

# **STREPTOMYCİN, X IŞINLARI VE GAMMA IŞINLARI İLE MUAMELENİN HORDEUM VULGARE (ARPA) ÜZERİNE ETKİLERİ**

## **SOME EFFECTS OF STREPTOMYCIN TREATMENTS, X AND GAMMA IRRADIATIONS ON HORDEUM VULGARE (BARLEY)**

Prof. Dr. **Emine BİLGE** ve **Güler ERSOY**  
İstanbul Üniversitesi, Botanik ve Genetik Kürsüsü

Son yıllarda ziraatçiler çeşitli ışınlar ve kimyasal mutagenlerin etkilerinden faydalanarak daha bol ve daha üstün kaliteli ürün almağa ve ekonomik değer fazla olan bitki ve hayvan varyeteleri elde etmeğe çalışmaktadırlar.

Genellikle bu mutagenler klorofil mutasyonları, letalite, bazı hastalıklara hassasiyet, sterilite v.s. gibi dezavantaj sayılacak mutasyonlara sebep olurlar (Gustafsson 1947, Ehrenberg ve ark. 1959, Bilge 1962-b, Pevgova 1966, Garina ve Romanova 1970). Bazı hallerde ise üstün karakterlerin ortaya çıkmasına da yol açarlar (Gustafsson ve ark. 1960). Çaprazlamalarla ayrı ayrı fertlerdeki farklı üstün karakterleri bir fertte toplamak mümkündür ve zor olmakla beraber günümüzün ilahcılarına büyük faydalar sağlayacak bir yoldur.

Seğer × Maja × Opal arpa varyetelerinin çaprazlanması ile elde edildiği Fröier (1954) tarafından kaydedilen Bonus arpası İskandinavya'nın en yüksek verimli arpasıdır. Bunun üzerinde yapılan X ışınlandırmaları ile erkenci olan Mari varyetesi ve yatmaya mukavim olan Pallas varyetesi elde edilmiştir, (Gustafsson 1963). Bonus arpası bir uzun gün bitkisi gibi davrandığı halde Mari arpası 24 saat veya 8 saat gibi aşırı uzun ve kısa gün periyodlarına da uyabilme esnekliğine sahiptir fakat verimi Bonusunkinden % 10 düşüktür (Dormling ve ark. 1966).

Banerjee ve Swaminathan (1966) ekmeklik buğdayda X ışınları etkisiyle protein muhteviyatını yükseltmeyi başarmışlardır. Fakat arpa ve buğdaylarda arzu edilen karakterlere ait uygun genotipler elde edilse de o genotiplerin beklenen etkiyi göstermeleri gübre, yağış, iklim, toprağın özellikleri v.s. gibi ortam şartlarına büyük ölçüde bağlılık gösterir. Bu sebeple aynı varyetenin verimi ve mahsulün kimyasal özellikleri yıldan yıla değişmektedir.

Yurdumuzda hayvancılığın ve biracılığın gelişmesine paralel olarak arpa bitkisi de gitgide artan bir önem kazanmaktadır. Kürsümüzün Yeşilköy Ziraat Araştırma Enstitüsü (Y.Z.A.E.) ile işbirliği halinde ve TUBİTAK'ın maddî desteği

ile gerçekleştirilecek olan (Üstün Vasıflı Arpa Varyeteleri Elde Edilmesi Yolunda Temel Genetik Çalışmalar) adlı araştırmaya hazırlık olmak üzere bu ufak çaplı ön çalışma Botanik Kürsüleri bahçesinde yapılmıştır.

#### MATERYAL VE METOD

Bu araştırmada materyal olarak yurdumuzdaki tescilli arpa varyetelerinden ikisi olan Yeşilköy 387 ve Zafer 160 kullanıldı. Bunlara ait tohumlar Y.Z.A.E.'den temin edildi. Denemelerimizde 3 muamele yolu takip edilmiştir :

1. 1 gr. Streptomycin sulphate (STM) ın 100 cm<sup>3</sup> destile su içinde eritilmesi ile elde edilen 10<sup>-2</sup> konsantrasyonundaki eriyikte, Zafer 160 ve Yeşilköy 387 tohumları 24 saat ısıtıldıktan sonra toprağa ekilerek kontrollarla birlikte tabii şartlarda yetiştirildi.

2. 16000 rad. lık X ışınları ile şualandırılmış olan Zafer 160 arpa tohumları kontrollarla birlikte tabii şartlarda yetiştirildi.

3. 2000 rad . lık gamma ışınları (Co<sup>60</sup>) ile şualandırılmış olan Zafer 160 arpa tohumları kontrollarla birlikte tabii şartlarda yetiştirildi.

X ve gamma şualandırmaları İstanbul Tıp Fakültesi Radyoterapi Kürsüsünde özel aletlerle yapılmıştır. STM de WYETH Laboratuvarları A.Ş.'den temin edilmiştir.

#### GÖZLEMLER

10<sup>-2</sup> STM ile 24 saat muamele görmüş olan Zafer 160 ve Yeşilköy 387 tohumlarından elde edilen fidelerde yaprak diplerinden uçlara doğru yayılan bir beyazlaşma görüldü. Bu beyazlaşma genç Zafer 160 fidelerinde, aynı muameleyi görmüş olan Yeşilköy 387 fidelerindekinden çok daha kuvvetli idi. 15 günlük fidelerde her iki grupta beyaz, alacalı ve tam yeşil yapraklar sayılarak, beyazlaşma gösteren yaprakların Zafer 160 fidelerinde toplam yaprak sayısının % 60,3 ünü, Yeşilköy 387 de ise toplam yaprak sayısının % 25,7 sini teşkil ettiği görüldü.

Başlangıçta Yeşilköy 387 varyetesi STM nin zararlı etkilerine, Zafer 160 dan daha dayanıklı görünmekle beraber sonradan buna aykırı düşen sonuçlar vermiştir.

Şekil 1'de Zafer 160 varyetesine ait normal yeşil renkli kontrol fide (A) ile kısmen beyazlaşma gösteren (B) ve tamamen yeşil rengini kaybetmiş olan albino fide (C) yanyana görülmektedir. Bu şekilde pigmentasyon azalmasına paralel olarak fidenin kök, gövde ve yapraklarındaki gelişme noksanlığı da dikkati çekmektedir. Çimlenmenin ilk günlerinde tamamen yeşil renkli olan yapraklarda daha sonraki günlerde yaprağın dip kısmından başlayarak uca doğru tedricen ilerleyen kloroplast ve klorofil tahribi kademeleri Şekil 1 B ve C'de görülen beyazlaşmaya yol açmaktadır. Şekil : 2'de böyle bir Zafer 160 arpa fidesinde ucu henüz



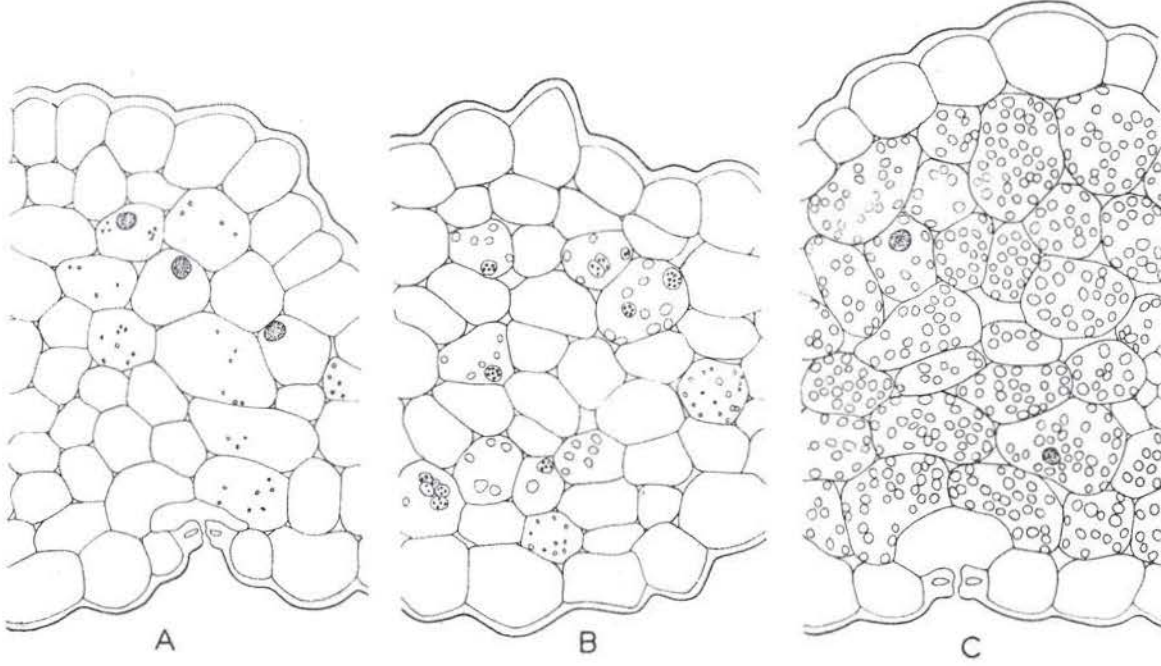
yeşil olan bir yaprağın alt (A), orta (B) ve uç (C) kısmından alınan enine kesitler anatomik yapı ve mezofil hücrelerinde kloroplastların durumu iyi bir şekil görülmektedir. Tamamen beyazlaşmış olan alt kısımda mezofil hücrelerinin e serisi hiç plastid ihtiva etmemektedir. Bir kısımda ise başlangıçta mevcut olan kloroplastların parçalanmasından husule gelen ve kaybolmak üzere bulunan aç



Şekil 1 : 15 günlük zafer fideleri. A kontrol, B STM nin etkisiyle kısmen beyazlaşmış, C tamamen beyazlaşmış (albino) bir fide ( $\times 2/3$ )

yeşil renkli ufak tanecikler göze çarpmaktadır. Aynı şeklin (C) kısmında yaprağın mezofil hücrelerinin normal kloroplastlar ihtiva ettiği görülmektedir. (B) de ise henüz tam beyazlaşmamış olan orta bölgenin geçit durumu görülmektedir. Bazı hücrelerde kloroplastlar kısmen veya tamamen normal haldedir. Bazı kloroplastlar biraraya toplanmakta, şişerek büyümekte, birbirine yapışmakta ve böylece kümeler teşkil etmektedir. Klorofil azalması dolayısıyla bunların reng

normaldekinden çok daha açık yeşil, ve granumlar belirlidir. Sonraki kademede bunlar parçalanarak ufak tanecikler halinde hücre içine saçılmakta ve daha sonra tanecikli yapı büsbütün ortadan kalkmaktadır. Bu duruma gelmiş hücrelerde başlangıçta klorofilin sitoplazma içinde erimesiyle hücre homogen çok açık yeşil bir renk almaktadır. Fakat daha sonra mevcut klorofilin de tahrip edilmesiyle hücre tamamen pigmentsiz kalkmakta ve yaprağın o kısımları beyazlaşmaktadır. Arpa fidelerinde STM nin etkisi ile kloroplastlar ve klorofil tahribi üzerinde yapılmış olan bu gözlemler bakla ile daha evvel elde edilmiş olan bulgulara uygunluk



Şekil 2 : STM muameleli 15 günlük bir Zafer 160 arpa fidesinde ucu henüz yeşil olan yapraktan enine kesitler : A alt, B orta, C uç kısımdan kesit ( $\times 200$ ).

göstermektedir (Bilge 1962-a). Aynı olayın Yeşilköy 387 arpa fidelerinde daha az şiddette olduğu müşahade edilmiştir.

2000 rad gamma ışınları ve 16 000 rad X ışınları ile şualandırılmış tohumlardan husule gelen fidelerde hiçbir klorofil kusuru görülmemiştir.

STM nin kloroplastlar üzerindeki bu zararlı etkisi belli bir devreye münhasırdır. Bu devre içinde klorofilini tamamen kaybetmiş albino bitkiler ölüme mahkûmdurlar. Fakat bazı yaprakları yeşil kalan veya yeşil kısımlara sahip olan fideler yaşamaya devam ederler ve sonraki yaprakları yeşil olur. Beyazlaşmış yaprakların da kuruması ile tarla yeniden yeşil bir görünüş kazanır ve bu bitkiler gelişmeye devam ederler.



STM, X ve gamma ışınları ile muamele görmüş 90 günlük arpa bitkilerinde ortalama bitki uzunluğu, başak sayısı, bir başaktaki ortalama tane sayısı kontrollerinki ile birlikte tablo 1 ve 2 de görülmektedir.

Zafer 160 başlangıçta STM'e fazla bir hassasiyet göstermekle beraber klorofil hasarından kurtulmayı başardıktan sonra kontrole nazaran daha iyi bir gelişme kaydetmiş, daha fazla sayıda ve daha çok taneli başaklar husule getirmiştir (Tablo 1). Yeşilköy 387 tipinde ise kontroldakine nazaran önemsiz sayılabacak ufak farklar müşahade edilmiş ve bu sebeple daha sonraki araştırmalarda bilhassa Zafer 160 tipinin kullanılmasına karar verilmiştir.

X ve gamma ışınlarına maruz bırakılmış tohumlardan meydana gelen fidelerin de kendi kontrollerine nazaran çok daha iyi bir gelişme gösterdikleri, daha büyük ve daha fazla sayıda taneler ihtiva eden başaklar husule getirdikleri görülmüştür (Tablo 2).

Muameleli bitkilere ve kontrollara ait başaklar Yeşilköy Z.A.E.'de harman edilerek taneler elde edilmiştir. Taneler aynı Enstitünün Kimya laboratuvarında kimyasal analize tabi tutulmuş ve sonuçlar tablo 3 ve 4 de gösterilmiştir.

Diğer yönlerden olduğu gibi kimyasal analiz sonuçları da STM muameleli Yeşilköy 387 arpa bitkileri ile onların kontrolleri arasında önemli farklar bulunmadığını fakat STM muameleli Zafer 160 arpalarında 1000 tane ağırlığında bir artma, kavuz yüzdesinde ve protein yüzdesinde bir düşme olduğunu göstermektedir (Tablo 3). Tablo 4 de ise X ve gamma ışınları ile şualandırılmış Zafer 160 bitkilerinde 1000 tane ağırlığının kendi kontrollerine nazaran önemli bir artma kaydettiği; gamma ışınılarda kavuz yüzdesinde bir düşme, kuru madde yüzdesinde, kontrole ve X ışınılara nazaran bir yükselme görülmektedir.

Protein muhteviyatının fazla olması arpanın yem değerini arttırmakta, kavuz yüzdesinin düşük olması biracılık yönünden önemli sayılmaktadır. Fakat her iki yönden daha derin incelemeler henüz yapılmamıştır. Işınlandırma ve STM nin husule getirdiği değişikliklerin dölde devam edip etmeyeceği, ümitli görülen tohumları kullanarak elde edilecek olan gelecek döllerin incelenmesiyle aydınlık kavuşacak ve mutant olduğuna hükmedilen farklı tipler arasında çaprazlamak yapmak suretiyle istenen karakterlerin biraraya getirilmesine çalışılacaktır. Sonraki çalışmalarda bu araştırmada ele alınmamış olan soğuğa, hastalıklara, yamaya dayanıklılık v.s. gibi özellikler üzerinde de durulacaktır.

Bu ufak çaplı ön araştırmanın gerçekleşmesi esnasında tohumların şualandırılması ile bize yardım eden İst. Tıp Fak. Radyoterapi Kürsüsü Fizikçilerinden Sayın Seyfettin Kuter'e, hasat ve mahsulün teknolojik analize tabi tutulması için her türlü imkânları ile bizi destekleyen Y.Z.A.E. nin saygınlıkla Müdürlü Recai Taşan'a ve aynı müessesenin Z.Y. Mühendisi Muzaffer Kocaoğlu'na teşekkür borçluyuz.

Arpa varyetesi	Muamele	Bitki uzunluğu (cm)	Başak uzunluğu		Bir bitkide ortalama başak sayısı	Bir başakta ort. tane say.
			Kılıklı (cm)	Kılıksız (cm)		
Zafer 160	10 <sup>-2</sup> STM	95	18.7	7.2	5.3	45.3
	Kontrol	83.6	16.5	5.1	3.6	30.2
Yeşilköy 387	10 <sup>-2</sup> STM	90	16.2	5.9	4.9	38.1
	Kontrol	89	15.9	6.3	4.4	35.1

Tablo 1 : STM muameleli arpalar ile onların kontrollerinde bitki ve başak gelişmesinin karşılaştırılması.

Arpa varyetesi	Muamele	Bitki uzunluğu (cm)	Başak uzunluğu		Bir bitkide ortalama başak sayısı	Bir başakta ort. tane say.
			Kılıklı (cm)	Kılıksız (cm)		
Zafer 160	16 000 rad. X	70.2	17.2	5.8	2.8	29.3
	2000 rad. gamma	79.2	18.9	7.4	2.3	34.8
	Kontrol	57.4	14.8	3.8	1.3	18.9

Tablo 2 : Işınlandırılmış arpalar ile onların kontrollerinde bitki ve başak gelişmesinin karşılaştırılması.

Arpa varyetesi	Muamele 24 saat	Kuru Maddede 1000 tane (gr)	Kavuz %	Rutubet %	Kuru Maddede kül %	Kuru Maddede Protein %fac. 6.25
Yeşilköy 387	10 <sup>-2</sup> STM	36.05	13.16	11.94	3.95	16.84
	Kontrol	31.16	14.32	11.58	4.00	16.14
Zafer 160	10 <sup>-2</sup> STM	47.12	10.04	12.13	3.15	13.32
	Kontrol	37.10	12.20	12.10	3.52	15.59

Tablo 3 : STM muameleli arpalar ile onların kontrollerinde teknolojik analiz sonuçlarının karşılaştırılması.

Arpa varyetesi	Muamele	Kuru Maddede 1000 tane (gr.)	Kavuz %	Rutubet %	Kuru Maddede Kül %	Kuru Maddede Protein % fac. 6.25
Zafer 160	16 000 rad. X	45.20	10.28	11.89	3.10	17.36
	2000 rad. gamma	43.90	9.39	12.38	3.21	19.30
	Kontrol	36.58	11.19	11.77	3.28	16.42

Tablo 4 : Işınlandırılmış arpalar ile onların kontrollerinde teknolojik analiz sonuçlarının karşılaştırılması.

## SUMMARY

In these experiments two varieties of native barleys, Zafer 160 and Yeşilköy 387, were used. The treatments of seeds with streptomycin sulphate (STM) in  $10^{-2}$  concentration, caused bleaching in young seedlings. The stages of bleaching, that is the destruction of chloroplasts were studied in transvers sections from the leaves. The intensive bleaching caused the seedlings to die. But the others succeeded to survive. The surviving seedlings of Zafer 160 barley showed better development, and gave higher yield compared with the control. But no important difference was seen in Yeşilköy 387 barley. Irradiations with 16.000 rad. X-rays, and 2,000 rad. gamma rays caused no bleaching in both varieties. But gave rather similar results with STM treatments in respect to developments of plants, and their products. The results obtained from the physical and chemical analysis were shown in tables.

## BİBLİYOGRAFYA

1. BANERJEE, S. K. and SWAMINATHAN, M. S. (1966) : X-ray induced variability for protein content in bread wheat. — *Indian J. Genet. Plant Breed.*, **26** (2) : 203-209.
2. BİLGE, E. (1962-a) : Morphogenetic changes in *Vicia faba* induced by streptomycin. — *İst. Üniv. Fen. Fak. Mec. Seri B*, **27** : 85-128.
3. BİLGE, E. (1962-b) : Morphogenetic effects of streptomycin on the wheat plant. — *İst. Üniv. Fen. Fak. Mec. Seri B*, **27** : 251-263.
4. DORMLING, I., GUSTAFSSON, A., JUNG, J. R. and WETTSTEIN, D. Von (1966) : Phytotron cultivation of Svalof's Bonus barley and its mutant Svalof's Mari. — *Hereditas* **56** (2-3): 221-237.
5. EHRENBERG, L., GUSTAFSSON, A. and LUNDQVIST, U. (1959) : The mutagenic effects of ionizing radiations and reactive ethylene derivative in barley. — *Hereditas* **45**: 351-368.
6. FRÖIER, K. (1954) : Aspects of the agricultural value of certain barley X-ray mutations produced and tested at the Swedish Seed Association, Svalöf, and its branch stations. — *Acta Agr. Scand.* **4** : 515-543 (Gustafsson 1963'den).
7. GARINA, K. P. and ROMANOVA, N. I. (1970) : The influence of post-treatment storage on the frequency of ethyleneimine - induced chromosomal aberrations and gene mutations in barley. — *Mol. Gen. Genet. (MGG)* **106** (2): 93-105.
8. GUSTAFSSON, A. (1947) : Mutations in agricultural plants — *Hereditas* **33** : 1-100.
9. GUSTAFSSON, A., HAGBERG, A. and LUNDQVIST, U. (1960) : The induction of early mutants in Bonus barley. — *Hereditas* **46**: 675-699.
10. GUSTAFSSON, A. (1963) : Productive mutation induced in barley by ionizing radiations and chemical mutagens. — *Hereditas* **50** (2-3): 211-263.
11. PEVGOVA, R. V. (1966) : Obtaining poliploidy in barley. — *Genetika* **1** : 171-172.