

## Korunga (*Onobrychis sativa* Lam.) Mutasyon İslahında Kullanılabilecek Uygun Gama ( $^{60}\text{Co}$ ) Dozunun Belirlenmesi

Muhittin BAĞCI<sup>1</sup>

Hüseyin MUTLU<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, PK 226, Ulus, ANKARA

\*Sorumlu Yazar

muhittinbagci@hotmail.com

Geliş Tarihi : 10 Temmuz 2011

Kabul Tarihi : 31 Ağustos 2011

### Özet

Bu araştırma; korunga (*Onobrychis sativa* Lam.)'da mutasyon islahı çalışmalarında kullanılabilecek en uygun gama ışını dozunun saptanması amacıyla 2009 yılında Ankara ekolojik koşullarında yürütülmüştür.

Araştırma da Korunga Özerbey korunga çeşidinin tohumlarına, Cobalt-60 ( $^{60}\text{Co}$ ) kaynağı uygulanan farklı gama dozlarının (0, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800 Gy) oluşturduğu M1 bitkilerinin bazı özellikleri incelenmiştir. Araştırmada bitkisel karakterlerden; çıkış oranı (%), fide yaş ve kuru ağırlığı (mg/bitki), fide boyu (cm) ve fide kök uzunluğu (cm) incelenmiştir. Çalışma tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak planlanmıştır. Araştırma sonucunda, çeşitlerin gama ışını dozlarına farklı tepkiler gösterdiği belirlenmiştir.

Araştırma sonuçları; çıkış oranının gama ışını uygulamasından etkilendiğini, fide boyu, fide kök uzunluğu, fide yaş ve kuru ağırlığının, özellikle 700 ve 800 Gy gama ışın dozlarının önemli azalmalara yol açtığını göstermiştir.

Sonuç olarak, Korungada çeşit geliştirmek veya varyasyon oluşturmak amacıyla kullanılan gama ışın dozu, genotiplere göre değişmekle birlikte, canlılıkta bir azalma olmadan uygulanabilecek dozların 400 ile 600 arasında olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Korunga , gama ışın dozu, çıkış oranı, mutasyon islahı, fide gelişimi

## Determination of Proper Gamma Radiation ( $^{60}\text{Co}$ ) Dose in Mutation Breeding of Sainfoin (*Onobrychis sativa* Lam.)

### Abstract

This study was conducted to determine the proper dose of gamma irradiation for the mutation breeding program of Sainfoin (*Onobrychis sativa* Lam.) in Ankara the ecological condition in 2009.

In the research, some characteristics which is emergence rate (%), shoot length (cm), root length (cm), shoot fresh weight (mg/plant) and shoot dry weight (mg/plant) of M1 plants of Sainfoin obtained from Cobalt-60 ( $^{60}\text{Co}$ ) by irradiation of the seeds with different doses of gamma rays (0, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800 Gy) were studied. Experiment arranged in the split plot design with three replications.

Results revealed that the investigated varieties showed different responses to gamma doses. The results of the study showed that germination rate of the seeds was influenced by the application of gamma irradiation. In the research, some characteristics emergence rate (%), shoot length (cm), root length (cm), shoot fresh weight (mg/plant) and shoot dry weight (mg/plant) were negatively influenced by 700 and 800 Gy doses of gamma rays.

From the result of this study, it can be concluded that gamma radiation doses should be determined for each cultivar in Sainfoin to get the generation of new variation sources for breeding programs, but the gamma radiation doses between 400 and 600 Gy may be used without any changes in viability.

**Keywords:** Sainfoin, Gamma Ray Dose, Mutation Breeding, Emergence Rate, Seeding Growth

### GİRİŞ

Korunga (*Onobrychis sativa* Lam.) toprağın verimliliğini artırması yanında yeşil yem, kuru yem ve arı bitkisi olarak yetiştirilen çok yıllık bir yem bitkisidir. Yurdumuzun özellikle, Orta ve Doğu Anadolu ile Geçit Bölgelerinde yaygın olarak yetiştirilir. Soğuğa ve kurağa karşı oldukça dayanıklı bir bitki olan korunga diğer bitkilerin yetişmediği kıraç, kireçli, kalkerli ve sulanamayan topraklarda yoncadan daha verimlidir. Derin kök sistemi ile toprağın alt katmanlarına işleyen ve toprak derinliklerindeki besin maddelerini üst katmanlara taşıyan ve yarıyıllık duruma getiren korunga, yüksek bir kation değişim kapasitesine de sahiptir. Bu özelliği ile toprakta bulunan

fosforu serbest hale getirmesi nedeniyle fakir toprakların iyileştirilmesinde vazgeçilmez bir bitkidir. Ayrıca köklerinde bulunan azot yumrucukları ile, atmosferdeki nitrojeni toprağa bağlayarak ederek toprağı azotça zenginleştirir (Özgen ve ark., 1998).

Korunga'nın otu yonca kadar besleyici olup, protein oranı oldukça yüksek ve mineral maddelerce zengindir. Yoncanın aksine korunga otu hayvanlarda şişkinlik yapmaz. Bu nedenle yeşil korunga otu hayvanlara bolca yedirilebilir. Korunga otu süt ineklerinde sütün ve tereyağın kalitesini yükseltir. Hayvansal besin kaynağı olması yanında, çiçeklerindeki bal özünün zenginliği nedeniyle iyi bir bal özü bitkisi olarak da kullanılır (Türk, 2005).

Doğal yem kaynaklarımız olan çayır ve meralar yıllarca süren aşırı ve erken otlatma baskısı nedeniyle, hayvanlarımızın yem ihtiyacını karşılayamaz duruma gelmiştir. Bu nedenle hayvansal üretimimiz düşük düzeyde olmaktadır. Bu düşük verim düzeylerini aşmanın başlıca yolu hayvanların ihtiyaç duyduğu kaliteli kaba yemi bol olarak üretmektir. Meralarımızın bu konudaki katkısı sınırlı olduğundan, yem bitkileri yetiştiriciliğine büyük önem verilmelidir.

Korunganın bazı tarımsal karakterleri klasik ıslah yöntemleriyle iyileştirilebilirken, bitki hala birçok hastalık ve zararlının tehdidi altındadır. Klasik bitki ıslahında özellikle melez çeşitlerden yararlanılarak elde edilen ürün miktar ve kalitesinde önemli artışlar sağlanmakla birlikte; hastalık ve zararlılara dayanıklılık başta olmak üzere bitkilerin diğer birçok tarımsal özelliklerini iyileştirmede önemli sınırlamalarla karşılaşmaktadır. Kısırlık ve uyumsuzluk nedeniyle türler arası melezlemenin yapıldığı bitki sayısının azlığı, istenen karakterlerle istenmeyen özelliklerin de birlikte geçmesi, önemli genetik karakterlerin seçiminin uzun zaman gerektirmesi gibi sorunlar bitki genetik mühendisliği çalışmaları ile çözülebilmekte ve geleneksel ıslah süreci kısaltılmaktadır (Lindsey, 1992).

Bu çalışmada; Özerbey korunga çeşidinin tohumlarına farklı dozlarda gama ışını Cobalt-60 (<sup>60</sup>Co) uygulanmıştır. Araştırmada, incelenen karakterler çıkış oranı (%), fide boyu (cm), kök uzunluğu (cm), fide yaş ve kuru ağırlığı (mg/bitki) dir.

Korunga (*Onobrychis sativa* Lam.) tohumlarına uygulanan farklı dozlardaki (0, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800 Gy) gama ışını uygulamasıyla çıkış ve fide gelişimi üzerine etkilerinin saptanması amaçlanmıştır.

## MATERYAL

Araştırmada materyal olarak Özerbey korunga çeşidi kullanılmıştır.

## METOD

Bu araştırma, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü seralarında 2009 yılında yürütülmüştür. Tohumlar Sarayköy Nükleer Araştırma Enstitüsü (SANAEM)'ndeki 953 Gy/sa gücündeki Cobalt-60 (<sup>60</sup>Co) kaynağı kullanılarak 0, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800 Gy dozlarında ışınlanmıştır. Her doz ve kontrol grubu için 105'er adet tohum sayılarak kese kağıtlarına konulmuş ve ışınlanmıştır. Işınlanan ve kontrol grubu tohumlar 24 saat içerisinde daha önceden hazırlanmış içerisi kum ile dolu plastik kasalara ekimi yapılmıştır. Her tekerrürde 35 tohum olacak şekilde üç tekerrürlü olarak 2 cm derinliğe ekilmiştir. Ekimden itibaren 4 hafta boyunca çıkışlar izlenmiş ve çıkış oranı çıkan bitkiler sayılarak belirlenmiştir. Daha sonra bitkilerde fide boyu ve kök uzunluğu (cm) değerleri alınmıştır. Bitkilerin fide yaş ağırlıkları hassas terazide tartılarak tespit edilmiştir. Bitki fideleri 70 °C deki fırında 48 saat kurutulduktan sonra tartılarak fide kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Araştırma tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ana parsellere çeşitler, alt parsellere de gama ışını 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).

**Çizelge 1.** Farklı gama ışını dozlarının korunga Özerbey çeşidinde fide çıkış oranı (%) ait değerler

Dozlar (Gy)	Çıkış Oranı (%)	Yaş Ağırlık (mg)	Kuru Ağırlık (mg)	Fide Boyu (cm)	Kök Uzunluğu (cm)
0	88,57 a	1111,66 a	113,00 a	3,31 ab	3,58 a
200	86,66 a	1120,00 a	111,00 a	3,54 a	3,55 a
300	84,76 a	963,33 ab	89,33 b	3,06 abc	3,58 a
400	58,09 b	833,33 bc	82,00 bc	2,94 abc	2,95 ab
500	53,33 b	830,00 bc	86,66 b	2,47 bc	2,97 ab
600	35,24 c	770,00 c	78,33 bc	2,47 bc	2,63 b
700	29,52 c	775,00 c	77,33 bc	2,15 c	2,63 b
800	25,71 c	756,66 c	66,66 c	2,21 c	2,38 b
<b>Ortalama</b>	57,74 b	895 ab	88,04 b	2,77 abc	2,70 ab
<b>F(doz)</b>	**	**	**	*	**
<b>LSD</b>	11,16	185,1	17,71	1,008	0,7939
<b>CV%</b>	9,01	9,64	9,38	16,95	12,19

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Özerbey korunga çeşidine uygulanan farklı gama ışını dozları ele alınan özelliklere ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 1'de özetlenmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi, farklı gama ışını dozları uygulanan Özerbey korunga çeşidinde incelenen özelliklerden fide çıkış oranı ve fide gelişiminde dozlar arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir.

### Çıkış Oranı (%)

Çizelge 1 incelendiğinde, farklı gama ışını dozu uygulanan Özerbey korunga çeşidine ait tohumlardan 3 hafta içerisinde çıkan bitki sayısının ekilen tohum sayısına oranı (çıkış oranı), kontrolde % 88.57, 200 Gy de % 86.66 ile en yüksek düzeyde belirlenirken, artan dozlarla bağlı olarak çıkış yüzdesi 800 Gy gama ışını uygulamasında % 25.71'e kadar düşmüştür. Çıkış değerleri incelendiğinde Özerbey korunga çeşidi artan gama dozlarından etkilendiği, çıkışın 400 Gy dozda % 58.09, 500 Gy dozda % 53.33 olduğu görülmektedir. Yapılan varyans analizi sonuçları bu değişimlerin istatistiki olarak %1 oranında önemli olduğunu göstermiştir.

Gama ışını dozları Özerbey korunga çeşidinin çıkış oranını önemli derecede etkilemiştir. (Çizelge 1). 200 ve 300 Gy dozları çıkış oranında kontrole göre önemli bir farklılık yaratmamıştır. Işın dozunun 400 ve 500 Gy'e çıkartılması çıkış oranında kontrole göre önemli derecede azalmaya neden olmuştur. 600, 700 ve 800 Gy gama dozu uygulamasına maruz kalan tohumlar hem kontrolden hem de 400 ve 500 Gy dozlardan önemli ölçüde düşük çıkış oranı göstermiştir. Bu sonuçlara göre, kontrol tohumlarının çıkış oranı dikkate alındığında; çıkış oranı açısından Özerbey korunga çeşidi için LD<sub>50</sub> dozunun 500 Gy, olduğu Çizelge 1'de görülmektedir.

### Fide Yaş Ağırlığı

Çizelge 1'de görüldüğü gibi, M1 bitkilerinde elde edilen fide yaş ağırlığı bakımından dozlar arasında farklı gruplar oluşmuştur. M1 bitkilerinde fide yaş ağırlığı 756,66 mg – 1120,00 mg arasında değişim göstermiştir. En yüksek fide yaş ağırlığı 200 Gy dozdan elde edilirken, en düşük yaş ağırlık 800 Gy gama ışın dozunda elde edilmiştir. Doz artışına paralel olarak fide yaş ağırlığının bariz bir şekilde düştüğü görülmektedir. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre fide yaş ağırlığında istatistiksel olarak farklılık %1 oranında önemli bulunmuştur.

Araştırmadan edilen bulgular; Gama ışını dozlarının fide yaş ağırlığını düşürdüğü yönünde saptanmış olup, Akıncı ve ark. (2005)'nin makarnalık buğdaydaki bulguları ile uyum göstermektedir. Ancak 200 Gy gama dozu uygulamasında kontrolden (D<sub>0</sub>) daha yüksek bir değer çıkmıştır. Radyasyon uygulamalarında bazen düşük seviyelerdeki dozların bitkilerde uyarıcı etkiler yapabildiği Ramachandran and Goud (1983) tarafından bildirilmiştir.

### Fide Kuru Ağırlığı (mg)

Çizelge 1 incelendiğinde, farklı gama ışını dozu uygulaması Özerbey korunga çeşidini önemli derecede etkilemiştir. Gama ışını dozu uygulaması dozlarla göre farklılık göstermiş, dozlar arasında farklı gruplar oluşmuştur. En yüksek fide kuru ağırlığı kontrol bitkilerinde elde edilirken en düşük değer 800 Gy gama ışını dozunda saptanmıştır. Doz artışına paralel olarak fide kuru ağırlığının bariz bir şekilde düştüğü görülmektedir. İncelenen farklı gama ışını dozları bakımından fide kuru ağırlıkları arasındaki farklılıklar, istatistiki olarak %1 düzeyde önemli bulunmuştur.

### Fide Boyu (cm)

Gama ışını uygulaması fide boyu önemli ölçüde etkilemiştir. Çizelge 1 de görüldüğü gibi Gama ışını uygulaması fide boyunda kontrole göre önemli derecede azalmaya neden olmuştur. Ayrıca ışın dozları arasında fide boyu açısından istatistiksel olarak farklılık %5 düzeyinde önemli olmuştur. Artan gama dozlarıyla, Özerbey korunga çeşidinde ana sap uzunluğunda önemli bir düşüş görülmektedir. Ancak 200 Gy doz, kontrol'e göre yüksek çıkmakla birlikte yakın gurupta yer almıştır. Bu bulgu Shaikh et. al. (1980)'in bazı yemeklik dane baklagil türlerinde, Özbek ve ark. (1984)'nin soya fasulyesinde, Çiftçi ve ark. (1994)'nin fasulyede, Hatipoğlu (1999)'nin Adi fiğde, Artık ve ark. (2005)'nin baklada saptadıkları bulguları destekler niteliktedir. Ancak 200 Gy gama dozu uygulamasında kontrolden (D<sub>0</sub>) daha yüksek bir değer çıkmıştır. Radyasyon uygulamalarında bazen düşük seviyelerdeki dozların bitkilerde uyarıcı etkiler yapabildiği Ramachandran and Goud (1983) tarafından bildirilmiştir.

### Fide kök uzunluğu (cm)

Çizelge 1'de izlendiği gibi, M1 bitkilerinde elde edilen fide kök uzunluğu yönüyle dozlar arasında farklı gruplar oluşmuştur. M1 bitkilerinde fide kök uzunluğu 3,58 – 2,38 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek değerler kontrol, 200 ve 300 Gy den elde edilirken, en düşük fide kök uzunluğu değeri, 800 Gy gama ışını dozunda saptanmıştır. Fide kök uzunluğunda kontrole göre artan gama ışını doz uygulamasına göre azalan bir seyir izlemiştir. Özerbey korunga çeşidinde, gama ışın dozları uygulamasında fide kök uzunlukları arasında farklılık istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yüksek doz uygulamalarında kontrol bitkilerine göre fide kök uzunluğunun düştüğüne dair elde edilen bulgular; Shaikh et. al. (1980)'in bazı yemeklik dane baklagil türlerindeki ve Akıncı ve ark. (2005)'nin makarnalık buğdaydaki bulguları ile paralellik göstermektedir.

## SONUÇ

Özerbey korunga çeşidinde, farklı gama ışını dozlarının fide çıkışı ve gelişimi üzerine etkilerinin belirlenmesi üzerine yapılan bu çalışmada; çeşitlerin gama dozlarına tepkileri farklı olduğu görülmüştür. Özerbey korunga çeşidine uygulanan farklı gama ışın dozlarından etkilenme durumları çizelgelerde görülmektedir. Elde edilen bulgular; Özerbey korunga çeşidine uygulanan farklı gama dozlarının, çıkış üzerine etkisi, artan dozlarla göre azalıyor olmasına rağmen, 600 Gy'e kadar çıkıştaki azalma yüksek oranda gerçekleşmemiştir Wehr (1987)'in tohumlarla sürdürülen mutasyon araştırmalarında mutasyon uygulanan tohumların % 50'sinin çıkmasına ve tohum veren bitkiler oluşturmasına olanak sağlayan dozun uygun mutagen dozu olabileceği şeklindeki görüşü dikkate alındığında; incelenen korunga çeşidinde uygun gama ışını dozunun 500 Gy dozu olabileceği ortaya çıkmaktadır.

Korunga da bu konuda yapılacak çalışmalarda, tohum canlılığı yanında fide gelişiminin dikkate alınması gerektiği ve varyasyon oluşturabilmek amacıyla gama ışını dozu aralıklarının 400 ile 600 Gy arasında tutulmasının faydalı olacağı sonucuna varılmıştır. Özellikle 700 ve 800 Gy gama ışını dozları korunga da çıkış oranının düşük olmasının yanında, fide gelişmelerin devamında da önemli düşüşler görülmektedir.

**KAYNAKLAR**

- [1] Açıkgöz, E. 2001. Yem Bitkileri. Yenilenmiş 3. Baskı. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Uludağ Üniversitesi Vakfı Yayın No: 182. 584 s., Bursa.
- [2] Avcıoğlu, R. ve ark 2009. Yem Bitkileri Kitabı Cilt II - İzmir
- [3] Atak, M. ve ark. , 2006. Bazı Tritikale çeşitlerine uygulanan farklı gama dozlarının fide gelişimi üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 2006 Ankara
- [4] Çakal, Ş. ve ark. 2005. Bazı Korunga (*Onobrychis sativa*) hatlarının verim ve verim unsurları yönünden karşılaştırılması. Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzurum.
- [5] Gülcan, H. , Aanlarsal, A.E. (2006), Baklagil Yem Bitkileri Kitabı, Adana
- [6] Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, 2001. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü / Ankara
- [7] Türkiye İstatistik Yıllığı, Türkiye İstatistik Kurumu, 2008 Ankara
- [8] Akıncı, C. Ve ark 2005. Farklı dozlarda gamma ışını uygulamasının makarnalık buğdayda klorofil mutasyonları ve fide özellikleri üzerine etkisi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya
- [9] Çiftçi, C.Y., Ünver, S. ve Tekeoğlu, M. 1994. *Fasulye* (*Phaseolus vulgaris* L. var. *nanus* Dekap) Tohumlarına Uygulanan Farklı Dozlarda Gamma Işınlının  $M_1$  Bitkilerinin Bazı Özelliklerine Etkileri. Doğa Tar. Ve Orm. Dergisi 18:65-69.
- [10] Katipoğlu, T. ve Kırtok, Y. 1997. Kaya (*Hordeum ditichon* L.)ve Gem (*Hordeum vulgare* L.) Arpa Çeşitlerinin Tohumlarına Uygulanan Farklı dozlardaki Gamma Işınlının  $M_1$  Bitkileri Üzerindeki etkileri. Ç.Ü. Zir.Fak. Derg. 12 (4): 31-38.
- [11] Magri-Allegra, G and Zannone, L. 1965. Effects of chemical and physical mutagens on forage vetch. II. Comparison of chromosome aberrations produced by Ethyl Methane Sulphonate, Ethyl Imine and X-Rays. In: The Use of Induced Mutations In Plant Breeding. *Supplement to Radiaton Botany* 5: 215-226.
- [12] Ramachandran, M. and Goud, J.V. 1983. Mutagenesis in safflower by using gamma rays, ethylmethane sulphonate, alone and in combination. *Mysore J. Agri. Sci.* 12(1): 178-179.
- [13] Özbek, N. ve Atak, C.1984. Mutagenic efficiency of gamma irradiation in two soybeans *Turkish Journal of Nuclear Science* 11(1): 43-50.
- [14] Sağel, Z. 1988. Soya çeşitlerine Uygulanan Farklı Radyasyon Dozlarının  $M_1$  ve  $M_2$  Bitkilerinin Çeşitli Karakterleri Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [15] Shaikh, M.A.Q., Majid, M.A., Begum, S., Ahmed, Z.U. and Bhuiya, A.D., 1980. Varietal Improvement of Pulse Crops by The Use of Nuclear Techniques Induced Mutation for Improvement of Grain Legume Production I. IAEA-TECDOC 234:69-72
- [16] Sunita, K. 1996. Effect of gama irradiation on growth and yield in *Vicia*. *Plant Breeding Abst.* 66(3): 366-367.
- [17] Tekeoğlu, M., 1990 Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Tohumlarına Uygulanan farklı Dozlarda Gama Işınlının  $M_1$  bitkilerinin Bazı Özelliklerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, A.Ü. Fen Bilimleri Enst., Ankara.
- [18] Ünal, S., Fırıncıoğlu, H. K. 2002. Bazı Korunga Populasyonlarında Fenolojik ve Morfolojik Özellikler Üzerine Bir İnceleme Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Ankara.
- [19] Zannone, L. 1965. Effect of Mutagenic Agents in *Vicia sativa* L. Comparison Between Effects of Ethyl Methane Sulphonate, Ethyl Imine and X-Rays on Induction of Chlorophyll mutations. In: The Use of Induced Mutations In Plant Breeding Supplement to *Radiaton Botany* 5: 205-213