

11. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

11.2.2. Popülasyon Ekolojisi

Anahtar Kavramlar : popülasyon dinamiği, taşıma kapasitesi, yaş piramidi

11.2.2.1. Popülasyon dinamiğine etki eden faktörleri analiz eder.

- İnsan yaş piramitleri üzerinde durulur.
- Popülasyon büyümesine ilişkin farklı büyüme eğrileri (S ve J) çizilir.
- Dünyada ve ülkemizde nüfus değişiminin grafikler üzerinden analiz edilmesi ve olası sonuçlarının tartışılması sağlanır.

-Aynı türe ait, belirli bir alanda yaşayan ve bu alandaki komütenin bir parçası olarak görev yapan bireyler topluluğuna **popülasyon** denir.

-Popülasyon örnekleri: Karadeniz'deki hamsiler, Bozdağ'daki karaçamlar, Beyşehir Gölü'ndeki aynalı sazamlar gibi.

A. Popülasyon Dinamiği

-Popülasyonun yoğunluğu, büyüklüğü, dağılımı ve yaş dağılımı popülasyon dinamiğini meydana getirir.

-Popülasyon dinamiği, popülasyondaki zamana bağlı sayısal değişimleri ve bunların nedenlerini inceler.

1. Popülasyon Yoğunluğu

-Birim alan ya da hacimdeki birey sayısına **popülasyonun yoğunluğu** denir. Örneğin 1 m² alandaki salyangoz sayısı, 1 k m² alandaki meşe sayısı popülasyon yoğunluğunu verir.

-Doğum ve ölüm oranı, içe ve dışa göçler popülasyon yoğunluğunu etkileyen faktörlerdir.

NOT:

Doğum ve içe göçler popülasyon yoğunluğunu artırır. Ölüm ve dışa göçler popülasyon yoğunluğunu azaltır.

-Popülasyona birim zamanda üreme sonucu katılan birey sayısına **doğum oranı**;

popülasyondan birim zamanda ölüm sonucu ayrılan birey sayısına ise **ölüm oranı** denir.

-Doğum ve ölüm oranı ölçüldüğünde elde edilen veriler, popülasyonun büyüklüğünün zaman içinde nasıl değişeceğini tahmin etmemizi sağlar.

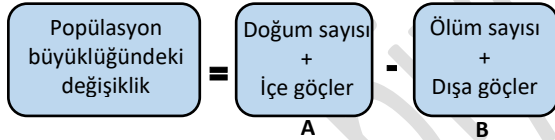
2. Popülasyonun Büyüklüğü

-Belirli bir zaman diliminde, popülasyonu oluşturan birey sayısı **popülasyonun büyüklüğünü** belirler.

Popülasyonun büyüklüğündeki değişme,

- **doğum oranı**,
- **göç**,
- **ölüm oranı** etkenlerinin kontrolü altındadır.

-Popülasyona dışarıdan katılan bireyler **içe göçü**, popülasyondan ayrılan bireyler **dışa göçü** oluşturur.



-A=B ise popülasyonun dengede olduğu kabul edilir.

-A>B ise doğum ve içe göçler, ölüm ve dışa göçlerden daha fazladır. **Bu durumda popülasyon büyür.**

-B>A ise doğum ve içe göçler, ölüm ve dışa göçlerden daha azdır. **Bu durumda da popülasyon küçülür.**

Bir Popülasyon Gelişme Grafiğinin Analizi



I. zaman aralığında: A>B dir. Doğum ve içe göçler, ölüm ve dışa göçlerden daha fazladır. Madde ve enerji girdisi çıktısından fazladır. Birey sayısı gittikçe artan, büyüyen genç bir popülasyondur.

II. zaman aralığında: A=B dir. Popülasyon dengededir. Doğum ve ölüm oranları eşittir. Madde ve enerji girdisi ile çıktısı eşittir. Popülasyon olgundur. Taşıma kapasitesine ulaşmıştır.

III. zaman aralığında: B>A dir. Ölüm oranı doğum oranından çoktur. Madde ve enerji girdisi

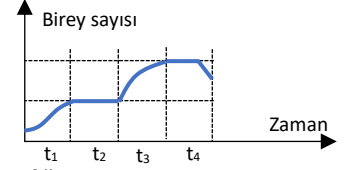
-Doğum ve ölüm oranları popülasyonun biyolojik yaşam sürelerini ve büyümelerini etkiler.

Popülasyonda Yaşam Eğrileri (Ömür Uzunluğu)

Fizyolojik Ömür (Biyolojik Ömür): Bir türün ya da türe ait bireyin kalıtsal olarak tayin edilen maksimum yaşam süresidir.

SORU 1. (2015-LYS2/BİY)

Aşağıda, bir popülasyona ait birey sayısının zamana bağlı değişim grafiği verilmiştir.



Bu grafiğe göre,

I. Popülasyon büyümesi t₁ de negatiftir.

II. Ortamın taşıma kapasitesi t₂ de azalmaya başlamıştır.

III. t₃ sonunda ortam maksimum taşıma kapasitesine ulaşmıştır.

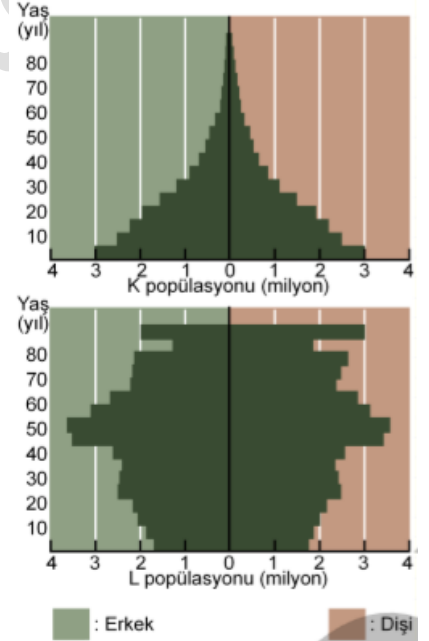
IV. t₄ te tür içi rekabet artmış olabilir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve III C) II ve IV
D) III ve IV E) II, III ve IV

SORU 2. (2015-LYS2/BİY)

Aşağıda K ve L ile gösterilen popülasyon yaş piramitlerinde, popülasyondaki bireylerin yaş gruplarına göre dağılımı verilmiştir.



Göç olaylarının görülmediği varsayılacak olursa bu grafiklerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

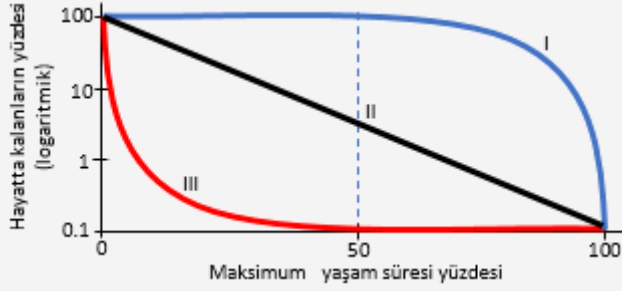
- A) L popülasyonuna göre, K popülasyonunda genç yaşlarda ölüm oranı daha yüksektir.
B) L popülasyonunda doğum oranı hep aynı kalmıştır.
C) K popülasyonunda genç ve üreme çağındaki bireylerin sayısı yaşlı bireylerden daha fazladır.
D) K popülasyonuna göre, L popülasyonunda doğum ve ölüm oranı birbirine daha yakındır.
E) K popülasyonuna göre, L popülasyonunda genç ve yaşlı birey sayısı birbirine yakındır.

SORU 3. (2012 – LYS2 / BİY)

Ekosistemlerde, bir yaşam alanının taşıma kapasitesiyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

Ekolojik Ömür: Bir türün ömrünün çevresel faktörlerle sınırlanmasıdır. Canlıların hastalık ve kaza gibi etkenlerle ölmesi gibi.

Canlılarda fizyolojik ve ekolojik ömürler dikkate alındığında, üç tip yaşam eğrisi çizilebilir.



Grafik: Hayatta kalma eğrisi

1. Tip I (Konveks) Yaşam Eğrisi: İnsan ve birçok iri vücutlu memeli hayvanda görülür. Bu canlılar az yavru doğurur, ancak yavruların çoğu, yaşlılığa kadar hayatta kalır. Daha sonra hızlı bir şekilde ölürlür. Bunun için Tip I eğrisi düz bir çizgi ile başlar, yaşlı bireylerde hızla düşer.

-Özellikleri:

- Çevre şartlarına en fazla uyum gösteren bireylerin oluşturduğu eğridir.
- Çevre direncinden en az etkilenir.
- Üretkenlik düşüktür. Genellikle az yavru yapılırlar, onlara iyi bakılır.
- Fizyolojik ömür uzunluğuna en yakın eğridir. Fizyolojik hayatta kalma eğrisidir.

2. Tip II (Doğrusal) Yaşam Eğrisi: Çoğu kuş, küçük memeli hayvan, kemirgenlerin ve kertenkelelerin bazılarında ve çeşitli omurgasızlarda görülür. Tüm yaş gruplarında eşit oranda ölümlerin görüldüğü eğridir. Bireyler yaşam döngüsünün bir evresinde diğerinden daha hassas değildir.

Özellikleri:

- Ekolojik hayatta kalma eğrisidir.
- Her yaştaki ölüm riski sabittir.

3. Tip III (Konkav) Yaşam Eğrisi: Balıklarda, birçok böcek türünde, istridye gibi deniz omurgasızlarında ve tek yıllık bitkilerde görülür. Bu canlılar çok sayıda yavru oluşturur, ancak yavruların çoğu gençlik evresinde ölür. Tip I eğrisinin tersine, Tip III eğrisi başlangıçta hızlı bir düşüş gösterir ve daha sonra yatay ilerler.

-Özellikleri:

- Olgunlaşmayla ilgili hayatta kalma eğrisidir.
- Çevreye en az uyum gösteren bireylerin oluşturduğu eğridir.
- Çevre direncinden en fazla etkilenir.
- Genç bireylerde ölüm oranı fazla, hayatta kalma oranı az.
- Yavru bakımı görülmez.

Popülasyonlarda görülen büyüme eğrileri (grafikleri)

-Belirli bir zamanda, belirli çevre koşullarında popülasyonlarda görülen değişimler büyüme eğrileri ile açıklanır. Popülasyonlarda iki farklı büyüme (gelişme) eğrisi görülür.

A. S Tipi Gelişme Grafiği

-Popülasyon yoğunluğu arttıkça, çevresel tepkinin etkilerini yavaş yavaş göstermesi sonucu yüksek büyüme hızının azalması ve popülasyon büyüklüğünün doyma noktasına ulaşarak dengelenmesi ile sonlanan bir eğri tipidir.

Dengelenmiş popülasyon, taşıma kapasitesine ulaşmış demektir.

S tipi gelişme grafiklerinde dört evre gözlenir:

- Kuruluş evresi (pozitif artış evresi)
- Logaritmik artış evresi
- Negatif artış evresi
- Denge evresi



1. Pozitif Artış Evresi (Kuruluş Evresi): Popülasyonun ilk defa girdiği yeni yaşama ortamına yerleşip alışması için geçmesi gereken zamanı gösterir. Çiftleşme çok azdır. Bu süreçte besin bulma, barınma gibi nedenlerle popülasyon büyümesi yavaş olur.

2. Logaritmik Artış Evresi: Popülasyon çevreye alışıp, uyum sağlamıştır. Doğum oranı ölüm oranından oldukça fazladır. Popülasyonda geometrik artış gözlenir. **Bu evrede büyüme hızı maksimumdur. Birey sayısında sürekli iki kat artış olur.**

3. Negatif Artış Evresi: Çevre direncinin artmasından dolayı büyüme yavaşlar. Birey sayısının fazlalığından dolayı yer ve besin yetersizliğine bağlı olarak bireyler arasında rekabet, hastalık, dışa göçler ve ölümler artar. Bu durum, popülasyonun büyüme hızında gerileme olduğunu ifade eder.

4. Denge Evresi: Bu evrede popülasyonun büyüme hızının sıfır olduğu kabul edilir. Denge evresine ulaşan bir popülasyonda, çevre direnci bu popülasyondaki doğum ve ölüm oranını,

- Bir popülasyonun büyüklüğü, taşıma kapasitesinin üst sınırına yaklaştıkça çevre direnci artar.
- Bir yaşam alanının taşıma kapasitesi, çevresel koşullar değiştiğinde değişebilir.
- Taşıma kapasitesinin üzerine çıkılması durumunda popülasyondaki ölümler artar.
- Bir yaşam alanının taşıma kapasitesi, kullanılabilir çevresel kaynakların miktarıyla belirlenir.
- Bir türün farklı popülasyonlarının yayılış gösterdikleri alanların taşıma kapasitesi aynıdır.

SORU 4. (2002 ÖSS)

Bir ekosistemdeki bir popülasyonun,
I. kullandığı besin miktarının artması,
II. kullandığı besin çeşidinin ortamda azalması,
III. rekabete girdiği türlerin ortamda azalması
etkenlerinden hangileri, ekosistemin bu popülasyonla ilgili taşıma kapasitesini artırır?

- Yalnız I
- Yalnız III
- I ve II
- I ve III
- I, II ve III

SORU 5. (2010 YGS/Fen)

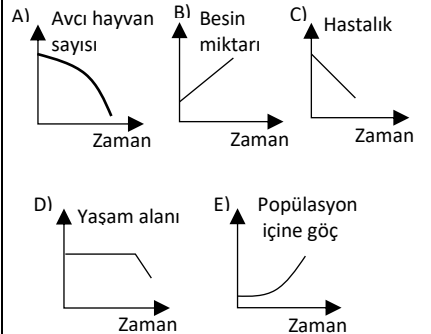
Ekosistemde, 50 yıl öncesine göre,
-bitkilerin yaklaşık 1 hafta önce çiçeklendiği,
-kuşların ortalama 9 gün erken kuluçkaya yattığı,
-kurbağaların yaklaşık 7 hafta önce çiftleştiği gözleniyor.

Ekosistemde gerçekleşen bu durumun temel nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- İklim değişikliği
- Besin rekabeti
- Avcı türlerin baskısı
- Çiftleşme rekabeti
- Popülasyonun büyümesi

SORU 6. Belirli bir bölgede yaşayan bir hayvan popülasyonunda birey sayısının zamanla azaldığı gözlenmiştir.

Aynı zaman dilimi içinde, ortamda, aşağıdaki grafiklerin hangisinde gösterilen değişimin gerçekleşmesi, bu azalmanın nedeni olabilir?



SORU 7. Popülasyonların büyüme hızı,

- Birey sayısı
 - Bireylerin vücut ağırlığı
 - Bireylerin boy uzunluğu
 - Zaman
- değişkenlerinden hangileri arasındaki ilişkiyle belirlenir?**

- I ve II
- I ve IV
- II ve III

dışa ve içe göçleri eşitler ve böylece popülasyon dengede kalır. Dengeye ulaşan popülasyonlarda inişli çıkışlı dalgalanmalar görülebilir.

NOT:

Logaritmik artış evresinde büyüme hızı maksimumdur. Negatif artış evresinde büyüme yavaşlar. Denge evresinde büyüme hızı sıfırdır.

B. J Tipi Gelişme Grafiği

-Çoğalmasa yüksek potansiyele sahip bireylerden oluşan popülasyonlarda çevresel sınırlamalar olmadığında birey sayısı geometrik olarak (2,4,8,16,32...) artar. Daha çok canlıların ihtiyaçlarına göre hazırlanmış yapay ortamda incelenen popülasyonlarda görülür. Denge fazına rastlanmaz. Örneğin üretim tesislerinde yetiştirilen alabalık popülasyonunun gelişim grafiği J tipidir diyebiliriz. Ayrıca bazı böcek popülasyonu ve bakterilerde de görülür.



Grafik:
Popülasyonlarda J tipi büyüme eğrisi

NOT:

Başlangıç evrelerindeki artış biçimleri ve belli bir taşıma kapasitesine sahip olma, J ve S büyüme eğrilerinde ortaktır.

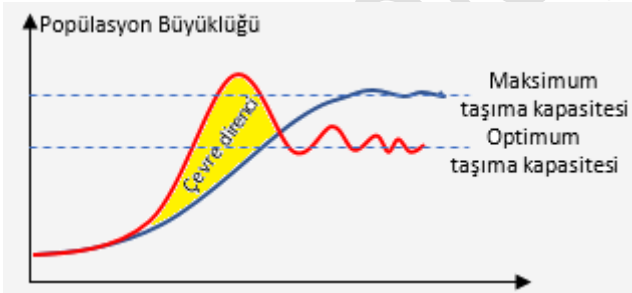
-Popülasyonun Taşıma Kapasitesi (taşıma gücü)

-Birim alanda bulunabilecek maksimum birey sayısıdır.
-Bir popülasyondaki toplam birey sayısı, taşıma kapasitesine yaklaştıkça çevre direnci artar.

NOT:

Popülasyonun yaşadığı çevrede sürekli büyümesine engel olan her türlü biyotik ve abiyotik faktörlere **çevre direnci** denir. Çevre direncini; iklim koşulları, hastalık, nem, açlık, rekabet, ışık, parazitler, yaşama alanı, avcı gibi ekolojik faktörler oluşturur.

-Örneğin bir kovandaki arı popülasyonu, başlangıçta az sayıda bireyden oluşurken bir süre sonra popülasyondaki birey sayısının arttığı gözlenir. Popülasyondaki arı sayısının kovanda bulunabilecek en yüksek sayıya ulaşmasıyla popülasyon maksimum taşıma kapasitesine ulaşır. Popülasyon taşıma kapasitesine ulaşınca büyüklüğünde inişli çıkışlı dalgalanmalar görülür. Popülasyondaki dengenin sağlanabilmesi için yavru arılardan bir kısmı yaşadıkları kovan dışına toplu olarak göç eder (oğul verme) ve arı popülasyonu dengelenmiş olur.



Grafik: Popülasyon büyüklüğü dalgalanmalar göstererek dengeye ulaşır.

3. Popülasyon Dağılımı

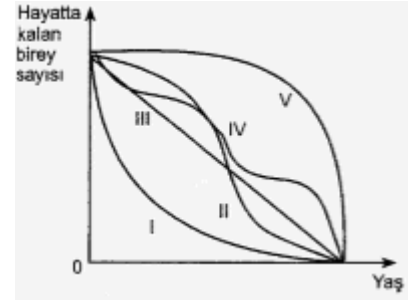
-Bir popülasyondaki bireylerin belirli bir alandaki yerleşme biçimidir.
-Popülasyonu oluşturan bireyler temel olarak **üç tip dağılım** gösterir:
1. Rasgele dağılım: Çevrenin her köşesinde koşulların aynı olması ve rekabet eğilimi olmayan popülasyonlarda gözlenen dağılımdır. Popülasyonu oluşturan bireyler yaşam için en uygun alanı seçerler.



Resim: Rasgele dağılım gösteren (a) karahindiba ve (b) papatya bitkisi

2. Düzenli dağılım: Doğada oldukça nadirdir. Zor çevresel şartlarda bireyler arasında yetersiz kaynaklar için rekabet söz konusuysa görülür. Bireyler birbirlerine nispeten eşit uzaklıkta bulunurlar. Çöllerde yer alan bitki popülasyonlarında rastlamak olasıdır.

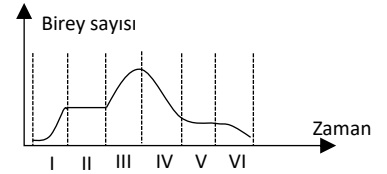
D) II ve IV E) III ve IV
SORU 8.



Yukarıdaki grafikte, aynı ekosistemde yaşayan I, II, III, IV ve V numaralarla gösterilen farklı türlerin, farklı yaşlarda hayatta kalan bireylerinin sayıları gösterilmiştir.
Bu ekosistemin koşulları, grafikte kaç numara ile gösterilen tür için en uygundur?

A) I B) II C) III D) IV E) V

SORU 9. Aşağıdaki grafikte, belirli bir ekosistemde bulunan bir popülasyondaki birey sayısının zamana göre değişimi verilmiştir.



Bu grafikteki bilgilere dayanarak, aşağıdaki kararlardan hangisine varılamaz?

- A) IV. zaman aralığında büyüme hızı negatif değerdedir.
B) II. zaman aralığındaki çevre koşullarıyla V. zaman aralığındaki çevre koşulları aynıdır.
C) III. zaman aralığının sonunda, popülasyon yoğunluğu taşıma kapasitesinin üst sınırındadır.
D) I, ve III. zaman aralıklarındaki büyüme hızları pozitif değerdedir.
E) VI. zaman aralığında popülasyon yok olmaya başlamıştır.

SORU 10. Üç ayrı ülkenin popülasyonundaki bireylerin yaş gruplarına dağılışı yüzde olarak aşağıdaki gibidir.

Popülasyondaki bireylerin Yaş grubu				
Ülke	0-20	21-40	41-60	61 ve üzeri
I	%30	%50	%12	%8
II	%20	%25	%30	%25
III	%33	%35	%16	%14

Bu üç ülke, insan popülasyonunun büyüme hızı bakımından büyükten küçüğe doğru nasıl sıralanır?

- A) I-II-III
B) I-III-II
C) II-I-III
D) II-III-I
E) III-II-I

Bazı hayvan türleri yaşam alanlarına sınırlar koyup orayı savunarak düzenli bir dağılım gösterir.



Resim: Düzenli dağılım gösteren (a) çam ormanı ve (b) kum martısı türleri

3. Kümeli dağılım: Doğada en sık görülen dağılım biçimidir. Bireyler bir araya gelerek gruplar oluşturur. Örneğin bazı hayvan türleri belirli sayıda bireylerden oluşan gruplar (sürüler) oluşturacak şekilde bir araya gelirler.



Resim: Kümeli dağılım örneği olan (a) kurt ve (b) yunus sürüleri

NOT:

- Popülasyonların çoğunda çiftleşme, beslenme ve güvenlik amaçlı olarak kümeli dağılım görülür.
- Kümeli dağılım gösteren popülasyonlardaki bireyler arasında etkileşim daha fazladır. Kümeli dağılım, en yaygın olan dağılım biçimidir.

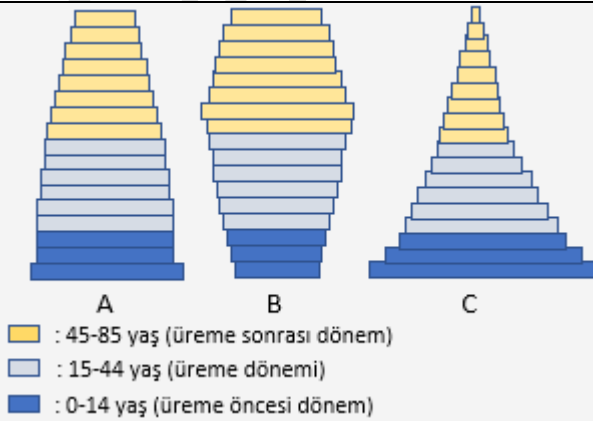
-Popülasyonda Yaş Dağılımı

-Bir popülasyondaki bireyler üreme öncesi (genç), üreme dönemi (ergen) ve üreme sonrası (yaşlı) bireyler olarak üç gruba ayrılır. Her bir yaş grubundaki birey sayısı popülasyonun yaş dağılımını oluşturur.

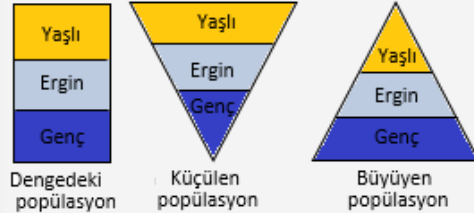
- Dengede olan popülasyonlarda her yaş grubunun oranı birbirine yakın olur. (A)
- Nüfusu azalmakta olan popülasyonlarda dar tabanlı yaş piramidi görülür. Bu popülasyonlarda genç birey sayısı az, yaşlı birey sayısı fazladır. (B)
- Büyümekte olan popülasyonlarda geniş tabanlı yaş piramidi görülür. Bu popülasyonlarda genç bireylerin sayısı daha çoktur. (C)

Şekil: Farklı insan popülasyonlarının yaş piramidi

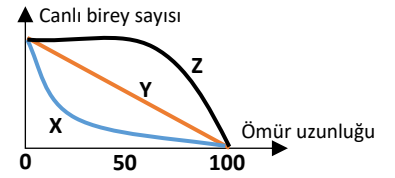
- A. Dengede olan,
- B. Küçülmeğe olan popülasyon,
- C. Büyümekte olan popülasyon



Büyüyen popülasyonlara ait piramidin tabanı geniş, üstü dar; azalan popülasyonlara ait piramidin ise tabanı dar, üstü geniştir. Dengeli popülasyonlarda düzgün yaş piramidi görülür.



SORU 11.



Yukarıdaki grafikte X, Y ve Z ile belirtilen üç hayvan türünden ömür uzunluğuna bağlı olarak birey sayısında meydana gelen değişim gösterilmiştir.

Buna göre, X, Y ve Z türlerinin genç yaşta ölüm oranı çok olandan az olana doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) X-Y-Z B) X-Z-Y C) Y-X-Z
- D) Y-Z-X E) Z-Y-X

SORU 12.



Grafikte gösterilen tip III hayatta kalma eğrisine sahip bir hayvan türü ile ilgili;

- I. suda yaşayan omurgasız bir hayvandır.
- II. Çok sayıda yavru üretir.
- III. Yavrularına özenli bir şekilde bakar.
- IV. Yavruların çoğu üreme çağına ulaşmadan önce ölür.

Yorumlarından hangileri **yapılamaz**?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III
- D) I ve IV E) II ve IV

CEVAPLAR ve ÇÖZÜMLERİ

1. Büyüme hızı giderek azalırsa buna negatif artış deriz. t_1 'de giderek azalan bir büyüme yok. I. öncül yanlıştır. Taşıma kapasitesi, birim alanda bulunabilecek maksimum birey sayısıdır. Birey sayısı t_2 den sonra da artmaya devam etmiştir. II. öncül de yanlıştır. t_3 sonunda maksimum birey sayısına ulaşmıştır. III. öncül doğrudur. t_4 te birey sayısının artışı durmuş, sonlarına doğru azalmaya başlamıştır. Bu durumda tür içi rekabet artmış olabilir. IV. öncül doğrudur.

Cevap: D

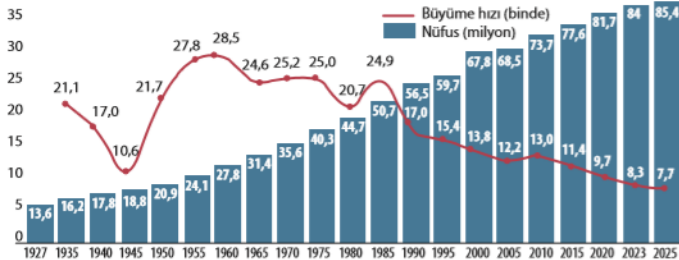
2. L popülasyonu için doğum oranı hep aynı kalmıştır diyemeyiz. Çünkü birey sayısı inişli çıkışlı değişmiştir.

Cevap: B

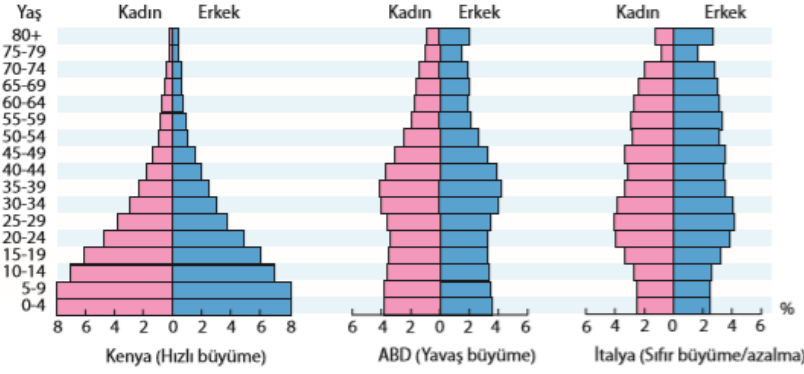
3. Bir türün farklı popülasyonlarının yayılış gösterdikleri alanların taşıma kapasitesi aynıdır diyemeyiz. Çünkü farklı alanların çevre direnci de farklıdır.

Cevap: E

4. Taşıma kapasitesinin arması için çevre direncinin azalması gerekir. Buna göre, kullandığı besin miktarının artması, rekabete girdiği türlerin ortamda azalması çevre direncini de azaltır. Taşıma kapasitesini artırır. Kullandığı besin çeşidinin ortamda azalması etkilemez.

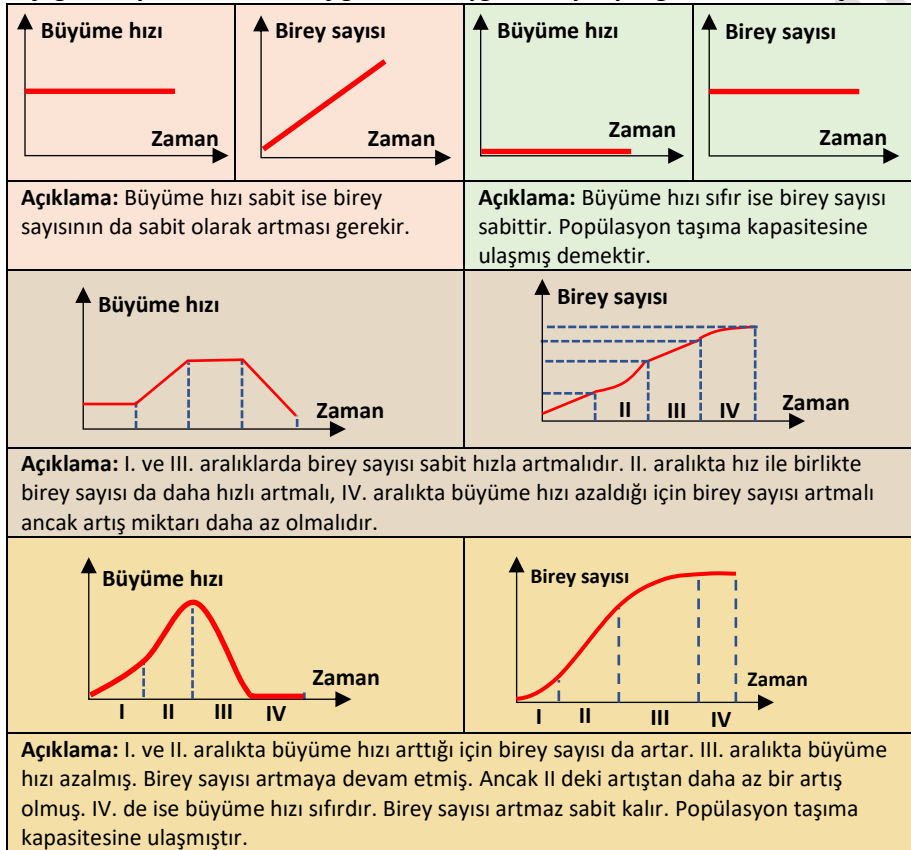


Grafik 3.13 Türkiye Nüfusunun Büyüme Hızı



Grafik 3.12 Kenya, ABD ve İtalya'ya Ait Yaş Piramitleri

-Aşağıda büyüme hızı verilmiş grafiklere uygun birey sayısı grafikleri verilmiştir.



Cevap: D

5. Canlılarda çiçeklenme, kuluçkaya yatma, çiftleşme, göç etme, kış uykusuna yatma gibi olaylar ortam sıcaklığına bağlı olarak gerçekleştirilir. Bu olayların gerçekleşme zamanlarında sapmalar olmuşsa iklim değişikliği gerçekleşmiştir denilebilir.

Cevap: A

6. A, B, C ve E grafiklerinde verilen değişkenlerin hepsi popülasyonda birey sayısını artırır. D şikkında yaşam alanı daralması var. Bu durum çevre direncini artırır. Popülasyonun küçülmesine yol açar.

Cevap: D

7. Büyüme hızı birim zamandaki birey sayısı ile hesaplanır.

Cevap: B

8. V numara ile gösterilen tür, çok fazla bireyle uzun yıllar yaşayabilmektedir.

Cevap: E

9. II. zaman aralığındaki birey sayısı ile V. zaman aralığındaki birey sayıları birbirinden farklıdır. Buna dayanarak çevre koşulları aynıdır denemez.

Cevap: B

10. Üreme yaşındaki (21-40) bireylerin oranı dikkate alınır. Buna göre I. %50, III. %35, II. %25 sıralaması oluşur.

Cevap: B

11. Grafik incelenirse genç yaşta birey sayısı hızla azalan X'dir. Yani genç yaşta ölüm oranı X'de en fazla sonra Y'de, Z'de ise en azdır.

Cevap: A

12. tip III hayatta kalma eğrisine balıklarda, birçok böcek türünde, istiridye gibi deniz omurgasızlarında ve tek yıllık bitkilerde görülür. Bu canlılar çok sayıda yavru oluşturur, ancak yavruların çoğu gençlik evresinde ölür. Yavru bakımı görülmez.

Cevap: B