

BAHÇE BİTKİLERİNDE MUTASYON ISLAHI - II

Genetik varyasyon kaynağı olarak “Mutasyon” terimini ilk defa 1901 yılında Hugo De Vries kullanmıştır.

Muller (1927) *Drosophylla* (sirke sineği)'nde ve Stadler (1928) ise arpada X ışınlarının mutasyon etkisini keşfetmiştir. Böylece hayvanlarda ve bitkilerde kalıtsal değişimlerin oluşturulabileceği anlaşılmıştır.

Bu keşifleri takiben Almanya, SSCB'de ve İsveç'te mutasyon Islahı Programları başlatılmıştır. Daha sonra diğer ülkelerde de çalışmalar başlatılmıştır ve halen devam etmektedir. Günümüze kadar pek çok başarılı sonuç alınmış ve mutant çeşit geliştirilmiştir.

Çalışmaların ilk yıllarında mutasyon uygulamalarının bitki ıslahında devrim niteliğinde gelişmeler sağlayacağı ve ıslahçılarının arzu ettikleri genleri oluşturabilecekleri şeklinde yaygın bir kanı ve beklenti oluşmuştur.

Oysa 1976 yılına gelindiğinde tecrübeler, mutasyon uygulamasının sihirli bir değnek olmadığı istenilen her şeyin her zaman elde edilemeyeceği anlaşılmıştır.

Mutasyon Islahı:

- ✓ Genetik varyabiliteyi artırarak seleksiyona temel olacak bir ARAÇ olmalıdır.
- ✓ Bir çeşidin bilinen özelliklerini değiştirmeden bir ya da birkaç özelliğinin değiştirilmesi için kullanılır.

Özellikle;

- ✓ Melezleme ile sınırlı bir varyasyon elde edilebiliyorsa
- ✓ Geliştirilmesi istenen özelliklerin aktarılacağı genlerin kaynakları bilinmiyorsa
- ✓ Partenokarpinin ve apomiksisin görüldüğü tür ve çeşitlerde
- ✓ Tohumlarının çimlenme gücünün yetersiz olduğu durumlarda

Varyasyon elde etmek için en mutasyona başvurulur

MUTASYON ISLAHI

Avantajları

- ✓ Bilinen ve kabul gören bir çeşidin sadece önemli birkaç özelliğinin değiştirilmesi
- ✓ Somatik mutasyonların klonal çoğaltma yoluyla kısa zamanda izole edilebilmesi
- ✓ Mutasyon ıslahı ile klasik melezleme ıslahı çalışmalarındaki uzun zaman gereksiniminin ortadan kalkması

Dezavantajları

- ✓ Meriklinal ve sektöriyel yapıdaki kimeraların izolasyonundaki zorluklar
- ✓ Mutasyon sadece birkaç tabaka üzerine yerleştiğinde periklinal yapıdaki yeni formun stabilitesinin korunmasının zor olması
- ✓ Yaratılan mutasyonun melezlemelerle aktarılması konusunda tahminin güç olması

Mutasyonlar genom içerisinde herhangi bir gende varyasyona sebep olabilir ve bu nedenle bitkinin herhangi bir karakter ya da özelliğini etkileyebilir. Melezleme ıslahı ile elde edilen popülasyondaki varyasyonlardan farklı olarak mutasyonlar, tesadüfe bağılı varyasyon oluşturmaktadır.

Sadece mutasyon frekansına yönelik en etkili dozun uygulandığı koşulda, mutasyona uğratılmış 10.000 hücrede ortalama bir kez özel bir gende mutasyon oluşması beklenir. Mutagen tipi ve diğer faktörlerden etkilenme durumuna bağılı olarak ortaya çıkan varyasyonun kaynağı olan genlerin mutasyona uğrama durumlarında farklılıklar oluşur.

Genlerin mutasyona uğrama durumu birçok faktör tarafından etkilenir. Genler mutasyona uğrama düzeyine bağılı olarak farklılık gösterdiği için elbette bazı genler sürekli olarak mutasyona uğrayabilirken diğer bazı genlerde mutasyon her zaman aynı yönde gerçekleşmez.

İslahçı fenotipte oluşan mutasyonların farkına varabilmelidir

- Bitki boyu
- Perikarp rengi
- Yaprak şekli
- Yaprak lekeleri
- Klorofil eksikliği
- Çiçek şekli
- Çiçek rengi
- Meyve şekli
- Meyve rengi
- Çekirdek sayısı
- vs.

Öte yandan:

Kimyasal içerik, Fizyolojik aktivite, Verimlilik gibi kantitatif özelliklerde küçük değişikliklere yol açan mutasyonların belirlenmesi zordur.

MUTAGENLERİN SEÇİMİ

Fiziksel Mutagenler

X ışınları

Gama ışınları
(Co⁶⁰, Sz¹³⁷)

Nötronlar

Beta katod ışını

Alfa taneciği

Protonlar

Kimyasal Mutagenler

Diethyl sulphate

Ethyl methane
sulphanate (EMS)

Methyl methane
sulphanate (MMS)

Ethilenimine

N-nitroso N-ethylurea

Azide

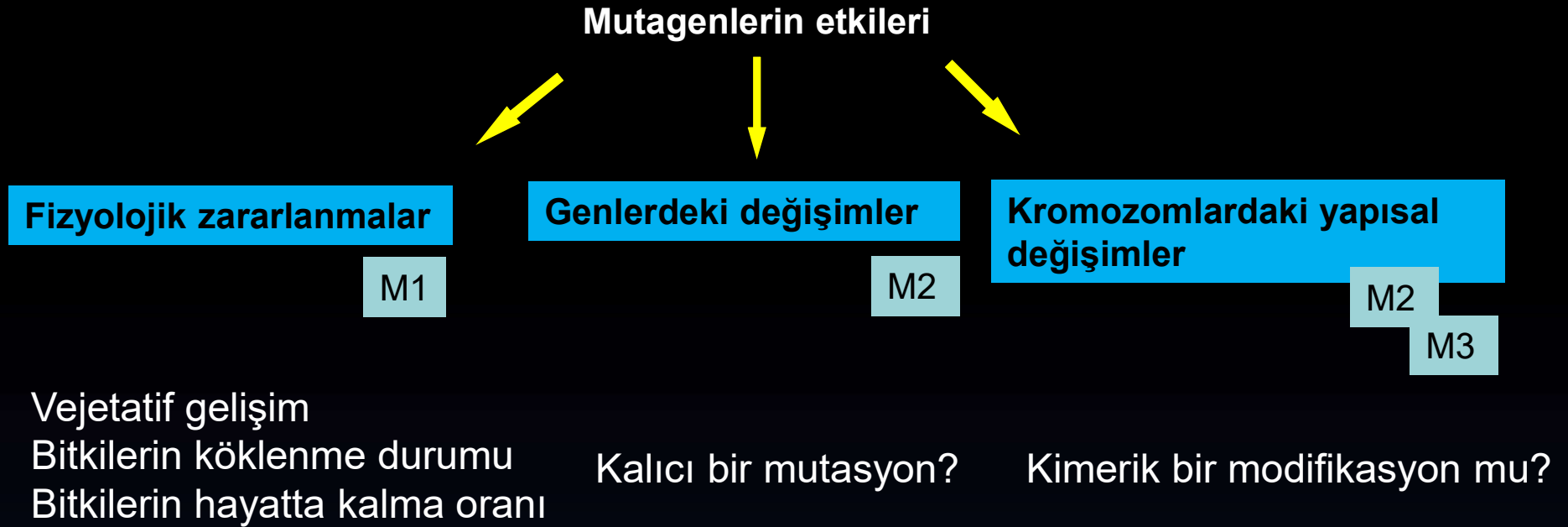
Transposable Elementler

Transposons,
Retrotransposons
T-DNA

Retroviruses

Yapay mutasyon ıslahı çalışmalarındaki güçlük

Yüksek heterozigotik yapı gösteren vejetatif çoğaltılan bitkilerde, mutasyon sonucu oluşan negatif özelliklerin istenen ticari özelliklerden ayrılması oldukça büyük güçlük oluşturmaktadır.



Tohumla çoğaltılan bitkilerde mutasyon ıslahı çalışmalarında populasyonda seleksiyon, M2 veya M3 vejetasyonunda yapılabilirken, vejetatif olarak çoğaltılan türlerde genetik stabilizasyonun sağlanması için en az 3 generasyonun geçmesi gerekmektedir

Radyasyon ile mutasyon oluřturulması

IAEA (International Atomic Energy Agency)

Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu'nun 1960'lı yıllarda öncülüğü ile mutasyon ıslahı ve uygulama yöntemlerinin geliştirilmesi konusunda çalışmalar başlatılmıştır.

Sonrasında, yeni çeşitlerin geliştirilmesi konusunda mutasyon ıslahı çalışmaları önemli bir araştırma alanını oluşturmuştur.

Geçtiğimiz 70 yıl boyunca dünyada 50 ülkede, direkt mutant veya onların melezlenmesinden elde edilen **2382** çeşit mutasyon ıslahı ile geliştirilmiştir.

2382 çeşidin ;

- %70'ini direkt mutant yeni çeşit oluşturmaktadır
- %30'unu melezleme ıslahında kullanılan ebeveynler oluşturmaktadır.

Direkt mutant çeşitlerin geliştirilmesinde, radyasyonla mutasyonun uyarılması en yaygın (%89) kullanılan metottur.

En fazla kullanılan radyasyon kaynağı ;

- Gama ışınları (%64)
- X ışınları (%22)

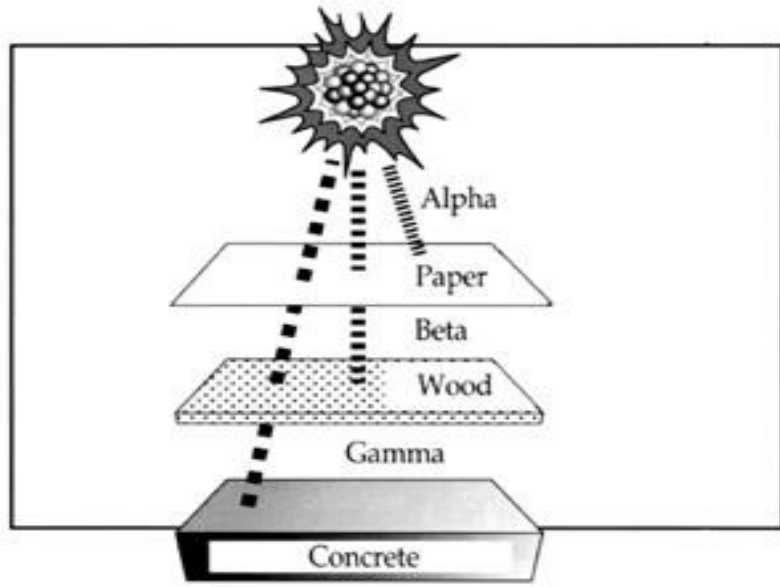
Kimyasal mutagenlerin ıslah çalışmalarında kullanımı ise oldukça sınırlıdır

Mutasyonla geliştirilen yeni çeşitler bakımından ülkelerin durumu

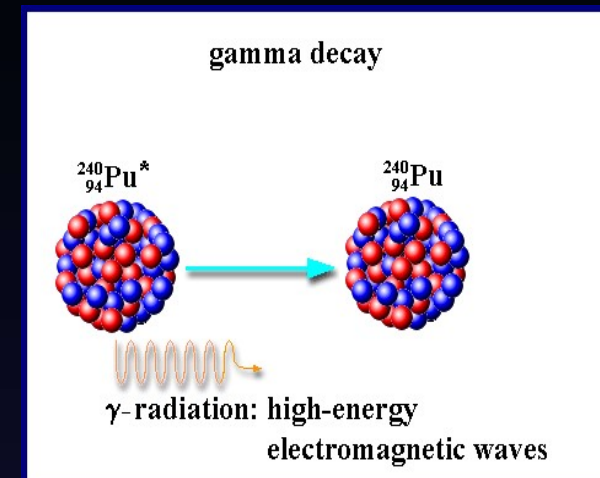
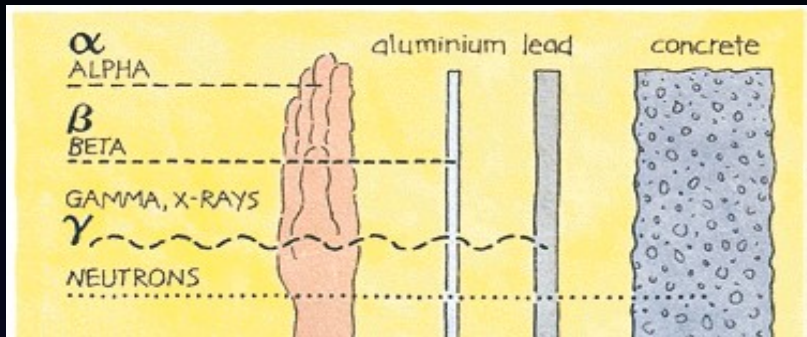
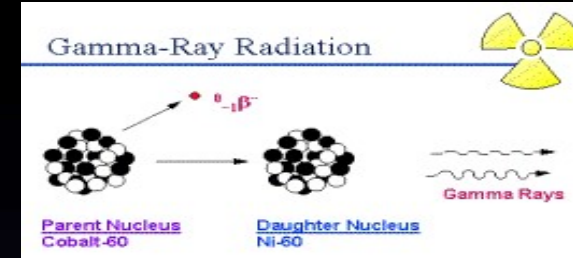
	Ülkeler	Oran
1	Çin	% 26.8
2	Hindistan	% 11.5
3	Rusya	% 9.3
4	Hollanda	% 7.8
5	ABD	% 5.7
6	Japonya	% 5.3

Gama ışınları

- ✓ Kullanımı çok kolay
- ✓ Mutagenik maddeler hedef hücrelere ulaşabilir
- ✓ Toksik bir etki yada zararı yoktur.
- ✓ Sonuçlar tekrar edilebilir
- ✓ Geçirgenliği yüksek



Radyasyon Çeşitlerinin Girişkenliği



TAEK
Sarayköy Nükleer Art. ve Eēēt. Mrkz. Ankara
Co⁶⁰ Gama kaynaēēı



Radyasyon Uygulamalarında Kullanılabilecek Bitki Organları

Vejetatif organlar

Yapraklar
Çelikler
Tüm bitkinin yumruları
Dal parçaları
Stolonlar
Rizomlar

Hücre doku ve organları
Meristemler
Yapay kültürleri

Generatif organlar

Tohumlar
Çiçek tozları

MATERYALİN RADYASYONA DUYARLILIĞI

Vejetatif üretilebilen bitkilerde aynı tür içerisindeki çeşitler arasında bile fiziksel ve kimyasal mutagenlere karşı tepki farklılık gösterebilir.

Mutlaka her çeşit için ön denemelerle belirlenecek uygun doz/konsantrasyon kullanılmalıdır.

Radyasyon uygulanan vejetatif organın tipi ve içerdiği su oranı dolayısıyla mevcut fenolojik durumu önemlidir.

Vejetatif oğaltılan Bitkilerde Mutasyon Islahı

Zaman Őeması

Mutagen Uygulaması



Tepe ve Yan Sürđünlerden Kimera GeliŐimi (Meriklinal, Sektöriyel)



Periklinal Ve Uniform Mutant Belirlenmesi (elik, Dal Vb.)



Mutantların Özelliklerinin Doğrulanması, Genetik Durgunluk



Döllenme Biyolojisinin Deđerlendirilmesi

Mutantın Islah Programında Direk Veya İndirekt Kullanımı

Mutasyon ıslah çalışmaları ile makro gen mutasyonları sonucu hedeflenen önemli özellikler

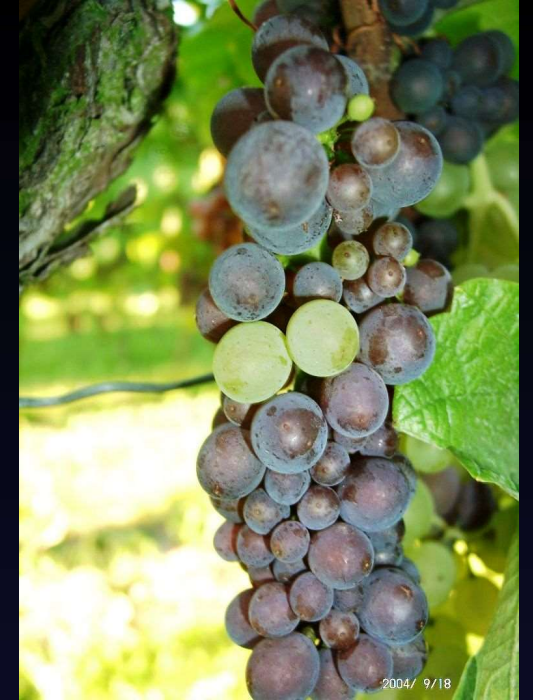
- Erkencilik
- Verimlilik
- Bodur gelişim özelliđi
- Hastalık ve zararlılara dayanıklı yeni bireylerin seleksiyonu
- evre koşullarına adaptasyon
- Dikenliliđin azaltılması
- Populasyonda bir örnek olgunlaşma
- Yađ, şeker, nişasta ve protein gibi özelliklerde artış
- Toksin ve sekonder metabolit gibi maddelerin azaltılması ve ortadan kaldırılması

Asmalarda tane rengi deęişimleri

Asmalarda tane rengi deęişimleri tipik olarak somatik mutasyon sonucudur.

Beyaz çeşitlerin kırmızı çeşitlerden bağımsız mutasyonlar sonucu oluştuğu bilinmektedir.

Somatik mutasyonlardan da izlenebileceği gibi, asmalarda mutagenlerin daha çok meyve rengi, aroması, çekirdek özellikleri, olgunlaşma zamanı, salkım sıklığı ve stress koşullarına dayanıklılık ile ilgili karakterler üzerinde etkili olduğu bildirilmektedir.



İyon ışınları ile oluşturulmuş yeni çeşitler ve mutantlar



Üst sıra soldan sağa;

Kompleks renk oluşturan yeni kirizantem çeşidi "Ion-no-Seiko";

Gül gibi çiçeklenen yeni karanfil çeşidi,

Yeni Osteospermum çeşidi "Vient Flamingo";

Axillary çiçek tomurcukları azaltılmış yeni krizantem çeşidi "Aladdin" .

Alt sıra soldan sağa;

1 aylık Arabidopsis bitkileri, üsttekiler normal bitkiler alttakiler UV-B dayanıklı mutantlar;

Arabidopsisin flavanoid biriktiren tohumuna sahip tt19 mutanı,

Arpa mozaik virüsüne dayanıklı yeni arpa mutanı,

Ficus thunbergii'nin yüksek seviyede havanın azotdioksitini alma ve asimile etme kapasitesine sahip yeni çeşidi "KNOX"



Orijinal çeşit

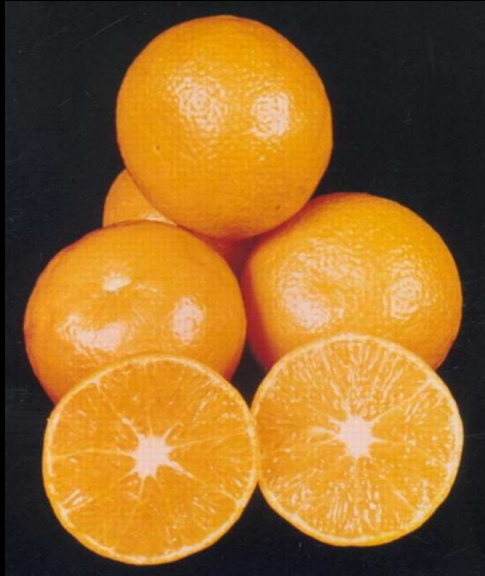


Beyaz mutant



Kırmızı mutant

Tomurcuklara radyasyon uygulaması ile elde edilmiş çekirdeksiz mandarin çeşitleri



Orri - Seedless Orah



Moria - Seedless Murcott.

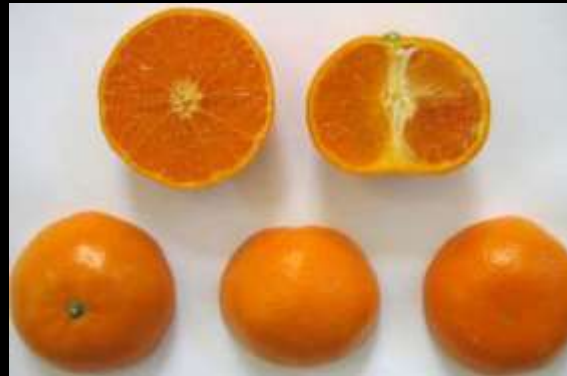
YENİ MANDARİN ÇEŞİDİ : KINNOWSL (ABD)

Sulu, çok tatlı, görsel olarak çekici, kolay soyulan ve az çekirdekli

Kinnow
(15-30 tohum)



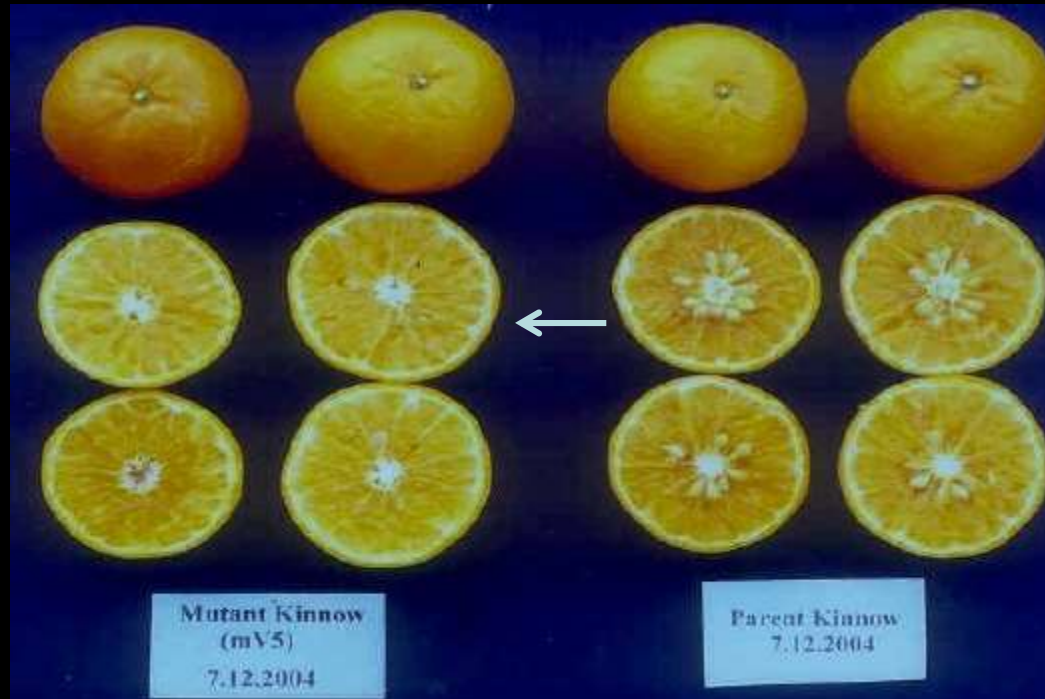
KinnowSL
(2-3 tohum)



ÇEKİRDEKSİZ KINNOW MANDARİNİ (Pakistan)

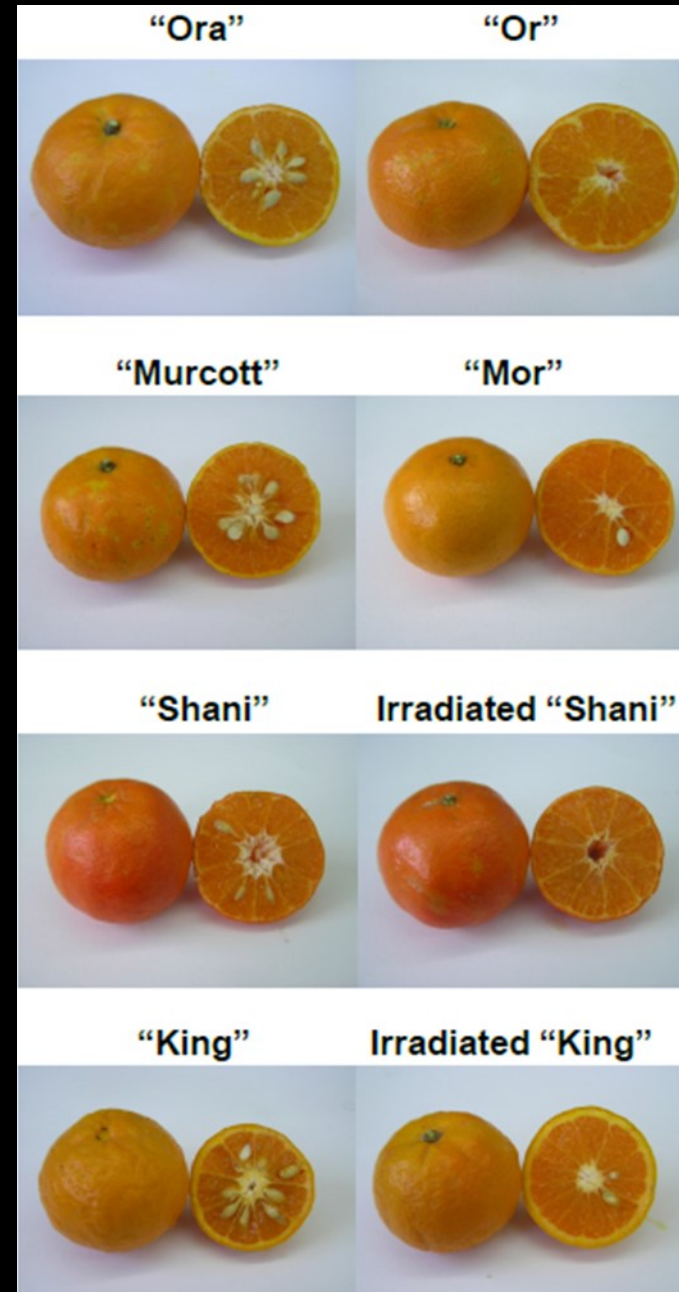
20 Gray Gama ışını radyasyonu

KinnowSL Mandarin
(2-8 tohum)



Kinnow Mandarin
(20-30 tohum)

13 gray gama ışını radyasyonu → çekirdeksizlik (İsrail)



Muz meristemlerine
gama radyasyonu



Araziye transfer edilen mutant muz bitkileri

cavendish mutant banana

