

**FARKLI DOZLARDAKİ GAMMA IŞINLARININ YUNUS-90 FASULYE
ÇEŞİDİNİN M₁ GENERASYONUNDAKİ BAZI KARAKTERLERİ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Abdülkadir AKÇİN *

Mustafa ÖNDER**

ÖZET

Bu araştırma 1992 ve 1993 yıllarında "Yunus-90" bodur kuru fasulye çeşidinin bazı özellikleri üzerine farklı Gamma (15, 30, 60 ve 80 kr.) ışını dozlarının etkilerini belirlemek amacıyla Konya ekolojik şartlarında yürütülmüştür. M₁ tek bitkilerinde bitki başına dane verimi, bitki boyu, dal sayısı, bakla sayısı ve bakladaki dane sayısının ölçüm, sayım ve tartımları yapılmıştır.

Farklı Gamma ışını dozlarının bitki başına dane verimi ve bazı morfolojik özellikler üzerine etkileri genellikle önemli olmuştur. En yüksek bitki başına dane verimi azalan sıra ile Kontrol, Gamma-15 ve Gamma-30 dozlarından (10.22 g/bitki, 10.09 g/bitki ve 9.71 g/bitki) elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Kuru fasulye, mutasyon, seleksiyon, gamma ışını.

ABSTRACT

**THE EFFECTS OF DIFFERENT GAMMA DOSES ON SOME CHARACTERS
OF M₁ GENERATION OF "YUNUS-90" DWARF DRY BEAN VARIETY**

This research was conducted to determine the effects of different Gamma (15, 30, 60 and 80 kr.) rays doses on some characters of "Yunus-90" dwarf dry bean variety in 1992 and 1993 years at Konya ecological conditions. The grain yield per plant, plant height, branche number, pod number and grain number per pod were measured or counted or weighted on M₁ single plants.

Generally, the effects of different Gamma rays doses on grain yield per plant and some morphological characters were significant statistically. The highest grain yield per plant was obtained from Kontrol. Gamma-15 and Gamma-30 doses (10.22 g/plant, 10.09 g/plant, 9.71 g/plant).

Key Words : Dry bean, mutation, selection, gamma ray.

* Prof. Dr., Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Gebze-KOCAELİ

** Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA
Geliş Tarihi : 6.11.1995

GİRİŞ

Dünya'nın ve Türkiye'nin nüfusu hızla artarken insanların bitkisel ve hayvansal ürünlere duyduğu ihtiyaç giderek artmaktadır. Bunun'a ilgili olarak üretim konuları ile ilgili kuruluşlar, geleceğe dönük üretim ve tüketim tahminleri yapmakta ve üretimi artırmayı amaçlayan çalışmaları hızlandırıcı çabalar içinde bulunmaktadırlar. Dünya nüfusunun 2015 yılında iki katına çıkacağı varsayımından giderek, önümüzdeki bu kısa süre içinde birçok ürünlerdeki üretim düzeyinin iki katına çıkarılması gerektiği belirtilmektedir. Genel olarak üretimi artırmanın 2 yolu vardır. Bunlardan birincisi; yetiştirme tekniğinin geliştirilmesi, sulanabilen tarım alanlarının genişletilmesi ile hastalık ve zararlıların kontrol altına alınmasıdır. Bitkisel üretimi artırmanın ikinci yolu, yüksek verimli yeni çeşitlerin bulunması ve bunların uygun yetiştirme yöntemleri ile üretime alınmasıdır.

Yeni çeşitlerin ortaya konmasında ıslahçının görevi, geniş tarım alanlarının ekolojik şartlarına uygun, verim ve kalitesi yüksek çeşitleri bulup çıkarmak, ya da eldeki çeşitlerin eksik yönlerini tamamlamak veya geliştirmektir. Bu amaçla ıslahçılar doğada bulunan varyasyonlardan ve geliştirdikleri yeni teknik ve yöntemlerden faydalanmaktadırlar. Bu yeni teknik ve yöntemlerden biri olan konvansiyonel ıslah metodları ile pratik birçok yeni çeşit tarımın hizmetine sunulmuştur. Bu konvansiyonel ıslah metodları ile ortaya çıkarılan varyasyonlar çoğunlukla uzun zaman, fazla emeğe ve çok paraya ihtiyaç göstermektedir. Islahçıya zaman kazandırmak, planlı bir çalışma yapmak ve kısa sürede yeni çeşitleri elde etmek için mutasyon ıslahı, yeni bir ıslah yöntemi olarak kullanılmaya başlamıştır. Mutasyonlar direkt ve indirekt olarak bitki ıslahında kullanılabilir. Adaptasyon kabiliyeti iyi olan bir çeşidin bir veya iki özelliği iyileştirilmek istendiğinde mutasyonların doğrudan bitki ıslahında kullanılması önem kazanmaktadır. Çünkü, mutasyonlar melezleme ile mukayese edildiğinde çeşidin genel genotipinde oldukça az değişikliğe neden olmaktadır. Ayrıca aynı sonuca ulaşabilmek için gerekli olan zaman iki farklı çeşidin melezlenmesine göre mutasyon ıslahında daha kısa olacaktır. Mutasyonlar dolaylı olarak kullanılabilir. Mutagenlerle meydana getirilen mutasyon sonucu ortaya çıkan mutantın istenmeyen özellikleri çıkmışsa, bu mutant ıslah çemberi içerisinde melezleme anaç olarak kullanılabilir (Sağel, 1990).

Deneysel yollarla mutasyon meydana getirme ve bu mutant tiplerden yararlanma düşüncesi ilk kez 1901 yılında Hugo ve Vries tarafından ortaya atılmıştır. Ancak röntgen ışınları ile bitkilerin genetik yapılarında değişiklik yapmaya yönelik çalışmalar 1920'lerden sonra ortaya kon-

muştur. 1927 yılında "X" ışınlarının *Drosophila* da mutasyonu yoğunlaştırdığı Müller tarafından açıklanmış, 1928'de Stadler, röntgen ışınları verilmiş arpa ve mısırdaki mutasyonların ortaya çıktığını saptamıştır (Gual, 1963). Bundan sonraki mutasyon çalışmaları çeşitli kültür bitkileri üzerinde yürütülmüştür. Mutasyon, genetik yapıda meydana gelen ani değişikliktir. Kalitatif karakterleri meydana getiren genlerde olan mutasyon kendisini kolayca göstermesine karşılık pek çok genin kümülatif etkisiyle oluşan kantitatif karakterlerde mutasyon meydana getirmek güç olmaktadır. Mutasyon ıslahında bazan arzu edilmeyen latel karakterlerde meydana gelebilme, bazı mutasyonlar stabil olmamakta ve bazı mutasyonlarda diğer karakterlerin bozulmasına sebep olmaktadır. Bundan başka tabiatta kendiliğinden meydana gelen mutasyonlar ile önemli kültür bitkileri ortaya çıkmıştır. Uzun sarılıcsırık fasulyelerin elde edilmesi spontan mutasyonlar sonucudur.

Yeni çeşitlerin geliştirilmesi için normal ıslah metodları ile birlikte kimyasal ve fiziksel mutagenler başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Mutasyon ıslahında öncelikle bir varyasyon oluşturulur (M_0). Daha sonra varyasyon taşıyan popülasyonlar değişik çevre şartları altında yetiştirilerek arzu edilen özellikleri taşıyan bireyler seçilir (M_1). Shaikh ve ark. (1980), dört baklagil türünün M_1 generasyonunda artan gamma ışını dozları ile tarlada çimlenme yüzdesinin düştüğünü, tür ve çeşitlerin gamma ışınına gösterdikleri hassasiyetin farklı olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı araştırmada mung fasulye türünün iki çeşidinde de artan gamma ışını dozları ile çiçeklenme ve olgunlaşma süresinin farklı derecelerde uzadığını, bitkide dal sayısının arttığını, bakla sayısının baklada tohum sayısının ve bitkide tohum veriminin azaldığını bildirmişlerdir. Özbek ve Atak (1984), gamma radyasyonunun 0-70 krad arasında değişen 7 değişik dozunun iki soya çeşidine etkilerini incelemişler ve çeşitler arasında fark olmakla beraber doz arttıkça bitki boyunun ve kuru ağırlığının azaldığını tespit etmişlerdir.

Eser ve ark. (1991), tarafından yapılan bir çalışmada "Pul 11" yeşil mercimek çeşidine M_1 generasyonunda farklı gamma dozlarının etkileri araştırılmıştır. Araştırmada bitkide dane verimi, bitki boyu, bitkide bakla sayısı ile kontrol bitkiler mukayese edildiğinde, düşük gamma dozları (2.5 ve 5.0 krad) hariç bu özellikler azalmıştır. Aynı şekilde nohut çeşitleri 20-100 krad arasında farklı gamma dozları ve 20-70 mμ EMS tatbik edilerek yapılan bir çalışmada (Vanniarajan ve ark., 1993), mutasyonun frekansı 50 krad gamma ışını ve 40 mμ EMS dozlarına kadar artmış, fakat daha yüksek dozlarda azalmıştır.

Domini ve ark. (1984)'nın bildirdiğine göre mutasyon ıslahı ile 10

adet fasulye çeşidi ıslah edilip tescil edilmiştir. Mutasyona tabi tutulacak bitkinin kendine döllenmesi olması başarıyı artıracaktır (Çağırğan ve Yıldırım, 1988). Bu araştırma ile Orta Anadolu'da yaygın olarak ziraatı yapılan bodur kuru fasulye çeşidinin verim ve kalitesinin yükseltilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Bu araştırma, Konya Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarında 1992 ve 1993 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı yerin toprakları killi-tınlı, organik madde kapsamı düşük (% 0.73-% 1.10), kireç kapsamı yüksek (% 19.90-21.33) ve hafif alkali bir reaksiyon göstermektedir (pH : 7.9). Tuzluluk problemi olmayan deneme alanı potasyum bakımından zengin (137.76-148.36 kg/da) ve fosfor bakımından fakirdir (0.46-0.57 kg/da). Vejetasyon süresince ölçülen ortalama sıcaklık 1992 yılında 17.1°C, 1993 yılında 19.2°C, toplam yağış 1992'de 151.0 mm, 1993'de 87.6 mm, nisbi nem ortalaması ise % 51.6 ve % 43.0'dır. Araştırmaya konu olan Yunus-90 bodur kuru fasulye çeşidi, Eskişehir, Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünce tescil edilmiş, "Horoz" tipinde, piştikten sonra dağılmayan, bakteriyel ve virüs hastalıklarına toleranslıdır.

Fasulyenin havada kurutulmuş tohumları Gamma ışınları ile Kobalt 60 (60 Co) kaynağında 15, 30, 60 ve 80 kradlık dozlarda ışınlanmıştır (Conger ve ark., 1976; Sinha, 1989). Tohumlara gamma ışını uygulaması Orta Doğu Teknik Üniversitesi Kimya laboratuvarında (15-30 krad) ve Viyana Sibeidsdorf Araştırma Laboratuvarında (60-80 krad) yaptırılmıştır. Tohumlar yurt içinde 8 Nisan 1992 tarihinde, yurt dışında ise 8 Mayıs 1992 tarihinde ışınlanmıştır. 15 ve 30 krad ışınlara tabi tutulan tohumlar 10 Nisan 1992'de, 60 ve 80 krad ışınlara tabi tutulan tohumlar ise Mayıs ayının son haftasında M₀ generasyonunu oluşturmak üzere ekilmiştir. Bu generasyonda 60 m² (15 m x 4 m) büyüklüğündeki parsellere 45 cm sıra aralığında ekim yapılmıştır. M₀ generasyonunun hasadı her doz için ayrı olmak üzere topluca yapılmıştır.

Yunus-90 fasulye çeşidinin M₀ popülasyonları 10 Mayıs 1993 tarihinde "tesadüf parselleri" deneme desenine göre ekilmiştir. Elde edilen M₁ generasyonunda çevre şartlarına dayanıklı ve kontrole göre daha üstün olanların içerisinde tek bitki seleksiyonu yapılarak (Micke, 1979) her doz için ayrı ayrı olmak üzere 10 bitki üzerinde verim (g/bitki), bitki boyu (cm), dal sayısı (adet/bitki), bakla sayısı (adet/bitki) ve bakladaki dane sayısı (adet/bakla) gibi özellikler incelenmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Farklı gamma ışını dozlarının "Yunus-90" bodur kuru fasulye çeşidinin dane verimi ve bazı morfolojik özellikler üzerine M_1 generasyonundaki etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma ile ilgili ortalama değerler ve LSD testi sonuçları Tablo 1'de, incelenen özelliklerin varyans analizi özeti ise Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1'in incelenmesinden de görüleceği gibi dane verimi bakımından muameleler (gamma ışını dozları) arasında farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bu amaçla yapılan varyans analizi sonucuna göre (Tablo 2) muameleler arasında istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkmıştır. Gamma ışını dozları arttıkça bitki başına dane verimi azalmıştır. Nitekim, en yüksek dane verimi Kontrol olarak eklenen bitkilerden elde edilmiştir (10.22 g). Bunu azalan sıra ile Gamma-15 ve Gamma-30 dozu uygulanan bitkiler takip etmiş olup, aynı sıra ile 10.09 g ve 9.71 g dane elde edilmiştir. En düşük dane verimi ise en yüksek gamma ışını dozu uygulanan muameleden (Gamma-80) elde edilmiştir (4.29 g). Yapılan LSD testi sonucuna göre Kontrol, Gamma-15 ve Gamma-30 muameleleri birinci verim grubuna (a) girerken Gamma-60 ikinci verim grubuna (b) ve Gamma-80'de son verim grubuna (c) girmiştir (Tablo 1).

Bitki boyu bakımından yapılan varyans analizi sonucuna göre muameleler arasında istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkmıştır (Tablo 2). Gamma ışını dozlarının bitki boyu üzerine etkileri olumlu yönde olmuştur. Nitekim en düşük boy Kontrol bitkilerinden ölçülmüştür (29.15 cm). En yüksek bitki boyu ise Gamma-15 dozu uygula-

Tablo 1. Farklı Gamma Işını Dozlarının Fasulye Bitkisinin M_1 Generasyonundaki Dane Verimi ve Bazı Morfolojik Özelliklere İlişkin Ortalama Değerleri ve Her Özelliğe Ait LSD Grupları

Muameleler	İncelenen Özellikler				
	Dane Verimi (g/bitki)	Bitki Boyu (cm)	Dal Sayısı (adet/bit.)	Bakla Sayısı (adet/bit.)	Bakladaki Dane Say. (adet/bak.)
Kontrol	10.22 a	29.15 c	4.40 abc	9.30 c	3.00
Gamma-15	10.09 a	40.95 a	4.70 ab	14.30 ab	3.60
Gamma-30	9.71 a	36.20 b	5.50 a	17.40 a	3.20
Gamma-60	7.30 b	33.85 b	4.00 bc	11.30 bc	3.10
Gamma-80	4.29 c	34.45 b	3.30 c	12.00 bc	3.0
LSD Değerleri	2.25	4.02	1.19	4.27	0.67

nan bitkilerden elde edilmiştir (40.95 cm). Gamma-30 dozundan 36.20 cm, Gamma-80 dozundan 34.45 cm ve Gamma-60 dozundan ise 33.85 cm'lik bitki boyları ölçülmüştür. Yapılan LSD testi sonucuna göre Gamma-15 dozu birinci gruba (a) Gamma-30, Gamma-60 ve Gamma-80 dozları ikinci gruba (b) girerken Kontrol bitkileri son gruba (c) girmiştir (Tablo 1).

Farklı gamma ışını dozları arasında dal sayıları bakımından yapılan varyans analizi sonucuna göre istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkmıştır (Tablo 2). En fazla dal sayısı 5.50 adet ile Gamma-30 dozu uygulanan bitkilerden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile Gamma-15 (4.70 adet), Kontrol (4.40 adet), Gamma-60 (4.00 adet) ve Gamma-80 (3.30 adet) dozu uygulanan bitkiler takip etmiştir. Yapılan LSD testi sonucuna göre Gamma-30 birinci gruba (a), Gamma-15 ikinci gruba (ab), Kontrol üçüncü gruba (abc), Gamma-60 dördüncü gruba (bc) ve Gamma-80 son gruba (c) girmiştir (Tablo 1).

Tablo 2. Farklı Gamma Işını Dozlarının Fasulye Bitkisinin M₁ Generasyonundaki Dane Verimi ve Bazı Morfolojik Özelliklere İlişkin Varyans Analizi Özeti

Varyasyon Kaynakları	Kareler Ortalaması					
	S.D.	Dane Verimi	Bitki Boyu	Dal Sayısı	Bakla Sayısı	Bakladaki Dane Say.
Genel	49	--	--	--	--	--
Muameleler	4	64.84**	181.65**	6.67**	96.33**	0.62 öd
Hata	45	6.24	19.94	1.76	22.46	0.55

Tablo değerleri; $F_{0.05} \rightarrow 2.53$, $F_{0.01} \rightarrow 3.65$, ö.d. : önemli değil

** İşaretili değerleri işlemler arasındaki farkların % 1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Bakla sayısı bakımından yapılan varyans analizi sonucuna göre muameleler arasında istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkmıştır (Tablo 2). En fazla bakla sayısı 17.40 adet ile Gamma-30 dozu uygulanan bitkilerden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile; Gamma-15 (14.30 adet), Gamma-80 (12.00 adet), Gamma-60 (11.30 adet) dozu uygulanan bitkiler ile Kontrol bitkileri izlemiştir (Tablo 1). Yapılan LSD testi sonucuna göre Gamma-30 birinci gruba (a), Gamma-15 ikinci gruba (ab), Gamma-80 ve Gamma-60 üçüncü gruba (bc) girerken Kontrol son gruba (c) girmiştir.

Bakladaki dane sayısı üzerine muamelelerin etkileri önemli olmamıştır. Nitekim, bu amaçla yapılan varyans analiz sonucuna göre mu-

ameleler arasında istatistiki olarak farklar ortaya çıkmamıştır (Tablo 2). Tablo 1'in incelenmesinden de görüldüğü gibi bakladaki dane sayısı en fazla olan Gamma-15 dozu (3.60 adet) ile en az Kontrol ve Gamma-80 dozları (3.60 adet) arasındaki fark sadece 0.60 adet olmuştur. Gamma-30 ve Gamma-60 dozları uygulanan bitkilerin baklalarında sırasıyla 3.20 ve 3.10 adet dane sayılmıştır.

Tablo 1'in incelenmesinden görüleceği gibi bitki başına dane verimi kontrole göre artan gamma ışını dozları ile azalmıştır. Buna karşılık önemli verim unsurlarından olan bitki boyu Gamma-15 muamelesinde en yüksek olurken dal sayısı ve bakla sayısı Gamma-30 muamelesinde en fazla olmuştur. Burada anlaşılıyor ki; yapılan mutasyon ıslahı çalışmasında bitki boyu, dal sayısı ve bakla sayısı yüksek çeşitler elde etmek imkan dahilindedir. Dane verimi her ne kadar kontrolden düşük gibi görülsede yapılan LSD testinde kontrol, Gamma-15 ve Gamma-30 aynı gruba girdiklerinden, daha sonraki generasyonlarda bu iki gamma ışını dozu üzerinde daha dikkatlice durulması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Nitekim Shaikh ve ark. (1980) tarafından yapılan bir araştırmada artan gamma dozları ile mung fasulyesi bitkisinin dane veriminin, bakla sayısının ve bakladaki dane sayısının azaldığı tespit edilerek araştırmamıza paralel sonuçlar elde edilmiştir. Aynı araştırmada artan gamma dozları ile dal sayısı artmıştır. Araştırmamızda da kontrole göre Gamma-15 ve Gamma-30 dozunda dal sayısı artmış olup, literatüre kısmen uymaktadır. Aynı konuda yapılan bir başka araştırmada (Özbek ve Atak, 1984) 0 ile 70 arasında değişen 7 değişik doz uygulanan bitkilerde doz arttıkça bitki boyunun azaldığı tespit edilmiştir. Mercimek ve Nohutta yapılan araştırmalarda (Eser ve ark., 1991; Vanniarajan ve ark., 1993) bitki başına dane verimi ve verim unsurları kontrole göre mukayese edildiğinde düşük gamma dozları hariç diğer dozlarda azalmıştır. Nitekim, araştırmamızda da Gamma-15 ve 30 dozlarına göre Gamma-60 ve 80 dozlarında verim ve diğer verim unsurları azalmış olup, yukarıdaki literatürlerle paralellik arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- Akçin, A., Sade, B., Tamkoç, A., Önder, M., Topal, A., 1994. Gamma ve Hızlı Nötron Işını Uygulanan Buğday ve Yemelik Dane Baklagil Çeşitlerinden Elde Edilen Mutant Popülasyonlarda Seleksiyon Islahı. TÜBİTAK Proje No : TOAG-796, Kesin Sonuç Raporu, Konya.
- Conger, B.V., Skinner, L.W., Skold, L.N., 1976. Variability for components of yield induced in soybean by seed treatment with gamma radiation,

- fission neutrons and ethylmethane sulphate. *Crop. Sci.* Vol. 16, p. 233-236.
- Çağırğan, İ. ve Yıldırım, M.B., 1988. Gamma Işınları Uygulanan İki Biralık Arpa Çeşidinde Gözlenen Makro Mutasyonlar ve Bunlardan Bitki İslahında Yararlanma Olanakları. IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, 315-326, Sivas.
- Domini, B., Kawai, T. and Micko, A., 1984. Spectrum of mutant characters utilized in developing improved cultivars. *Selection in Mutation Breeding*, IAEA, Vienna, 7-31.
- Eser, D., Sağel, Z., Tutluer, M.İ., Peşkirçioğlu, H., Atilla, A.S., Adak, M.S., 1991. The effect of gamma radiation doses on some characters in M₁ generation of large seeded type green lentil pul-11 cultivar. *Turkish Journal of Nuclear Sciences*, 18 (2).
- Gaul, H., 1963. Mutation in der Pflanzenzüchtung. 2. *Pflanzenzüchtung*. 50 : 194-307.
- Micke, A., 1979. Use of mutation induction to alter the ontogenetic pattern of crop plants. *Gamma Field Symposia*, 18 : 1-23. Ohmiya, Japan.
- Özbek, N., Atak, C., 1984. Mutagenic efficiency of gamma Irradiation in two soybeans. *Turkish Journal of Nuclear Sciences*. Vol. 11, No. 1, p. 43-50.
- Sağel, Z., 1990. Varyasyon Kaynağı Olarak Mutasyon İslahı T.A.E.K. Ankara Nükleer Tarım Araştırma Merkezi Yayınları, s : 1-21. Ankara.
- Shaikh, M.A.Q., Majid, M.A., Begum, S., Ahmed, Z.U., 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, p. 69-72.
- Sinha, R.P., 1989. Induced shy mutant of Lentil (*Lens culinaris*). *Plant Breeding Abst.* 061-03086.
- Vanniarajan, C., Vivekanandan, P., Ramalingam, J., 1993. Spectrum and frequency of chlorophyll and viable mutations in M₂ generation o blackgam. *Crop Improvement*, 20 : 2, 215-218.