

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA
O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI**

TABIIY FANLAR FAKULTETI

“Ekologiya va tabiatni muhofaza qilish” fanidan

REPERAT

**MAVZU: TIRIK ORGANIZMLAR HAYOTIDA YORUG'LIKNING
AHAMIYATI**

**Bajardi: EKOLOGIYA
yo'nalishi 3-KURS TALABASI
RO'ZIEVA MUYASSAR**

Tekshirdi: Y. Xolov

Buxoro-2016

TIRIK ORGANIZMLAR HAYOTIDA YORUG'LIKNING AHAMIYATI

Reja:

- 1. Abiotik omillar va ularning guruhlari**
- 2. Yorug'likning tirik organizmlarga ta'sir etish qonuniyatlari**
- 3. Chegaralovchi va cheklovchi omillar**

Yorug'lik eng asosiy muhit omillaridan hisoblanadi. Yorug'likning mohiyati birinchi navbatda yashil fototrof o'simliklarning ekologik statusiga kiradi, chunki ular ekosistemaning birlamchi produstentlari va ularning hayot faoliyatlari yorug'lik energiyasi ta'sirida o'tadi.

Planetamizning turli zonalarida yorug'lik sharoiti nihoyatda xilma-xil bo'ladi. Chunonchi, yorug'lik bilan kuchli darajada ta'minlangan baland tog', dasht, cho'l-biyobonlardan tortib, yorug'lik bilan juda kam ta'minlangan g'orlar va havzalargacha mavjud. O'simliklar tarqalgan turli zonalarda yorug'lik intensivligi turlicha bo'lishidan tashqari, yorug'lik spektrining tarkibi, o'simliklarning yoritilish davomiyligi, turli intensivlikdagi yorug'likning doimiy va vaqtinchalik tarqalishi farq qilinadi. Shularga muvofiq holda o'simliklarning yorug'likka nisbatan moslashishi ham har xil bo'ladi.

Yorug'likka talabiga qarab, o'simliklarning uch asosiy guruhi farq qilinadi. Bular yorug'sevar o'simliklar (geliofitlar), soyasevar yoki soyada o'suvchi o'simliklar (sstiofitlar) va soyaga chidamli o'simliklardir. Birinchi ikki guruhga mansub o'simliklar ekologik optimumi holatiga qarab farq qilinadi. Yorug'sevar o'simliklar quyosh nuri kuchi ta'sir etadigan yorug'lik sharoitida normal o'sib, soyaga chidamsiz bo'ladi. Shunga ko'ra, bu xildagi o'simliklar ochiq joy yoki yorug'lik bilan yaxshi ta'minlangan ekologik zona o'simliklari qatoriga kiritiladi.

Geliofitlar uchun umumiy xususiyatlar: ular tanasida o'zak organlari yaxshi rivojlangan; ksilemlar va mexanik to'qimalarning bir-biriga nisbati optimaldir; bo'g'inlar oralig'I kalta; barglar shakli murakkab emas va kichik hujayrali; differentsiallashgan mezofil holat; boshqa guruh o'simliklariga nisbatan geliofitlarda xlorofill ko'p. Lekin xloroplastlar mayda. Xlorofillarda pigmentlar ko'p bo'lib, xlorofill "a" va "b" ning nisbati 5:1 ga teng, ildiz sistemasi yaxshi

rivojlangan; ular erta gullaydi; bir tomonlama nur tushishiga moslashgan; barg yuzasida juda ko'p ustista apparatlari bor; barglari to'rlangan; sovuqqa va turli patogen kasalliklarga chidamli; metabolism va ikkilamchi sintez moddalar ko'p miqdorda; hujayra shirasi yuqori osmotik potentsialga ega. Chunonchi, dasht va o'tloq o'tlari, alp o'tloqi o'simliklari, qirg'oq va suv o'tlari, barg to'kadigan o'rmonlardagi bahorgi o't o'simliklar, ochiq yerlardagi ko'pchilik madaniy o'simliklar va begona o'tlarning bir gruppasi shular jumlasidandir.

Soyasevar yoki soyada o'suvchi o'simliklar (sistiofitlar) – faqat soyali joylardagina o'sadilar. Ular ochiq, quyosh nuri ko'p joylarda uchramaydi. Evolyustion rivojlanish jarayonida bu o'simliklar soya joylarda, o'simliklarning pastki yarusida o'sishga moslashgan. Ular ninabargli va bargli o'rmonlarda, namli tropik o'rmonlar turli o'simliklar stenozlarining pastki yaruslarida uchraydi. Soyasevar o'simliklarga xos narsa, ularning morfologik, fiziologik va biokimyoviy xususiyatlari, tanani ko'p suv ta'minlanganligi bilan bog'liq. Sistiofitlar uchun xos xususiyatlar: bu gruppaga mansub o'simliklarda mexanik va o'tkazuvchi to'qimalarning kuchsiz rivojlanganligi; barg yuzasining kattaligi; kutikulyar pardasiz bir qatlamli epidermaning bo'lishi; katta va ko'p sonli xloroplastlarning yashil pigmentlilik; hujayralararo to'rlarning yaxshi rivojlanganligi; og'izchalarning kamligi; osmotik potentsialning yuqori bo'lmasligi; bu guruh vakillari yuqori yorug'lik sharoitida transpirastiya jarayonini unumli boshqara olmaydi va ochiq yerlarda tezda qurib qoladi.

Haqiqiy sistiofitlarga moxlar, selyaginellalar, kislistalar, grushanka va mayniklar kiradi. Bizda o'stiriladigan ko'plab xona va oranjereya o'simliklari ham soyasevar o'simliklarga kiradi. Ularning bo'g'inlari uzun, barglari tim yashil, katta, yupqa kutikulali. Xlorofill "a" va "b" ning nisbati 3:2 ga teng. Ko'rsatilgan o'simliklar uchun FAR 0,1-0,2%; plaunlar – 0,25-0,5% da, begoniyalar esa 0,5-1% FARda o'sadi.

Yorug'likka chidamli o'simliklar yorug'likka munosabatiga ko'ra keng ekologik amplitudaga ega bo'lib, ularni soyaga chidamli o'simliklar ham deyish mumkin. Odatda, bu guruhga mansub o'simliklar quyosh nuri bevosita tushadigan

sharoitda yoki shunga yaqin joylashgan yerlarda yaxshi o'sadi va rivojlanadi, lekin yorug'lik kam tushadigan sharoitga ham yaxshi moslasha oladi. Shunga ko'ra, bu guruh o'simliklar keng tarqalgan bo'lib, mutanosib guruh hisoblanadi. Ularga xos xislatlar: yorug'lik omiliga keng moslashganligi; assimilyastion yuzaning kengayishi; turli barg mozaikalarining hosil bo'lishi; nafas olish tezligi va fotosintezda qatnashmaydigan to'qimalarning kamayishi; xlorofill konsentratiasining ko'payishi yoki kamayishi; hujayra ichida xloroplastlarning quyosh nurining tushishiga qarab joyini o'zgartirishi natijasida fototaksisning kelib chiqishi. Soyaga chidamli o'simliklarga qator daraxtlar: qoraqarag'ay, zarang, grab, qoraqayin va buta hamda chala butalar, ko'p yillik o't va uyda o'sadigan ayrim o'simliklar ham kiradi.

Shuni ham aytish kerakki, o'simliklar barg plastinkasining joylashishi yorug'lik haddan tashqari kuchli yoki aksincha kuchsiz bo'lgan sharoitda keskin darajada o'zgarib turadi. Masalan, yorug'sevar (geliofit)lar, odatda, barg plastinkalarini yorug'lik kuchli tushadigan kunduzgi soatlarda gorizontga nisbatan katta burchak hosil qilib vertikal holatda tutib turadi. Bunday holatni ko'p tarqalgan cho'l o'simliklarida va daraxtlardan akastiya va boshqalarda kuzatish mumkin. Yana shuni ham aytish kerakki, yorug'sevar o'simliklar barg plastinkasini yorug'lik kuchli tushadigan tomondan mumkin qadar burib olishga harakat qilsa, soyada o'sadigan o'simliklar esa yorug'likdan maksimal darajada foydalanadigan holatda tutib turadi. Qalin o'rmonlarning pastki yarusida o'sadigan o'simliklarda buni yaqqol ko'rish mumkin. Ular barg plastinkasini daraxtlar orasidan tushadigan kuchsiz yorug'lik tomonga qaratib olgan bo'ladi. O'simliklarning yorug'likka moslashuvini yorug'likni qabul qiluvchi asosiy organi hisoblangan barglarining tuzilishidan ham ko'rish mumkin. Masalan, ko'pchilik geliofitlarda barg plastinkasining yuzasi unga tushadigan nurlarni qaytaradigan bo'ladi, ya'ni bu xildagi barglarning ustki yuzasi xuddi laklanganga o'xshash yaltiroq bo'ladi. Lavr, magnoliya kabi o'simliklarning bargi ana shunday tuzilgan. Kaktus, sutlama kabi o'simliklarning bargi och tusli g'ubor bilan qalin qoplangan

bo'ladi. Soyada o'sadigan o'simliklarning bargida esa odatda, bu xildagi himoya vositalari bo'lmaydi.

Bir o'simlik turi har xil rivojlanish davrida turlicha yorug'lik kuchini talab qiladi. Masalan, yosh ko'chatga nisbatan balog'atga yetgan daraxt ko'p va kuchli quyosh nurini talab qiladi. Shuning uchun ham ko'pchilik daraxtlar o'z urug'laridan soya joylarida ham unib, o'sib ko'payadi (tol, chinor, eman va h.k.)

2. Hayvonlar hayotida yorug'likning ahamiyati

Hayvonlar dunyosining vakillari uchun ham yorug'likning ahamiyati katta va ularning yashash sharoiti asosiy omillaridan biri hisoblanadi. Hayvonlarni ko'rish organlari orqali qabul qilinayotgan to'g'ri, sochilgan va ularni o'rab turgan predmetlardan qaytgan nurlar hayvonlarga tashqi muhit to'g'risida to'la ma'lumot beradi. Hayvonlar o'zlarining ko'rish organlari orqali oziqa va suv izlab topadilar, boshqa predmetlarni ko'radilar, ular o'rtasidagi masofani aniqlaydilar, turli xavfdan o'zlarini saqlaydilar. Hayvonlar tomonidan atrof – muhitni to'liq ko'rish, sezish, ularning ko'rish organlarini evolyusion rivojlanish darajasiga bog'liq. Masalan, ko'pchilik umurtqasiz bir hujayrali hayvonlar uchun sodda tuzilgan ko'zchalar – stitoplazmani yorug'lik sezuvchi qismi yoki ko'p hujayrali shakllarda maxsus yorug'lik sezuvchi hujayralar yordamida muhitdagi borliq qabul qilinadi.

Hasharotlarni, bosh-oyoqli mollyuskalarni, qushlar va sut emizuvchilarni faset ko'zlari ancha murakkab tuzilgan. Faset ko'zlar buyumlar shakli, o'lchami, rangi, bir buyum bilan ikkinchi buyum o'rtasidagi masofani aniqlash imkonini beradi. Insonlar, maymunlar, ko'pchilik qushlar uchun binokulyar ko'rish xosdir.

Quyoshdan tushayotgan nur kuchi 100000 lyuksga teng, oy nurining kuchi esa 3-5 lyuksni tashkil qiladi, xolos. Shu kelayotgan nurni qabul qilishda ko'rish organidagi yorug'likni qabul qiluvchi qismida o'ziga xos fizik-kimyoviy jarayonlar bo'lib o'tadi, ya'ni yorug'likning kuchli yoki kuchsizligi, to'g'ri yoki sochilgan yoki yondan tushayotgan nurga qarab, ko'z qorachig'i ochilib kattalashadi va natijada qorachiq refleksi ko'rish jarayoniga qo'shimcha boshqaruvchi kuchdek ta'sir qiladi.

Hayvonlarning atrof-muhit omillariga morfologik moslanishida ayrim organizmlar yorug'likli, ba'zilar kam yorug'lik yoki yorug'liksiz joylarga moslashgan. Ochiq joylarda yashaydigan hayvonlarda teri pigmentlari bo'lib, ularni doimiy quyosh nuri ta'siridan saqlaydi.

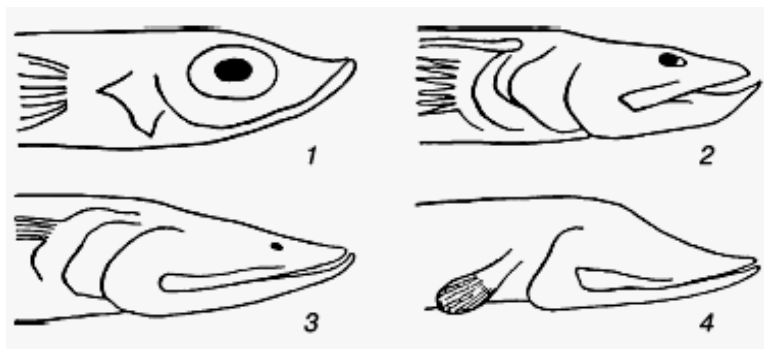
Yer osti suvlar, g'orlar, tuproq ichida yoki chirigan yog'ochlar orasida uchraydigan hasharotlarning lichinkalari hamda ichki parazitlarda teri pigmenti yo'qolib ketgan, ko'zlari esa to'la yoki qisman yo'qolgan. Yer osti suvlarida uchraydigan hayvonlar (stigobiontlar) mutlaq ko'r va ular yorug'likdan "qo'rqish" xususiyatiga ega. Bunday hayvonlarda ko'rish organlari degenerastiya bo'lib, ularda ko'rish nervlarigina saqlanib qolgan, ko'zsiz, ko'r hayvonlarga misol: mayda rachkilar (*Niphargus*) va ularga yaqin organizmlar yer osti suvlarida, daryo va buloqlarda ko'p uchraydi (*N.aquilex*, *N.puteanus*).

Qorong'ilikka moslashgan ayrim hayvonlarda (stigofillarda) ko'rish pigmentlarining yo'qolishi vaqtincha bo'lib, muhitning o'zgarishi bilan u tiklanadi. Bunga mo'ylovli chuvalchanglar (*Grenobia montenegrina*) misol bo'ladi. Bu chuvalchang suv bilan Karst g'orlariga tushib qolsa, rangi oqarib ketadi. Yorug'lik rejimi o'zgarishi bilan ayrim baliqlarning (*Chologaster*) rangi o'zgarib turadi. Masalan, yer osti suvlarida uchraydigan baliq to'q-qo'ng'ir, uning qorin tomoni esa qora rangli bo'lsa, shu turkumga kiradigan buloq va daryolarda uchraydigan *Ch. Papilliferus* mutlaq oqimtir rangda bo'ladi.

Turli chuqurliklarda uchraydigan baliqlarning ko'z qorachiqalari va gavharlari suvning chuqurligiga qarab kengayadi. Ularning ko'rish hujayralari 1mm ko'z to'rida 100 mingdan 20 mln gacha mayda tayoqchalar bo'lib, ular juda oz miqdordagi yorug'likni ham qabul qilish imkoniyatini beradi. Dengizda uchraydigan ayrim baliqlarning ko'rish organlari suvning chuqurlashishiga qarab redukstiyalanib ketgan. Masalan, dengizning 575m chuqurligida uchraydigan *Chlorophthalmus productus* (1) baliqning katta ko'zi bor, 800-1000m chuqurlikda uchraydigan *Bathyphteorus dubius* (2) baliqning ko'zi esa nisbatan kichik, 3000m chuqurlikda uchraydigan *Benthosaurus grallator* (3) baliqning ko'zi yana ham

kichikroq. 5000m chuqurlikda uchraydigan *Bathymicrops regis* (4) balig'ining bosh suyagida ko'zning o'rni ham yo'q. U mutlaq ko'r (6-rasm).

Bunday organizmlarning ko'rliigi va ko'rishga moslashgan pigmentlarning ikkilamchi ekologik holati bo'lib, asta-sekin chuqurlikka moslanish natijasida ularni ko'rish organlari redukstiylashib ketgan.



1-rasm. Scopelidae oilasiga mansub baliqlarning turli chuqurliklarda ko'rish organlarining redukstiylanishi (F.Shverdpfeger bo'yicha, 1963):

1– *Chlorophthalmus productus* (575 m); 2– *Bathypterois dubius* (800-1000 m); 3– *Benthosaurus grallator* (3000 m); 4– *Dathymicrops regis* (5000 m)

Lekin ularni ajdodlari suvning yuza qatlamida yashagan va ularda ko'rish organlari bo'lgan. Ko'rish organlarining tabiati turlarning va ularning ekologik yashash sharoitidan kelib chiqishi, organizmlarning evolyustion rivojlanish jarayonida takomillashib borgan. Masalan, o'simlik gullarini changlatuvchi hasharotlar ultrabinafsha nurlarga yuqori darajada sezgir bo'lsa, ilonlar – infraqizil nurlar spektoriga sezgirdirlar. Suvning chuqur joylarida uchraydigan kalmarlar ham infraqizil nurlarga sezgir bo'lib, shu nurlar yordamida suv tagidagi doimiy zimistonda oziqa topadilar. Insonlar binafsha rangdan tim qizil ranglar oraliq'ini hamda qisqa to'lqinli ultrabinafsha nurlar va uzun to'lqinli infraqizil nurlarni ham qabul qiladilar.

Turli nurlarni qabul qilish bo'yicha hayvonlar bir-birlaridan keskin farq qiladilar. Masalan, sut emizuvchi hayvonlarning ko'pchiligi (itlar, mushuklar, olmaxonlar) rangni farqlay olmaydilar va hamma narsani qora-oq tasvirda ko'radilar.

Yorug'lik omiliga va uning o'zgarib turishiga qarab hayvonlar kunduzgi, g'ira-shira qorong'i va tungi guruhlarga bo'linadi. Kunduzgi hayvonlarning kun

davomidagi hayot faoliyati quyoshli kunning uzunligi va fasllarning o'zgarishiga bog'liq. G'ira-shira qorong'ilikda uchraydigan hayvonlarning ko'zlarida gipertofiya (g'ira-shira qorong'ilikka moslashish) holati uchraydi. Doimiy qorong'ilikda yashaydigan hayvonlar tuproq ichida, chuqur dengiz va g'orlarda, inson va hayvonlar ichida uchraydilar. Ayrim chuqur dengiz baliqlarining ko'zlari juda ham katta bo'lib (bosh suyagini yarmini egallab), juda ham kam miqdordagi yorug'likdan foydalanadi. Ba'zi suv yuzasida yashaydigan hayvonlarning ko'zlari ikki qismdan iborat bo'lib, turli yo'nalishlardagi nurlarni qabul qilishga moslashgan. Ko'zning bir qismi suvning yuzasidagi muhitni, ko'zning ikkinchi qismi suv tagida bo'lib, suv ichidagi muhitni ko'radi. Bunday hayvonlarga suzgich qo'ng'iz, ayrim baliqlar (*Anableps tetrapthalmus*), dengiz itchasi (*Dialommus fuscus*) kabilar misol bo'ladi.

Yorug'likning fasllar bo'yicha o'zgarib turishi hayvonlarning geografik tarqalishiga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir qiladi. Hayvonlar o'zlarining ko'rish organlari orqali orientastiya qiladilar. Masalan, qushlarning ko'pchilik turlari yoz faslida shimoliy kengliklargacha uchib boradilar va kuzda yorug' kunlar qisqarishi bilan janubiy o'lkalarga qaytib, ming-minglab kilometr masofalarni xatosiz uchib o'tib, o'zlarining uyalarini, yashash joylarini oy va yulduzlar holatiga qarab topib oladilar. Qushlar bulutli ob-havoda ham to'g'ri yo'nalishni buzmaydilar. Amerika va Kanadada uchraydigan katta chiroyli "Monax" kapalaklari qishlash uchun Meksikaning ma'lum bir joyiga, qaldirg'ochlar O'rta Osiyoga har yili bir vaqtda xatosiz uchib keladilar.

Gullardan shira topgan asalarilar, o'zlarining boshqa sheriklariga qaerda shira borligi haqida xabar berishda quyoshning joylanishiga orientastiya qiladilar. Bulutli kunlarda esa arilar quyoshning joylanishi va uning nurini qutblanishiga

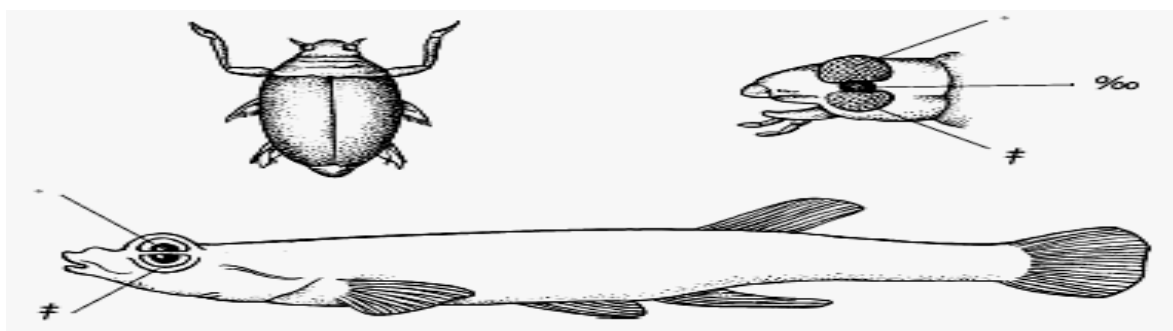
2-rasm. Suv yuzasida yashaydigan suzgich qo'ng'iz *Gyrinus* va *Anableps* balig'ining ko'zlarining tuzilishi:
a– suvning yuza qismini ko'radigan yuqorigi qismi;
b– suv ostini ko'radigan ostki qismi;
v– suzgich qo'ng'izni mo'ylovining tutashgan qismi

qarab orientastiya oladilar. Yozda tundra sharoitida juda ham ko'p qushlar, hayvonlar yig'iladilar, u yerda yetarli yorug'lik borligi tufayli o'simliklar gullab, urug' hosil qilib, qushlar tuxum qo'yib, bola ochib, hayvonlar esa bolalashni tamomlaydilar.

Shunday qilib, yorug'lik omilini fasllar bo'yicha o'zgarib turishi hayvon va o'simliklarni fasllar bo'yicha ko'payish, rivojlanish va turli tabiiy zonalarga tarqalishiga sabab bo'ladi.

Mavzusini o'rganish va yoritish jarayonida men bir qator adabiyotlar bilan tanishib, ko'pgina ma'lumotlarga ega bo'ldim va quyidagi xulosaga keldim :

- Quyosh radiastiyasi geografik qobiqning amaldagi yagona yorug'lik manbaidir ;
- Yer yuzasiga yorug'lik omili to'g'ri va tarqoq holda tushadi ;



- Quyosh radiastiyasini yer yuzasidan nafaqat tuproq, suv hamda havo qatlamlari, balki o'simlik va hayvonlar ham qaytarish xususiyatiga ega ;
- Tabiatda va tirik organizmlarda kechadigan ko'pgina jarayonlar yorug'lik ishtirokida boradi: fotosintez, fotoperiodizm, fototropizm, fototaksis va

fotonastik harakatlar shular jumlasidandir;

- Fotosintez jarayoniga yorug'lik bilan bir qatorda harorat ham murakkab aloqadorlikda ta'sir etadi, fotosintez jarayoni uchun asosan uchta harorat nuqtasi mavjuddir: 1) minimal – bu darajada fotosintez boshlanadi, 2) optimal – fotosintez jarayoni uchun eng qulay harorat darajasi, 3) maksimal – bu eng yuqori harorat darajasi bo'lib, undan ozgina ortsa fotosintez to'xtab qoladi.
- O'simliklar yorug'likka moslashishiga ko'ra uch guruhga bo'linadi : yorug'sevarlar, soyasevarlar va soyaga chidamli o'simliklar;
- Hayvonlar yorug'likka munosabatiga ko'ra fotofillar va fotofoblarga bo'linadi;
- O'simliklarning gullash jarayoni kun uzunligiga bevosita bog'liq bo'lib, aynan kunning qisqa yoki uzunligiga ko'ra qisqa kunli, uzun kunli va kun uzunligiga befarq o'simliklar guruhlariga bo'linadi ;
- Hayvonlarda fotoperiodizm kuyikish davri muddatlari, kuzgi va bahorgi tullash, qishki uyquga ketish, tuxum qo'yish va boshqalarga ta'sir ko'rsatadi, genetik jihatdan biologik ritmlar bilan bog'liq;
- Fotoperiodizm reaksiyasidan foydalanib qishloq xo'jaligi hayvonlari rivojlanishini boshqarish mumkin (masalan, parrandachilikda kuz-qish mavsumida kun uzunligini sun'iy uzaytirib tuxum qo'yish davrini cho'zish mumkin);
- Hayvonlarning atrof-muhit omillariga morfologik moslanishida ayrim organizmlar yorug'likli, ba'zilar kam yorug'lik yoki yorug'liksiz joylarga moslashgan. Ochiq joylarda yashaydigan hayvonlarda teri pigmentlari bo'lib, ularni doimiy quyosh nuri ta'siridan saqlaydi;
- Yorug'likning keng doirada o'zgarishiga moslashgan organizmlar- evrifotlar, tor doirada o'zgarishiga moslashgan organizmlar- stenofotlar deyiladi ;
- Yorug'lik omiliga va uning o'zgarib turishiga qarab hayvonlar kunduzgi, g'ira-shira qorong'i va tungi guruhlariga bo'linadi;

- Dengizlarning turli chuqurliklarida yorug'likning taqsimlanishiga ko'ra suv osti hayvonlarining ko'rish organlari turlicha tuzilgan, ayrimlarida umuman redukstiyalangan;

Xulosa qilib aytganda, yorug'lik tabiatda va tirik organizmlarda kehadigan ko'pgina jarayonlarning asosiy omillaridan biri bo'lib, hal qiluvchi ahamiyatga egadir. Bitiruv-malakaviy ishning so'ngida shuni alohida ta'kidlab o'tmoqchi edimki, yuqorida keltirilgan fikrlar Yer yuzida quyosh nurlarining, ya'ni yorug'likning taqsimlanishi, yutilishi va ekologik ahamiyati haqida edi. Agarda atmosfera havosiga chiqarilgan xlor-ftoruglevodorodlar va turli salbiy holatlar ta'sirida Ozon ekranining yemirilishi kuzatilsa, buning natijasida quyosh radiastiyasining xavfli spektorlari Yerning yuzasigacha yetib kelsa, qanday hodisalar yuz beradi?

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI :

1. Alyoxina N.D., Bolnokin Yu.V. Fiziologiya rasteniy. - M.: Akademiya, 2007. - 640 c.
2. Beknazarov B.O. O'simliklar fiziologiyasi. - Toshkent: Aloqachi, 2009. - 536 b.
3. Baratov P. Tabiatni muhofaza qilish. - Toshkent: O'qituvchi, 1991.- 187 b.
4. Ergashev A., Ergashev T. Ekologiya, biosfera va tabiatni muhofaza qilish. - Toshkent: Yangi asr avlodi, 2005. - 434 b.
5. Ergashev A. Umumiy ekologiya. - Toshkent: O'zbekiston, 2003. - 464 b.
6. Ergashev A.E., Sheraliyev A.Sh., Suvonov X.A., Ergashev T.A. Ekologiya va tabiatni muhofaza qilish. – Toshkent: Fan, 2009.- 332 b.