



BÖLÜM 6

BİTKİLERDE ÇİÇEKLENME VE BUNA GÜN UZUNLUĞU İLE SICAKLIĞIN ETKİSİ

Genel olarak süs bitkilerinin de dahil olduğu çoğu bitkilerde çiçeklenme üzerine **ÇEVRE** ve **ORTAM FAKTÖRLERİ** (ışıklandırma, sıcaklık, bağıl nem, su, CO₂, O₂ vb.) etkide bulunur.

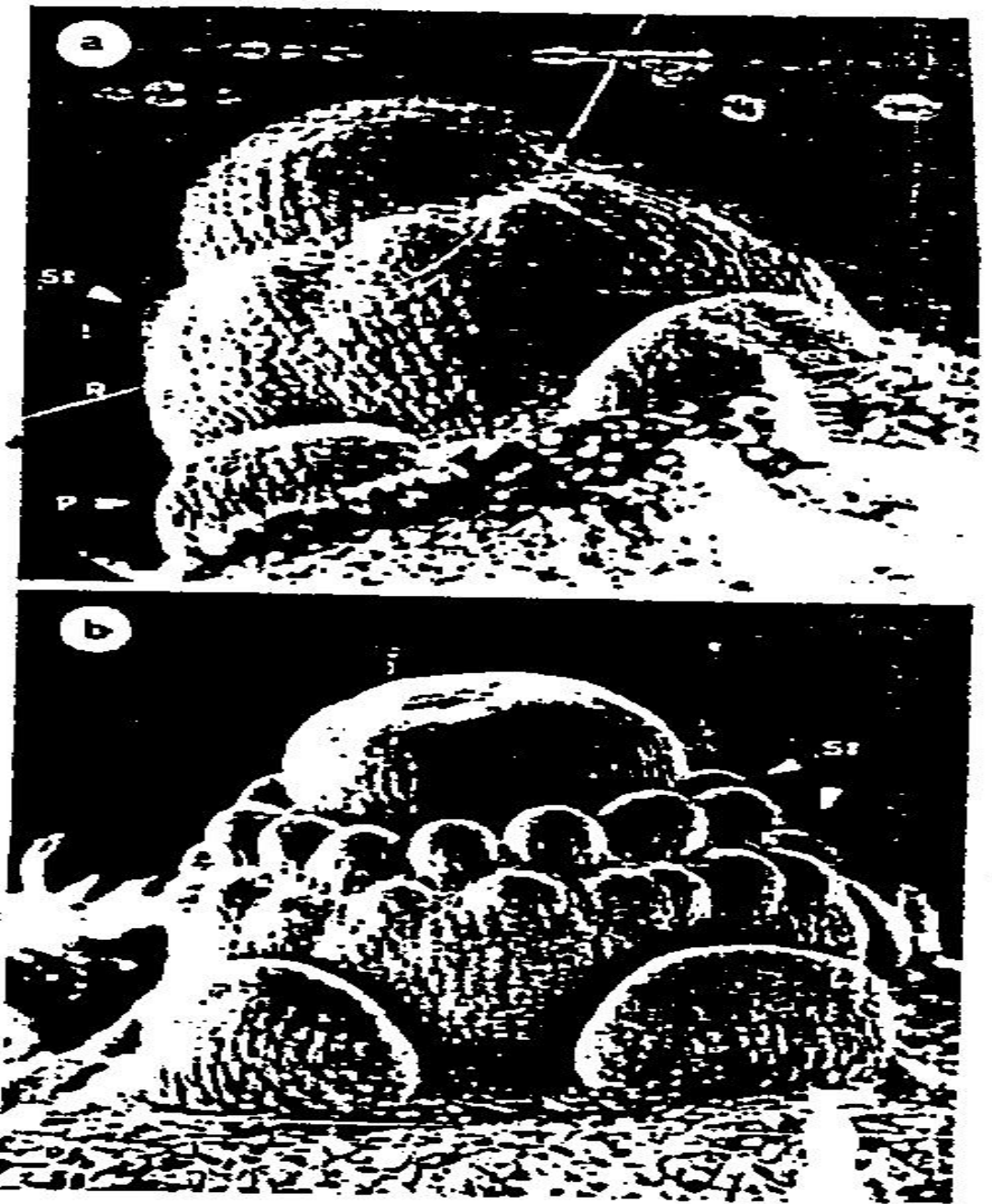
Ancak çiçeklerin biçimi ve morfolojik özellikleri **İÇSEL MEKANİZMALAR** tarafından düzenlenmektedir.

Bitkilerde çiçek oluşumu; gerek çiçeğin yapısında bulunan **organların (anterler vb.)** gerekse bu organların gelişiminin **KONTROL EDİLMESİYLE** düzenlenmektedir.

Bir bitkide çiçeklerin **OLUŞUMUNDA** ve belirli bir **BİÇİM KAZANMASINDA** bir takım maddelerin ve bileşiklerin **İÇSEL TAŞINIMI** söz konusu olmaktadır.

Bununla birlikte çiçek oluşumunda en önemli işlevlerden birini yerine getiren **ÇİÇEKLENME GENLERİNİN** yapılarının tam olarak bilinmemesi, bu olayın net bir şekilde anlaşılmasını güçleştirmektedir.

Özellikle meristem dokuları içerisinde bulunan çiçeklenme üzerine etkili genlerin **tam olarak tanımlanamaması** bunda önemli bir etkidir.



Şekil 6.1. Çiçek tomurcuğu oluşumunun gelişim aşamaları.

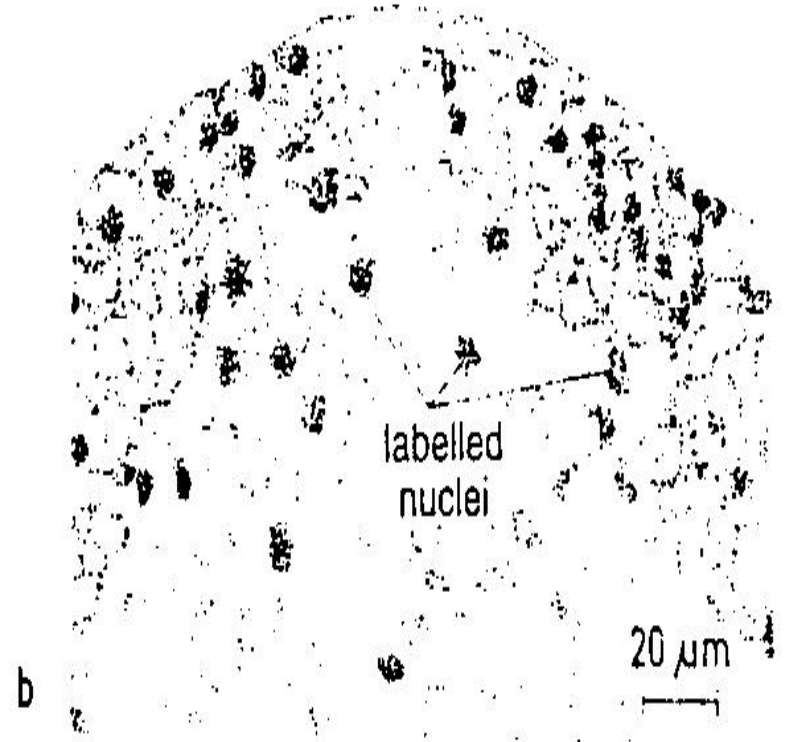
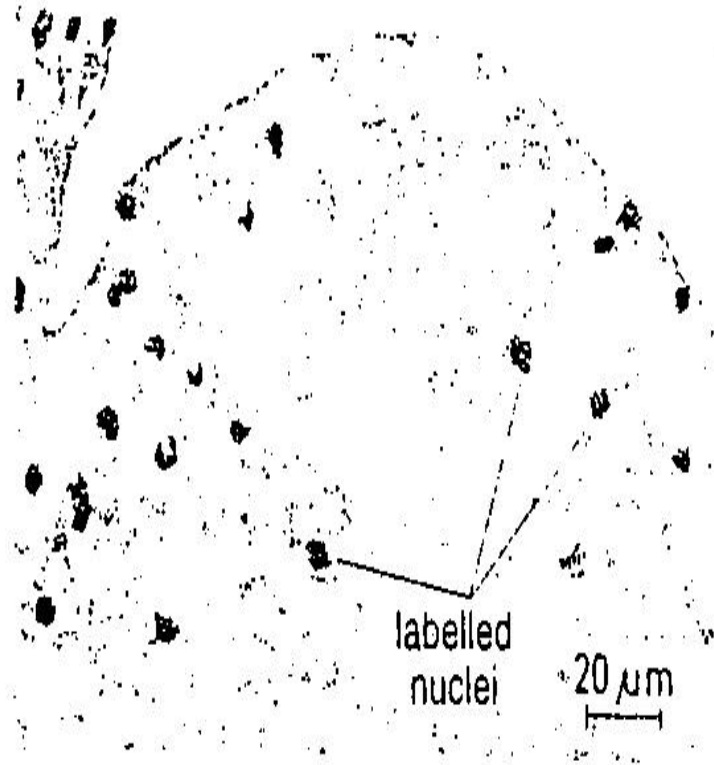
Çiçek Oluşumu

Çiçeğin oluşmaya başlaması süs bitkilerinde bitkinin **GENÇLİK** ve **BÜYÜME** devresinden **OLGUNLUK** hatta genlerini bir sonraki kuşağa aktarabilmesi için **ÜREME** (çoğalma) devresine geçtiğinin açık bir göstergesidir.

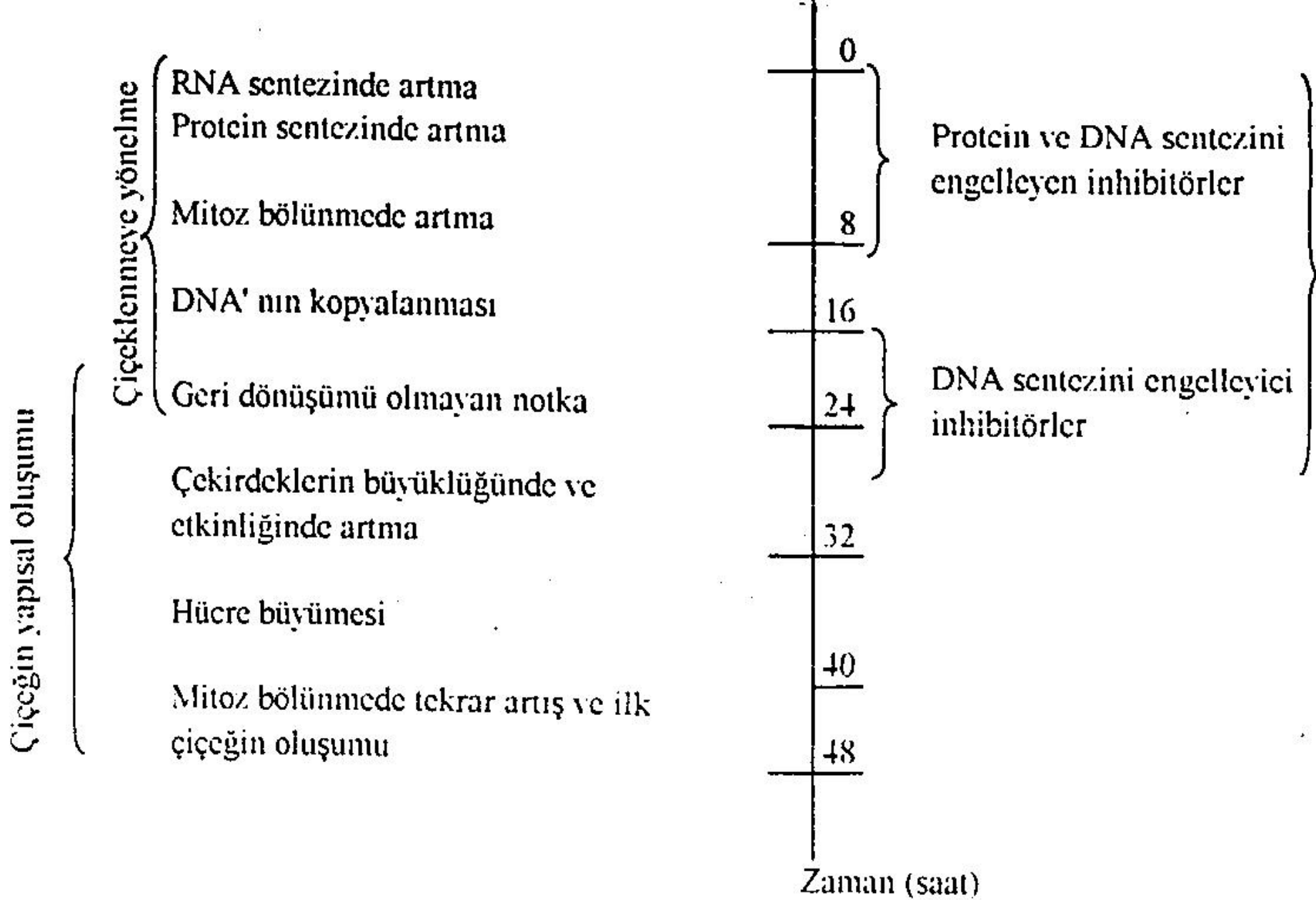
Çiçekler genellikle **VEGETATİF SÜRGÜN UÇLARINDA**, diğer bir ifadeyle büyüme yerlerinin **uç noktalarında** oluşurlar.

Bitkilerde bu süreçte, yani çiçeklenme dönemine geçişte özellikle apikal meristem dokularında bazı değişiklikler görülmeye başlar.

Bu değişikliklerin en önemlilerinden birisi **DNA sayısındaki artıştır** ki bu da çiçeklenme hormonunun etkinlik kazanmasıyla yakından ilişkilidir.



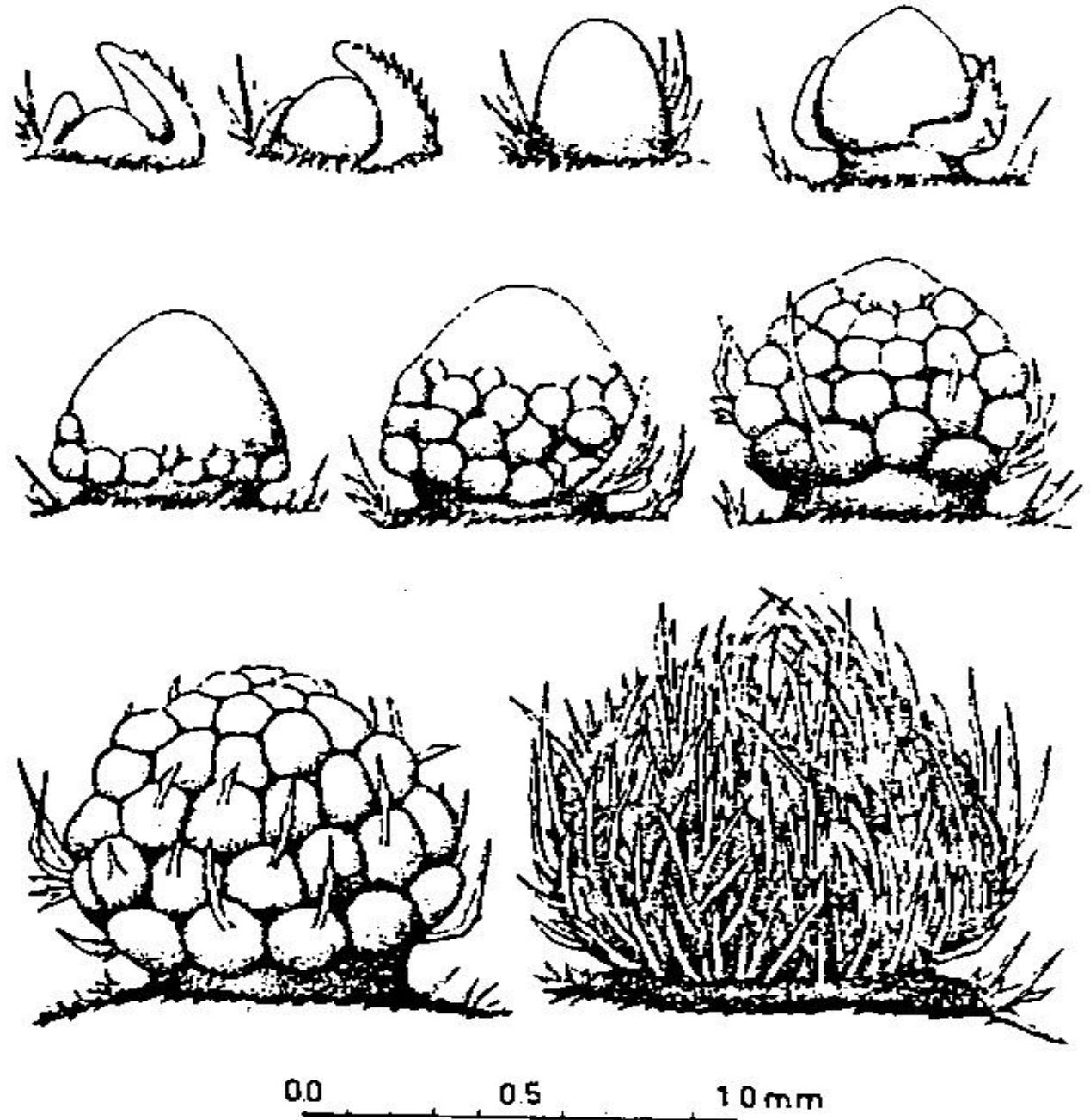
Şekil 6.2. Apikal meristematik dokuya çiçeklenme hormonu ulaşmadan önce (a) ve ulaştıktan sonra (b) görülen değişimler



Şekil 6.4. Çiçeklenme için meristem dokusunda görülen değişimler

Bu yüzden çiçeklenme hormonunun **aktif hale geçmesi**, çiçeklenme devresine geçildiğinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir.

Yapılan değişik araştırmalar sonucunda içsel faktörlerin en önemlisi olan **GENETİK ŞİFRENİN** çiçeklenme üzerine son derece etkin olmasına karşın, **VEGETATİF GELİŞİM** üzerine belirgin bir etkisinin olmadığı ortaya çıkarılmıştır.



Şekil 6.3. Çiçeklenme sırasında görülen aşamalar.



Vejetatif büyüme uçlarının çiçeklenme organlarını oluşturabilmesi için farklılaşması, **ÇİÇEKLENME GENLERİ** olarak tanımlanan bir takım genlerin birbiri ardına **ETKİNLİK KAZANMASIYLA** (aktivasyonu) mümkün olabilmektedir.

Vegatatif büyüme uçlarının farklılaşmasıyla ilgili temel olasılıklar şunlardır....

1. Vejetatif büyüme uçlarının kendiliğinden farklılaşması veya değişime uğraması

2. Vejetatif büyüme uçlarının çiçeklenme hormonu etkisiyle farklılaşması veya değişime uğraması



1. Vejetatif büyüme uçlarının kendiliğinden farklılaşması veya değişime uğraması

Bu görüşe göre; bitkilerdeki vejetatif büyüme uçları veya tepe noktaları kendiliğinden farklılaşıp değişime uğrayarak **ÇİÇEK TOMURCUĞUNA** ya da çiçek oluşturacak yapıya dönüşmektedir. Bu olayın zamanı ise **GENETİKSEL** olarak belirlenmektedir. Ayrıca **ÇEVRE FAKTÖRLERİ** de bir dereceye kadar çiçeklenme zamanını etkileyebilmektedir.

2. Vejetatif büyüme uçlarının çiçeklenme hormonu etkisiyle farklılaşması veya değişime uğraması

Bu görüş çerçevesinde; büyüme uçlarının **YAPRAKLARDA SENTEZLENEN ÇİÇEKLENME HORMONU** etkisiyle uyarılarak değişikliğe uğratıldığı kabul edilmektedir.

Çiçeklenme hormonlarının sentezlenmesi (yapraklarda)



Taşınması (floemde, tüm yönlerde)



Çiçeklenmeye yönelme



İlk çiçeklerin oluşmaya başlaması (morfogenesis)



Oluşan çiçeklerin gelişimi

Şekil 6.5. Çiçeklenme hormonunun etki mekanizması

Daha çok OLGUN YAPRAKLARDA oluştuğu bilinen **ÇİÇEKLENME HORMONU** ilk olarak **GÖVDEYE** taşınmakta ve oradan da tüm yönlerede dağılmaktadır.

Bu sayede çiçeklenmede etkin olan çiçeklenme hormonu işlevini yerine getirdiği **VEJETATİF BÜYÜME UÇLARINA** ulaşmaktadır.

Çiçeklenme hormonununun bitki bünyesinde **ÖZÜMSENEN BİLEŐİKLERLE** (asimilatlar) birlikte KALBURLU İLETİM BORULARINDA taşındığı ileri sürülmektedir.

Bunun yanı sıra son yıllarda yapılan araştırmalar; taşınımın söz konusu iletim borularında (kalburlu borular) olmakla birlikte, **ÇİÇEKLENME HORMONUNUN ASİMİLATLARDAN BAĐIMSIZ OLARAK HAREKET ETİĞİNİ** ortaya koymuştur.



Buna en güzel örnek; radyoaktif karbon (^{14}C) ile yapılan çalışmalarda **ÇİÇEKLENME HORMONUNUN HAREKETİNİN 1-2 cm/saat** olmasına karşın aynı bitkideki ^{14}C 'un hareketinin 80-100 cm /saat olduğunun belirlenmesidir.



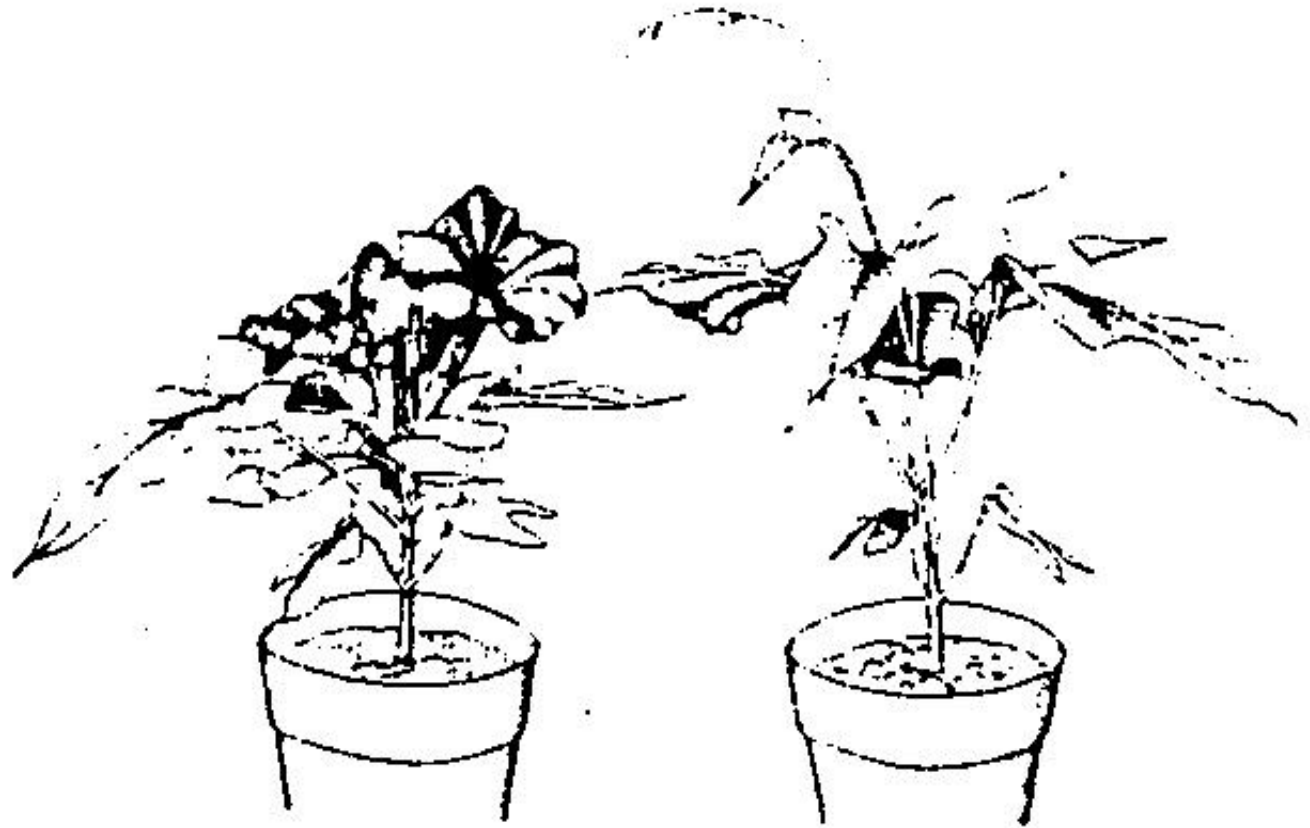
Çiçek Oluşumu ve Işıklanma (Gün Uzunluğu) Etkisi

Işıklanma, yani **FOTOPERİYODİZM** bitkilerde **GÜNLÜK IŞIKLANMA UZUNLUĞUNU** ifade eden bir sözcüktür.

Süs bitkilerindeki büyüme uçlarında çiçeklenmeye ilişkin değişimlerin olup olmayacağını ve buna bağlı olarak çiçek oluşumunun başlayıp başlamayacağını etkileyen en önemli çevre faktörlerinden birisi **GÜN UZUNLUĞU** veya **IŞIKLANMA SÜRESİDİR**.

Yetersiz ışıklandırma gibi **aşırı** ışıklandırma da çiçek oluşumunu olumsuz etkileyebilir.

Yapılan bir araştırmada; normal ışıklanma süresinin üstünde ışıklanma (8 saat+ilave 8 saat) sağlanan bitkide çiçeklenmenin engellendiği belirlenmiştir.



şekil 6.6. Işıklanmaya bağlı olarak çiçek oluşumu.

Bitkiler ışıklandırma veya gün uzunluğuna göre;

■ Kısa Gün Bitkileri (KGB): Adiantum, Calathea, Hydrangea, Krizantem, Syngonium

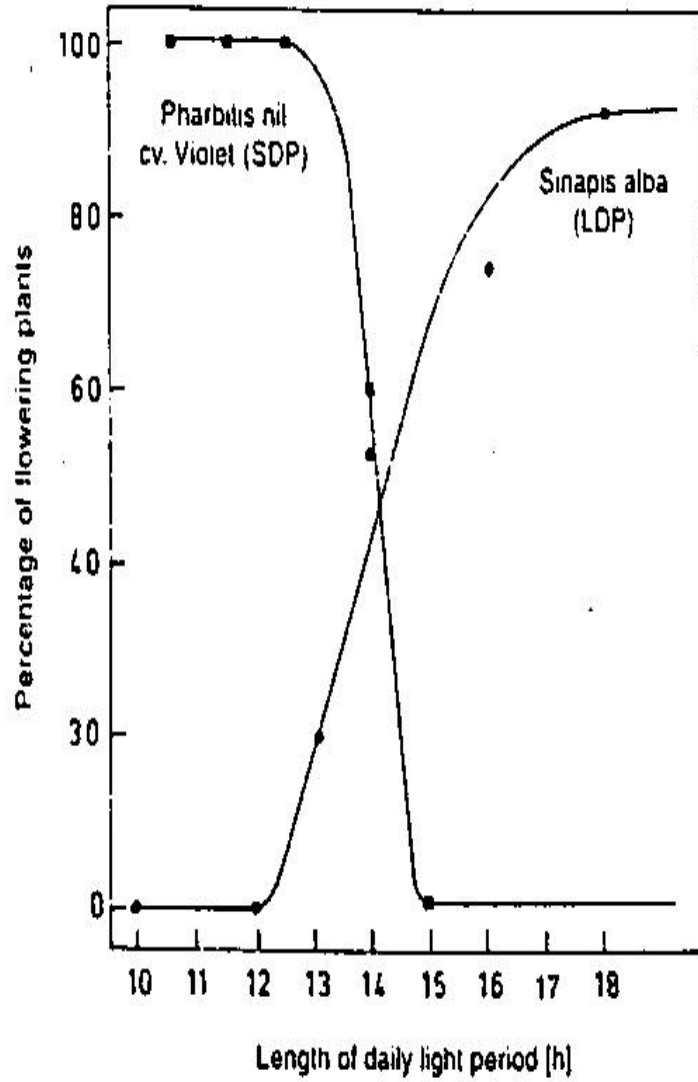


■ Uzun Gün Bitkileri (UGB): Euphorbia, Hippeastrum, Pelargonium, Sedum



şeklinde sınıflandırılabilir

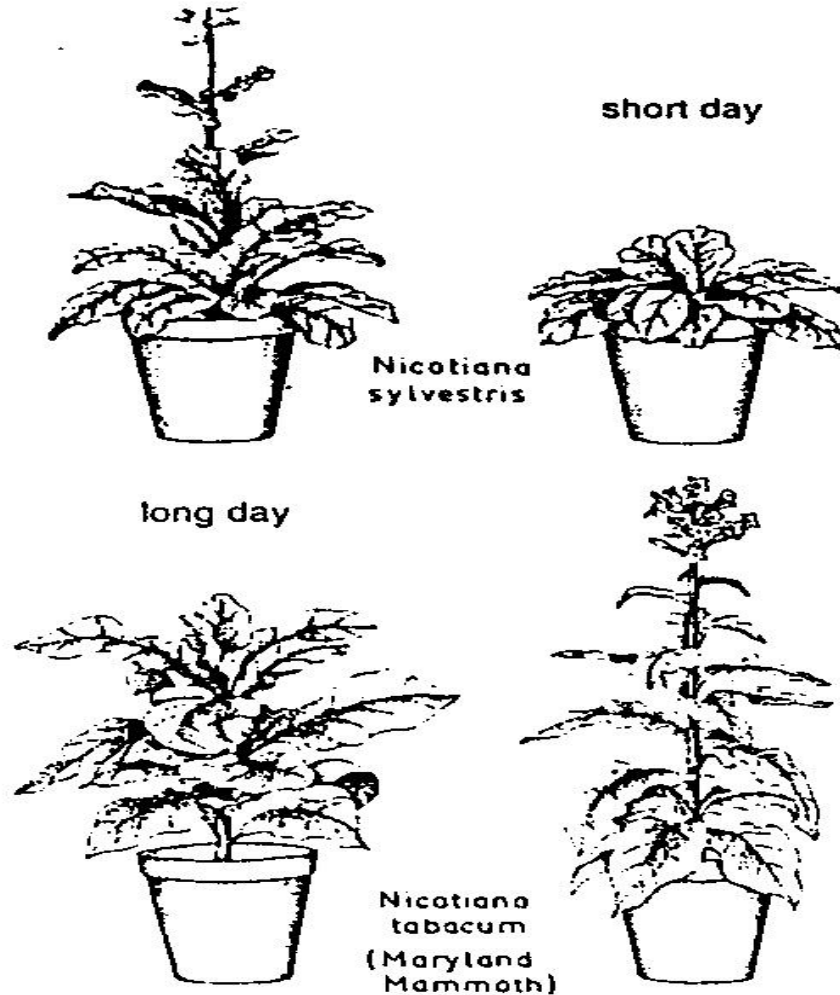
Süs bitkileri içinde bu sınıflamaya giren pek çok bitki vardır. Fakat bunların dışında, yani ışıklandırma süresinin çiçek oluşumunu etkilemediği ve bu nedenle uzun gün ya da kısa gün koşullarına **TEPKİSİZ (NÖTR)** bitkiler de bulunmaktadır.



Şekil 6.7. Günlük ışıklenme süresine bağlı olarak kısa ve uzun gün bitkilerinin çiçeklenme oranları.

Bitkilerde **kritik ışıklanma sürelerinin** ve bitkilerin buna gösterdiği tepkilerin **GENETİKSEL** olarak belirlendiği anlaşılmıştır.

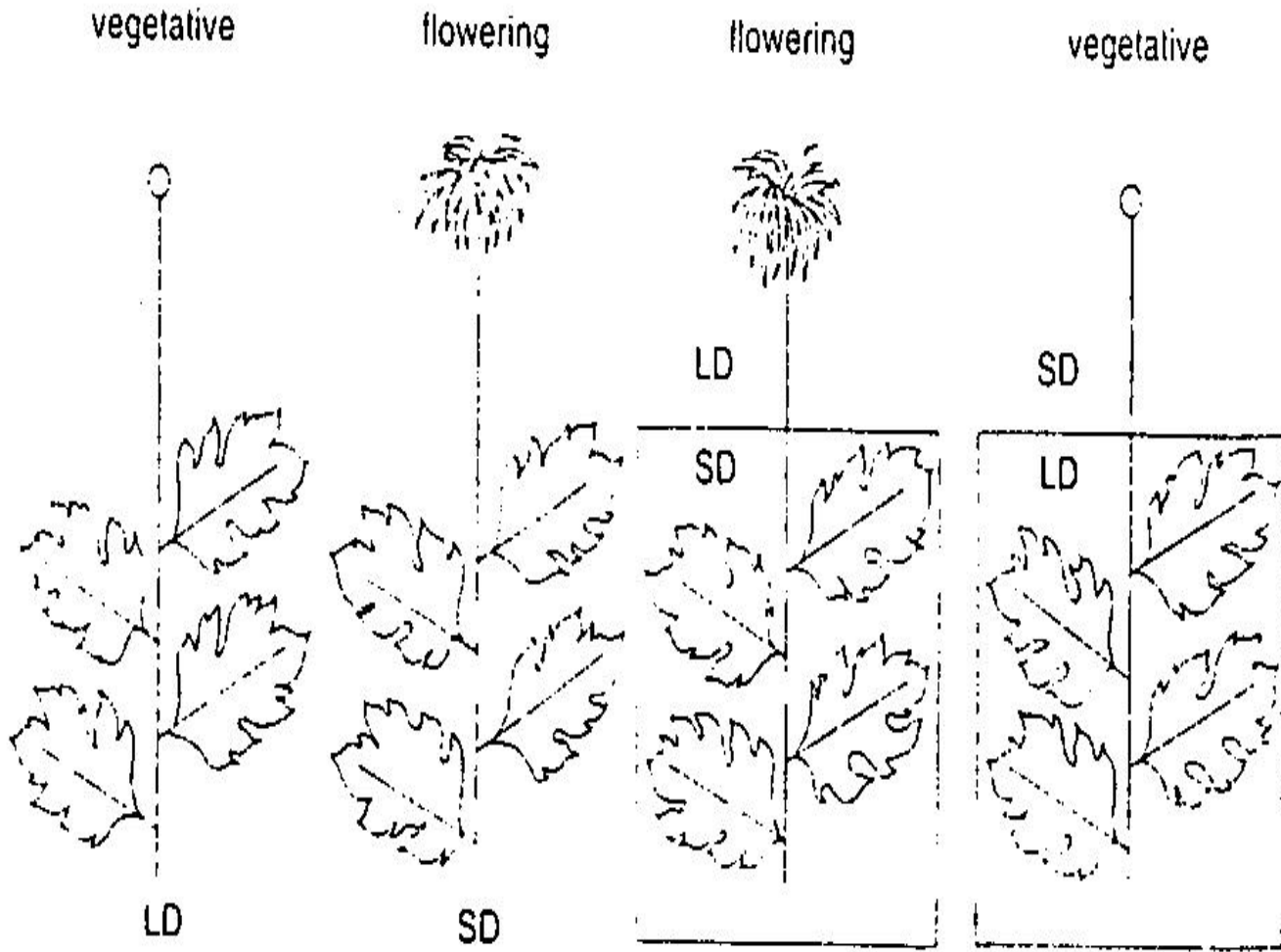
Ancak bu özelliğin bitkiden bitkiye olduğu kadar, aynı bitkinin değişik türleri arasında da farklılıklar gösterebileceği ifade edilmektedir.



Şekil 6.8. Aynı türe sahip uzun ve kısa gün bitkilerinde çiçeklenme

Işıklanma ve gün uzunluğu ile ilgili yapılan araştırmalarda YAPRAKLARIN ışıklanma süresine tepki veren **EN ÖNEMLİ** kısımlar olduğu belirlenmiştir.

Buna karşın **SÜRGÜN UÇLARININ** çiçeklenmenin teşvik edilmesi için ışıklanma süresiyle **bir ilişkisinin olmadığı** saptanmıştır.



Şekil 6.9. Çiçeklenme üzerine sürgün uçları ve yapraklara uygulanan ışıklandırmanın etkisi.

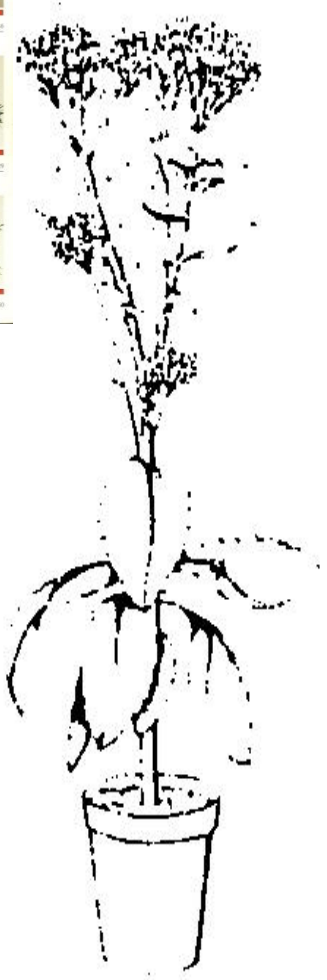
Bu yüzden YAPRAKLARIN kritik ışıklanma süresi kadar ışık alması ÇİÇEKLENME İÇİN MUTLAKA GEREKLİDİR.

Bitkilerin çiçeklenmeleri için HORMON uygulamalarının ve AŞI YAPILMASININ da etkili olabileceği belirlenmiştir.

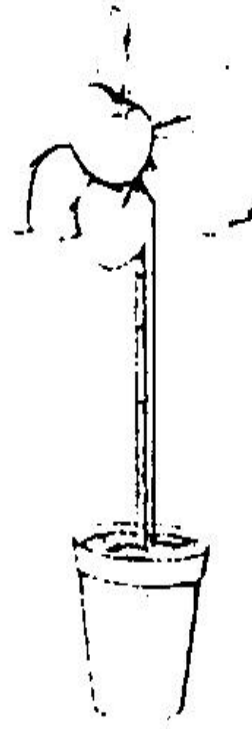
Kısa gün bitkisindeki çiçeklenme hormonunun uzun gün bitkisinde de etkili olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Bu durum kısa ve uzun gün bitkilerindeki ÇİÇEKLENME HORMONLARININ birbirinin işlevlerini yerine getirebileceğini göstermektedir.





Kalanchoe blossfeldiana (KGB)



Sedum spectabile (UGB)

Şekil 6.10. Çiçek sürgünü aşılandıktan sonra açan Kalanchoe bitkisi (solda) ile çiçek sürgünü alınan anaç Sedum bitkisinin (sağda) görünümü.

Çiçek Oluşumu ve Hormon Etkisi

Giberellinlerin (GA_3) veya diğer bir ifadeyle Giberellik Asit uygulamasının **KISA GÜN KOŞULLARINDA** yetiştirilen **UZUN GÜN BİTKİLERİNİN** çiçeklenmesini **ARTIRDIĞI** belirlenmiştir.

Bu özelliği nedeniyle **GİBERELLİNLERİN** ilk önceleri **ÇİÇEKLENME HORMONU** olduğu öne sürülmüştür.

Ancak bu görüş; daha sonra uzun gün koşullarında yetiştirilen **kısa gün bitkilerine uygulanan** bu hormonun **ÇİÇEK OLUŞUMU** üzerine önemli bir etkisi olmadığı görüldüğünde **GEÇERLİLİĞİNİ KAYBETMİŞTİR.**

Işıklanma, bitkilerin yanı sıra pek çok canlı için önemli bir olaydır.

FOTOPERİYODİZM (ışıklandırma) bitkilerin mevsimlere bir anlamda **genetik olarak uyum sağlaması** şeklinde değerlendirilmektedir.

Işıklanma süresi süs bitkilerinde sadece çiçeklenme üzerine değil aynı zamanda gelişim üzerine de etkili bir olaydır.

Işıklanma süresi ile ilgili yapılan araştırmalarda; bir kısa gün bitkisinin çiçek oluşturma sürecinde çevre şartlarının, bunlar içinde de özellikle **IŞIKLANMANIN** kesin etkisi olduğu saptanmıştır.

Diğer taraftan çiçek oluşumu başladıktan sonra **ÇİÇEĞİN GELİŞİMİ** ve **ÖZELLİĞİ** üzerine ışıklandırmanın önemli bir etkisinin olmadığı belirtilmektedir.

Çiçek Oluşumu ve Sıcaklık Etkisi

Yapılan çalışmalar; sabit sıcaklığa oranla **DEĞİŞKEN SICAKLIKTA** bitkilerin daha iyi geliştiklerini ortaya koymuştur.

Genelde bitkilere **GÜNDÜZ YETİŞTİKLERİ SICAKLIKTAN** biraz daha düşük sıcaklanma dereceleri **GECE** uygulandığında **İYİ GELİŞİM** gösterirler.

Bunun en önemli nedeni **IŞIKTA** ve **KARANLIKTA** bitkilerde gerçekleşen önemli fizyolojik olayların **OPTİMUM DÜZEYLERE FARKLI SICAKLIK DERECELERİNDE** ulaşmasıdır.

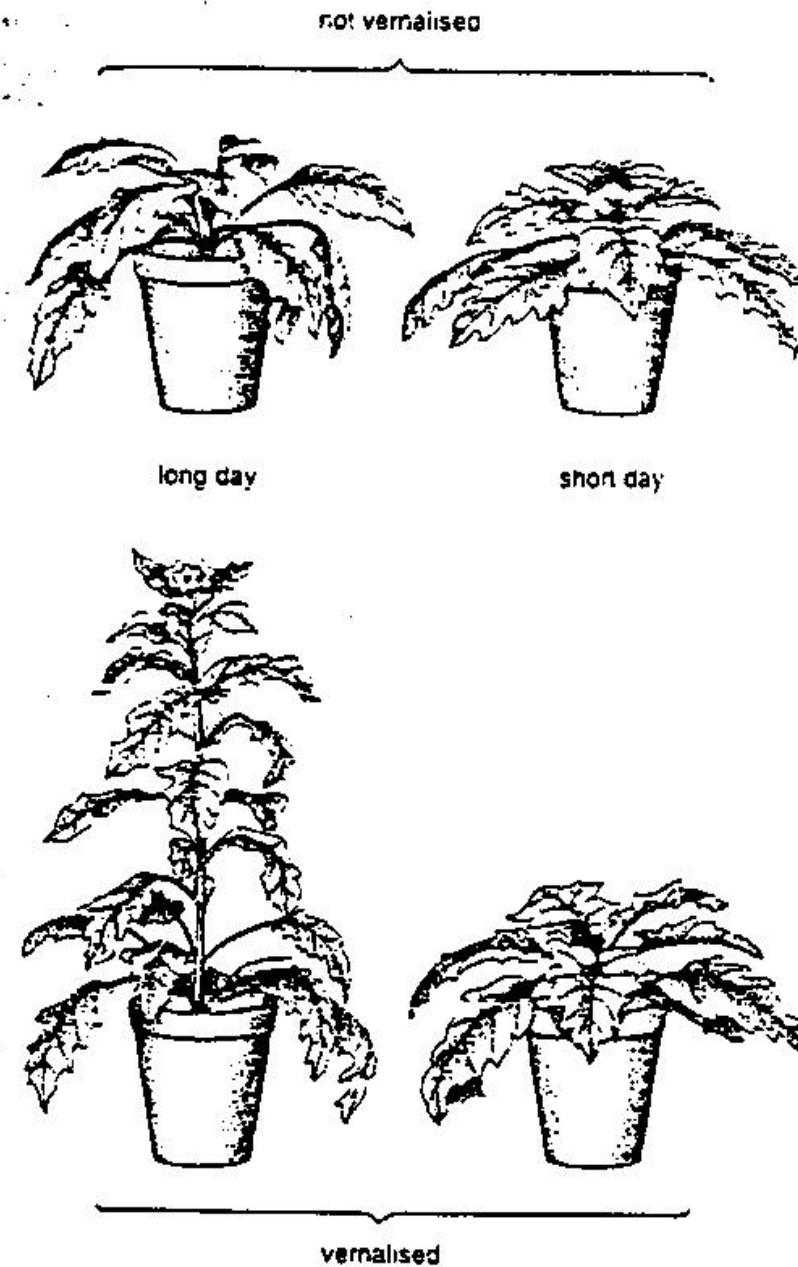
Bu durum, yani bitkilerin sıcaklık derecelerine karşı gösterdikleri tepki **TERMOPERİYODİZM** (sıcaklanma süresi) olarak adlandırılmaktadır.

Vernelizasyon

Aşırı veya belirli oranda **DÜŞÜK SICAKLIK** uygulamasına verilen isimdir ve bu sıcaklıklar genellikle **0 °C'ye yakın** düzeyler olup, **çiçeklenme yönünden** bitkiler bu olaydan **olumlu** etkilenir.

Özellikle **KIŞ** döneminde yetişen tek ve çok yıllık bitkilerde bu durum **TİPİK OLARAK** görülür.

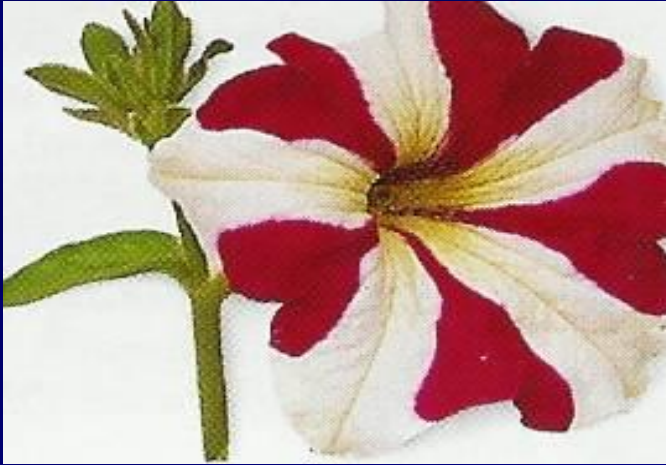
Buna karşın yaz döneminde yetişen bazı **KAKTÜSLERDE** de **vernelizasyonun olumlu etkisini** görmek mümkündür.



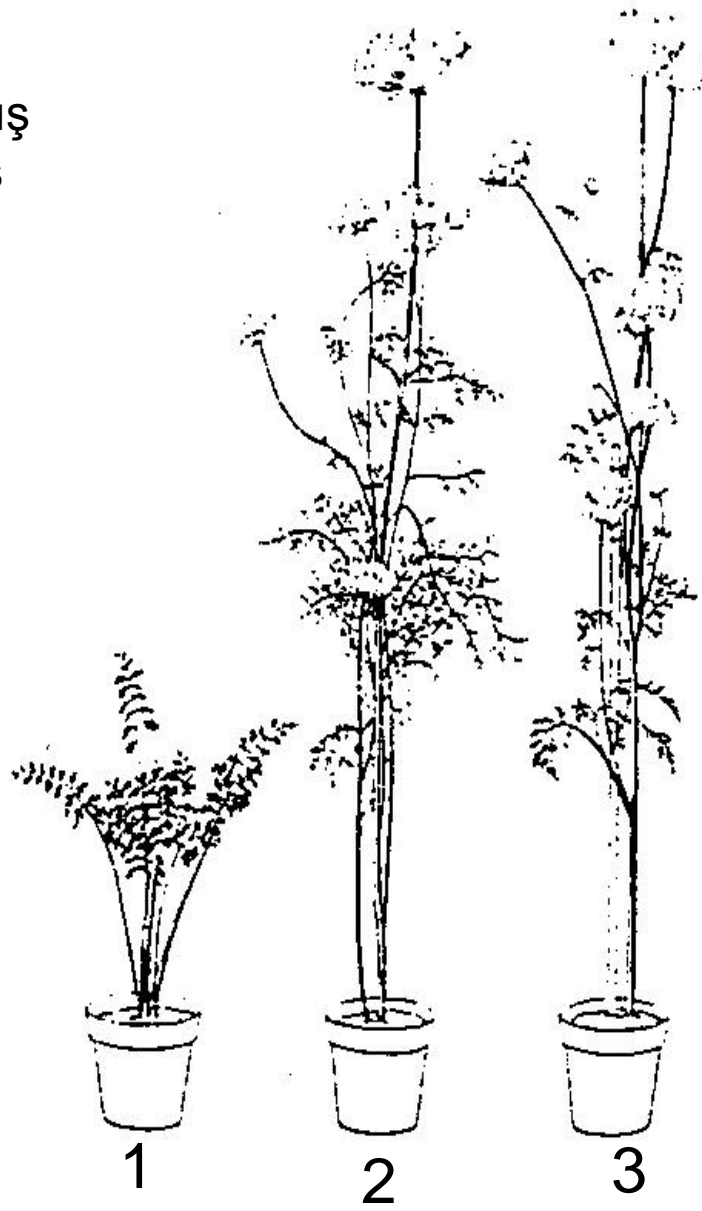
Sekil 6 11. Vernalizasyonun fotoperiyodizm ile ilgili olarak çiçeklenmeye etkisi.

Bazı koşullarda Giberellinlerin (GA_3) vernalizasyonun meydana getirdiği etkiyi gösterebilmesi mümkündür.

Yani düşük sıcaklık uygulanarak bitkinin **ÇİÇEK AÇTIRILMASI** işi **GİBERELLİN HORMONU** uygulanarak da sağlanabilir.



- 1= Kontrol
2= GA uygulaması yapılmış
3= Vernelizasyon yapılmış



Şekil. 6.12. Vernelizasyon ve giberellin uygulamasının gelişim ve çiçeklenmeye etkisi.