

**Q.T.Mustafayev, N.A.Sadıqova,  
A.T.Məmmədov, F.Z.Qarabəyli**

# **ONURĞALI HEYVANLARIN EKOLOGİYASI**

**(Ali məktəblər üçün dərslik)  
Yenidən işlənmiş və təkmilləşdirilmiş ikinci nəşr**

**Azərbaycan Respublikası Təhsil Na-  
zirliyi Elmi-metodik şurası «Biolo-  
giya» bölməsinin 30 mart 2001-ci il  
tarixli 274 saylı protokolu ilə təsdiq  
edilmişdir.**

**B a k ı – 2 0 1 1**

**UDK 596.**

**M 84**

**Elmi redaktor:**

Biologiya elmləri doktoru,  
**prof. Q.T.MUSTAFAYEV**

**Rəyçilər:**

Biologiya elmləri doktoru,  
**prof. R.V.HACIYEV**

Biologiya elmləri doktoru,  
**prof. F.Q.AĞAMALIYEV**

№ 59  
0-43

**Mustafayev Q.T., Sadıqova N.A., Məmmədov A.T., Qarabəyli F.Z.**  
**Onurğalı heyvanların ekologiyası (ali məktəblər üçün dərslik).** Bakı, «Bakı  
Universiteti» nəşriyyatı, 2011, 344 səh.

Onurğalı heyvanların ekologiyası təhsilin biologiya istiqaməti üzrə bakalavr pilləsində tədris olunur. Lakin ilk dəfə 2001-ci ildə nəşr edilmiş dərslik qurtarıb, qismən də köhnəlib. Həmin dərsliyin bu variantı BDU-nun planına və respublikamızda keçirilən tədris islahatlarının tələblərinə uyğun yenidən işlənib, nəzəri və metodik baxımdan daha da zənginləşdirilib. Dərsliyin strukturu orijinaldır. Burada onurğalı heyvanların mənşəyinin və coğrafi yayılmasının ekologiyası, onların etologiyası, həyat tərzı, ekoloji qrupları, bu heyvanlara əhalinin təsiri, səmərəli istifadəsi və qorunması verilib. Dərslikdə ilk dəfədir ki, taksonomiya ekoloji təsnifata xidmət edir. Bu prinsip tələbələr, müəllimlərin, ovçuların, baliqçılarnın və ekologiya ilə maraqlanan oxucuların heyvanlar aləminə müasir qiymət verməsini asanlaşdırır.

M  $\frac{1907000000}{M658(07)}$  – 2011

© “Bakı Universiteti” nəşriyyatı, 2011

MÜNDƏRİCAT

Redaktordan .....	7
Kursun qısa tarixi .....	9
<b>I FƏSİL. ONURĞALI HEYVANLARIN EKO- LOGİYASININ ƏSAS ANLAYIŞLARI .....</b>	<b>13</b>
Ekoloji nəzəriyyə ilə təcrübənin vəhdəti .....	18
<b>II FƏSİL. ONURĞALILARIN EKOLOGİYASININ MÜASİR PROBLEMLƏRİ .....</b>	<b>42</b>
<b>III FƏSİL. ONURĞALILARIN MƏNŞƏYİ VƏ EKOLOJİ TƏKAMÜLÜ .....</b>	<b>54</b>
<b>3.1. Su onurğalılarının mənşəyi və ekoloji     təkamülü .....</b>	<b>55</b>
Dəyirmiəgzlilər .....	55
Balıqlar .....	56
Suda-quruda yaşayanlar .....	59
<b>3.2. Quru onurğalılarının mənşəyi və ekoloji     təkamülü .....</b>	<b>60</b>
Sürünənlər .....	60
Homoyoterm heyvanların əmələ gəlməsi .....	61
Quşlar .....	64
Məməlilər .....	66
<b>IV FƏSİL. ONURĞALI HEYVANLARIN COĞRAFİ YAYILMASININ EKOLOJİ ASPEKTİ .....</b>	<b>69</b>
<b>4.1. Su onurğalılarının coğrafi yayılmasının ekoloji     aspekti .....</b>	<b>70</b>

---

Dəyirmiəğızlılar .....	70
Balıqlar .....	70
Suda-quruda yaşayanlar .....	73
<b>4.2. Quru onurğalılarının coğrafi yayılmasının ekoloji aspekti .....</b>	<b>74</b>
Sürünənlər .....	74
Quşlar .....	76
Məməlilər .....	78
<b>V FƏSİL. AZƏRBAYCANIN ZOOCOĞRAFİYASI.....</b>	<b>80</b>
Dəyirmiəğızlılar .....	86
Sümüklü balıqlar .....	87
Amfibilər .....	90
Sürünənlər .....	92
Quşlar .....	96
Məməlilər .....	101
Müqayisəli obyektiv qiymətləndirmə.....	106
<b>5.1. Azərbaycanın zoocoğrafi-ekoloji səciyyəsi .....</b>	<b>129</b>
<b>VI FƏSİL. ONURĞALI HEYVANLARIN DAVRANIŞI VƏ HƏYAT TƏRZİ .....</b>	<b>150</b>
<b>6.1. Su onurğalılarının davranışı və həyat tərzii.....</b>	<b>154</b>
Dəyirmiəğızlılar .....	154
Qıgırdaqlı balıqlar .....	156
Sümüklü balıqlar .....	157
Suda-quruda yaşayanlar .....	159
<b>6.2. Quru onurğalılarının davranışı və həyat tərzii...</b>	<b>161</b>
Sürünənlər .....	161
Quşlar .....	163
Məməlilər .....	171

<b>VII FƏSİL. ONURĞALI HEYVANLARIN EKOLOJİ</b>	
<b>QRUPLARI</b> .....	178
7.1. Su onurğalılarının ekoloji qrupları .....	178
Balıqlar .....	178
Suda-quruda yaşayanların ekoloji qrupları .....	194
7.2. Quru onurğalılarının ekoloji qrupları .....	203
Sürünənlərin ekoloji qrupları .....	203
Quşların ekoloji qrupları .....	211
Məməlilərin ekoloji qrupları .....	256
<b>VIII FƏSİL. ONURĞALI HEYVANLARA</b>	
<b>ƏHALİNİN TƏSİRİ</b> .....	280
8.1. Su onurğalılarının əhalinin təsiri .....	280
Balıqlar .....	280
Suda-quruda yaşayanlar .....	283
8.2. Quru onurğalılarının əhalinin təsiri .....	285
Sürünənlər .....	285
Quşlar .....	287
Məməlilər .....	291
<b>IX FƏSİL. AZƏRBAYCANDA LOKAL MƏSKUNLAŞ- MIŞ ONURĞALI HEYVANLAR</b> .....	294
9.1. Aborigen növlər.....	294
<b>X FƏSİL. ONURĞALI HEYVANLARDAN SƏMƏRƏLİ İSTİFADƏ VƏ ONLARIN QORUNMASI</b> .....	302
10.1. Su onurğalılarının səmərəli istifadəsi və qorunması .....	304
Balıqlar .....	304
Suda-quruda yaşayanlar .....	308

<b>10.2. Quru onurğalılarının səmərəli istifadəsi və</b>	
qorunması .....	310
Sürünənlər .....	310
Quşlar .....	312
Məməlilər .....	321

<b>XI FƏSİL. ONURĞALI HEYVANLARIN</b>	
<b>AZƏRBAYCANA İNTRODUKSİYASI .....</b>	<b>333</b>
Təvsiyə olunan ədəbiyyat .....	338
Əlavə ədəbiyyat.....	339

## Redaktordan

*Texniki tərəqqi və iqtisadiyyatın intensiv inkişafı ilə əlaqədar fauna və heyvanlar aləmi güclü antropogen transformasiyaya uğrayır. Bu hadisələr təəssüf ki, heç də həmişə pozitiv xarakter daşmır. Əhalinin təsiri altında fauna və heyvanlar aləminin müxtəlifliyi çox yerdə zəifləyir, bəzi növlərin genetik fondu tələf olmaq qorxusu qarşısında qalır. Buna misal olaraq Azərbaycanın "Qırmızı kitab"ına daxil edilmiş heyvanları göstərmək kifayət edər. Heyvanlar aləmini qorumaq və ondan istifadəni optimallaşdırmaq üçün kompleks tədbirlər sistemi həyata tətbiq edilir. Bu tədbirlərdən ən başlıcası ekologiyanın fasiləsiz tədris edilməsidir. Azərbaycan Respublikasında ekologiya iki istiqamətdə tədris edilir: birincisi, ekologiyayı ayrıca bir fənn kimi tədris etmək, ikincisi isə müxtəlif fənnlərin ekoloji bilik və tərbiyə vermək imkanlarından istifadə etməkdir. Ali məktəblərdə birinci istiqamətə üstünlük verilir, lakin ikinci istiqamət də var.*

*Bütün fənnlərin tədrisi prosesində regional faktlardan istifadə edilməsi vacibdir. Ekologiyanın tədrisində yerli faktlar daha çox lazımdır. Yerli faunadan istifadə etmədən heyvanların ekologiyasının tədrisi effekt verə bilməz. Lakin Azərbaycan Respublikasının heyvanlar aləminin ekologiyasına dair ilk dərslik 2001-ci ildə nəşr edilib, o da bibliografik nadir kitaba çevrilib və qismən köhnəlib. Həmin dərsliyin bu yeni variantı Azərbaycan Respublikasında keçirilən təhsil islahatının tələblərinə və Bakı Dövlət Universitetinin nəşr etdirdiyi yeni plana uyğundur. Dərslik yenidən işlənilib, nəzəri və metodik baxımdan daha çox zəngin və keyfiyyətli edilib. Bu da bir həqiqətdir ki, heyvanlar aləminin ekologiyasının əsasını onurğalı heyvanların ekologiyası təşkil edir. Hətta ümumi ekologiya kimi müasir fundamental bir elm ali bitkilərin və onurğalı heyvanların ekologiyası bazasında formalaşmış.*

*Məlum olduğu kimi, onurğalı heyvanlar ilə əhali arasında əlaqə çox qədim və genişdir. Ev heyvanlarının çoxu onurğalılara daxildir. Ovçuluq və heyvandarlıq onurğalılardan istifadə ilə başlanmış. Ona görə bu heyvanlara əhalinin neqativ təsiri güclü olub. XIX əsrə qədər əhalinin heyvanlara təsiri əsasən birbaşa olubsa,*

sonrakı iki əsrdə onların yaşama yerlərinin dəyişdirilməsi daha çox zərərli olub.

Onurğalılar faunasının müasir müxtəlifliyini bərpa etmək və qoruyub saxlamaq dövlət və xalq işidir. Bu dərsləyin vəzifəsi də həmin məqsədə yardımçı olmaqdır. Hər bir ölkədə tələbə fəaliyyəti böyük gücdür, həm də indiki tələbə sabahkı müəssisə rəhbəri və ya mütəxəssisdir. Onlar tələbəlikdə öyrəndiklərini həyata tətbiq edə-cəklər. Ona görə müasir dövrdə tələbənin qalıtıq biliyi (yaddaşda uzun müddət qalan bilik) çox olmalıdır.

Son 10 ildə Azərbaycan Respublikasında onurğalı heyvanların öyrənilməsinə və qorunmasına dair yeni məlumatlar bu dərsləyin məqsədinə pozitiv təsir edib. Məsələn, Azərbaycan MEA Zoologiya İnstitutunun planı üzrə nəşr edilmiş «Azərbaycanın heyvanlar aləmi» (2004) adlı fundamental monoqrafiyaya (III cild, onurğalılar), eləcə də Milli Məclisin qəbul etdiyi ekoloji qanunlar (Bağirov, 2008) müəlliflərə çox kömək edib. Azərbaycanda ekoloji tədqiqatların güclənməsini nəzərə alıb, dərsləyə 3 yeni fəsil əlavə edilib.

Müəlliflər arasında əmək bölgüsü belə olub: kitabın quruluşu, redaksiyası, onurğalı heyvanların sin ekologiyası, mənşəyi, təkamülü, coğrafi yayılması, onların səmərəli istifadəsi və qorunması – Q.T.Mustafayev və N.A.Sadıqova; su mühiti onurğalılarının ekoloji qrupları – F.Z.Qarabəyli, quru onurğalılarının ekoloji qrupları – Q.T.Mustafayev və A.T.Məmmədov tərəfindən yazılıb. Müəlliflər az söz deyib, çox fikirləşdirmək metoduna üstünlük vermişlər. Son ədəbiyyatdan (Mustafayev, Sultan-zadə 1998; Mustafayev, Sadıqova 2005, 2006; Mustafayev, Məmmədov 2006; Sadıqova, 2008 və s.). götürülmüş sxemlər informasiyanın sıxlaşdırılmasına və sərbəst ekoloji təfəkkürün inkişafına yönəldilmiş tədbirdir. Onları tələbələr laboratoriyaya məşğələsində və fərdi işlərində araşdırırlar.

**Qara Mustafayev**



## Kursun qısa tarixi

Heyvanların ekologiyasının elm kimi yaranması və məqsədyönlü inkişafı Avropada başlanıb, ümumi ekologiyanın ayrılmaz hissəsi olub və 3 əsas dövrü əhatə edir (Mustafayev, 1993):

**I dövr:** 1866-1920-ci illəri əhatə edir. 1866-cı ildə E. Hekkel orqanizmin mühitə uyğunlaşmasına dair bilikləri ekologiya adlandırılıb. Lakin keçmiş SSRİ-də, o cümlədən Azərbaycanda ekologiya ayrıca elm sahəsi kimi etiraf olunmayıb. Ona görə 1980-ci illərə qədər botanika və zoologiyanın tərkibində qalaraq ölkəşünaslığa xidmət edib. Bu dövrdə ekologiya biologiyanın dar mənası hesab edilərək orqanizmin (növün və yarımnövün) həyat tərzini (nəsil verməsi, tüləməsi, yemlənməsi) haqqında bilikləri əhatə edib.

**II dövr:** 1920-1980-ci illəri əhatə edir. İnkişaf etmiş ölkələrdə fərdin, populyasiyanın və biosenozun ekologiyası (aut-ekologiya, demekologiya, sinekologiya) yaranıb, amma SSRİ-də etiraf edilməyib. Yalnız biogeosenologiya təlimi (Sukaçev, 1942) az-çox nəzərə alınıb. Azərbaycan autekoloji tədqiqatlar səviyyəsində qalıb.

**III dövr:** 1980-ci illərdən sonrakı dövrü əhatə edir. Ekologiya müxtəlif elmlərə inteqrasiya etməyə başlayıb. Sosial və global ekologiya yaradılıb. Ümumi ekologiya Şərqi Avropada, o cümlədən Azərbaycanda etiraf edilməyə başlayıb. Heyvanların ekologiyası sahəsində tədqiqatlar demekologiya və sine-

kologiyanı da əhatə edib. BDU-da bioekologiya sahəsində Q.T.Mustafayev və onun yetirmələri tərəfindən 18 ekoloji konsepsiya və prinsip irəli sürülərək həll edilib. Siz onlarla yeri gəldikcə tanış olacaqsınız.

Elmin tədrisi onun inkişaf tarixi ilə əlaqəsiz ola bilməz. Ona görə Azərbaycanda heyvanların ekologiyasının tədrisi ümumi ekologiyadan xeyli əvvəl başlanıb. 1940-cı illərdə Azərbaycan Dövlət Universitetində (indiki BDU) zoologiya ixtisası üzrə tədris planına heyvanların ekologiyası kursu daxil edilib. Bu kursu 1946-1964 - cü illərdə A.M.Ələkbərov, sonrakı illərdə isə Q.T.Mustafayev tədris etmişlər. Son illərdə Q.T.Mustafayevin yetirmələri bu kursun tədrisində fəal iştirak edirlər (Sadıqova N.A., Tağıyev Ə.N., Məmmədov A.T.).

Azərbaycan Respublikasının müstəqilliyi dövründə heyvanların ekologiyası kursunun tədrisi yeni məzmun almış və yeni vəzifə daşıyır. Bioloji müxtəlifliyin və onun genetik fondunun qorunub saxlanması indiki dövrün qlobal problemi olduğu üçün heyvanlar aləminin yeni metodologiya ilə öyrənilməsi və tədris edilməsi tələb olunur. Bu isə regional tədqiqat və onun tətbiqi olmadan mümkün deyil. Vəziyyəti nəzərə alaraq Azərbaycan dilində ilk dərslik nəşr olunub (Mustafayev, Qarabəyli, Məhərrəmov, 2001). Dərslinin əsas obyektini yerli fauna və heyvanlar aləmi təşkil edir, amma istifadə edilib qurtarıb.

1980-ci illərdən başlayaraq Azərbaycanın onurğalı heyvanlarına dair kompleks tədqiqatlar, xüsusən də çoxparametrlilik (koqnitiv) ekoloji qiymətləndirmə (Mustafayev, 1985; Sadıqova, 2008) heyvanların ekologiyası kursunun tədrisində müasirliyi təmin etməyə yönəlib.

İnkişaf prosesinin indisi keçmişinə, gələcəyi isə indisinə

bağlı olduğu üçün heyvanlar aləminin yalnız hazırkı vəziyyətini nəzərə almaq kifayət deyil. Hər bir ölkə kimi Azərbaycanın keçmişində müasir dövr üçün əhəmiyyətli ekoloji münasibət formaları çoxdur və istifadə edilməyə layiqdir.

Qədim Azərbaycanda ətraf mühitə, o cümlədən heyvanlar aləminə qayğıkeş münasibət həyatın tələbi hesab edilib. Hələ eramızdan əvvəl VI əsrdə Avesta qanunlar toplusunda «heyvan qurbanlıq üçündür» fikri qəbul edilmir, əksinə onlar çox müqəddəsləşdirilib. «Kitabi-Dədə Qorqud» dastanında (VI- VII əsrlər), «təbiət insan, insan da təbiət» kimi qəbul edilib, balalı heyvanlara toxunan olmayıb, qoruqlara böyük yer ayrılıb. İslam dinində ətraf mühitin təmizliyi, əhalinin sağlamlığı, həyat vasitələrinə (resursa) qənaət etmək, adamların öz nəfsini cilovlaması, mənəvi həyata üstünlük, təmizkarlıq, xeyirhaqlıq ön plana çəkilib. H.Zərdabi «Əkinçi» qəzeti vasitəsilə ekoloji maarifləndirmənin əsasını qoymuşdu. Səməd Vurğun, Həsən Əliyev kimi şəxsiyyətlərin əməli tədbirləri müasir ekologiyanın tələblərinə tam uyğundur. Bunların hamısı birlikdə «Ekologiyadan əvvəlki «ekologiya»» hesab edilmiş (Mustafayev, 1993, Mustafayev, Məmmədov, 2010) və müasir ekoloji fəaliyyət üçün çox əhəmiyyətlidir (Mustafayev, Məmmədov, 2006, 2007).

İnkişaf etmiş ölkələrdə, hətta Rusiyada onurğalı heyvanların ekologiyası bir elm kimi daha tez və yaxşı inkişaf edib. XVIII əsrdə Y. Byuffon və Y. Lamark yem və iqlimin təsirini təkamülün gedişində əsas səbəblərdən hesab etmişlər. XIX əsrdə K. Rulye mühitin əhəmiyyətinə böyük yer verib. Ç.Darvinə görə «həyat uğrunda mübarizə» anlayışı ekologiya deməkdir.

Dünyada etiraf edilmiş fundamental ekoloji kitablarda hey-

vanların ekologiyası əsas yer tutur: Ç.Elton (1927), M.İ.Budiko (1977), Y.Odum (1986), R.Riklefs (1979), E.Pianki (1981), M.Biqon, C.Xarper, K.Taunsend (1989) və s. Rusiyada ekologiya sahəsində N.P.Naumov (1963), S.S.Şvars (1969, 1980), Q.A.Novikov (1979), V.D.Fedorov, T.Q.Qilmanov (1980), N.M.Çernova, A.M.Bılova (1988), A.O.Tarasov (1990), İ.A.Şilov (1985, 2001), A.M.Qilyarov (1990) və s. müəlliflər fundamental ekoloji kitablar nəşr etdiriblər.

## I FƏSİL

### ONURĞALI HEYVANLARIN EKOLOGİYASININ ƏSAS ANLAYIŞLARI

Bu mövzudan bəhs edərkən bir sıra termin və anlayışları (Mustafayev, Məmmədov, 2006) dərk eləmək vacibdir. Laboratoriyada çalışarkən və fərdi işlər prosesində heyvanların bitkilərdən əsas fərqlərini xatırlamaq tələb olunur (şəkil 1).

Heyvanların ekologiyası onların öz aralarında və ətraf mühit komponentləri ilə qarşılıqlı əlaqəsini öyrənir. Ənənəvi olaraq heyvanların ekologiyası üzrə kursun tədrisində üç səviyyə əsas götürülür:

1) *autekologiya* - fərdlərin ekologiyası və ya faktorlar ekologiyası;

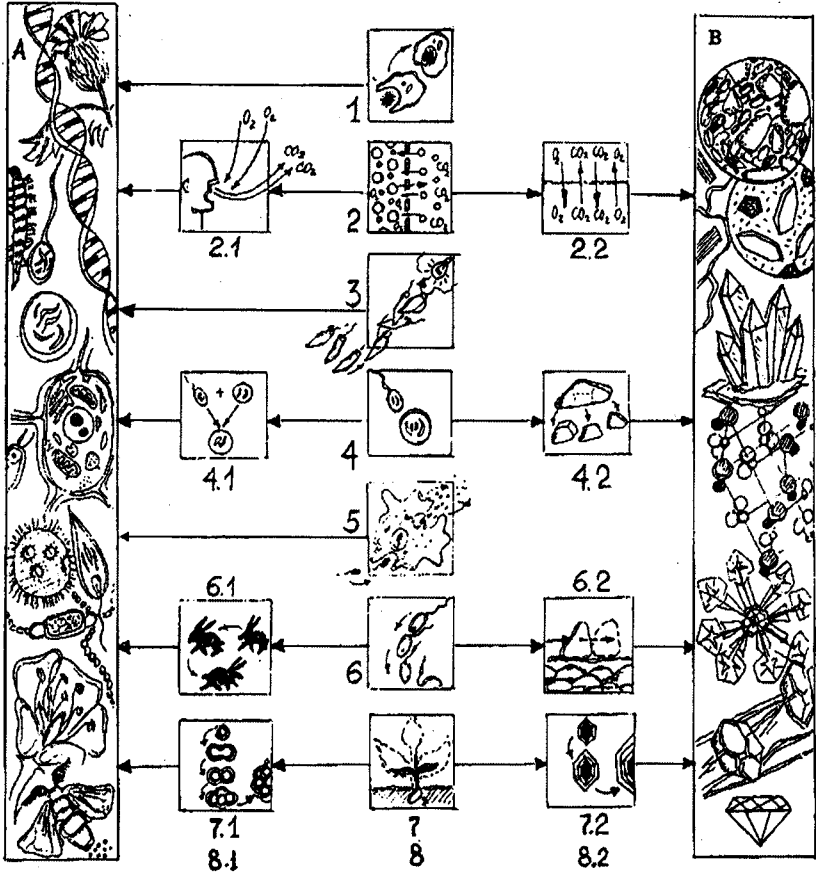
2) *demekologiya* - populyasiyanın ekologiyası;

3) *sinekologiya* - müxtəlif növlərin populyasiyasından ibarət heyvanların əlaqəli birliklərinin ekologiyası (biosenoz və ekosistem).

Fərdlərin ekologiyası-heyvanlara (fərdlərə) ətraf mühitin abiotik, biotik və antropogen faktorlarının təsiri, eyni vaxtda heyvanların ətraf mühitə təsiri deməkdir.

Canlıya cansızların təsiri – *abiotik*, canlıların birinin digərinə təsiri – *biotik*, əhalinin ətraf mühitə təsiri – *antropik* və *antropogen* faktor adlanır. Əhalinin birbaşa təsiri antropik, mühiti dəyişdirməklə təsiri isə antropogen deməkdir.

Populyasiyanın ekologiyası növdaxili münasibətlərə aiddir.

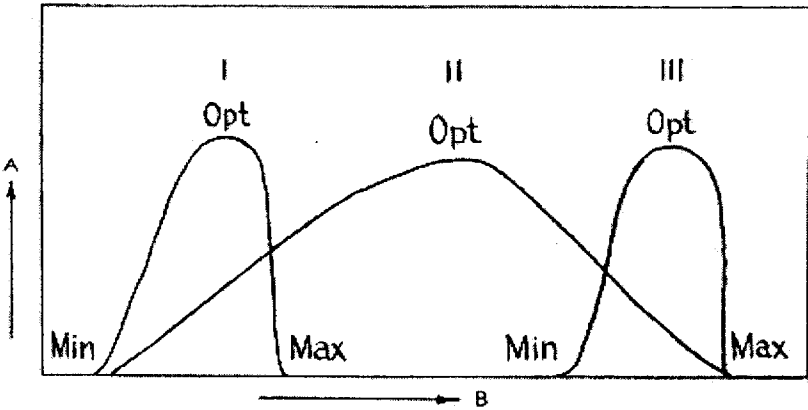


Şəkil 1. Canlıların cansızlardan əsas fərqləri.

A-canlılar, B-cansızlar. 1-qidalanma; 2-qazlar mübadiləsi; 2.1-enerji forması dəyişir, tənəffüs gedir; 2.2-enerji forması dəyişməz qalır; 3-qıçıqlanma; 4-çoxalma; 4.1-yeni keyfiyyətli nəsil verir; 4.2-eyni keyfiyyətli xırda hissələrə ayrılır, 5-ifrazat; 6-hərəkət; 6.1-özünün daxili gücü vasitəsilə hərəkət edir; 6.2-kənardan güc nəticəsində hərəkət edir; 7-böyümə; 7.1-daxildən böyümə, 7.2-xarıcdan böyümə; 8-quruluşu. 8.1-hüceyrələrdən ibarətdir; 8.2-hüceyrəsizdir.

Ekoloq-zooloqlar konkret heyvan populyasiyasının strukturunu və funksiyasını, onların sıxlığını, regionda və ya landşaftda həmin heyvanın sayının sutqalıq, fəsillik, illik və çoxillik dinamikasını, nadir olması səbəblərini və ətraf mühitə uyğunlaşması səviyyəsini öyrənirlər.

Müasir dövrdə heyvanların təbii biotopları (çəmənlik, qayalıq, kolluq, meşə, çay, göl, dəniz və s.) ilə paralel antropogen biotopları da var və daima genişlənir (otlaq, tarla, bağ, kanal, su anbarı, kənd, şəhər və s.).

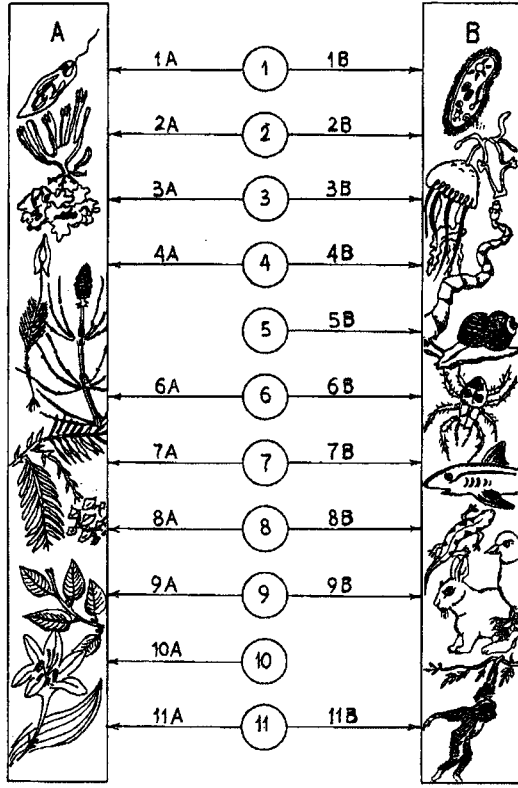


**Sxem 1.** Orqanizmlərin ekoloji faktorlara nisbi tolerantlığı:

*A-fəallıq (böyümə), B-temperatur, I və III-stenotermilər (məs., qurbağa və ağ ayı kimi), II-evritermlər (məs., canavar kimi).*

Biotop – cansız təbiətin ekoloji mənada kiçik hissəsidir. Landşaft coğrafi anlayışdır, böyük və kiçik ola bilər. Arktika, tundra, meşə, bozqır və səhra böyük landşaftlara, düzənlik meşəsi, tuqay meşə, dağ meşəsi və s. isə kiçik landşaftlara misallardır. Hər biotopa və landşafta uyğunlaşan orqanizmlər qrupu olur (şəkil 2).

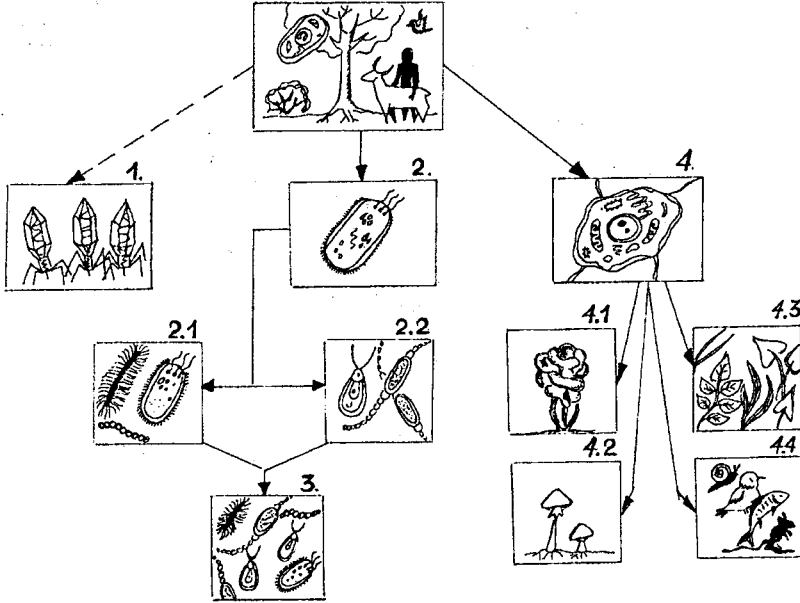
## I FƏSİL. Onurğalı heyvanların ekologiyasının əsas anlayışları



**Şəkil 2.** Heyvanların bitkilərdən əsas fərqləri:

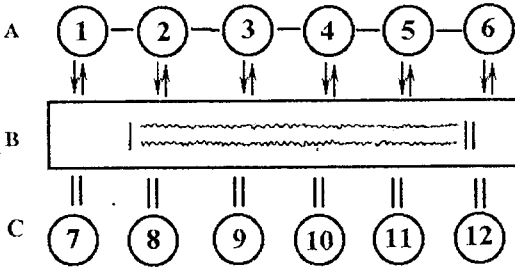
*A-bitkilər, B-heyvanlar, 1-qidalanma, 1a-avtotrof, 1b-heterotrof; 2-hərəkət, 2a-hüceyrə və orqanlar hərəkət edir, 2b-orqanizm bütövlükdə məkana görə hərəkət edir; 3-qıcıqlanma, 3a-yalnız hormonlarla qıcıqlanır, 3b-sinir sistemi və hormonlarla qıcıqlanır; 4-ifrazat, 4a-ifrazat orqanı yoxdur, 4b-ifrazat orqanı var; 5-osmotik təzyiq, 5a-osmotik təzyiği tənzimləməyə ehtiyacı azdır, 5b-osmotik təzyiği tənzimləməyə ehtiyacı çoxdur; 6-həyat xarakteri, 6a-modulyardır, 6b-unitardır; 7-bədən səthi, 7a-böyükdür, 7b-kiçikdir; 8-hüceyrəsinin divarı, 8a-sərtdir, 8b-yumşaqdır; 9-hüceyrə vakuolları, 9a-böyük və daimidir, 9b-kiçik və zəifdir; 10-xloroplastlar, 10a-var, 10b-yoxdur; 11-karbohidrat ehtiyatı, 11a-niştasta, 11b-qlikogen.*





Şəkil 3. Canlı təbiətin böyük qrupları:

1-viruslar (?); 2-prokariotlar: 2.1-bakteriyalar, 2.2-göy-yaşıl yosunlar; 3-monerlər; 4-eukariotlar: 4.1-miksomisetus, 4.2-göbələklər, 4.3-bitkilər, 4.4-heyvanlar.



Sxem 2. Bioloji sistemlərin spektri:

A-canlı komponentlər: 1-genlər, 2-hüceyrələr, 3-orqanlar, 4-orqanizmlər, 5-populyasiyalar, 6-biosenoqlar; B-abiotik komponentlər: I-maddələr; II-enerji; C-biosistemlər: 7-genetik sistemlər, 8-hüceyra sistemləri, 9-orqanlar sistemləri, 10-orqanizm sistemi, 11-populyasiya sistemləri, 12-ekoloji sistemlər.

Antropogen biotoplar modifikasiya olunmuş (otlaq, biçənək, kanal və s.) və transformasiya edilmiş (tarla, bağ, kənd, şəhər və s.) ola bilərlər (Mustafayev, 1985). Antropogen sahələr, o cümlədən onların heyvanlar aləmi əhalinin daimi təsiri altındadır.

Hər bir biotopda olan heyvanların növ müxtəlifliyi, populyasiyası, biokütləsinin formalaşma tezliyi, maddələrin bioloji dövriyyəsində və enerjinin bioloji çevrilməsində iştirakı onların funksiyasının əsas göstəriciləridir.

### **Ekoloji nəzəriyyə ilə təcrübənin vəhdəti**

Təbiətdə heyvanlara dair aparılan müşahidələr, laboratoriyada və təbiətdə keçirilən təcrübələr, riyazi modelləşdirmələr heyvanlar arasında növdaxili və növlərarası əlaqələri (yirtıcı-qənimət, parazit-sahib münasibətləri, rəqabət, protokooperasiya və s.) öyrənmək üçün əsas tədqiqat metodları olmuş və indi də əsasdır.

Heyvanların ekologiyası haqqında müasir kursun əsas vəzifəsi *heyvanlar aləmi ilə əhali arasında qarşılıqlı əlaqəyə dair bilik vermək və bu əlaqəni optimallaşdırmaq metodlarını öyrənməkdir*. Heyvanların autekologiyası bəhsi ilk növbədə ətraf mühit faktorlarının tərkibini araşdırır:

*abiotik faktorlar* (ışıq, temperatur, təzyiq, rütubət, relyef, torpaq, ximizm, radiasiya, hava, su və s.);

*biotik faktorlar* (növdaxili və növlərarası əlaqə formaları)

*antropogen faktorlar* (əhalinin ətraf mühiti dəyişdirməsinin bütün formaları və onların əks-sədası, yəni əhaliyə təsiri). Bu faktorlar zaman və məkan çərçivəsində heyvanların fərdi həyatına və qrup effektinə ciddi təsir edir. Məsələn, rentgen



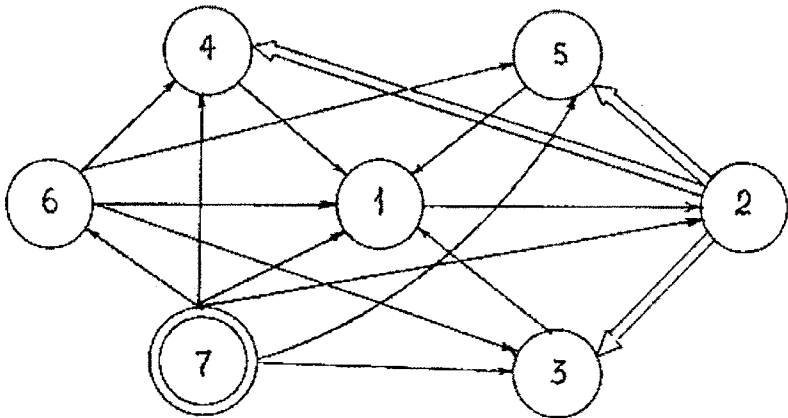
## I FƏSİL. Onurğalı heyvanların ekologiyasının əsas anlayışları

Məsələn, işıq signalı heyvanın davranışına zaman və məkana uyğun istiqamət verir. Günün uzunluğuna heyvanın verdiyi reaksiya *fotoperiodizm* adlanır.

Heyvanların say dinamikasına ən güclü təsir edən müasir faktor əhalinin fəaliyyətidir. Əhalinin təsiri olmayan şəraitdə heyvan populyasiyasında sıxlığın dəyişməsi dinamik stabil olur.

Ətraf mühit faktorunun istər az, istərsə də çox olması heyvanların fəaliyyətinə neqativ (pis) təsir edir. Faktorun pozitiv (faydalı) təsiri optimal vəziyyət yaradır. Aqronom Y.Libixin «Minimal tələb» və botanik V.Şelfordun «Dözümlülük» qanunları dediyimizə misaldır.

Libix qanunu (1840) orqanizmin məhsuldarlığının ətraf mühidə minimal miqdarda olan maddələrdən asılı olmasının; Şelford isə orqanizmə lazım olan maddənin həddindən artıq olmasının zərərini müəyyən edib.



**Sxem 3.** Heyvanların say dinamikasının əsas mexanizmləri:

1-doğum, ölüm, miqrasiya, 2-populyasiyanın sıxlığı, 3-zooqaqlar, patogenlər, 4-növ daxili təsirlər, 5-yemin təsiri, 6-abiotik faktorlar, 7- antropogen faktorlar.

Hər bir növün təkamülündən asılı olaraq dözümlük həddi fərqlidir. Məsələn, ağ ayı, qurbağa və canavarın temperatura dözümlüyü kəskin fərqlənir .

Homoyoterm heyvanlar öz bədən temperaturunu üç əsas mexanizmlə tənzimləyirlər:

1) kimyəvi mexanizm – bədəndə enerji istehsalının dəyişdirilməsi hesabına;

2) fiziki mexanizm – dəri örtüyü, piy qatı, vəzi hormonu və s. hesabına;

3) eko-ctoloji mexanizm – həyat tərzı və davranışın dəyişdirilməsi hesabına.

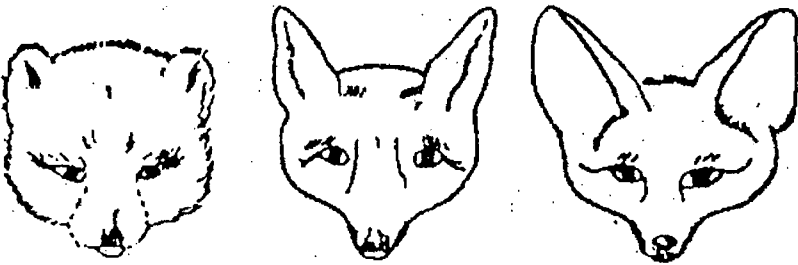
Heyvanların temperatura münasibəti üç əsas qaydaya əsaslanır:

1) Berqman qaydası – eyni növə məxsus heyvanın kütləsinin soyuq iqlimli şəraitdə çox, isti iqlimdə isə az olması;

2) Allen qaydası – soyuq iqlimdə xarici orqanların kiçik olması ;

3) Qloger qaydası – isti iqlimdə heyvanların rənginin tünd olması.

Ekologiyada əsas diqqət populyasiyaya yönəlib. Müasir qlobal ekologiyanın əsas obyektı əhali populyasiyasıdır.



Şəkil 6. Avropadan Saxaraya doğru getdikcə tülkünün sifətinin və qulaqlarının uzanması.

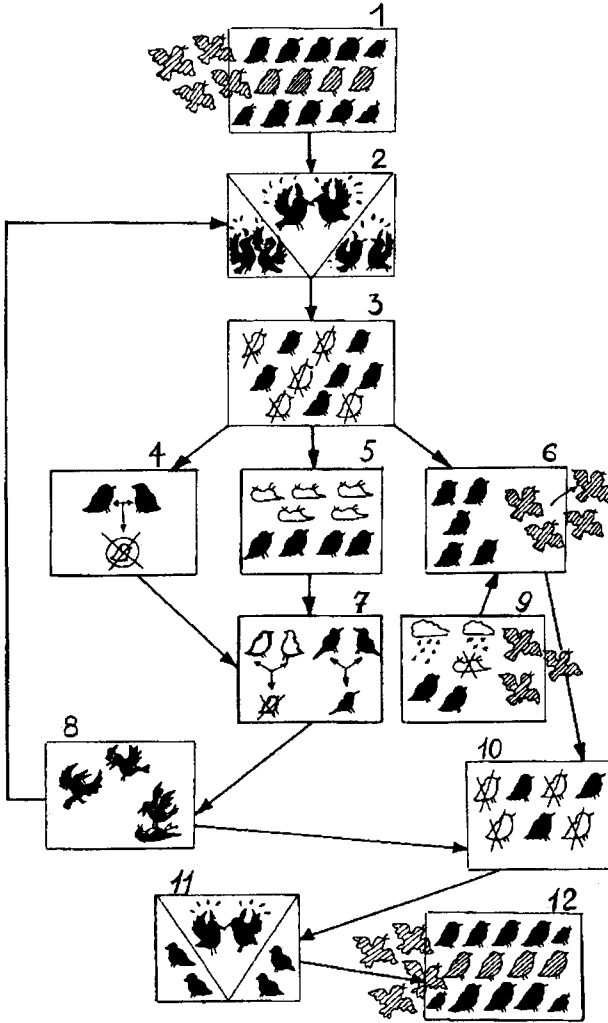
## I FƏSİL. Onurğalı heyvanların ekologiyasının əsas anlayışları

*Heyvanların eyni növünə məxsus fərdlərin konkret ərazidə yerləşən, qeyri-məhdud müddətdə real imkanlar əsasında (Mustafayev, 1993) sərbəst cütləşib öz sıxlığını tənzim edə birlən (Şvars, 1980), coğrafi, ekoloji və etoloji mexanizmlərlə az-çox təcrid olunmuş (Naumov, 1963) qrupuna populyasiya deyilir. Bioloji növün populyasiyasının çox olması onun inkişafını, az olması isə zəifliyini göstərir. Populyasiya bir neçə əlaməti ilə səciyyələnir:*

- 1. Konkret sahədə qeyri-məhdud müddətdə yaşayıb öz sıxlığını tənzim etməsi;*
- 2. Sərbəst cütləşməsinə (genetik əlaqə) real imkan olması;*
- 3. Coğrafi, ekoloji və etoloji mexanizmlər ilə az-çox təcrid olunması;*
- 4. Səciyyəvi həyat ritminə malik olması.*

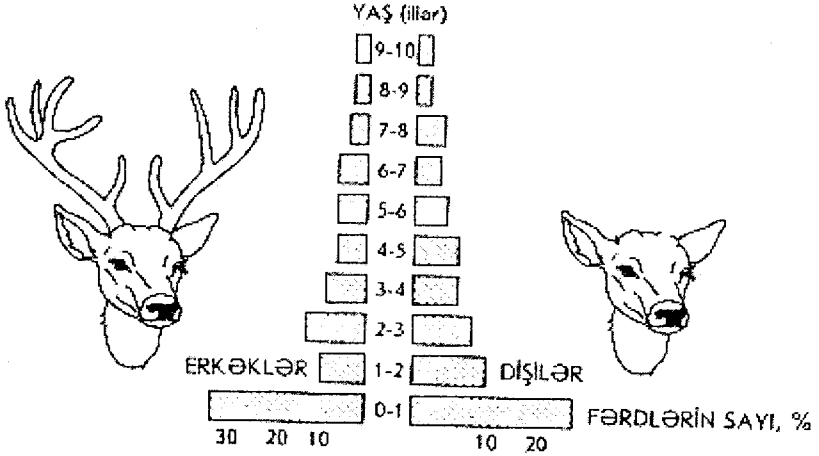
Heyvanın populyasiyadaxili kiçik qrupuna nisbətən populyasiyanın həyat effekti yüksəkdir. Populyasiya və onu təşkil edən fərdlərin hər biri böyüyür, diferensiasiya edir və öz-özünü saxlayır. Populyasiyanın qrup effekti onun nəsil verməsindən, ölüm faizindən (çıxar), sıxlığından və onu təşkil edən fərdlərin ümumi sayından asılıdır. Miqrasiyanın və immiqrasiyanın da rolu böyükdür. Bunlar populyasiyanın illik və çoxillik dinamikasını müəyyən edir (şəkil 7).

Populyasiyanın strukturu onun tərkibinə daxil olan bir sıra qruplardan ibarətdir: fərdlərin davranışına, həyat tərzinə, sahədə yerləşməsinə, yaşına, cinsiyyətinə və s. əlamətinə görə əmələ gələn qruplar. Populyasiyada fərdlərin arasındakı qarşılıqlı əlaqə formaları etoloji sistem (davranış sistemi) yaradır. Fərdlərin qarşılıqlı həyatını təmin edən formalar müxtəlifdir: tək-tək yaşamaq; ailələr və sürülər halında yaşamaq; koloniyalar (düşərgə) əmələ gətirmək.



**Şəkil 7.** Populyasiyanın say dinamikasına dair D.Çitti hipotezi:

1-sayın çoxalması, 2-qarşudurma yaranması, 3-sayın çoxalması intensivliyin zəifləməsi və onun nəticəsində, 4-reproduktiv fəallığın zəifləməsi, 5-ölümün çoxalması, 6-miqrasiyanın güclənməsi, 7-təbii seçmə getməsi, 8-aqressivliyin güclənməsi, 9-miqrasiyaya təsir edən külək və b. faktorların olması, 10-sayın azalması, 11-qarşudurmanın zəifləməsi, 12-sayın çoxalması. Sonra proseslər təkrar olunur.



Şəkil 8. Maral populyasiyasında erkək və dişilərin yaşa görə nisbəti.

Populyasiyanın sıxlığı bir neçə fərddən başlamış (kiçik populyasiya) milyonlarla fərdi əhatə edən böyük qrupa qədər müxtəlif ola bilər. Onun kiçik olmasının səbəbi də çoxdur: təbii və antropogen mənşəli faktorlar. Müasir dövrdə nəslinin kəsilməsi qorxusu yaranmış kiçik populyasiyalar "Qırmızı kitab"a daxil edilir, təbii abidə statusu və s. mexanizmlərlə qorunur.

Heyvanlar bir-birinə zərərli və faydalı təsir edirlər: rəqabət, kommensalizm, protokooperasiya, yırtıcılıq və s. Bu cür təsirlərin nəticəsi fərd səviyyəsində bir cür, populyasiya səviyyəsində başqa cür ola bilər.

Sahədə (akvatoridə) müxtəlif növ heyvanlar birlikdə (əlaqəli) yaşayırlar. Belə birliyə şərti olaraq *zoosenoz*, onun yerləşdiyi sahəyə (akvatori) *biotop* deyilir. Zoosenoz və fitosenoz bir-birindən ayrı uzun müddət yaşaya bilmədikləri üçün şərti bölgüdür; real olan - *biosenozdur*. Biotop canlı da ola bilər.

Bir heyvanın bədəni onun üzərində və ya içərisində yaşayanlar üçün biotopdur. Zoosenozun strukturu onu təşkil edən



zooloji növlərin qanunauyğun əlaqəsindən, sahədə və ya akvatoridə yerləşməsindən, sayından və başqa xüsusiyyətlərdən ibarətdir. Maddələrin bioloji dövriyyəsində konsument rolu oynamaq zoosenozun əsas funksiyasıdır.

Canlıların həyatı birinin digərini yeməsi prinsipi əsasında qurulub. Bu prinsip *trofik əlaqə* (yem əlaqəsi) adlanır və ümumi heyvanlar aləminin inkişafı üçün faydalıdır.

Q.T.Mustafayev (1993, 2009) heyvanlar arasındakı yem əlaqəsini bioloji əhəmiyyətinə görə iki kateqoriyaya ayırır: 1) *fərd üçün əhəmiyyəti*; 2) *populyasiya səviyyəsində əhəmiyyəti*. Hələlik müəyyən edilməyən qalmış əlaqə formalarının olması da istisna edilmir (cədvəl 1). Belə əlaqələri «neytral əlaqə» adlandırmaq (Çernova, Bılova, 1981) əsassız hesab edilir (Mustafayev, 2009).

**Cədvəl 1.** Heyvanların yem əlaqələri (Mustafayev, 1993)

A	1	2	2a	2b	3	4	5	5a	5b	6	7	8
B	?	±	+	+	-	+	±	+	+	+	+	+
C	?	±	-	+	?	?	±	-	+	-	+++	+++

*A-assoiasiyanın mahiyyəti, B-iştirakçılardan biri üçün assoiasiyanın əhəmiyyəti, C-iştirakçıların digəri üçün əlaqənin əhəmiyyəti; a-fərd səviyyəsində, b-populyasiya səviyyəsində; 1-məlum olmayan əlaqə, 2-rəqabət, 3-amensalizm, 4-kommensalizm, 5-yirticilik, 6-parazitizm, 7-protokooperasiya, 8-mutualizm.*

Heyvanın yaşadığı (olduğu) yer onun *ünvanı*, yaşama yerindəki funksiyası isə onun *ekoloji mövqeyidir*. Ekoloji mövqə «dar» və «geniş» ola bilər. Heyvanın ekoloji mövqeyi onun nəsil verdiyi, yemləndiyi və gecələdiyi yerdə neqativ faktorlardan, özünü qoruduğu şəraitdən, inkişaf mərhələsindən, inkişaf tipindən, yaşından, cinsiyyətindən və s. xüsusiyyətindən asılıdır. Ekoloji mövqə orqanizmin biotopa və biotopun orqanizmə