İpek 607 çeşidine uygulanan gama ışını radyasyonu neticesinde verim ve lif kalite değerleri bakımından daha üstün nitelikli ve ümitvar hatların ortaya çıktığı kanaatine varılmıştır.

#### KAYNAKLAR

Akbay, G 1988. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 1070. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 573. 33 s, Ankara.

- Anonim 2010. Pamuk Raporu. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Teşkilatlandırma Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim 2017. Cotton World Markets and Trade, United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Services, September 2017.
- Atila, A.S., Peşkirioğlu, H 1990. Gamma Radyasyonunun Çukurova 1518 Pamuk Çeşidi Üzerine Etkisi. Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler No: 22. T.A.E.K. Nükleer Tarım Araştırma Merkezi. Ankara.
- Genç, İ, Yağbasanlar, T, 1994. Bitki Islahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Genel Yayın No:59. Adana.
- Gençer, O., Gülyaşar, F., Şekeroğlu, E., Boyacı, S., Oğlakçı, M., Güveloğlu, M., 1992. Pamuk Bitkisinde (*Gossypium hirsutum* L.) Ethyl Methane Sulphonate ve Kobalt 60'ın Mutasyon etkileri Üzerinde Araştırmalar. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. V.16. N.3.
- Kaynak MA, Ünay A, Zeybek A, Özkan İ 1998. Pamukta *Gossypium hirsutum* L Gamma Radyasyonu ile Oluşturulan Mutant Hatların Önemli Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Saptanması V. Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi.
- Kocatürk HK., Dolançay A, Süllü S, Özbek B, Anay A 2015. Doğu Akdeniz Bölgesinde Melezleme ve Mutasyon Islahı ile Lif Kalitesi Yüksek ve Verimli Yeni Pamuk Çeşitlerinin Geliştirilmesi Projesi Sonuç Raporu. TAGEM/TA/11/05/02/002.
- Küçükataban F, Çoban M, Çiçek S, Yazıcı L 2016. İpek 607 Pamuk (*G. hirsutum* L.) Çeşidinde Farklı Gama Işını (Cobalt 60) Dozlarının M<sub>2</sub> Popülasyonunda Lif Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2016, 25 (Özel sayı-2):106-111
- Mamedov, K, Ap.Bazhasova, Dzraimaniyazav, B 1987. Ionizing Addition and Economically Useful Traits in Cotton of the Species *G.barbadense* L. Plant Breeding Abstracts. Vol.57. No.H.
- Mert, M 2007. Pamuk Tarımının Temelleri Ders Kitabı, Hatay.
- Mukhov, V 1987. The Possibility of Improving Cotton Yields Through Radiation Mutagenesis. Plant Breeding Abstracts. Vol: 57, No: 4
- Yazıcı L, Çiçek S, Küçükataban F, Çoban M, Tuncel N 2016. Nazilli 663 Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşidinde Farklı Gama Işını Dozlarının M1 Bitkilerinde Fide Gelişimi Üzerine Etkisi ve Uygun Gama Dozunun Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2016, 25 (Özel sayı-2):88-93