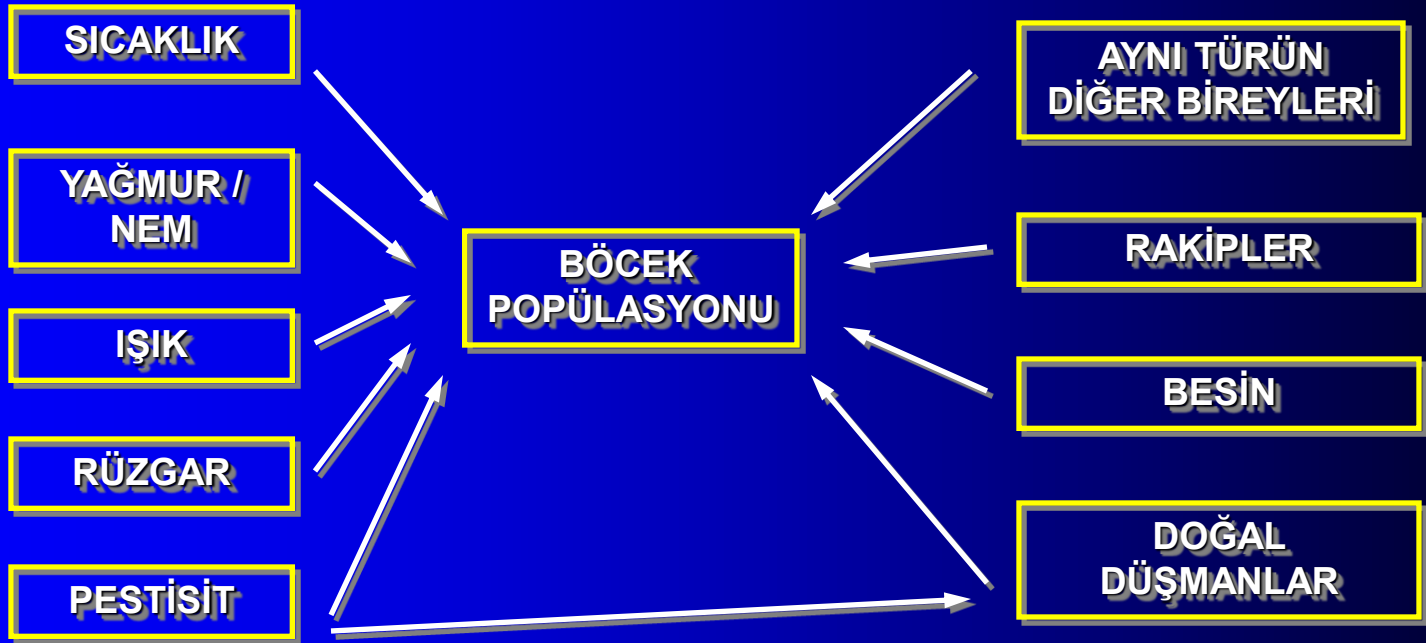


BÖCEK ÖKOLOJİSİ

BÖCEK ÖKOLOJİSİ

- Ökoloji, "Organizmaların yaşama yerlerinde incelenmesi"dir. Ökoloji, genel olarak, "Organizma veya organizma gruplarının, çevreleri ile karşılıklı etkileşimlerinin araştırmasından ya da bunlar ile çevrelerinin etkileşmelerinden söz açan bilim" olarak tanımlanabilir.



Akdeniz meyvesineği, *Ceratitis capitata*'nın (Diptera : Tephritidae) eşitli dölleri için hesaplanan birey sayıları

D l	Birey sayısı (adet)
1	300
2	45.000
3	6.750.000
4	1.012.000.000
5	161.800.000.000
6	24.270.000.000.000
7	3.640.000.000.000.000
8	546.000.000.000.000.000
9	71.911.250.000.000.000.000
10	10.786.687.500.000.000.000.000

10. Dldeki birey sayısı yeryzn kalın bir tabaka olarak kaplamaya yeterlidir

Bazı böceklerin yumurta sayıları

Tür	Yumurta (adet)
<i>Melanogryllus desertus</i> (Orth.)	3.700
<i>Helicoverpa</i> (= <i>Heliothis</i>) <i>armigera</i> (Lep.)	3.000
<i>Corydalis cortuna</i> (Neu.)	2.000-3.000
<i>Acheta domesticus</i> (Orth.)	2.600
<i>Leptinotarsa decemlineata</i> (Col.)	2.400
<i>Ceroplastes sinensis</i> (Hom.)	2.000
<i>Laphygma frugiperda</i> (Lep.)	1.000
<i>Bombyx mori</i> (Lep.)	800
<i>Ostrinia</i> (= <i>Pyrausta</i>) <i>nubilalis</i> (Lep.)	600

- Böceklerin olağanüstü çoğalmalarını önleyen bazı nedenler vardır. Tümüne **ÇEVRE DİRENCİ** adını verdiğimiz bu neden ve etkenlerin Őiddetli olduğu ve sonuç olarak böcek çoğalmasını önlediği zamanlarda, popülasyonda bir azalma ve adeta gözden kaybolma gözlenir. Buna karşı, bu direncin zayıfladığı yani etkenlerin çoğalmaya uygun olduğu zamanlarda ise, popülasyonda artma görülür ve bunun sonucu olarak bir SALGIN (EPİDEMI) meydana gelir.

Çevre etkenlerini **CANSIZ (ABİYOTİK-ABIOTIC) ETKENLER** ve **CANLI (BİYOTİK-BIOTIC) ETKENLER** adı altında iki grupta toplamak ve her iki grubu oluşturan etkenleri aşağıda gösterildiği şekilde sıralamak mümkündür:

1. **CANSIZ ETKENLER**

a) İklim

- 1) Isı
- 2) Su
- 3) İklim etkenlerinin işbirliği

b) Işık

c) Atmosfer gazları

d) Fizikokimya ve Kimya Koşulları

e) Toprak

f) Yerçekimi ve Basınç

2. **CANLI ETKENLER**

1. Besin
2. Karşılıklı etkiler (Türlerarası etkileşim)
3. Popülasyon yoğunluğu (Türüçi etkileşim)

İklim

İklim bir tek etken değil bir etkenler grubudur.

ISI

Isı böceklerde en belirgin olarak şu etkilere sahiptir:

GELİŞME SÜRESİ: Belli sıcaklıklar içinde sıcaklık arttıkça gelişme süresi kısalır.

CANLI KALMA ORANI:

Gelişme eşiği, bir böceğin herhangi bir döneminin veya bir dölünün gelişebilmesi için gerekli en düşük sıcaklık derecesini gösterir; yani bu sıcaklık derecesinin altında gelişme yoktur.

Termal konstat (Sıcaklık sabitesi) ise bir dönem veya dölün tamamlanabilmesi için gerekli sıcaklık derecesi ve gün çarpımını gösterir ve “günderece” olarak ifade edilir. Kısa süreli ve önemli gelişmelerde “saatderece”de kullanılabilir.

$$t(T-C) = Th.C.$$

Gelişme süresi (Ortam sıcaklığı-Gelişme eşiği)=Termal konstat(sabit)

Bir böceğe ait **C(Gelişme eşiği)** ve **Th.C. (Termal konstat)** değerlerini bulabilmek için, o türün iki ayrı sıcaklık ortamındaki gelişme sürelerini bilmek gerekir.

Örneğin; *Ceratitis capitata* 35°C sıcaklıktaki gelişmesini 15 günde, buna karşı 15°C'deki gelişmesini 130,4 günde tamamlar. Bu iki değer ile ;

$$15(35-C) = Th.C. \text{ ve } 130,4(15-C) = Th.C.$$

$$15(35-C) = 130,4(15-C) \text{ burdan}$$

$$C = 12,4^\circ\text{C} \text{ bulunur}$$

$$15(35-12,4) = Th.C.$$

$$Th.C = 339 \text{ günderece.}$$

Yani *C. capitata*, 12.4 °C sıcaklığın 1 °C üzeri olan 13.5 °C sıcaklıkta gelişimini 339 günde tamamlamaktadır.

$t = Th.C. / T - C$ şeklinde kullanılarak, değişik **T** sıcaklıklarına karşı olan, **t** gelişme süreleri bulunabilir.

Sıcaklık artması, sonuç olarak bir dölün tamamlanma süresinin kısalmasına, multivoltin böceklerin döl sayısının artmasına neden olur. Bu gibi böceklerin bir yerde kaç döl verecekleri hesaplanabilir. Örneğin *Ceratitis capitata*'nın İzmir'deki döl sayısını hesaplayabiliriz:

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XIII
°C	8.5	9.1	11.0	15.3	20.2	24.8	27.6	27.3	23.2	18.4	14.0	10.1
Etkili sıcaklık	/	/	/	2.9	7.8	12.4	15.2	14.9	10.8	6.0	1.6	/

Aylık sıcaklık ortalamaları 12.4 °C altında olan aylar süresince gelişme olmaz. Yılın ilk üç ayı ile son ayına ait sıcaklık ortalamalarının, gelişme eşiğinin altında olması nedeniyle *C. capitata*'nın İzmir'de ancak IV-XI aylar içinde gelişme göstermektedir. Bu aylarda sıcaklıkların sadece gelişme eşiği üzerinde olan kısımları gelişme için etkilidir. Bunlara **etkili sıcaklıklar** veya **effektif sıcaklıklar** denir.

Aylar 30'ar gün kabul edilecek olursa yıllık etkili sıcaklıklar toplamı aşağıdaki sonucu verir;

$$(2.9 + 7.8 + 12.4 + 15.2 + 14.9 + 10.8 + 6.0 + 1.6)30 = 22124$$

Bir dölün gelişmesi için gerekli günderece değeri 339 olduğuna göre yıllık döl sayısı:

$$22124/339 = 6.26 \text{ döl}$$

Belirli bir “fizyolojik oluşum” ya da “hayatın belirli bir d6neminin” tamamlanabildiği en d6şük sıcaklık, bu konu için GELİŞME EŞİĞİ (ETKİLİ ISI GELİŞME EŞİĞİ)'dir. BaŐka bir deyiŐle Bir b6ceğin herhangi bir d6neminin veya bir d6l6n6n gelişebilmesi için gerekli en d6şük sıcaklık derecesidir, bu sıcaklığın altında gelişme yoktur.-

CANSIZ ETKENLER

İklim

Su:

Atmosferdeki su miktarının değişmeleri, böceklerin yayılış ve yaşayışlarını önemli derecede etkiler.

- Böceklerin vücudunun büyük kısmı (erginlerde %50-60, larvalarda %70-90) sudan oluşmaktadır.
- Böcekler suyu genellikle yedikleri besinden alırlar.
- Böceklerde derinin wax tabakası ve trakee sistemi vücut suyunun kaybını önlemede önemli rol oynar.
- Nem böceklerde gelişme süresi ve canlı kalma oranını etkiler

CANSIZ ETKENLER

İklim

İklim etkenlerinin işbirliği

- Böceklerde sıcaklık ve nemin birlikte etkisi çok önemlidir.
- Böcekler, değişik sıcaklık derecesi ve orantılı nem koşullarına sahip özel bölmelerde (İklim odacıklarında) yetiştirilecek olursa, her bir bölmeye konulmuş olan, belirli sayıdaki yumurta, larva ve pupadan bir kısmının gelişmesini tamamlayarak bir sonraki evreye geçtiği, diğerlerinin ise öldüğü görülür. Eğer, bu değişik sıcaklık derecesi ve nem değeri çiftlerine ait odacıklarda saptanan ölü (veya canlı) yüzde oranları bir koordinatlar sistemine işlenir ve aynı ya da yakın değerlerde olanlardan eğriler geçirilirse, iç içe birtakım kapalı çizgilerden meydana gelen ÖLÜM DİYAGRAMI ortaya çıkar. Ölümün en az olduğu orta kısım **Vital optimum**dur.
- Bir böceğin belirli bir yerde gelişip gelişemeyeceğini tahmin için Klimogram ve vital optimum alanlarından yararlanır.

Cydia pomonella krizalitlerinin ölüm diyagramı

Sıcaklık 15 °C olduğunda, orantılı nem%40'dan aşağıya düşecek olur ise, ölüm %100 olur. Buna karşı, 50 °C %100 ölüm ancak %15 nemde ortaya çıkar. Şeklin tam ortasında görülen kapalı eğri ise, ölümün %10'dan daha düşük olduğu sıcaklık ve nem çiftlerini içine almaktadır. Bu alan **En uygun yaşam alanı (Vital optimum)** adını alır. En uygun yaşam alanının çevresindeki sıcaklık ve nem çiftlerinin meydana getirdiği kısım **uygun alan**, bunun dışındaki kısım **uygun olmayan alan** ve nihayet en dış **kısım imkansız alan** adını alır.

- **Klimogram:** Bir yerin aylık sıcaklık ortalamaları ile aylık ortalama orantılı nem veya aylık yağış miktarlarının birlikte çizilmiş krokisidir.

Klimogramların şekli çok farklılık gösterir; bu tamamen o yerin nem (ya da yağış) ve sıcaklık yönünden aylar arasında farklılık olup olmamasına bağlıdır. Şekilde görülen klimogramlardan Ankara (e) ve Honoluluya(f)'ya ait olanların farklılığı dikkati çekmektedir. Ankara'ya ait olan, aylık sıcaklık ve nemin oldukça büyük değişiklikler gösteren ılıman ve kara iklimi gösteren bir yeri temsil etmektedir. Honolulu'ya ait olan ise, aylar arasında nem ve sıcaklık açısından pek az farklılık görülen, hemen hemen bütün yılın aynı koşullarının sergilendiği bir yerin klimogramıdır.

Birçok yıllar Ankara'nın yaz aylarında hava kuru olduğundan *C. capitata* zararı görülmez, sadece sonbahara doğru Ankara armutlarında kurtlanma olabilir.

Doğu Anadolu'da yıllık etkili sıcaklıklar toplamı gelişmeyi tamamlamaya yetmez. En uygun olarak Akdeniz Bölgesi görülmektedir.

CANSIZ ETKENLER

Işık

- Böcekler
 - Işığın yoğunluğu (şiddeti)
 - Rengi (dalga boyu)
 - Sresi tarafından etkilenir.

Böceklerin işığa karşı tepkileri tre ve biyolojik döneme göre değişir.

Işığın şiddeti kolojik yönden önemlidir.

Aphidler'de kanatlı formların ortaya çıkışı ve çoğalma şeklinde değişikliğe neden olur.

Gnuzunluğu bir çok böceği etkiler. Pek çok bcekte diyapozun nedenleri arasında işıklanma süresi büyük yer tutar.

Morötesi işınların öldürücü etkisi önemlidir.

CANLI ETKENLER

Besin

- Böcekler beslenme durumları yönünden,
 - Monofag (bir tek bitki türü ile beslenen) (Coğrafi yayılışlarında bitki, sınırlayıcı bir etken olarak ortaya çıkar)
 - Oligofag (birkaç, birbirine yakın akraba bitki ile beslenen)
 - Polifag (çeşitli bitkiler ile beslenen)
- Besinin çeşidi de böceklerin gelişme süresini, gelişmesini tamamlayan birey sayısını (ölüm oranı) ve iriliğini etkiler.

CANLI ETKENLER

Düşmanlar (avcılar, asalaklar, patojenler)

Düşmanlar bir böcek türünün miktarını ayarlayan etkenlerdir. İki birey; asalak ile konukçu ya da avcı böcek ile av ilişki kurmadıkları taktirde asalak veya avcı hayatını sürdüremez. Ancak ilişki kurulduğu durumlarda gelişme ve popülasyon artması görülür. Buna karşı, konukçu veya av zarar görür ve popülasyonu azalır. Avın çoğalması sonucu olarak düşmanlar da artar;çünkü besinleri artmıştır. Düşmanın çoğalması ise avın azalmasına yol açar.Bu durumda düşman sayısı da azalır ve bu yolla bir “biyolojik denge” kurulur. Böceklerde hastalık yapan mikroorganizmalar da böcek popülasyonlarında zaman zaman çok büyük sayıda ölüme neden olurlar.

CANLI ETKENLER

Nüfus (Popülasyon) yoğunluğu

Nüfus yoğunluğu arttıkça ömür azalır,
Nüfus yoğunluğu arttıkça dişilerin koyduğu yumurta sayısı azalır.