

Yaşamın Kaynağı

DNA

Aynı gezegeni paylaştığımız milyarlarca insan var. İnsan nüfusu 6 milyarı aşmış durumda. 2050 yılına geldiğimizde nüfusun 9 milyarı geçeceği tahmin ediliyor. Bu kadar insanın ortak bir özelliği herkesin birbirinden farklı olması. Öyle ki, birbirine çok benzeyen kardeşler bile birbirinden farklı. Dokular, organlar, bunların dizi-

lişleri aynı olmasına karşın, renk, büyüklük ve şekil olarak farklılık gösterirler. Peki bu farklılık nasıl meydana geliyor? Yanıt DNA'nın yapısında gizli...

DNA, deoksiribonükleik asit sözcüklerinin kısaltması. Genel olarak tanımlarsak, canlıların tüm özelliklerini belirleyen kimyasal bir madde. Bulunduğu yere hücrede çekirdeğin içindeki kromozomlar. Her bir kromozomda tek, uzun bir DNA molekülü bulunur. Daha doğrusu kromozomlar, aynı zamanda ipliksi bir madde olan, DNA'dan yapılmışlardır. DNA iplikçliğine biraz daha ayrıntılı bakıldığında bir değil, iki dizi halinde olduğu görülür. Bu şekil, ikili sarmal olarak adlandırılır. DNA yapısında, adenin (A), guanin (G), sitozin (S), timin (T) denen dört farklı kimyasal madde (baz) bulunur. İkili sarmal yapı bir merdivene benzetilirse; basamakları (dizileri) A, G, S, T bazları gibi düşünebiliriz. Bu bazlar karşılıklı gelerek birbirleriyle eşleşirler. Her zaman A'la T, G'yle S eşleşir. DNA kendini kopyalamaya başladığında diziler çözülmeye başlayarak baz çiftleri ayrılır. Bunu da açılan bir fermuara benzetebiliriz. Ayrılan bazlar, serbest halde bulunan bazlarla tekrar eşleşir. Böylece DNA, kopyasını üretmiş olur. Bu aşamadan sonra hücre bölünmesi gerçekleşir. Bölünmeleri geçtiğimiz sayılarda ayrıntılı olarak incelemiştik. Böylece kopyalanan bilgiler yeni hücrelere, yeni hücrelerden dokulara, dokulardan organlara geçerek devam eder.

DNA'nın belirlenmesi birçok alanda kolaylıklar sağlamaya başladı. Genetik hastalıkların ortaya çıkarılması, suçluların belirlenmesi, babalık testleri gibi birçok olay DNA parmakizi sayesinde çözülmeye başladı. Bir saç parçası, kan lekesi gibi herhangi bir dokudan DNA analizi yapılarak belirlenemeyen olaylar kolaylıkla çözülmeye başladı. Peki, DNA dizi analizleri nasıl yapılıyor? Analizler günümüzde gelişmiş makineler aracılığıyla kolaylıkla yapılabiliyor. Bugün büyük kentlerdeki birçok hastane ve araştırma merkezlerinde de sıklıkla kullanılıyor. Ancak, DNA'yı ortaya çıkarmak için her zaman gelişmiş makinelere gerek yok. Evde de, mutfak malzemeleriyle ham (saf) DNA çıkarılabilir. Tüm canlılarda DNA olduğunu söylemiştik. Bu yazımızda çeşitli meyvelerden ve insandan basit yollarla nasıl DNA elde edileceğini öğreneceğiz...

Meyvelerden başlayalım. Basit yollarla DNA çıkarmak için en çok muz kullanılıyor. Ancak bunun yanında kivi, çilek, soğan, bezelye gibi meyve sebzelerden de DNA çıkarmak mümkün.



Basit yollarla çeşitli meyve ve sebzelerden DNA çıkarmak çok kolay.

Muzdan DNA Çıkarmak Hangi Malzemelere Gereklinimiz Var?

1. 10 ml saydam şampuan ya da sıvı sabun
2. 1.5 g tuz (sodyum klorür) (yaklaşık 1/4 çay kaşığı)
3. H₂O (saf su)
4. Fermuarlı naylon poşet
5. Yeni soyulmuş ve dilimlenmiş muz (15 parçaya bölünür)
6. Büyük bir beher (cam kap da olabilir)
7. 60 °C sıcak su tankı (leğen olabilir)
8. tülbent bezi (süzme işlemi için)
9. Yapışkan bant
10. Su-buz tankı
11. Soğutulmuş %95 etanol
12. Bir deney tüpü
13. Tahta çubuk
14. Pipetler



Bir hücre içinde sıkıştırılmış olan tüm DNA ucuca eklenirse 1,5 metre uzunluğuna erişir.

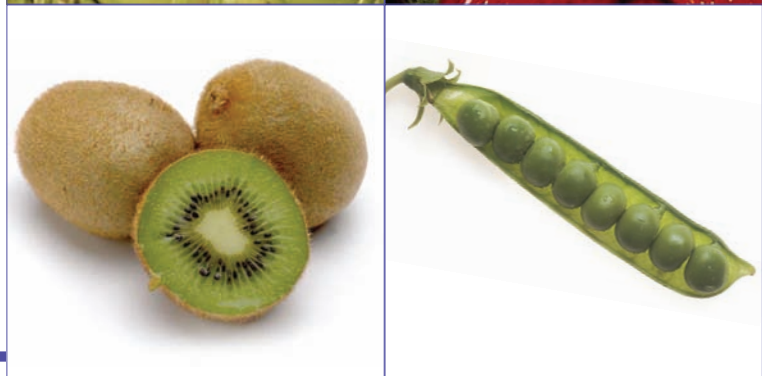
Nasıl Yapılır?

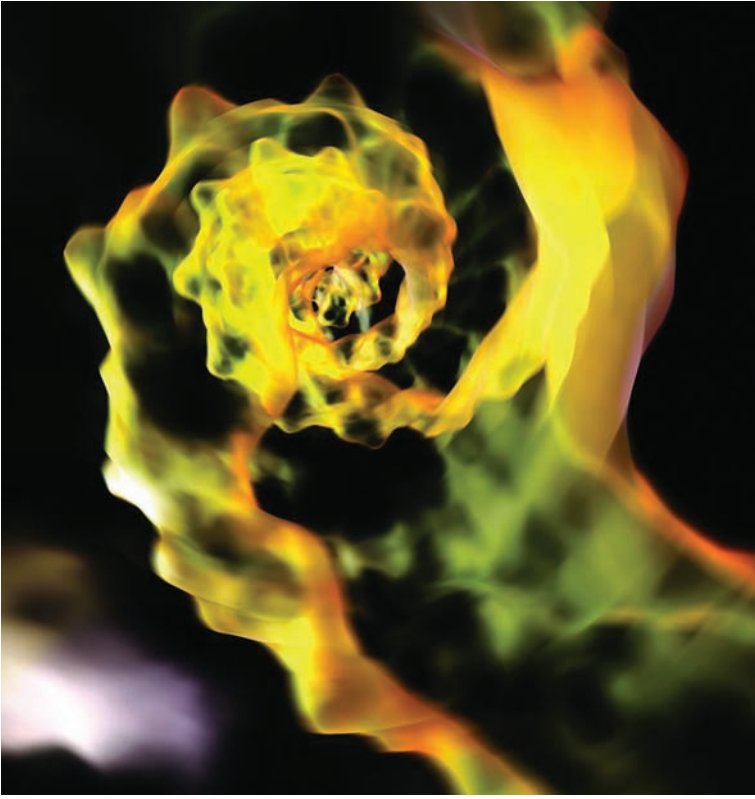
İlk olarak çözeltinin hazırlanması gerekli. Bunun için sırayla aşağıdaki işlemler yapılır:

1. 100 ml'lik bir dereceli silindir içinde 90 ml su ve 1.5 g (yaklaşık 1 çaykaşığı) tuz koyularak çözelti ters – düz edilerek karıştırılır.
2. Bu karışıma toplam hacim 100 ml olacak şekilde şampuan ya da sıvı sabun eklenir, kapağı kapatılarak ve köpürtmemeye dikkat edilerek yavaşça ters-düz çevirerek karıştırılır.
3. Bu çözeltinin 20 ml'si kilitli naylon poşete aktararak hava kalmayacak biçimde kapatılır.

Çözelti hazırlandıktan sonra muz parçaları poşet içindeki çözelti içine konulur. Yine hava kalmayacak biçimde kapatılır. Poşetin içindeki muz parçaları parmaklar kullanılarak ve poşetin parçalanmamasına dikkat edilerek 5 dakika boyunca ezilir. Sonra bu poşet 10 dk süresince 60 °C'deki sıcak su tankı içine konularak bekletilir. Bu süre içinde ısının yayılması için poşet ara sıra çalkalanır. Sonra poşet buradan alınarak su-buz tankı içine konulur ve 1 dakika bekletilir. Sonra elle biraz daha ezilir. Bu iki işlem arka arkaya 5 kez daha tekrarlanır. Sonra tülbent bezi parçası bant yardımıyla bir beher üzerine kaplanır. Poşet içindeki karışım tülbent bezi içine dökülerek 5 dakika kadar süzülür. Sonra plastik bir pipet kullanılarak, beher içindeki süzölmüş meyve karışımının 2 ml'si bir deney tüpüne aktarılır. Bu işlem sırasında köpük oluşmamasına dikkat edilir. Sonra 2 ml soğutulmuş etanol, deney tüpü 45 derece eğik biçime getirilerek, 2 ml yavaşça ve çalkalamadan tüpe eklenir. Bunun ardından çözelti 2 dakika sallanmadan bekletilir ve DNA saydam, yapışkan, sümüksü ve ipliği bir yapı halinde görünür. Sonrasında bu DNA tahta bir çubukla tutulabilir. Bunun için tahta çubuğun bir ucu çözeltiye batırılarak yavaşça karıştırılır. DNA çubuğa yapışır ve dışarı çıkartılır.

Bitki araştırmalarında DNA'dan elde edilen bilgi bitkilerin besin değeri, zararlı canlılara ya da değişen çevre şartlarına dayanıklılığı gibi özelliklerini anlamamıza yardımcı olur.





DNA'nın ikili sarmal yapısının bilgisayar animasyon teknikleriyle elde edilmiş görüntüsü.

Yapılan işlerin nedenlerine biraz daha ayrıntılı bakalım. Şampuan ya da sıvı sabunun içinde bulunan deterjan (SDS - sodyum duodenil sulfat) hücre ve çekirdek zarını parçalayıcı özelliktedir. Hücre ve çekirdek zarı yağlı bir maddeden oluştuğundan DNA'nın dışarı çıkması zor olur. Deterjan bu zarı bir arada tutan yağ ve proteini çözerek DNA'nın dışarı çıkmasını sağlar. Renkli bir şampuan ya da sabun DNA'nın görünmesini engelleyeceğinden saydam kullanılması gerekir. DNA zincirlerinin bir arada durmasını ya da çökmesini sağlayansa yemek tuzu olarak bilinen sodyum klorürdür. Sodyumun pozitif yüküyle DNA'nın negatif yüklü uçları etkileşir ve molekül nötr hale gelir. Böylece DNA'nın alkol ya da suda daha az çözünmesini sağlar. Muzu ezmenin nedeniyle bitki hücrelerini çevreleyen hücre duvarını fiziksel olarak parçalamak. Ayrıca, karışımın ısıtılması hücrelerin parçalanmasına yardımcı olur. Hücre içinde DNA'yı parçalayabilen enzimler bulunur. Şampuan ya da sıvı sabun hücre zarını parçalamasıyla DNA açığa çıkar ve DNA bu enzimlerin parçalayıcı etkisiyle karşı karşıya kalır. Bu en-

zimler sıcaklığa karşı hassas olup çözeltinin soğutulması bu enzimlerin çalışmasını yavaşlatır. Soğutma işleminin de bu amaçlı yapılır. Soğuk alkol eklenmesinin nedenine gelirsek: DNA alkolde çözünmez, karışımdaki diğer maddeler çözelti içinde çözünmüş halde bulunur. Alkol, DNA'nın saydamsı, yapışkan, sümüksü ve ipliksi bir yapı halinde ortaya çıkma sürecine katkıda bulunur.

İnsan DNA'sı

Bitki dışında, basit yollarla insan DNA'sı çıkarmak da mümkün. Bunun için gerekli malzemeler şunlar: temiz bir bardak, yemek tuzu, temiz çay kaşığı, 5 ml sıvı saydam sabun ya da şampuan, 15 ml musluk suyu, alkol ve bir ağız dolusu tükürük. 1 çay kaşığı yemek tuzu 15 ml musluk suyu içinde çözülür. Bu çözelti ağıza alınarak 30 saniye ağız içinde çalkalanır. Tükürükte ve yanak içi dokularında bulunan DNA'nın toplanması sağlanır. Bu karışım bardak içine çıkarılarak üzerine 3 çay kaşığı kadar su ve 1 çay kaşığı kadar sıvı sabun ya da şampuan eklenerek karıştırılır. Böylece ağızdan alınan DNA çözeltiye geçmiş olur. Çözelti 2-3 dakika kadar yavaşça karıştırılır. Bu işlem sırasında dokunun (yanak içi hücrelerinin) mekanik olarak parçalanması ve hem hücre zarlarının hem de çekirdek zarlarının parçalanarak DNA'nın ortaya çıkması sağlanır. Sonra bu karışıma yavaş ve dikkatli biçimde soğuk alkol eklenir. DNA'nın çözeltinin üst kısmına çıkması sağlanır. DNA soğuk alkolde çözünmez, karışımı oluşturan diğer maddeler çözünür. Böylece DNA diğer çözeltideki diğer maddelerden ayrılmış olur. 2-3 dakika kadar daha beklenir. Tüm bu işlemler dikkatli ve hassas biçimde yapılırsa tuz/deterjan karışımının üst kısmında uzun, ince, ipliksi ve beyazımsı DNA'lar ortaya çıkmış olur.

Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar

Aronson B., *Tuhaf Bu DNA'lılar.*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 1998
http://www.funsci.com/fun3_en/dna/dna.htm
<http://www.bbc.co.uk/dna/h2g2/AZ6560424>