

Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Varyasyon Oluşturmak Amacıyla Kullanılabilecek Gama (^{60}Co) Dozunun Belirlenmesi

Mehmet Demir KAYA*¹ Suay BAYRAMİN¹ Fatma KAYAÇETİN¹
Duran KATAR¹ Ali ŞENAY²

¹Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, PK 226, Ulus-Ankara,

²Sarayköy Nükleer Araştırma Enstitüsü, Saray-Ankara,

*Yazışma yazarı: demirkaya76@hotmail.com

Geliş tarihi: 31.08.2009, Yayına kabul tarihi: 12.10.2009

Özet: Bu araştırma farklı gama ışını dozlarının aspir tohumlarının çıkışı ve fide gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Dinçer, Remzibey-05 ve Shifa çeşitleri ile Taek-Uslu aspir hattı tohumları kullanılmıştır. Farklı gama dozları (0, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700 ve 800 Gy) Cobalt-60 (^{60}Co) kaynağı kullanılarak oluşturulmuştur. Araştırmada, çıkış oranı (%), sürgün uzunluğu (cm), kök uzunluğu (cm), fide yaş ve kuru ağırlığı (g/bitki) özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, çeşitlerin gama ışını dozlarına farklı tepkiler gösterdiği belirlenmiştir. İncelenen özellikler bakımından gama ışını dozlarından en az etkilenen çeşit Shifa olurken, en fazla etkilenen çeşit Dinçer olmuştur. Sonuç olarak, aspride varyasyon oluşturmak veya çeşit geliştirmek amacıyla kullanılan gama ışını dozu, kullanılan genotiplere göre değişmekle birlikte, canlılıkta bir azalma olmadan uygulanabilecek dozların 200 ile 400 Gy arasında olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Aspir, genotip, gama ışını dozu, çıkış, fide gelişimi

Determination of Proper Gamma Radiation (^{60}Co) Dose to Induce Variation in Safflower

Abstract: This study was conducted to determine the effects of gamma rays on emergence and seedling growth of safflower seeds. Safflower cultivars of Dinçer, Remzibey-05, Shifa and Taek-Uslu were used as material. Seeds of the varieties were irradiated with doses of 0, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700 and 800 Gy gamma radiation obtained from Cobalt-60 (^{60}Co). Emergence rate (%), shoot length (cm), root length (cm), shoot fresh weight and shoot dry weight (mg/plant) were investigated. Results revealed that the investigated varieties showed different responses to gamma doses. Effects of the treatments on Shifa were the least while it was the highest for Dinçer. It can be concluded that gamma radiation doses should be determined for each cultivar in safflower to get the generation of new variation sources for breeding programs, but the gamma radiation doses between 200 and 400 Gy may be used without any changes in viability.

Key Words: Safflower, genotype, gamma ray dose, emergence, seedling growth

Giriş

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. 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 (Genç ve Yağbasanlar, 1994; Poehlman and Sleper, 1995).

Mutasyon ıslahının temel ilkesi, bitkilerin değişik kısımlarına, değişik yöntemlerle uygulanacak farklı mutagen dozlarının ortaya çıkaracağı olumlu ve olumsuz varyasyonlar oluşturarak, bu materyal içerisinden amaca uygun olanların seçilmesidir (Akbay, 1988). Mutasyon ıslahı çalışmalarında değişik mutagenler (mutasyon oluşturu) kullanılabilir. Mutagenlerin uygulama dozu mutagenin cinsine ve kullanılacak materyale göre değişmektedir. Genellikle tohum ya da fidelerin %50-70'ini öldürecek dozlar mutasyon oluşturmada başarılı sonuçlar vermektedir (Şehirli ve Özgen, 1988). 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 and Khan, 2002).

Aspir konusunda dünyada ve ülkemizde yapılan mutasyon çalışmaları oldukça sınırlıdır. Aspirde gama ışını kaynağı kullanılarak mutasyon oluşturulduğu El-Gayer and Heyab (1986) ve Uslu (1997) tarafından bildirilmiştir. Düşük dozlardaki radyasyonun aspir bitkisinde gelişmeyi teşvik ettiği ancak, yüksek dozlarda verimde azalma, morfolojik karakterler de ise gerileme olduğu belirlenmiştir (Ramachandran and Goud, 1983). Khadeer and Anwar (1990) aspirde yağ oranı ve kalitesi gibi özelliklerin mutagenlerle değiştirilebileceğini ve dallanma, çiçek morfolojisi ve tohum özelliklerinde mutasyon kullanılarak varyasyon oluşturulabileceğini bildirmişlerdir. Mozaffari and Asadi (2006) aspir tohumlarına ⁶⁰Co gama kaynağı kullanılarak 80, 100, 150 ve 200 Gy dozlarında ışınlama yapmışlar ve bu dozlarda aspir hatları oluşturmuşlardır.

Bu çalışmada, tohuma uygulanan gama dozlarının bazı aspir hat ve çeşitlerinin ilk gelişme dönemlerindeki tepkilerini, etkili ve lethal (öldürücü) dozun belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmanın sonuçları, aspir ıslahında varyasyon oluşturmak ve

çeşit geliştirmek amacıyla gama ışını uygulamasının hangi dozlarda yapılabileceği konusunda bitki ıslahçılarına yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma 2009 yılında, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü laboratuvar ve seralarında yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan Dinçer ve Remzibey-05 ve Tacikistan'dan getirilen Shifa aspir çeşitleri ve Sarayköy Nükleer Araştırma Enstitüsü'nden Taek-Uslu hattına ait sağlam ve normal irilikteki, %10-11 nem içeren tohumlar kullanılmıştır. Tohumlar Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK), Sarayköy Nükleer Araştırma Enstitüsü (SANAEM)'ndeki 953 Gy/sa gücündeki Cobalt-60 (⁶⁰Co) kaynağı kullanılarak 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700 ve 800 Gy dozlarında ışınlanmıştır. Her doz ve kontrol grubu için 100 adet tohum sayılarak plastik torbalara konulmuş ve ışınlanmıştır. Işınlanan ve kontrol grubu tohumlar bekletilmeden daha önceden hazırlanmış içerişi kum ile dolu plastik kasalara ekilmiştir. Tohumlar her tekrerde 30 tohum olacak şekilde dört tekrerli olarak 3 cm derinliğe ekilmiştir. Ekimden 4 hafta sonra bitkilerde çıkış oranı, sürgün uzunluğu ve kök uzunluğu değerleri belirlenmiştir. Ölçümü yapılan bitkiler yaş ağırlıkları hassas terazide tartılarak fide yaş ağırlıkları, 70 °C de 48 saat kurutulduktan sonra fide kuru ağırlıkları belirlenmiştir.

Araştırma tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrerli olarak kurulmuştur. Ana parsellere çeşitler, alt parsellere de gama dozları yerleştirilmiştir. Elde edilen veriler deneme desenine uygun bir şekilde MSTAT-C bilgisayar programı kullanılarak analiz edilmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987). İncelenen özelliklere ait ortalama değerlerle regresyon analizi yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Farklı gama ışını dozu uygulanan aspir çeşitlerinde ele alınan özelliklere ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 1’de özetlenmiştir. Çizelge 1’de görüldüğü gibi, farklı gama ışını dozları uygulanan aspir çeşitlerinde incelenen

özelliklerden kök uzunluğu, sürgün uzunluğu, fide yaş ve kuru ağırlığı bakımından çeşit, doz ve çeşit x doz interaksyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çıkış oranında ise çeşit ve dozlar arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Özelliklere ait ortalamalar Şekil 1’de gösterilmiştir.

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

V.K.	S.D.	Kareler ortalaması				
		Çıkış oranı	Kök uzunluğu	Sürgün uzunluğu	Fide yaş ağırlığı	Fide kuru ağırlığı
Genel	107	17754.9	351.1	243.3	1171647.0	4181.3
Çeşit	3	17377.3**	254.0**	178.3**	895643.0**	3545.2**
Doz	8	226.9**	72.2**	60.2**	226843.9**	436.2**
Çeşit x Doz	24	76.4	22.4**	4.5**	47956.9**	182.7**
Hata	72	74.3	2.5	0.3	1203.2	17.2

**:%1 düzeyinde önemli

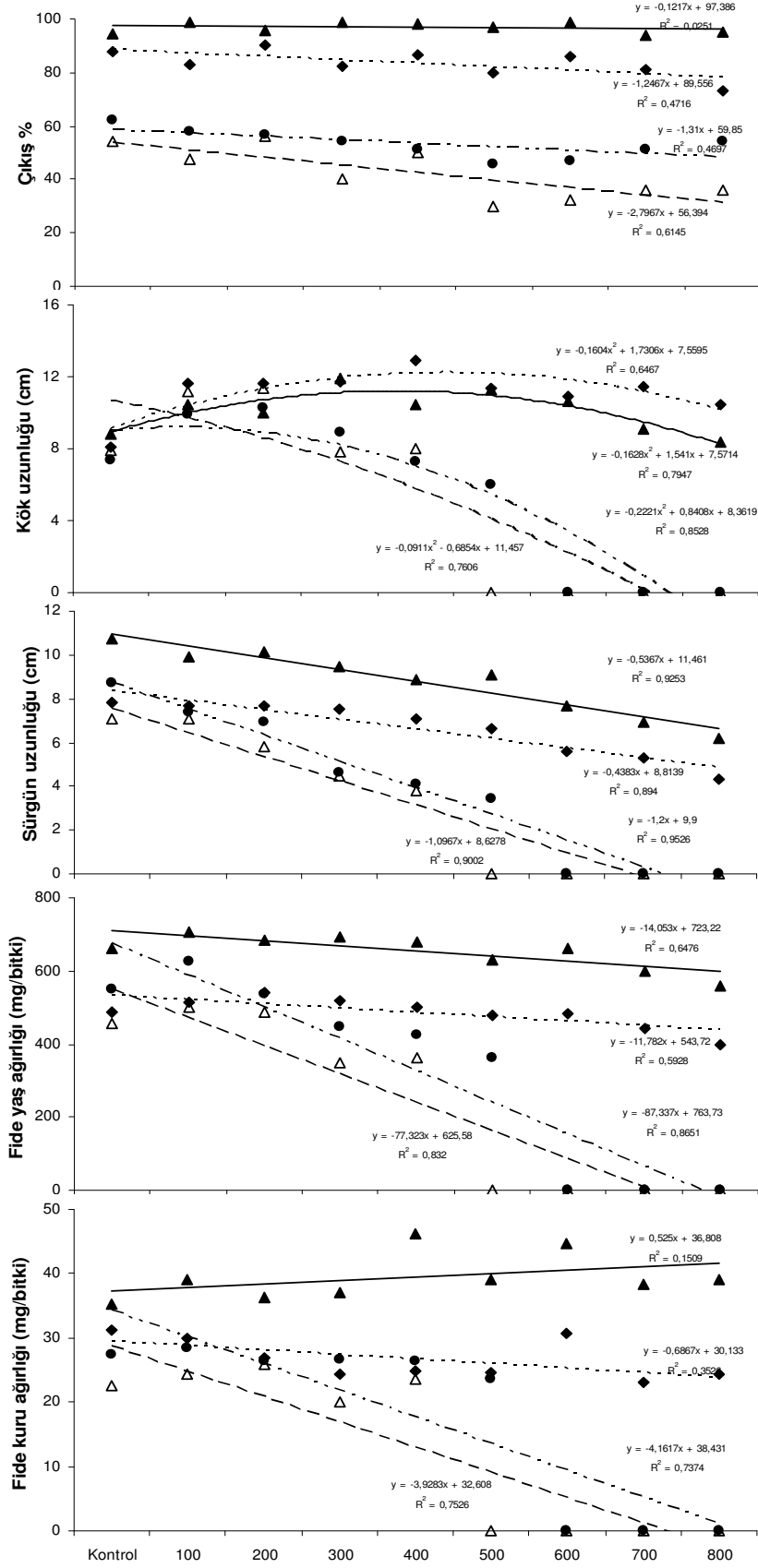
Şekil 1 incelendiğinde, farklı gama ışını dozu uygulanan aspir çeşitlerine ait tohumlardan 15 gün sonra toprak yüzüne çıkan bitki sayısının ekilen tohum sayısına oranı (çıkış oranı), kontrolde %74.7 ile en yüksek düzeyde belirlenirken, artan dozlara bağlı olarak çıkış yüzdesi 800 Gy uygulamasında % 64.7’ye kadar düşmüştür. Çıkış değerleri gama dozlarından en az etkilenen çeşidin Shifa olduğu görülmektedir. Dinçer ve Remzibey-05 çeşitlerinde kontrol tohumlarındaki düşük çıkış değerleri dikkat çekmiştir.

En yüksek kök uzunluğu 12.9 cm ile Taek-Uslu hattında 400 Gy dozundan elde edilmiştir. Dinçer çeşidinde 500 Gy, Remzibey-05 çeşidinde ise 600 Gy dozlarında bitkiler yeterince büyümediğinden kök uzunluğu değerleri ölçülememiştir. Bununla birlikte Shifa ve Taek-Uslu çeşitlerinde kök uzunluğu düşük gama dozlarında artmış, 500 Gy dozundan itibaren ise azalmıştır.

Artan gama dozlarıyla aspir çeşitlerinin sürgün uzunluğunda önemli farklılıklar belirlenmiştir. İncelenen dört çeşitte de artan gama dozları sürgün uzunluğunu azaltmıştır. Dinçer çeşidinde 500 Gy, Remzibey-05 çeşidinde ise 600 Gy ve üzeri dozlarda sürgün uzunluğu ölçülememiştir. Shifa çeşidinin kontrolde 10.7 cm olan sürgün uzunluğu 800 Gy’de 6.2 cm’ye

düşmüştür. Bu değerleriyle gama dozlarından en az etkilenen çeşit olmuştur. İncelenen çeşitlerin fide yaş ağırlıkları artan gama dozlarıyla azalmıştır. Shifa ve Taek-Uslu çeşitlerinde 400 Gy, Dinçer ve Remzibey-05 çeşitlerinde 200 Gy dozundan itibaren fide yaş ağırlığı azalmaya başlamıştır. Tüm dozlarda Shifa çeşidi diğer çeşitlerden daha yüksek fide yaş ağırlığı değerlerini vermiştir. Kontrolde 663 mg/bitki olan fide yaş ağırlığı, 800 Gy dozunda 560 mg/bitki’ye düşmüştür. Gama ışını dozları dikkate alındığında, kuru ağırlık yönünden Shifa çeşidi hariç, diğer çeşitlerde dozlara bağlı olarak azalma belirlenmiştir. Shifa çeşidinde ise kuru ağırlık değerleri dozlara göre dalgalanma göstermesine rağmen, artış görülmektedir (Şekil 1).

Elde edilen bulgulara göre, çıkış oranı çeşitlere ve uygulanan gama ışını dozlarına göre değişim göstermiştir. Çeşitler artan gama ışını dozlarına farklı oranda tepki göstermelerine rağmen, çeşitler için lethal doz belirlenememiştir. İncelenen fide özellikleri bakımından Shifa çeşidi diğer çeşitlere göre artan gama ışını dozlarından daha az etkilenmiştir. Genelde en düşük değerler en yüksek gama ışını dozundan (800 Gy) elde edilmiştir. Çeşitler ortalaması olarak, incelenen özellikler yönüyle 200 Gy gama dozunda kontrol uygulamasından



Şekil 1. Bazı aspir çeşitlerine (Shifa ▲, Taek-Uslu ◆, Remzibey ● ve Dinçer △) uygulanan gama ışını dozlarının çıkış ve fide gelişimi üzerine etkileri

daha yüksek değerler elde edilmiştir. Radyasyon uygulamalarında bazen düşük seviyelerdeki dozların bitkilerde uyarıcı etkiler yapabildiği Ramachandran and Goud (1983), Din et al. (2003), Jamil and Khan (2002), Mozaffari and Asadi (2006) tarafından bildirilmiştir.

Sonuç

Aspirde farklı gama ışını dozlarının fide çıkışı ve gelişimi üzerine etkilerinin belirlenmesi üzerine yapılan bu çalışmada; çeşitlerin gama dozlarına tepkileri farklı bulunmuştur. Ele alınan özellikler topluca değerlendirildiğinde, Shifa çeşidinin gama ışını dozlarından en az, Dinçer çeşidinin ise en fazla etkilenen çeşitler olduğunu söyleyebiliriz.

Nitekim, Dinçer çeşidinde 500 Gy dozundan sonra fide gelişimi gözlenememiştir. Elde edilen bulgular; aspirde uygulanan gama dozlarının 800 Gy'e kadar canlılıkta önemli bir değişiklik yapmadığını göstermiştir. Aspirde bu konuda yapılacak çalışmalarda, tohum canlılığı yanında fide gelişiminin dikkate alınması gerektiği ve varyasyon oluşturabilmek amacıyla gama ışını dozu aralıklarının 200 ile 400 Gy arasında tutulmasının faydalı olacağı sonucuna varılmıştır. Özellikle 500 Gy ve üzerindeki gama ışını dozları bazı aspir çeşitlerinde çıkış olmasına karşılık, fideler gelişmelerini devam ettirememişlerdir. Bu durum dikkate alınarak, bu dört aspir çeşidi tohumlarına 200 ile 400 Gy dozları arasında ışınlama yapılarak Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde ıslah çalışmaları başlatılmıştır.

Kaynaklar

Akbay, G. 1988. Farklı EMS (Ethyl Methane Sulphohonate) dozlarının uygulandığı Tokak 137/37 (*Hordeum vulgare* L.) iki 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.

Din, R., Qasim, M., Ahmad, K. and Jehan, S. 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., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:1021, Ders Kitabı: 295, Ankara.

El-Gayer, M.A. and Heyab, M.T. 1986. Mutation induction in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Ses. Saff. Newsl., 2:95.

Genç, İ. ve Yağbasanlar, T. 1994. Bitki Islahı. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Genel Yayın No: 59, Ders Kitapları Yayın No: 13. 150 s. Adana.

Jamil, M. and Khan, U.Q. 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.

Khadeer, M.A. and Anwar, S.Y. 1990. Induced mutation in the improvement of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). In: Plant Mutation Breeding for Crop Improvement. Vol. 1, Int. Atomic Energy Agency, Vienna.

Mozaffari, K. and Asadi, A.A. 2006. Relationship among traits using correlation, principal components and path analysis in sunflower mutants sown in irrigated and drought stress condition. Asian Journal of Plant Sciences, 5(6): 977-983.

Poehlman, J.M. and Sleper, D.A. 1995. Breeding Field Crops. Iowa State Univ. Press/ Ames 494 p.

Ramachandran, M. and Goud, J.V. 1983. Mutagenesis in safflower by using gamma rays, ethylmethane sulphohonate, alone and in

- combination. Mysore J. Agri. Sci. 12(1): 178-179.
- Şehirali, S. ve Özgen, M. 1988. Bitki Islahı. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları:1059. Ders Kitabı: 310. 261 s. Ankara.
- Uslu, N. 1997. An improvement study in safflower by radiation induced mutations. *In* Safflower: a multipurpose species with unexploited potential and world adaptability.4th International Safflower Conference. Bari, Italy.