



Bazı Triticale Çeşitlerine Uygulanan Farklı Gama Dozlarının Fide Gelişimi Üzerine Etkileri

Mehmet ATAK¹

M. Demir KAYA²

Cemalettin Y. ÇİFTÇİ³

Geliş Tarihi: 02.02.2006

Öz: Bu araştırma, M₁ generasyonunda tritikalenin çıkışı ve fide gelişimi üzerine gama dozlarının etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Karma-2000, Presto ve Tatlıcak-97 tritikale çeşitleri ile farklı gama dozları (0, 50, 100 ve 200 ve 300 Gy) kullanılmıştır. Gama kaynağı olarak, Sezyum-137 (Ce¹³⁷) 'den yararlanılmıştır. Araştırmada, sürme hızı (%), sürme gücü (%), ilk yaprak uzunluğu (cm), fide boyu (cm), yaprak sayısı (adet/bitki), koleoptil uzunluğu (cm), fide yaş ve kuru ağırlığı (g/bitki) özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, çeşitlerin gama dozlarına farklı tepkiler gösterdiği belirlenmiştir. Gama dozlarından incelenen özellikler yönüyle, en az etkilenen çeşit Karma-2000 olurken, en fazla etkilenen çeşit Tatlıcak-97 olmuştur. Çeşitlerin çıkışını ve gelişimini en fazla etkileyen gama dozu 300 Gy olmuştur. Sonuç olarak, tritikalede yeni çeşit elde etmek veya varyasyon yaratmak amacıyla kullanılacak gama dozunun çeşitlere göre değiştiğini, ancak tohum canlılığında bir azalma olmadan uygulanabilecek maksimum dozun 200 Gy olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Triticale, çeşit, gama ışını, çıkış, fide gelişimi

Effect of Seedling Growth on Triticale Cultivars Irradiated with Various Doses of Gamma Radiation

Abstract: This study was conducted to investigate the effects of gamma rays on emergence and seedling growth of triticale during M₁ generation. As plant materials, triticale cultivars Karma-2000, Presto and Tatlıcak-97 were irradiated with doses of 0, 50, 100, 200 and 300 Gy gamma radiation obtained from Ce¹³⁷. We investigated the effect of gamma radiation on emergence rate (%), emergence vigor (%), first leaf length (cm), shoot length (cm), leaf number (unit/plant), coleoptile length (cm), shoot fresh weight and shoot dry weight (g/plant). Analyses results showed that gamma radiation significantly affected the characters under study. Effects of the treatments on Karma-2000 were the least while it was the highest for Tatlıcak-97. The effect of 300 Gy dose was more severe than the other doses during emergence and seedling growth of triticale. It can be concluded that gamma radiation doses should be determined for each cultivar in triticale to get the generation of new variation sources for breeding programs. The gamma radiation dose of 200 Gy may be used without giving any damage to triticale for mutation breeding.

Key Words: Triticale, cultivars, gamma radiation, emergence, seedling growth

Giriş

Bitkisel üretimde arzulanan üretim artışının gerçekleştirilebilmesi için yapılan başlıca çalışmaların başında, verim potansiyeli yüksek ve olumsuz çevre şartlarına dayanıklı olan yeni çeşitlerin elde edilmesi gelmektedir. Yeni çeşitlerin ıslah edilmesinde ya doğada bulunan ya da değişik yöntemlerle ortaya çıkarılacak varyasyondan yararlanılmaktadır. Genelde doğal mutasyon frekansının düşük olması ve buna bağlı olarak kullanılabilirliğinin sınırlı olması nedeniyle, bitkilerde tarımsal açıdan önemli özelliklerin yapay mutasyon uygulamalarıyla meydana getirilmesi önemlidir (Şehirli ve Özgen 1988 Poehlman ve Slepser 1995). Mutasyon ıslahının temel ilkesi, bitkilerin değişik kısımlarına, değişik yöntemlerle uygulanacak farklı mutagen dozlarının ortaya çıkaracağı olumlu ve

olumsuz varyasyonlar içinden amaca uygun olanların seçilerek, karşılaştırmalı denemelerle verim ve kalite potansiyellerinin belirlenmesi, yeni çeşitlerin elde edilmesidir (Akbaş 1988).

Mutasyon ıslahı çalışmalarında değişik mutagenler kullanılabilir. Bugüne kadar yapılan mutagen çalışmalarında, farklı bitki türlerinin, farklı ortam ve uygulamalarında değişik fizyolojik zararlara uğradıkları belirlenmiştir. Mutasyon ıslahı çalışmalarında en az zararlı en yüksek mutasyon frekansının elde edilmesi amaçlanmaktadır. Mutagen doz ve uygulama yöntemlerinin amaca uygun şekilde seçilmesi, M₁ bitkilerindeki değişikliklerin ve ortaya çıkan fizyolojik zararların kantitatif olarak belirlenmesini gerekmektedir. Bu amaçla M₁ bitkilerinde çimlenme

¹ Mustafa Kemal Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Antakya-Hatay

² Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Sungurlu İlçe Müdürlüğü, Sungurlu- Çorum

³ Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü - Ankara

oranı, çıkış oranı, ilk yaprak uzunluğu vb. özelliklerin değerlendirilmesiyle uygun mutagen dozu ve uygulama yöntemlerinin belirlenmesi sağlanmaktadır (Gaul 1959, Poehlman ve Sleper 1995).

Gama radyasyonu birçok tarla bitkisinde ve özellikle tahıllarda genetik çeşitlilik oluşturmak amacıyla geniş ölçüde kullanılmaktadır. Gama ışınları bitkilerde zararlı veya yararlı etkiler yapabilmektedir. Bu nedenle, tarla bitkilerinde istenilen özelliği elde etmede uygulanacak en yararlı dozun belirlenmesi amacıyla ön çalışmaların yapılması gerekmektedir (Jamil ve Khan 2002).

Tritikale konusunda dünyada ve ülkemizde yapılan mutasyon çalışmaları oldukça sınırlıdır. Bu nedenle tritikalede yapılan araştırmaların yanında arpa ve buğdayda yapılan benzer araştırmalar da incelenmiştir. Tavgar (1965), arpada gama dozu artışının çimlenme ve fide boyuna olumsuz etkilerinin olduğunu, Hassan (1986) gama ışınının 40 Krad'lık dozunun buğday ve tritikalede çoğu genetik parametreler üzerinde azalmaya neden olduğunu, Reddy ve Suganthi (1993) arpa, ekmeklik ve makarnalık buğday ile heksaploid tritikale tohumlarına 150, 200 ve 250 Gy gama ışını ve %0.5 EMS dozunun değişik uygulama sürelerinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında; en yüksek mutasyon frekansının 250 Gy dozundan, türler arasında ise en fazla klorofil mutasyonunun, genomları diğer türlere göre stabil olmayan, tritikaleden elde edildiğini, Latif ve ark (1995) tritikale ve arpaya uygulanan 5, 10, 20, 30 ve 40 Krad gama dozlarıyla oluşturulan varyasyonun çeşide, radyasyon dozuna ve çeşitle doz arasındaki interaksyona bağlı olduğunu, yüksek radyasyon dozlarının çok daha zararlı etki yaptığını, Akıncı ve ark. (1998) bazı ekmeklik ve makarnalık buğday tohumlarına uygulanan 5, 10, 15 ve 20 Krad'lık gama dozlarında çıkış oranının % 82.5 - % 98.2 arasında değiştirdiğini ve genelde artan dozların M₁ bitkilerinde ilk yaprak uzunluğu, fide boyu, fide yaş ve kuru ağırlıklarını kontrole göre azalttığını, Din ve ark. (2003) buğday genotiplerinde 0, 15, 25, 35 ve 45 Krad'lık gama dozlarını M₁ bitkilerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında 25 Krad'tan yüksek dozların başaklanmayı geciktirdiğini bildirmişler ve 15 Krad'lık dozda en hızlı başaklanma belirlemiştir.

Bu çalışmada, tohuma uygulanan gama dozlarının tritikale çeşitlerinin ilk gelişme dönemlerindeki tepkilerini ve lethal (öldürücü) dozun belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu araştırmanın sonuçları tritikale ıslahında varyasyon oluşturmak amacıyla gama uygulamasının hangi dozlarda yapılabileceği konusunda yardımcı olacaktır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma; 2004 yılında, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvar ve seralarında yürütülmüştür. Araştırmada, beş farklı gama dozu (0, 50, 100, 200 ve 300 Gy) uygulanan üç tritikale çeşidinin (Karma-2000, Tatlıcak-97 ve Presto) tohumları kullanılmıştır. Araştırmada M₁ bitkilerinin ilk gelişme devresinde; sürme hızı, sürme gücü, ilk yaprak uzunluğu, fide boyu, yaprak sayısı, koleoptil uzunluğu, fide yaş ağırlığı ve fide kuru ağırlığına ilişkin ölçüm ve gözlemler yapılmıştır.

Araştırmada, materyal olarak, Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan Karma-2000, Presto ve Tatlıcak-97 çeşitlerinin sağlam ve normal irilikteki, yaklaşık % 12 nem içeren tohumlarda, her doz ve kontrol grubu için yaklaşık 400 adet tohum sayılarak plastik torbalara konulmuştur (Akbaş ve Ünver, 1986). Belirlenen her doz grubu için hazırlanan tohumlar, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, Ankara Nükleer Tarım Araştırma Merkezindeki Sezyum-137 (Ce¹³⁷) kaynağı kullanılarak ışınlanmıştır. (Ce 137 :1 saatte 280 Gy). Işınlanan tohumlar ekim zamanına kadar 4 °C de buzdolabında saklanmıştır.

Tohumlar her tekerrürde 20 tohum olacak şekilde üç tekerrürlü olarak kum ve torf (1:1) ile dolu 1.8 L'lik plastik saksılara 3 cm derinliğe ekilmiş ve genç bitkiler tüm veriler alınıncaya kadar gelişmelerini bu saksılarda yetiştirilmiştir.

Ekimden çıkış tamamlanıncaya kadar her gün toprak yüzeyine çıkan bitkiler sayılmıştır. Ekimden 8. gün sonunda toprak üzerine çıkan bitkilerin oranı sürme hızı, 12. gün sonunda toprak yüzeyine çıkanların oranı ise sürme gücü olarak hesaplanmıştır. Bazı uygulamalarda toprak yüzeyine çıkış daha uzun süre devam ettiğinden çıkışın sona ermesine kadar sayımların sürdürülmesi gereği duyulmuştur. Ekimden 4 hafta sonra bitkilerde ilk yaprak uzunluğu, fide boyu ve koleoptil uzunluğu milimetrik cetvelle ölçülmüş, yapraklar sayılarak yaprak sayısı bulunmuştur. Ölçümü yapılan bitkilerin kökleri kesildikten sonra yaş ağırlıkları hassas terazide tartılarak fide yaş ağırlıkları, 70 °C de 48 saat kurutulduktan sonra fide kuru ağırlıkları bulunmuştur.

Araştırmadan elde edilen veriler tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre SAS (1996) bilgisayar programı kullanılarak analiz edilmiş olup, uygulamalar arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla Duncan Testi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Farklı gama dozu uygulanan tritikale çeşitlerinde ele alınan özelliklere ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 1'de, ortalama ve farklılık gruplandırılmaları Çizelge 2'de özetlenmiştir.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi, farklı gama dozları uygulanan tritikale çeşitlerinde incelenen özellikler arasında, koleoptil uzunluğu hariç, çeşitler, dozlar ve çeşit x doz interaksyonu %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ancak yaprak sayısı bakımından çeşitler, sürme gücü yönünden ise dozlar %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Koleoptil uzunluğunda ise çeşit ve gama dozları %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu durum tritikale çeşitlerinin gama dozlarına karşı değişen tepkiler verdiğinin göstergesidir.

Çizelge 2 incelendiğinde, farklı gama dozu uygulanan tohumlardan 8 gün sonra toprak yüzüne çıkan bitki sayısının ekilen tohum sayısına oranı (sürme hızı), kontrolde % 85.1, 100 Gy uygulamasında % 84.4, 50 Gy uygulamasında % 64.7, 200 Gy uygulamasında % 45.3 ve 300 Gy uygulamasında ise % 30.5 olduğu görülmektedir.

En yüksek sürme hızı % 94.4 ile Karma-2000 ve Tatlıcak-97 çeşitlerinde kontrol uygulamasından elde edilirken, en düşük sürme hızı değeri ise % 13.8 ile Presto çeşidinde 200 Gy'lik gama dozu uygulamasından elde edilmiştir. Presto çeşidinde 100 Gy ve Tatlıcak-97 çeşidinde ise 50 Gy'lik dozlardan sonra bitkilerde çimlenme olmadıktan sürme gücü ve diğer incelenen özelliklere ilişkin ölçümler elde edilememiştir.

Sürme hızı değerleri yönünden Karma-2000 çeşidi % 77.0 ile en yüksek değeri gösterirken, bu çeşidi % 59.6 ile Tatlıcak-97 ve % 58.9 ile Presto çeşitleri izlemiştir, ancak Tatlıcak-97 ve Presto çeşitleri istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 2).

Farklı gama dozu uygulanan tohumlardan 12 gün sonra toprak yüzüne çıkan bitki sayısının, ekilen tohum sayısına oranı (sürme gücü), kontrolde % 87.0, 50 Gy dozunda % 83.3, 100 Gy dozunda % 94.4, 200 Gy dozunda % 82.0 ve 300 Gy dozunda ise % 58.3 olmuştur. Çeşitlerin sürme gücü değerleri

incelendiğinde, % 92.3 ile Karma-2000 çeşidi en yüksek değer alırken, bunu % 81.9 ile Tatlıcak-97 ve % 71.1 ile Presto çeşitleri izlemiştir. Ancak, Tatlıcak-97 çeşidi 100 Gy'lik dozdan sonra gelişme gösterememiş, bitki çıkışı olmamıştır.

En yüksek sürme gücü değeri % 97.2 ile Karma-2000 çeşidinde 300 Gy'lik gama dozundan elde edilmiş olup, bu çeşitteki tüm gama dozu uygulamalarından istatistiki olarak aynı sürme gücü değerleri elde edilmiştir. En düşük sürme gücü ise % 19.4 ile Presto çeşidi ve 300 Gy uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 2).

Farklı gama dozu uygulanan tritikale çeşitlerinde, sürme hızı ve sürme gücü değerleri; 50 Gy'lik gama dozunda 100 Gy'lik doza oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum 100 Gy'lik gama dozu ve daha fazla dozlarda, Tatlıcak-97 tritikale çeşidinin çimlenme ve sürme göstermemesi ve bu çeşide ait sürme hızı ve sürme gücü değerinin elde edilememesinden kaynaklanmış olabilir. Karma-2000 ve Presto çeşitlerine ait sürme hızı ve gücü değerlerine bakıldığında gama dozu arttıkça, bu çimlenme değerlerinin genelde azaldığı daha rahat görülecektir (Çizelge 2).

En uzun ilk yaprak uzunluğu sahip çeşit 8.32 cm ile Presto olurken, bunu sırasıyla 8.30 cm ile Karma-2000 ve 5.08 cm ile Tatlıcak-97 çeşitleri izlemiştir (Çizelge 2). 100 Gy gama dozu uygulamasından en yüksek ilk yaprak uzunluğu gözlenirken, artan dozlarda ilk yaprak uzunluğu azalma göstermiştir. Karma-2000 çeşidinde tüm dozlarda ilk yaprak uzunluğu ölçümü alınabilmiş ancak Presto çeşidinde 300 Gy ve Tatlıcak-97 çeşitlerinde ise 100, 200 ve 300 Gy dozlarında bitkiler yaşamadığı için ölçüm yapılamamıştır.

Karma-2000 çeşidi ile 50 Gy gama dozu uygulamasından en yüksek (11.3 cm) ilk yaprak uzunluğu elde edilirken, Tatlıcak-97 ile 50 Gy gama dozundan en düşük ilk yaprak uzunluğu (2.9 cm) belirlenmiştir (Çizelge 2). Karma-2000 çeşidinde 50 Gy gama dozu ilk yaprak uzunluğunu teşvik ederken, Presto çeşidinde fazla etkilememiş ancak Tatlıcak-97 çeşidinde azaltıcı etki göstermiştir.

Çizelge 1. Farklı gama dozu uygulanan tritikale çeşitlerinde incelenen özelliklere ilişkin varyans analizi

V.K.	S.D.	Sürme hızı		Sürme gücü		Fide boyu		İlk yaprak uzunluğu		Yaprak sayısı		Koleoptil uzunluğu		Fide yaş ağırlığı		Fide kuru ağırlığı	
		K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	
Bloklar	2	460.58	32.69	0.699	0.21	0.06	0.07	0.001	0.00004								
Çeşitler	2	2218.54**	1069.63**	72.44**	36.10**	0.27*	1.32**	0.035**	0.00117**								
Dozlar	4	2284.77**	519.85*	36.98**	15.63**	2.06**	1.24**	0.012**	0.00046**								
ÇxD	4	942.14**	1019.44**	28.00**	13.51**	0.50**	0.15 ^{0d}	0.020**	0.00045**								
Hata	20	97.50	122.42	2.27	0.46	0.05	0.11	0.001	0.00003								
Genel	32	1303.26	719.41	28.53	14.02	1.19	0.65	0.017	0.00049								
C.V.		16.73	15.93	9.33	8.79	6.62	13.03	16.34	18.43								

*:%5; **:%1 düzeyinde önemli, 0.d: önemsiz

Çizelge 2. Bazı tritikale çeşitlerinin çıkış ve fide özellikleri üzerine farklı gama dozlarının etkileri

Çeşitler	Gama dozları					Ortalama
	Kontrol	50 Gy	100 Gy	200 Gy	300 Gy	
Sürme hızı (%)						
Karma-2000	94.4 a	91.6 ab	91.6 ab	76.9 bc	30.5 d	77.0 a
Presto	66.6 c	77.7 abc	77.3 bc	13.8 d	-	58.9 b
Tatlıcak-97	94.4 a	24.8 d	-	-	-	59.6 b
Ortalama	85.1 a	64.7 b	84.4 a	45.3 c	30.5 c	
Sürme gücü (%)						
Karma-2000	83.3 ab	94.4 a	91.6 a	94.8 a	97.2 a	92.3 a
Presto	83.3 ab	86.1 ab	97.2 a	69.2 b	19.4 c	71.1 b
Tatlıcak-97	94.4 a	69.4 b	-	-	-	81.9 ab
Ortalama	87.0 a	83.3 a	94.4 a	82.0 a	58.3 b	
İlk yaprak uzunluğu (cm)						
Karma-2000	7.56 cd	11.30 a	9.20 b	8.86 b	4.60 e	8.30 a
Presto	9.23 b	8.63 bc	9.00 b	6.43 d	-	8.32 a
Tatlıcak-97	7.26 d	2.90 f	-	-	-	5.08 b
Ortalama	8.02 b	7.61 b	9.10 a	7.65 b	4.60 c	
Fide boyu (cm)						
Karma-2000	17.36 bcd	19.86 ab	18.03 bc	17.10 cd	15.03 d	17.48 a
Presto	20.66 a	16.36 cd	16.00 cd	10.76 e	-	15.95 b
Tatlıcak-97	16.70 cd	9.60 e	-	-	-	13.15 c
Ortalama	18.24 a	15.27 bc	17.01 ab	13.93 c	15.03 c	
Yaprak sayısı (adet/bitki)						
Karma-2000	3.13 cd	3.06 d	3.30 cd	3.90 b	4.46 a	3.57 a
Presto	3.23 cd	2.96 d	3.13 cd	4.13 ab	-	3.36 a
Tatlıcak-97	3.50 c	1.96 e	-	-	-	2.73 b
Ortalama	3.28 c	2.66 d	3.21 c	4.01 b	4.46 a	
Koleoptil uzunluğu (cm)						
Karma-2000	3.23	2.54	2.96	1.97	2.03	2.54 a
Presto	3.26	2.57	2.83	2.65	-	2.83 a
Tatlıcak-97	2.52	1.71	-	-	-	2.11 b
Ortalama	3.00 a	2.27 b	2.89 a	2.31 b	2.03 b	
Fide yaş ağırlığı (g)						
Karma-2000	0.135 cd	0.301 a	0.312 a	0.300 a	0.155 c	0.241 a
Presto	0.231 bc	0.220 b	0.240 b	0.122 cd	-	0.203 b
Tatlıcak-97	0.144 c	0.080 d	-	-	-	0.112 c
Ortalama	0.170 bc	0.200 b	0.276 a	0.211 b	0.155 c	
Fide kuru ağırlığı (g)						
Karma-2000	0.0250 d	0.0526 a	0.0546 a	0.0483 b	0.0220 d	0.0405 a
Presto	0.0373 c	0.0343 c	0.0393 c	0.0226 d	-	0.0334 b
Tatlıcak-97	0.0236 d	0.0120 e	-	-	-	0.0178 c
Ortalama	0.0286 bc	0.0330 b	0.0470 a	0.0355 b	0.0220 c	

*: Harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Farklı gama dozu uygulanan tritikale çeşitlerinde fide boyu yönünden en yüksek değer 17.48 cm ile Karma-2000, en düşük değer ise 13.15 cm ile Tatlıcak-97 çeşidinden elde edilmiştir. Presto çeşidinin fide boyu 15.95 cm ile bu iki çeşit arasında yer almıştır. Kontrol ve M₁ bitkileri fide boyu ortalamaları yönünden incelendiğinde, kontrol grubu 18.24 cm ile ilk sırayı almıştır. Bunu sırasıyla 17.01 cm ile 100 Gy, 15.27 cm ile 50 Gy, 15.03 cm ile 300 Gy ve 13.93 cm ile 200 Gy uygulamaları izlemiştir. Bu durum, uygulanan doz oranının artışına paralel olarak M₁ bitkilerinin fide boylarında genelde azalmalar olduğunu göstermektedir. Presto çeşidinde 300 Gy ve Tatlıcak-97 çeşidinde ise 100, 200 ve 300 Gy uygulamalarında bitkiler gelişmediğinden fide boyu ölçülemezdir.

Presto çeşidi kontrol uygulamasında 20.66 cm ile en uzun fide boyuna sahipken, Tatlıcak-97 çeşidi 50 Gy gama dozunda 9.6 cm ile en düşük fide boyuna sahip olmuştur. Karma-2000 çeşidinde ise en uzun fide boyu 50 Gy uygulamasından elde edilmiştir. Karma-2000 çeşidinde artan gama dozları fide boyunu 100 Gy'lik doza kadar artırmış, daha sonraki dozlarda azaltırken, Presto ve Tatlıcak-97 çeşitlerinde artan gama dozları fide boyunu azaltıcı etkide bulunmuştur (Çizelge 2).

Farklı gama dozu uygulanan tritikale çeşitlerinin yaprak sayısı incelendiğinde; Karma-2000 (3.57 adet/bitki) ve Presto (3.36 adet/bitki) çeşitlerinin istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı görülmektedir. En düşük yaprak sayısı 2.73 adet/bitki ile Tatlıcak-97 çeşidinden elde edilmiştir. Gama dozları incelendiğinde, en yüksek değer 4.46 adet/bitki ile 300 Gy'lik dozdan elde edilirken, bunu 4.01 adet/bitki ile 200 Gy, 3.28 adet/bitki ile kontrol uygulaması, 3.21 adet/bitki ile 100 Gy ve 2.66 adet/bitki ile 50 Gy uygulaması izlemiştir. Genel olarak gama dozu arttıkça yaprak sayısının arttığı söylenebilir.

En yüksek yaprak sayısı 4.46 adet/bitki ile Karma-2000 çeşidi ve 300 Gy gama dozu uygulamasından elde edilirken en düşük yaprak sayısı 1.96 adet bitki ile Tatlıcak-97 çeşidinden elde edilmiştir. Karma-2000 ve Presto çeşitlerinde yaprak sayısı 100 ve üzeri gama dozlarında kontrole göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 2). Başer ve ark. (2005) makarnalık buğdayda 200 ve 300 Gy'lik dozlarda yaprak sayısının kontrolden daha yüksek olduğunu bildirmektedirler.

Çeşitler arasında en uzun koleoptil uzunluğu 2.83 cm ile Presto çeşidinden, en kısa koleoptil uzunluğu ise 2.11 cm ile Tatlıcak-97 çeşidinden elde edilmiştir. Uygulanan gama dozları arttıkça genelde koleoptil uzunluğu da azalmıştır. En yüksek koleoptil uzunluğu 3.00 cm ile kontrol uygulamasından, en kısa koleoptil uzunluğu ise 2.03 cm ile 300 Gy uygulamasında belirlenmiştir.

Uygulanan gama dozlarının tritikale çeşitlerinin fide yaş ve kuru ağırlığında önemli farklılık oluşturduğu görülmektedir (Çizelge 2). En yüksek fide yaş ve fide kuru ağırlığının Karma-2000 çeşidinde, en düşük fide yaş ve kuru ağırlığının ise Tatlıcak-97 çeşidinde belirlenmiştir. Presto çeşidi fide yaş ve fide kuru ağırlığı bakımından bu iki çeşit arasında yer almıştır. Bu durum, Karma-2000 tritikale çeşidinin artan gama dozlarından Presto ve Tatlıcak-97 çeşitlerine oranla daha az etkilendiğini göstermektedir.

Gama dozları dikkate alındığında, fide yaş ve kuru ağırlık yönünden 100 Gy'lik doza kadar tritikale çeşitlerinde, Tatlıcak-97 hariç, fide yaş ve kuru ağırlık değerlerinin arttığı, bu dozdan sonra ise azaldığı görülmektedir. Nitekim Presto çeşidi 200 Gy ve Tatlıcak-97 çeşidi ise 100 Gy'den sonra gelişme gösterememiştir. Bu durum tritikalede uygulanacak gama dozlarının çeşitlere göre ayarlanması gerektiğini göstermektedir.

En yüksek fide yaş ve fide kuru ağırlığı 100 Gy gama dozu uygulanan Karma-2000 çeşidinden elde edilirken, bunu aynı çeşitte 50 ve 200 Gy'lik gama dozu uygulamaları izlemiştir. En düşük fide yaş ve kuru ağırlığı Tatlıcak-97 çeşidinde 50 Gy'lik gama dozu uygulamasından elde edilmiştir.

Elde edilen bulgulara göre, sürme hızı ve sürme gücü, çeşitlere ve uygulanan gama dozlarına göre değişim göstermiştir. Çeşitler artan gama dozlarına farklı oranda tepki göstermiştir. Benzer sonuçlar tritikalede artan gama dozlarıyla çimlenme oranının çeşide göre değiştiğini bildiren Reddy ve Suganthi (1993)'in ve arpada Tavgar (1965)'in sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. İncelenen fide özelliklerinin hepsinde çeşitler gama dozlarına farklı tepkiler vermiş, Karma-2000 çeşidi diğer çeşitlere göre artan gama dozlarından daha az etkilenmiştir. Genelde en düşük değerler en yüksek gama dozundan (300 Gy) elde edilmiştir. Benzer sonuçlar Tavgar (1965)'in arpada, Hassan (1986)'in tritikalede, Akıncı ve ark. (1998)'nin ekmeklik ve makarnalık buğdayda belirlediği sonuçlarla uyum göstermektedir.

Çeşitler ortalaması olarak, bazı incelenen özellikler yönüyle (sürme gücü, sürme hızı, ilk yaprak uzunluğu gibi) 100 Gy gama dozu yada daha sonraki artan doz uygulamalarından elde edilen değerlerin kontrol yada 50 Gy gama dozu uygulamasına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Radyasyon uygulamalarında bazen düşük seviyelerdeki dozlar bitkilerde uyarıcı etkiler yapabilmektedir. Nitekim; Din ve ark. (2003) yaptıkları çalışmalarında, düşük seviyelerdeki gama dozunun (15 Krad) buğdayda başaklanmayı hızlandırdığını bildirmektedirler. Jamil ve Khan (2002), Bukhwar-92 buğday çeşidinde kontrol, 5,

10, 15, 20 ve 25 Krad'lık gama dozlarını kullandıkları çalışmalarında, 20 Krad'lık uygulamada % 96.47 çimlenme yüzdesi elde ettiklerini, kontrol uygulamasında ise çimlenme yüzdesinin %66.67 olduğunu bildirmişlerdir. Ülkemizde yapılan bir başka çalışmada ise, makarnalık buğdayda, 100 ve 200 Gy gibi dozların fide gelişimi üzerine azaltıcı etkisinin olmadığını kontrole göre bu dozların bir fakillik oluşturmadığını bildirilmektedir (Başer ve ark. 2005).

Sonuç

Tritikalede farklı Gama dozlarının fide çıkışı ve gelişimi üzerine etkilerinin belirlenmesi üzerine yapılan bu çalışmada; çeşitlerin uygulamalara tepkileri farklı bulunmuştur. Ele alınan özellikler topluca değerlendirildiğinde, Karma-2000 çeşidinin gama dozlarından en az, Tatlıcak-97 çeşidinin ise en çok etkilendiğini söyleyebiliriz. Nitekim, Tatlıcak-97 çeşidinde 100 Gy dozundan sonra çıkış gözlenmemiş, Presto çeşidinde ise 300 Gy dozunda tohumlar % 80 dolayında zarar görmüş ve çıkış yapan fideler de zayıf gelişmişlerdir. Elde edilen bulgular; tritikalede uygulanacak gama dozunun buğday ve arpaya göre daha düşük tutulması gerektiğini göstermektedir. Tritikalede bu konuda yapılacak çalışmalarda, tohum canlılığına zarar vermeden varyasyon yaratabilmek amacıyla gama dozu aralıklarının 200 Gy'den az uygulanması faydalı olabilecektir. Özellikler 200 Gy ve sonraki gama dozlarında tritikalede bazı çeşitlerde öldürücü etkiler yapabilmektedir. Ancak daha kesin yargılarda bulunabilmek amacıyla farklı genotiplerle ve gama dozlarıyla çalışmalar devam ettirilmelidir.

Kaynaklar

- Akbay, G. ve S. Ünver. 1986. Tokak 157/37 (*Hordeum vulgare* L.) İkisıralı Arpa Çeşidine Uygulanan Farklı EMS (Ethyl Methane Sulphonate) Dozlarının M₁ Bitkilerinin Bazı Özellikleri Üzerindeki Etkileri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 36: 83-94. Ankara.
- Akbay, G. 1988. Farklı EMS (Ethyl Methane Sulphonate) Dozlarının Uygulandığı Tokak 137/37 (*Hordeum vulgare* L.) İki Sıralı Arpa Çeşidi Tohumlarının Farklı Ortam ve Farklı Sürelerde Bekletilmesinin M₁ Bitkilerinin Bazı Özellikleri Üzerine Etkileri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 1070. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler:573. 33 s, Ankara.
- Akıncı, C., İ. Gül ve İ. Baysal. 1998. Bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşidi tohumlarına uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlarının M₁ fidelerindeki etkileri. V. Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, 20-22 Ekim 1998 s:242-247, Konya.
- Başer, İ., K. Z. Korkut ve O. Bilgin. 2005. Mutagen uygulamasının makarnalık buğdayda (*T.durum* Thell) M1 generasyonundaki varyasyona etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(1): 66-72.
- Din, R., M. Qasim, K. Ahmad and S. Jehan. 2003. Study of days taken to earing initiation and earing completion in M₁ generation of different wheat genotypes irradiated with various doses of gamma radiation. Asian Journal of Plant Science, 2 (12): 894-896.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu, ve F. Gürbüz. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II) A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:1021, Ders Kitabı: 295, Ankara.
- Gaul, H. 1959. Determination of the Suitable Radiation Dose in Mutation Experiment. Manual on Breeding. IAEA: 119: 42.
- Hassan, S. 1986. Gamma irradiation induced variations in genetic parameters of wheat and triticale. Sarhad J. Agri., 2: 173-179.
- Jamil, M., and U.Q. Khan. 2002. Study of genetic variation in yield components of wheat cultivar bukhtwar-92 as induced by gamma radiation. Asian Journal of Plant Sciences, 1(5): 579-580.
- Latif, A., S.H. Siddiqui, M. Aqeel, F.M. Khan and H. Khan. 1995. Variation in genetic parameters of barley and triticale after seed irradiation. Sarhad Journal of Agriculture, 11(5): 627-630.
- Poehlman, J.M., and D.A. Sleper. 1995. Breeding Field Crops. Iowa State Univ. Press/ Ames 494 p.
- SAS, 1996. SAS User's Guide: Basics, 6.03 ed., SAS Institute Inc., Cary, North Carolina.
- Şehirli, S. ve M. Özgen. 1988. Bitki Islahı. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları:1059. Ders Kitabı: 310. 261 s. Ankara.
- Reddy, V.R.K. and C.P. Suganthi. 1993. Effect of different ploidy levels on chlorophyll mutations frequency in some cereals. Advances in Plant Science, 6(1):178-191.
- Tavgar, A. 1965. Gamma-Ray Irradiation of Seeds of Wheat, Barley and Unbreds of Maize and The Formation of Some Useful Point Mutations, The use of Induced Mutations in Plant Breeding. Suppl. Radiation Botany, 5: 159-174.

İletişim Adresi:

Dr. Mehmet ATAK
Mustafa Kemal Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü
Tayfur Sökmen Kampüsü, 31034, Antakya-Hatay
Tel: 0.326.245.58.45 /1026
E- posta: :matak@mku.edu.tr

