

YÜKSEK BİTKİLERDE DİOİKLİĞİN EVOLÜSYONU (THE EVOLUTION OF DIOECISM IN HIGHER PLANTS)

Doç. Dr. Emine BİLGE
(İstanbul Üniversitesi, Botanik
ve Genetik Kürsüsü)

Yüksek bitkilerde biseksüel hâl, yani monoiklik ve hermafroditlik, orijinaldir. Dioik spesiyesler, mutasyon ve doğal seleksiyon sayesinde biseksüel olanlardan neş'et etmişlerdir. Üniseksüel, yani dioik spesiyesler ile biseksüeller arasındaki fark, üniseksüellerde erkek ve dişide karşı eşemin potenslerine mâni olan bir mekanizmanın gelişmiş olmasıdır. Bu mekanizma o şekilde çalışır ki tabiatta iki eşem, erkek ve dişi, hemen hemen birbirine eşit nisbetlerde bulunur.

Biseksüellerden dioiklerin evolüsyonunu biyokimyasal bir modelle izah etmek mümkündür. *Neurospora*, *Aspergillus* ve bakteriler kendilerine lüzumlu olan aminoasitleri ve vitaminleri yapmak kabiliyetindedirler. Bu sentez olayları birtakım zincirleme kademeler halinde cereyan eder ve her kademe spesifik bir enzim tarafından katalize edilir. Enzimin faaliyeti ise spesifik bir genin kontrolü altındadır. M, sentezi yapılan bir son mahsul olsun ve onun sentezi, herbiri farklı bir genin kontrolü altında olan 10 kademedен geçsin (M_1, M_2, \dots, M_{10}). F, başka 10 genin (F_1, F_2, \dots, F_{10}) mevcudiyetine lüzum gösteren diğer bir son mahsul olsun. M ve F mahsüllerinin sentezi için bütün M ve F genleri mevcut olmalıdır. M genlerinden birinin faaliyeti herhangi bir şekilde bloke edilirse, bütün diğer M genleri mevcut olsa bile son mahsul olan M yapılamaz. Meselâ M_7 geni çalışmazsa sentez olayının, M_1 den M_7 ye kadar olan genler tarafından kontrol edilen kademeler zinciri, normal şekilde cereyan eder ve olay, M_6 geni tarafından kontrol edilen kademede durur. Bunun neticesi olarak da M_6 kademesinin mahsulü yığılır.

Bir genin faaliyeti iki farklı şekilde bloke edilebilir :

1. Resesif mutasyonlarla (M_1 'in m_1 'e çevrilmesi gibi).

2. Dominant, epistatik supressör mutasyonlarla (su geninin Su genine çevrilmesi gibi).

O halde, $m_1, M_2, M_3 \dots M_{10}$ yahut $M_1, M_2, M_3 \dots M_{10}$ Su^M yapısına sahip olan bir sistem, son mahsul olan M 'nin sentezine muktedir olamayacaktır.

Şimdi bu modeli eşem genetiğine tatbik edelim: M normal gelişmiş erkek eşem için, F de normal gelişmiş dişi eşem için olsun. Bütün M ve F genleri normal çalıştığı takdirde bir biseksüel bitki husule gelecektir. M_1 ve F_1 , cinsiyet organlarının gelişmesinde ilk kademeleri, M_{10} ve F_{10} da son kademeleri gösterecekler. M_1 geninin mutasyonu (yahut supressiyonu) saf dişi olan bir bitki husule getirecektir. Meselâ, M_3 geni bloke edilmiş olan bir bitki, karşı eşemin rüdimentlerine (staminodlar) sahip bir dişi olacaktır. Halbuki son genlerin (M_8-M_{10}) faaliyetinde değişmeler erkek sterilitesine yahut erkeğin fertilitesinde azalmaya sebep olacaktır.

Buraya kadar gördüklerimizden anlaşılıyor ki normal eşem belirmesinde rol oynayacak iki mutasyon tipi vardır. Yani resesif, kayıp mutasyonları ve dominant, epistatik, supressör mutasyonları

a) $F_1 F_1 \dots F_{10} F_{10}, m_1 m_1 M_2 M_2 \dots M_{10} M_{10}$ (Resesif kayıp mutasyonu).

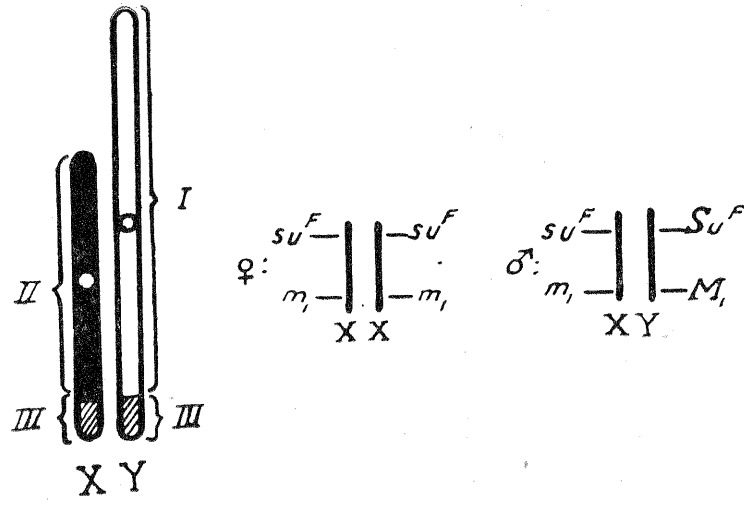
b) $F_1 F_1 \dots F_{10} F_{10}, M_1 M_1 \dots M_{10} M_{10} Su^M$ (Supressör mutasyon).

Burada biseksüel spesiyelerden dioiklerin husule gelmesine ait iki misal göreceğiz Mısır ve *Melandrium*.

Normal monoik mısırdaki meydana gelen iki resesif mutasyonu, tecrübî olarak bir araya getirmek suretiyle dioik ırklar elde edilebilmiştir. Mutasyonla meydana gelen sk geni homozigot halde iken bir dişi verir, ts geni de erkek çiçekleri dişi çiçeklere çevirir. Bundan dolayı ts genini homozigot halde taşıyan ($sk/sk, ts/ts$) mısır bitkileri dişi, heterozigot halde taşıyanlar ($sk/sk, Ts/ts$) ise erkektir. Eğer F ve M sembollerini kullanırsak Sk, F serisinde, Ts de M serisinde bir gen olacaktır. Bunların mutasyona uğraması ile meydana gelen sk geni f_1 , ts geni de m_1 ile gösterilebilir. Bu konuda mısırlar üzerinde çalışan JONES (1934)'un tecrübelerinde $m_1 m_1 f_1 f_1$ bireyleri dişi, $M_1 m_1 f_1 f_1$ bireyleri ise erkek idi. Mısırdaki dioikliğin meydana gelmesi iki genin birden resesif mutasyona uğramasına bağlıdır.

Melandrium'da ise dioiklik bir dominant mutasyon ile bir resesif mutasyonun mahsulüdür (Şekil 1). Su^F dişiliğe mani olan bir gendir. su^F de onun normal alleli. Su^F ve M_1 mutlak şekilde birbirine bağlıdır.

$su^F su^F m_1 m_1$ bitkileri dişi, $Su^F su^F M_1 m_1$ bitkileri ise erkektir.



Şekil 1. — *Melandrium*'da eşem tayin eden genler. I, Y kromosomunun; II Xkromosomunun homolog olmayan segmenti; III, her iki kromosomun birbirine homolog olan segmentleri (Westergaard'dan).

Mısırdaki ve *Melandrium*'daki durumu birbiri ile mukayese edelim.

Her iki halde dioik spesiyes, biseksüel spesiyesten iki mutasyon kademesi uzaklaşmıştır ve dominant genler Y kromosomunda taşınmaktadır. Fakat mısır bir Y/avtosom mekanizmasına sahiptir. Çünkü eşem Y kromosomu ile avtosomlarda bulunan resesif genler arasındaki karşılıklı tesir sayesinde tayin edilir. *Melandrium* ise bir X/Y mekanizmasına sahiptir ve bu mekanizma sadece Su^F ve M_1 genleri birbirine bağlı olduğu zaman tesirlidir. Bundan dolayı *Melandrium*'da X ve Y kromosomları arasında krossingoverin önlenmesi için homolog olmayan bir segmentin bulunmasına ihtiyaç vardır. Halbuki mısırdaki X ve Y kromosomları arasında sadece bir gen farkı vardır. sk ve ts farklı kromosomlara tesadüf etmektedir. Bunun için X ve Y kromosomlarında homolog olmayan bir segmentin evölüsyonuna ihtiyaç yoktur.

Mısırdaki dioikliği tesis eden mekanizma sadece mutasyonlar sebebiyle bozulabilir ve böylece yeniden biseksüel hâle dönülebilir. *Melandrium*'daki mekanizma ise gene mutasyon sebebiyle veya araya vaki olan krossingover ile bozulabilir. Krossingover vaki olduğu takdirde M_1 ile Su^F arasındaki bağlantı çözülecektir. Yani (m_1-Su^F) bir kromosomda, (M_1-su^F) de diğer kromosomda bulunacaktır. Krossingover ile veya mutasyon sebebiyle meydana gelmiş olan (M_1-su^F) kromosomlarını taşıyan gametleri verecek olan bitkiler normal dişiler ile çaprazlandıkları zaman (m_1-su^F/M_1-su^F) yapısında olan biseksüel bitkiler belirecektir.

Görülüyor ki dioik spesiyesler biseksüel spesiyeslerden mutasyonla meydana gelmekte ve bir geri mutasyon ile veya nadir bir krossingover ile dioiklikten biseksüel hale dönmek de mümkün olmaktadır.