

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA
O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI
TABIIY FANLAR FAKULTETI
"EKOLOGIYA" KAFEDRASI**

**EKOLOGIYA TA'LIM YO'NALISHI 4-KURS TALABASI
HAYTOVA UMIDANING
ATROF-MUHIT MUHOFAZASI FANIDAN**

KURS ISHI

**MAVZU: O'SIMLIKLAR VA HAYVONLARDA
HARORATNING O'RNI**

Bajardi:

Ilmiy rahbar:

Buxoro–2015

REJA

1. HARORAT – EKOLOGIK OMIL SIFATIDA.

2.HARORATNING O'SIMLIKLARGA TA'SIRI.

3.HAYVONLARNING HARORATGA NISBATAN MOSLANISHI VA

EKOLOGIK GURUHLARI

XULOSA

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. HARORAT – EKOLOGIK OMIL SIFATIDA

Yer yuzida organizmlarni o'sishi, ko'payishi, rivojlanishi va tarqalishi asosiy ekologik omillardan biri bo'lmish haroratga, uning issiqlik miqdoriga hamda turli tabiiy zonalarda vaqt bo'yicha o'zgarib turishiga bog'liqdir.

Yer yuzasida issiqlik manbai — Quyosh nurining energiyasi va yer ostidan ko'tariladigan issiqlik hisoblanadi. Muhitning harorati to'gridan-to'gri quyosh yorug'ligi bilan bog'liq. Lekin, ma'lum darajada boshqa omillar ham bor. Masalan, ma'lum yashash joyning harorati, tuproqning yorug'likni yutish qobiliyati, issiqlik o'tkazishi, issiqlik ushlashi, tunda issiqlik chiqarishi, namlikni tutishi hamda havoning bulutligi, dengizning issiq yoki sovuq oqimlarining yaqin va uzoqligi ta'sir qiladi. Bahor va yoz fasllarida tuproq va suv havzalari tomonidan issiqlikni yutib, qabul qilib, kuzda va qishda asta-sekin muhitga chiqarishi o'rta va yuqori kengliklarda haroratning fasllar bo'yicha o'zgarishini ancha tekislab turadi. Quyida shular haqida batafsilroq to'xtalib o'tsak.

Quyosh radiastiyasi deb Yerga tushadigan butun quyosh materiyasi va energiyasiga aytiladi. Radiastiya moddiydir. Quyosh nuri—materiya (modda)ning yashash shakllaridan biri. U ikki asosiy qismdan iborat: a) absolyut nuldan yuqori darajaga qizitilgan barcha jismlar tarqatadigan issiqlik radiastiyasi va b) elektr bilan zaryadlangan elementar zarrachalar qismlaridan iborat korpuskulyar radiastiya. Korpuskulyar radiastiya, yuqorida aytib o'tilganidek, atmosferaning yuqori qatlamlarini ionlashtiradi, radiastiya mintaqalarini hosil qiladi, magnit bo'ronlari va qutb shafaqlarining vujudga kelishiga sabab bo'ladi; stratosfera bilan troposferaga kirib kelmaydi. Geografik qobiqning issiqlik rejimi temperatura (issiqlik) radiastiyasiga bog'liq, quyida ana shu radiastiya haqida gap boradi.

Temperatura radiastiyasi elektromagnit to'lqinlari yig'indisidan iborat. Quyosh nuri spektri quyidagi to'lqinli nurlardan iborat: a) 0,40 *mk* dan kam bo'lgan uzun to'lqinli ko'zga ko'rinmas ultrabinafsha nurlar, b) to'lqin uzunligi 0,40 *mk* dan 0,75 *mk* gacha bo'lgan ko'rinadigan nurlar va v) to'lqin uzunligi 0,75 *mk* dan katta bo'lgan ko'rinmas infraqizil nurlar.

Quyoshda issiqlik energiyasi nur energiyasiga o'tadi; quyosh nurlari Yer yuzasiga

tushganda yana issiqlik energiyasiga aylanadi. Shunday qilib quyosh radiastiyasi ham yorug'lik, ham issiqlik keltiradi. Spektrning ko'rinma nurlar qismiga quyoshdan keladigan butun nurning deyarli yarmi (46%), infraqizil nurlarga ham shuncha qismi to'g'ri keladi, ultrabinafsha nurlar faqat 7% ni tashkil etadi.

Quyosh radiastiyasi geografik qobiqning amalda yagona issiqlik manbaidir. Shuning uchun ham uning miqdori, tabiiyki, aniq bilinishi lozim. Energiyaning bir turi ikkinchi tur energiyaga o'tganda ekvivalenti teng bo'lganligidan quyoshning nur energiyasini issiqlik energiyasi birligida, kaloriyalarda ifodalash mumkin.

Atmosfera yuzasining har bir kvadrat kilometr maydoni yil davomida o'rta hisobda $2,6 \cdot 10^{15}$ kal energiya oladi. Shuncha miqdordagi energiyani olish uchun 400000 t toshko'mirni yoqish lozim. Butun Yer quyoshdan yil davomida hammasi bo'lib $1,37 \cdot 10^{24}$ kal energiya oladi.

Havo ochiq vaqtda atmosferaga kirib keladigan to'g'ri quyosh nurlari *to'g'ri quyosh radiastiyasi* deb ataladi. Bunday nurlar eng ko'p yorug'lik va issiqlik keltiradi. quyosh zenitda (tik tepada) turgan va havo toza, ochiq vaqtda bunday radiastiyaning maksimal intensivligi dengiz sathi balandligida $1,5 \text{ kal/sm}^2/\text{min}$ ga teng, tog'larda undan bir oz ko'proq bo'ladi.

Quyosh radiastiyasining qolgan qismi atmosferada tarqalib, hamma tomonga yo'nalgan nurlarga aylanadi. Bu—*tarqoq radiastiya*. Tarqoq radiastiya Yerdagi predmetlarga to'g'ri quyoshdan kelmay, butun osmon gumbazidan tushib, kunduzgi yorug'likni hosil qiladi. Yuqorida aytib o'tilgandek osmonning rangi, shafaq, Oy va quyoshning rangi hamda yulduzlarning miltirashi ana shu nurlarga bog'liq.

Tarqoq radiastiya ham to'g'ri radiastiya kabi Yer yuzasining issiqlik manbai hisoblanadi. To'g'ri radiastiya intensivligi qanchalik katta bo'lsa, tarqoq radiastiyaning absolyut miqdori ham shuncha ko'p bo'ladi. Quyoshli kunlarda to'g'ri nurlar tushmaydigan joylar, masalan, daraxt taglari ham tarqoq radiastiya tufayli yorug' bo'ladi. Tarqoq radiastiyaning to'g'ri radiastiyaga nisbatan miqdori to'g'ri radiastiya kamaygan sari orta boradi; o'rtacha geografik kengliklarda uning miqdori yozda keladigan butun radiastiyaning 41% ini, qishda 73% ini tashkil etadi. Tarqoq radiastiya quyoshdan keladigan butun nur oqimining tropik o'lkalarda o'rta hisobda 30% ini,

qutbiy o'lkalarda 70% ini tashkil etadn. Umuman olganda, quyoshdan keladigan butun nurning 1/4 qismiga yaqini tarqoq radiastiyaga to'g'ri keladi.

Shunday qilib, Yer yuzasiga to'g'ri radiastiya ham, tarqoq radiastiya ham tushadi, ular birgalikda jami radiastiyani hosil qiladi. Troposferada kuzatiladigan haqiqiy radiastiya ana shu jami radiastiyadir,

Quyosh nurlarining bir qismini (15% ga yaqinini) atmosfera yutib. qoladi. Troposferada radiastiyani asosan suv bug'lari va, albatta, bulutlardagi tomchilar hamda issiqlikni bevosita quyosh nurlaridan oladi. Lekin u asosan Yer yuzasidan isiydi.

Tuproqning isishi va sovishi. suv kristallari yutib qoladi. Shunday qilib, atmosfera ma'lum miqdordagi

Geografik qobiqning issiqlik rejimi, birinchidan, quruqlik va suv havzalarining quyosh issiqligini o'zlashtirib olishi, ikkinchidan, uni atmosfera va gidrosfera vositasida qayta taqsimlanishi natijasida tarkib topadi. Bularning har ikkisi ham tuproqlar, tog' jinslari, qor, muz va suvning fizik xususiyatlariga bog'liqdir.

Tuproq va suvning quyosh radiastiyasini qabul qiluvchi ustki qatlamlari isiydi hamda issiqlikni yuqoriga — atmosferaga, pastga grunt hamda suv havzalarining chuqur qismlariga o'tkazadi.

Tuproqning temperaturasi katta amaliy ahamiyatga ega. Tuproq issiqligi namlik bilan bir qatorda o'simlik o'sishi uchun eng muhim sharoitdir. Organik moddalarning parchalanishi, mikroorganizmlar hayot faoliyati, tuproq hosil bo'lish jarayoni tuproq issiqligi bilan bog'liqdir. Tuproq, grunt va havo o'rtasida temperaturaning keskin o'zgarishi namning harakatiga sabab bo'ladi va tuproq namligida aks etadi.

Tuproq yuza qismining temperaturasi sutka davomida aniq o'zgarib turadi: quyosh chiqqandan boshlab ko'tarila borib, soat 13 ga yaqin eng yuqori darajaga yetadi, shundan keyin asta-sekin pasaya borib, quyosh chiqish oldidan eng past darajasiga tushadi. Tuproq temperaturasining sutkalik o'zgarishi ob-havoga—bulutlilikka, yog'ingarchilikka, sovuq yoki iliq havoning kirib kelishiga qarab bir oz boshqacha bo'lishi mumkin. Bulutsiz, havo ochiq kunlarda tuproqning kunduzi isishi ham, kechasi sovishi ham keskin, amplitudasi katta bo'ladi. Havo bulut kunlari temperatura sutka davomida keskin o'zgarmaydi. Tuproq yuza qismining kunduzgi maksimal va tungi

minimal temperaturalarini havoning shunday temperaturalaridan yuqori bo'ladi: cho'llardagi qumlarda 76°S , Antarktida muzlarida — 90°S li temperatura kuzatilgan.

Tuproq temperaturasining sutkalik o'zgarishi chuqurga tushgan sari kamaya boradi. 70—100 *sm* chuqurlikda, torfzorlarda esa 20— 25 *sm* chuqurlikda sutka davomida temperatura birday turadi. Temperaturaning yillik o'zgarishi esa, o'rtacha geografik kengliklarda, yuqorida aytib o'tganimizdek, 15—20 metr chuqurlikkacha kuzatiladi.

Tuproq temperaturasiga o'simliklar ham ta'sir ko'rsatadi. Yilning iliq davrida o'simlik radiastiyani tutib qoladi va o'simlik soyasidagi tuproq yaxshi isimaydi. Masalan, qalin o't qoplami tuproqqa o'tkazib yuboradigan radiastiya 20% dan oshmaydi. Bundan tashqari barg yuzasidan ham suv bug'lanadi, bunga ham issiqlikning ancha qismi sarf bo'ladi. Yilning sovuq faslida o'simlik Yerning issiqlik tarqatishini kamaytiradi va tuproq unchalik sovib ketmaydi. O'simlik qanchalik qalin bo'lsa, u tuproq temperaturasiga shunchalik ko'p ta'sir etadi. O'simliklarning havo va tuproq temperaturasiga ta'siri o'rmonlarda ayniqsa katta bo'ladi.

Ekinlar uchun tuproqning ustki 5 *sm* cha qalinlikdagi qatlami ayniqsa katta ahamiyatga egadir. Bu qatlamda o'simliklar urug'i unib chiqadi, o'tlar ildiz yozadi, o'simliklarning qishki toblanish bosqichi o'tadi. Shu bilan birga bu qatlamda eng ko'p o'zgarish bo'ladi, unda temperatura va namlik keskin o'zgarib turadi. Qish vaqtida bu qatlam issiqlikni yaxshi saqlaydi, natijada tuproq qattiq sovib ketmaydi. Biroq qor qoplami yupqa bo'lsa, bu qatlam issiqlikni tutib qola olmay, o'simliklarni sovuq urib ketishi mumkin.

Suv havzalarining ilishi va sovishi. Suv havzalari quruqlikka nisbatan sekinroq ilib, sekinroq soviydi. Bir xil vaqt davomida, ya'ni kecha-kunduz davomida suv havzalari ustidagi temperatura tuproqdagidek sovib ham ketmaydi, isib ham ketmaydi. Suv havzalari ustidagi havo kunduzi shu yaqindagi quruqlikka qaraganda salqin, kechasi iliq bo'ladi. Bunga quyidagilar sababdir.

Suvning issiqlik sig'imi tuproqnikiga nisbatan ikki baravar katta. Issiqlik miqdori bir xil bo'lganda quruqlik suvga nisbatan ikki baravar kuchli isiydi, soviganda aksincha bo'ladi. Issiqlik sig'imi 0,926 *kal/g* va solishtirma og'irligi 1,028 bo'lgan 1m^3 dengiz suvi 1°S ga soviganda ajralib chiqqan energiya 3000 m^3 havoni 1°S ga isitadi (havoning

issiqlik sig'imi $0,237 \text{ kal/g}$, solishtirma og'irligi $0,001$).

Issiqlik quruqlikning faqat yuqori qatlamida to'planadi va ozgina qismigina chuqurga o'tadi. Suvda esa nur ancha chuqurga kirib borib, ancha qalin qatlamni isitadi. Suvning vertikal harakatlari — to'lqinlar, suv ko'tarilishi va qaytishi, termik konvekstiya natijasida issiqlik yana ham chuqurga o'tadi. Suv harakatchan bo'lganligidan issiqlikni o'zida uzoq vaqt saqlab turadi. Quruqlik esa issiqlikni atmosferaga tez qaytaradi.

Havoning isishi va sovishi. Havo quruqlik va suv havzalari yuzasidan isib boradi. Pastki uch kilometr qalinlikdagi havoning quyosh nurlarini bevosita yutishidan isishi soatiga $0,1^\circ\text{S}$ dan oshmaydi. Havo issiqni yomon o'tkazadi. U Yer yuzasiga bevosita tegib turadigan pastki juda yupqa qatlamdagina isiydi. Issiqlik yuqoriga havoning asosan turbulent harakati bilan o'tadi. Isigan tuproq yoki suv yuzasiga turbulent harakat tufayli yangi-yangi havo massasi kelib isiydi va yuqoriga ko'tariladi. Issiqlik ana shu yo'l bilan tuproqdan havoga va havoning quyi qatlamidan yuqori qatlamiga tez o'tib boradi: Havo soviganda ham xuddi shunday jarayon ro'y beradi. Troposferada konvekstion oqimlar vujudga keladi.

Havodagi issiqlikning manbai Yer yuzasi bo'lganligidan yuqoriga ko'tarilgan sari havo temperaturasi pasayadi, amplitudasi kichrayadi, temperaturaning sutkalik o'zgarishidagi maksimum va minimumlar, tuproqdagidan kechroq bo'ladi. Havo temperaturasi o'lchanadigan balandlik hamma mamlakatlarda bir xil — 2 m qabul qilingan. Maxsus maqsadlar uchun temperatura boshqa balandliklarda ham o'lchanadi.

Kondensastiya issiqligi havoning muhim issiqlik manbaidir. Yuqorida suv havzalariga tushadigan quyosh radiastiyasining katta qismi suvni bug'latishga sarf bo'ladi. Suv bug'i kondensastiyalanganda bu issiqlik atmosferaga o'tadi va havo temperaturasi ko'tariladi. qish vaqtida yog'ingarchilik bo'lganda ana shunday issiqlik hisobiga temperatura ko'tariladi. Ana shuning uchun ham sovuq faslda dengiz havosi temperaturasi kontinental havoga qaraganda ancha yuqori bo'ladi.

Havoning isishiga o'xshab sovishi ham turli yo'llar bilan bo'ladi. Adiabatik prostess universal rol o'ynaydi. Yer yuzasida isigan havo yuqoriga ko'tarilib kengayadi. Issiqlik energiyasi kinetik energiyaga aylanadi. quruq havo har 100 m ko'tarilganda temperatura 1° ga pasayishi kerak. Lekin havoda hamma vaqt ham nam bo'ladi, havo sovishi bilan

birga namning kondensastiyalanishi ro'y beradi, bunda ajrab chiqadigan issiqlik temperatura gradientini har 100 m balandlikda o'rta hisobda 0,6° gacha kamaytiradi. Bu nam adiabatik jarayon deyiladi.

Havo, ikkinchidan, bevosita nur tarqatish hisobiga soviydi. Bunday jarayon Arktika va Antarktikada, cho'llarda tunda, mo'tadil mintaqadagi mamlakatlarda qishki havo ochiq paytlarida va tunda havo ochiq bo'lganda ro'y beradi.

Havoning sovishida qutbiy o'lkalardagi hamda mo'tadil mintaqalardagi qishki muz va qor qoplamlari alohida rol o'ynaydi. Muz va qor qoplami tuproq issiqligining atmosferaga o'tib ketishiga to'sqinlik qilib, tuproqni sovub ketishdan saqlaydi. Shu bilan birga qor yuzasi quyoshdan keladigan deyarli barcha radiastiyani qaytarib yuboradi, shu sababli qor yuzasi ustida havoning kuchli darajada radiastion sovishi ro'y beradi. Tog'lardagi, Antarktida va Grenlandiyadagi abadiy qor va muzlar 16 mln. km² yoki butun quruqlikning 11% qismini ishg'ol qilib, atmosfera uchun sovuqlik manbai hisoblanadi.

Temperatura inversiyalari. Yuqoriga ko'tarilgan sari temperaturaning asta-sekin pasayib borishi troposferaning umumiy xususiyatidir. Ba'zan shunday bo'ladiki, yuqoriga ko'tarilgan sari temperatura pasaymaydi yoki, aksincha, ko'tariladi. Yer yuzasidan yuqoriga ko'tarilgan sari temperaturaning ortib borishiga *temperatura inversiyasi* deyiladi.

Temperaturaning ko'tarilishi kuzatiladigan havo qatlamining qalinligiga qarab, inversiyalar qalinligi bir necha metr ga yetadigan Yer yuzasi inversiyasiga va 2—3 km ga boradigan erkin atmosfera inversiyasiga bo'linadi. Temperaturaning ortiqligi yoki inversiya kattaligi 10°S ga yetishi va undan ham ortishi mumkin. Troposfera qatlamlarga bo'linib qoladi: bir xil havo massasi boshqasidan inversiya qatlami bilan ajraladi.

Yer yuzasi inversiyalari vujudga kelishiga ko'ra radiastion, advektiv, orografik va qor inversiyalariga bo'linadi.

Iliq dengiz va havo oqimlari mo'tadil va sovuq mintaqalarga issiq olib boradi, sovuq oqimlar esa sovib ketgan havo bilan suvni tropik mintaqaga olib borib, u yerdagi temperaturani pasaytiradi.

Yer yuzining temperaturasi shimoliy va janubiy yarim sharlarning navbatma-navbat ko'proq isitilishi tufayli fasliy ravishda o'zgarib turadi. Bu hol termik ekvatorning surilib turishida, mo'tadil kengliklardagi o'lkalarda qish bilan yozning almashinishida, yuqori kengliklarda qutb kuni bilan qutb tunining almashinib turishida ifodalanadi. Temperaturalarning fasliy tafovuti 50—70° shimoliy kengliklarda, eng katta bo'ladi. Faqat troposferadagi havo temperaturasi fasliy ravishda o'zgarib qolmasdan stratosferaning pastki qismidagi temperatura ham o'zgaradi. Yer yuzasi temperaturasining ekvator tekisligiga nisbatan fasliy o'zgarishi atmosfera stirkulyastiyasiga sabab bo'luvchi omillardan biridir.

Materiklar ko'proq maydonni egallagan sharqiy yarim shar (ekvator dan shimolda) qishda g'arbiy yarim sharga nisbatan salqinroq (7 va 10°S), yozda esa iliqroqdir (24 va 20°S).

Shimoliy va janubiy yarim sharlar issiqlik jihatdan bir-biridan ancha farq qiladi. Materiklar ko'p bo'lgan shimoliy yarim sharda yoz (iyulda 22°S) janubiy yarim shardagiga (yanvarda 17°S) qaraganda iliqroqdir, qishda esa Yer quyoshga yaqinroq turishiga qaramay, shimoliy yarim shar (8°S) janubiy yarim shardan (10°S) salqinroq bo'ladi.

Havoning yillik o'rtacha temperaturasi butun Yer yuzi uchun 2 metr balandlikda 14°S, yanvar temperaturasi 12°S, iyulniki 16°S dir. Janubiy yarim sharining yillik temperaturasi shimoliy yarim shardan salqinroq. Shimoliy yarim sharda havoning o'rtacha temperaturasi 15,2°S, janubiy yarim sharda 13,3°Sdir. Shimoliy yarim sharda temperaturaning balandroq ekanligiga sabab atmosfera va gidrosfera stirkulyastiyasining dissimetriyasidir: atmosfera va gidrosfera stirkulyastiyasi ko'proq shimoliy yarim sharga yo'nalgan.

Issiqlik mintaqalari. Yerdagi issiqlikning taqsimlanishidagi asosiy qonuniyat—zonallik issiqlik yoki temperatura mintaqalarini ajratishga imkon beradi. Issiqlik mintaqalari astronomik qonunlar asosida vujudga keladigan yoritilish mintaqalariga to'g'ri kelmaydi, chunki issiqlik rejimi yorug'likkagina emas, balki bir qancha telluriy omillarga ham bog'liqdir.

Ekvator dan har ikki tomonda 30° shimoliy va janubiy kengliklargacha *issiq mintaq*

joylashgan, bu mintaqa yillik 20°S li izoterma bilan chegaralanadi. Bu joyda tabiiy holda o'suvchi palmalar va marjon qurilmalari tarqalgan.

O'rtacha kengliklarda *mo'tadil temperatura mintaqalari* bor. Bu mintaqalar eng iliq oyning 10°S li izotermasi bilan chegaralangan. Bu izotermalar daraxt o'simliklar tarqalgan yerlar chegarasiga to'g'ri keladi (daraxtlar urug'i pishib yetiladigan eng past o'rtacha temperatura 10°S ga teng; o'rtacha oylik temperatura bundan past bo'lsa, kesilgan o'rmon tiklanmaydi).

Qutbyoni kengliklarida qutb tomondagi chegarasi eng issiq oyning 0°S li izotermasiga to'g'ri keluvchi *sovuq mintaqalar* bor. Ular umuman olganda tundra zonalariga to'g'ri keladi.

Qutblar atrofida *doimiy sovuq mintaqalar* joylashgan, ularda hech bir oyning o'rtacha temperaturasi 0°S dan yuqori ko'tarilmaydi. Bu yerlarda abadiy qor va muzlar tarqalgan.

Issiq mintaqa katta maydonni egallagan bo'lishiga qaramay, issiqlik rejimi jihatidan hamma joyi deyarli bir xil, yillik o'rtacha temperatura bu joyda ekvator da 26° dan tropik kengliklarda 20°S gacha kamayadi.

Mo'tadil mintaqalarda dastavval temperatura rejimi subtropik o'simliklarning o'sishini ta'min etadigan subtropik kengliklar, issiqlik keng bargli o'rmonlar va dasht o'simliklarining mavjudligini ta'minlaydigan mo'tadil iliq kengliklar va issiqlik miqdori igna bargli hamda mayda bargli daraxtlarning o'sishi uchun yetarli bo'lgan mo'tadil salqin kengliklar ajratilishi lozim.

Ikkala yarim shardagi temperatura mintaqalari umuman o'xshasada, Yerdan ekvator dan ikki tomonda issiqlik dissimetryasi ko'zga aniq tashlanib turadi. Termik ekvator geografik ekvator ga nisbatan shimolroqda joylashgan, shimoliy yarim shar janubiy yarim sharga nisbatan iliqroq, janubiy yarim sharda temperatura o'zgarishi okean xususiyatiga, shimoliy yarim sharda materik xususiyatiga ega, Arktika Antarktikadan iliqroq.

Tog'li o'lkalar mintaqalarning termik sharoitiga o'zgarishlar kiritadi. Tog'larda temperatura, iqlimiy va umuman, tabiiy balandlik mintaqalari mavjud.

Koinotda harorat juda katta darajada o'zgarib turadi. Masalan, Antarktikaning muzli cho'llarida harorat -88°S ga pasaysa, Yer yuzining suvsiz cho'llarida yoz faslida soyada 58°S ga ko'tariladi. Hattoki Markaziy Ovruponing ixotazorlari o'rtalarida yozning issiq kunlari kun o'rtasida harorat 40°S gacha ko'tarilsa, O'rta Osiyoda soyada $40\text{—}44^{\circ}\text{S}$, uning janubiy rayonlarida $+50\text{—}54^{\circ}\text{S}$ (60°) ga yetadi. Bir yashash sharoitida qishki va yozgi harorat o'rtasidagi ekstremal harorat 80°S ni tashkil qilishi mumkin, O'rta Osiyoda Sahroyi Kabir cho'lida haroratning kunlik tebranishi 50°S ga boradi. Ekvator chizig'idagi Galapagos orollarida har qanday oyning o'rtacha harorati 27°S ga teng. Yillik izotermalar taxminan ekvator chizig'iga to'g'ri kelsada, o'zgarishlar kontinental havo massasining harakati bilan bog'liq, Shimoliy yarim shar janubiyga qaraganda issiqroq; o'rta yillik izoterm (30°S) Shimoliy va Markaziy Afrikadan o'tadi, shuning uchun bu materik issiq iqlimlidir.

Tropik rayonlarda haroratning kun davomida o'zgarib turishi, uning yil davomidagi o'zgarishidan ustun keladi. Tropik bo'lmagan rayonlarda issiqlik rejimi yil davomida aniq farqlanadi, ya'ni shimoliy yarim shar yanvar eng sovuq, iyul eng issiq oy hisoblanadi. Janubiy yarim shar esa buning aksi. Janubiy yarim sharning ko'p qismi okean bilan band bo'lganligi tufayli yanvar va iyulning izotermalari bir-biriga to'g'ri bo'lsa, shimoliy yarim sharda materik massasining borligi tufayli izotermning yo'nalish chizig'i o'zgarib turadi. Masalan, yanvar izoterm 0°S Ovruponi kesib, 46° dan to 71° shimoliy kenglikning shimol-janub yo'nalishidan o'tadi. 60 parallelda haroratning o'rtacha o'zgarishi $+5^{\circ}\text{S}$ dan (janubiy Norvegiya) to -38°S (-55°S , Sibir)ga yetadi, farqni $43\text{—}60^{\circ}\text{S}$ ga to'g'ri keladi.

Yer yuzasida uchraydigan tirik jonzotlar -200°S dan $+100^{\circ}\text{S}$ gacha bo'lgan haroratda uchraydilar, lekin ko'pchilik turlarning hayot faoliyati ma'lum doirada o'tadi.

Transpirasiya - O'simlikning yer ustki organlari orqali suvni bug'lanishi transpirasiya deyiladi. Transpirasiya muhim fiziologik jarayon bo'lib, barglar asosiy transpirasiyalovchi organdir. Suv bargdan barg og'izchalari orqali bug'lanadi. Barg og'izchalari odatda barg umumiy yuzasining $0,5\text{--}2\%$ ini tashkil etadi. Ammo ushbu barg og'izchalari orqali bug'langan suvning miqdori ochiq suv yuzasidan bug'langan suv miqdoriga tengdir. Barg og'izchalarining harakatiga havoning namligi, yorug'lik,

harorat, CO₂ bosimi, fitogormonlar va nihoyat o'simlikning suv bilan ta'minlanishi katta ta'sir qiladi.

Transpirastiya jarayoni tufayli o'simlik tanasining harorati atmosfera haroratidan pastroq bo'ladi. Cho'l, sahro va dasht o'simliklarining tanasi harorati soyadagi o'simlikka nisbatan 5-6^os yuqori bo'ladi va fotosintez uchun qulay sharoit tug'diradi. Barg og'izchalari ochiq bo'ladi.

Fotosintez. Yashil o'simliklarning biosferadagi o'rniga birinchi marta ta'rif bergan olim bu K.A.Timiryazevdir. U birinchi bor o'simliklarning kosmik o'rni haqida ma'ruza qilar ekan, ushbu muammoni quyidagicha ta'riflagan: "Quyosh nurlari bug'doy maysalariga tushib eruvchan qandlarga aylanadi... so'ngra kraxmalga aylanib bizga oziq sifatida xizmat qiladi. U bizning muskullarimizga, nervga aylanadi. Ushbu quyosh nurlari bizlarni isitadi, bizni harakatlantiradi. Ehtimol ushbu daqiqalarda ham u bizning miyamizdadir".

Haqiqatdan ham fotosintez – Yer sharida juda katta masshtabda ketadigan va quyosh nurlarining energiyasini kimyoviy bog'larning energiyasiga aylantiradigan yagona jarayondir. Ushbu yashil o'simliklar tomonidan yig'ilgan energiya yer sharidagi barcha geterotrof organizmlar, ya'ni bakteriyalardan tortib to insongacha bo'lgan organizmlarning hayot faoliyati uchun sarflanadi.

Ma'lumki, tirik tabiatda uchraydigan biologik jarayonlar ichida fotosintez o'zining ko'lami va mohiyati bilan asosiy o'rinni egallaydi. Fotosintezda hosil bo'luvchi organik moddalar o'z ishiga quyosh energiyasi hisobiga o'simlik tomonidan yig'ilgan energiyani va o'zlashtirilgan moddalarni oladi. Fotosintez jarayonida hosil bo'lgan energiya bioferadagi tiriklik manbaining asosi hisoblanadi. Boshqacha qilib aytganda, yashil o'simliklar yerdagi hayotning manbasi bo'lib xizmat qiladi.

Fotosintez ekologiyasi deganda, uning mahsuldorligiga tashqi muhit omillarining (yorug'lik miqdori va uning sifati, CO₂ miqdori, harorat, barglarning suv rejimi, mineral oziqlanish va boshqalar) ta'siri tushuniladi. Fotosintez mahsuldorligi 1m² barg yuzasi hisobiga 1soat davomida o'zlashtirilgan CO₂ yoki hosil bo'lgan organik modda miqdori bilan o'lchanadi.

Fotosintez jadalligiga harorat ham katta ta'sir qiladi. Masalan, havo harorati 12⁰s bo'lganda nurlarning ta'siri samaradorligi juda kam bo'ladi. Haroratga nisbatan fotosintetik fosforlanish jarayoni o'ta sezgir hisoblanadi. Fotosintez jarayonidagi fermentativ reakstiyalar tezligi harorat 10⁰s oshganda 2-3 baravar ortadi ($Q=2-3$).

Umumiy fotosintez jarayoniga haroratning ta'siri 3 qismga bo'lib qarash mumkin, ya'ni minimal, maksimal va optimal. Ammo Yer sharining turli qutblaridagi o'simliklar uchun ushbu ko'rsatkichlar turlicha bo'ladi. Masalan, shimoliy kenglik o'simliklarida fotosintez jarayonining borishi uchun eng past harorat -15⁰s bo'lsa, tropik o'simliklarda nisbatan past haroratlar chegarasida, ya'ni 4-8⁰s atrofida bo'ladi.

Mo'tadil iqlim sharoitlarida o'suvchi o'simliklarda fotosintez uchun optimal harorat 20-25⁰s hisoblanib, haroratning bundan keyingi oshishi (40⁰s) fotosintez jarayonini ingibirlaydi va hatto o'simliklarning halokatiga ham (45⁰s) sababchi bo'lishi mumkin. Ammo ayrim cho'l o'simliklari 58⁰s haroratda ham fotosintez jarayonini amalga oshirishi mumkin. Ayrim o'simliklar fotosintezi uchun harorat chegarasini ularni chiniqtirish va moslashtirish orqali u yoki bu darajada surish mumkin. Shuni aytib o'tish lozimki, haroratga nisbatan fotosintezning karboksillanish, fruktoza-6-fosfatni saxaroza va kraxmalga aylanishi hamda qandlarning barglardan o'simlikning boshqa organlariga oqishi jarayonlari nisbatan sezgir hisoblanadi.

Fotosintez erta tongdan boshlanadi va kunning o'rtasigacha jadallashib borib samaradorligi ham yuqori bo'ladi. Bunga asosiy sabab, harorat va yorug'lik miqdorining ortib borishidir. Yuksak o'simliklarda eng yuqori fotosintez ko'rsatkichi kunning o'rta qismiga (soat 12-13) to'g'ri keladi. Kechga tomon, harorat va yorug'lik miqdori kamaya borishi tufayli fotosintez jadalligi ham pasayadi. Buni bir maksimumli fotosintez deyiladi. Issiq o'lkalarda o'sadigan o'simliklarda ikki cho'qqili fotosintez kuzatiladi. Bizning respublikamiz sharoiti ham bunga misol bo'lishi mumkin. Masalan, O'zbekiston sharoitida fotosintez ertalab boshlanib, soat 10-11 atroflarida birinchi yuqori jadalligiga ko'tariladi. Bu paytda yorug'lik, harorat, namlikning miqdori fotosintez uchun eng qulay bo'ladi. Kunning o'rtasida. Ya'ni soat 13-14 atroflarida quyosh yorug'ligi va harorati eng yuqori bo'lganligi sababli barg og'izchalari qisman yoki butunlay yopilishi fotosintezning sekinlashishiga yoki to'xtashiga olib keladi.

Chunki ushbu holatlar CO₂ moddasining kam yutilishiga ham olib keladi. Kunning o'rtasida fotosintezning sekinlashishi yoki to'xtab qolishiga fotosintez depressiyasi deyiladi. Kunning ikkinchi yarmida fotosintez yana jadallashib, yuqori nuqtaga ko'tarila boshlaydi. Lekin kechga yaqin yana pasaya boradi. Buni ikki cho'qqili fotosintez deyiladi.

Nafas olish. Ma'lumki, har bir tirik organizm tashqi muhit bilan doimiy ravishda uzluksiz aloqada bo'lib turadi. Shulardan biri tirik hujayralarining nafas olishidir. Bu jarayon o'ta murakkab bo'lib, organizmni energiya va oraliq mahsulotlar bilan ta'minlashda muhim o'rin egallaydi. Bu energiya o'sish va rivojlanishda moddalarning yutilishi hamda tashiluv uchun sarf bo'ladi. Hujayra darajasida oziq moddalardan foydalanish bu nafas olish jarayonidir.

Hujayraning nafas olishi bu oksidlanish jarayoni bo'lib, kislorod ishtirokida oziq moddalarining, ya'ni fotosintez jarayonida hosil bo'lgan organik birikmalarning parchalanishi bilan boradi. Bunda ajralib chiqqan kimyoviy faol metabolitlar va energiya hujayraning hayot faoliyati uchun foydalaniladi. Nafas olish o'simliklarning turiga, yoshiga, yashash muhitiga bog'liqdir. Yosh organizmlarda nafas olish kuchli bo'ladi. Ontogenezning oxirida esa nafas olish jadalligi pasayib boradi. Tinim holatdagi urug'larda nafas olish jadalligi juda past bo'ladi.

Nafas olishga bevosita ta'sir etuvchi omillardan biri bu haroratdir. Nafas olish jadalligida haroratning uch chegarasi mavjud, ya'ni minimal, maksimal va optimal. Ammo bu holat har bir tur o'simlik uchun turlichadir. Masalan, minimal harorat archa va qarag'ayda -25⁰s bo'lsa, issiqsevar o'simliklarda bu ko'rsatkich 0⁰s atrofida. Haroratning ma'lum darajasigacha nafas olish jadalligi kimyoviy reakstiyalarning borishiga nisbatan yaratilgan Vant-Goff qoidasiga bo'ysunadi, ya'ni haroratning har 10⁰s oshishi jarayon jadalligining ikki marotaba ortishiga olib keladi. Masalan, haroratning 0⁰-20⁰s ortishi nafas olish jadalligini ikki-uch baravar oshiradi (Q=2-3). Ammo bu holning ham chegarasi mavjud., ya'ni harorat 20⁰s ko'rsatkichdan yuqori bo'lganda Q₁₀ ham pasayadi. Ko'pchilik o'simliklarda haroratning 50⁰-55⁰s darajasi nafas olish jadalligining pasayishiga va o'simliklarning qattiq zaralanishiga olib keladi. Buning sabablaridan biri yuqori haroratlarda kislorodning suyuqliklarda yaxshi

erimasligi bo'lishi mumkin. Shuningdek, nafas olishga haroratning ta'siri boshqa ta'sirlar, masalan, atmosfera havosida kislorodning kamayishi yoki karbonad angidrid gazining ortishi bilan borishi mumkin. Har bir tur o'simlik uchun haroratning yuqori va pastki chegaralari mavjud. Masalan, sovuq iqlim o'simliklari (ignalilar, yel, qarag'ay) uchun ushbu ko'rsatkichning pastki chegarasi -25°s . Haroratning yuqori chegarasi fotosintez jarayoniga nisbatan $5-10^{\circ}\text{s}$ yuqori bo'ladi va ko'pchilik hollarda $45-55^{\circ}\text{s}$ atrofida bo'ladi.

Umuman ko'pchilik o'simliklar uchun nafas olish jadalligi uchun muqobil maksimal harorat $45-55^{\circ}\text{s}$ atrofida bo'ladi. Bu ularning oqsillarining xususiyatlariga bog'liqdir. Haroratning ushbu darajasi deyarli barcha biokimyoviy reakstiyalar va fermentlarning eng yuqori faolligi uchun qulaydir.

II. HARORATNING O'SIMLIKLARGA TA'SIRI.

Hayot faoliyati yuqori haroratga moslashgan turlarni termofil guruhlariga kiritiladi. Lekin suvo'tlar, bakteriyalar, zamburug'lar, chuvalchanglar, ko'poyoqlilar, mollyuskalar, hattoki baliqlarning ayrim vakillari ancha past haroratda ($-8-10^{\circ}\text{S}$), qor va muzlarning ustida ham o'zlarining hayotchanligini saqlab qoladilar. Bunday organizmlarga kriofil organizmlar (suvo'tlardan *Chlamydomonas nivalus*, *Diatoma hiemale*) deb aytiladi. Ular tanasidagi hujayra va to'qimalardagi moddalar sovugan holda bo'ladilar. Kriofillar Arktika, Antarktida, tundra va yuqori tog'li rayonlarga xos organizmlardir.

Ko'pchilik mikroorganizmlar o'zlarining termofilik xususiyatlari bilan farqlanadilar. Masalan, $87-90^{\circ}\text{S}$ li Hodja Obigarm issiq bulog'ida serbakteriyalar va ko'k-yashil suvo'tlar (*Symploca thermalis*, *Mastigocladus laminosus*, *Phormidium laminosum*) turlari o'sadi. Ayrim ma'lumotlarga qaraganda baliqlar ham yuqori haroratga bardosh bera olar ekan, jumladan, Islandiyaning 69°S li issiq bulog'ida baliq suzib yurgan. Keyinchalik baliqlar 40°S va 55°S li issiq buloqlarda ham uchragan. Harorati 98°S li issiq buloqda ham suvo'tlar borligi qayd qilinadi. O'rta Osiyoning $60-65^{\circ}\text{S}$ li buloqlarida yashil va ayrim diatom suvo'tlarning o'sishi kuzatilgan.

Yuqori haroratga ($65-80^{\circ}\text{S}$) qatqaloqsimon lishayniklar, mikroorganizmlar, suvo'tlar, cho'l o'simliklarining urug'lari va vegetativ qismlari ham chidamli bo'ladi. Hayvonlarning vakillari yuqori haroratga unchalik bardoshli emas. Ularning yuqori harorat chegarasi 58°S da ko'rsatiladi (amyobalar, nematodlar, kanalar). Ayrim qisqichbaqasimonlar, ikki qanotli hasharotlarning lichinkalari suv sharoitida $50-55^{\circ}\text{S}$ yashay oladilar (Ioganzen, 1959).

Lekin, O'rta Osiyo sharoitida, ayniqsa uning Qizilqum, Qoraqum cho'llarida yoz faslida harorat $60-65^{\circ}\text{S}$, qum yuzasida 70°S ga ko'tariladi. Shu sharoitda ilonlar, kaltakesaklar daraxt va butalar shoxlariga chiqib qumning yuqori haroratidan ($65-70^{\circ}\text{S}$) o'zlarini saqlaydilar. Qo'ylar, tuyalar, otlar bir-birlariga yon tomonlari bilan yaqin turib, o'zlarining soyalariga boshlarini egib quyoshning kuchli radiastiyasidan

himoyaladilar. Qish faslida guruh-guruh bo'lib, muhitning past ($-25—30^{\circ}\text{S}$) haroratidan saqlanishga moslashganlar. Suv havzalarida ham fitoplanktonning fasliy o'zgarishi kuzatiladi.

Ba'zi bakteriyalarning sporalari bir necha minut $+180^{\circ}\text{S}$ qizitishga bardosh berishi mumkin. O'simliklarning uruq'lari, changlari umurtqasiz hayvonlardan nematodlar, kolovratkalar, stistalar juda ham past haroratda ($-271,6^{\circ}\text{S}$) anabioz holda bo'lib, qulay sharoitga o'tishi bilan o'zlarining hayotchanligini asta-sekin tiklaydilar.

Har qanday organizm ma'lum harorat intervali ichida yashashi, ko'payishi va rivojlanishi mumkin. Haroratning intervali maksimum va minimum mohiyati bilan chegaralanadi. Shu ikki interval oralig'idagi optimum zonasi bo'lib, organizmlarning hayot faoliyati yaxshi ko'rinadi. Undan yuqori zona — vaqtincha issiq, murdaliq undan ham yuqori zona — uzoq faoliyatsiz zona yoki yozgi karaxtlik zonasi hisoblanadi. Haroratning optimumdan pastga tushishi — sovuq murdaliq zonasiga o'tadi. Har xil turlarda har bir zonaning harorat chegarasi turlicha, hattoki, bu holat organizmlarning jinsiga va ularning rivojlanish davriga qarab ham farqlanadi.

O'simliklar poykiloterm organizmlarga kiradilar, ya'ni ular tanasida harorat turg'un emas. Ularning temperaturasi quyosh energiyasini yutish va chiqarishi o'rtasidagi farq, energetik balans orqali aniqlanadi. Tuproq-o'simlik-atmosfera harorati orqali o'simliklardagi transpirastiya jarayonining funkstiyasi boshqariladi.

O'simliklar energetik balansining asosiy komponentlari quyidagi ko'rsatkichlardan iborat:

1. O'simliklar qoplamidan o'tadigan har xil uzunliqlagi radiastiya to'lqinlarining balansi, ya'ni radiastiyaning yutilishi o'z navbatida tanadan chiqadigan issiqlik natijasida doim energiyani yo'qolishiga olib keladi. Kunning yorug' vaqtida qisqa to'lqinli radiastiya ko'p bo'lib, tungi paytda esa energiyaning kamayishi yuzaga keladi, ya'ni suv, tuproq va daraxtlar yuzasidagi muhitga issiqlik ajratiladi.
2. Metabolizm jarayonlarida energiya almashish bo'lib, buning natijasida o'simliklar nafas olganda, fotosintez mahsuloti energiya ajratadi.

3. O'simliklar fitomassasi tomonidan yig'ilgan issiqlik o'simliklar qoplamidan o'tayotgan katta energiya bilan birlikda ular tanasida haroratning ko'tarilishiga olib keladi.

4. Tuproqda issiqlikning o'tishi o'ziga xosdir. Kun davomida tuproqda yutilayotgan yorug'lik energiyasining bir qismi issiqlik to'lqini holatida tuproqning pastki qatlamlariga o'tkaziladi, pastki qatlamda to'plangan energiya tuproqning soviyotgan yuza qatlamiga ko'tariladi. Bunday holat har doim sodir bo'ladi va tuproq haroratining o'zgarib turishiga olib keladi.

5. Atrof-muhitdagi energiya almashishi, o'simliklar bilan muhit o'rtasidagi haroratning tenglashishi, issiqlik o'tkazish, tarqatish, bug'lanish va suv bug'lari orqali energiya to'plash yo'llari bilan amalga oshadi.

O'simliklarning energiya balansi ko'rsatkichlari ma'lum darajada poykioloterm hayvonlarga ham taalluqlidir.

Yer yuzasida haroratning kun va fasllar davomida o'zgarib turishi va boshqa ekologik omillar bilan birgalikda organizmlarning zonalar bo'yicha va vertikal (organizmlar tropik, subtropik, cho'l, dasht, o'rmon, tundra kabi zonalar bo'yicha) tarqalishini aniqlaydi. Harorat geografik kengliklarda taqsimlanishiga qarab, Yer sharining ikkala yarim sharlarida ekvator dan boshlab, quyidagi iqlim mintaqalariga bo'linadi :

1. Tropik mintaqqa. Maksimal o'rta yillik harorat 16°C dan yuqori. Haroratning tebranishi uncha yuqori emas, 5°C dan oshmaydi. Vegetatsiya yil davomida.

2. Subtropik mintaqqa. Eng sovuq oyning o'rtacha harorati 4°C dan past emas, eng issiq oyning harorati 20°C dan yuqori. Minus haroratli kunlar juda kam. Qishda uzoq va doimiy qorli davrlar yo'q. Vegetatsiya davri 9-11 oy davom etadi.

3. Mo'tadil mintaqqa. O'simliklarning yozgi vegetatsiya va qishki tinchlik davrlari aniq chegaralangan. Qish faslida mintaqaning asosiy qismi, yer yuzasini turg'un qor qoplab, bahor va kuzda ayoz sovuqlar bo'ladi. Ba'zan bu mintaqqa ikkiga, ya'ni issiq mo'tadil va sovuq mo'tadil mintaqalarga ham bo'linadi. Ular uchun yilning to'rt fasli xarakterlidir.

4. Tundra sovuq mintaqa. Yilning o'rtacha harorati 0°C dan past, qisqa vegatatsiya (2-3 oy) davomida sovuq tushishi mumkin. Haroratning yillik tebranishi juda yuqori, ya'ni, qishda $-45-55^{\circ}\text{C}$, yozda $+30+35^{\circ}\text{C}$.

Vertikal zonalar Yer-hayot muhitida aniq va yaqqol ko'rinadi, ya'ni tog'li rayonlarda o'simlik va hayvonlarning ekologik taqsimlanishida yuzaga keladigan qonuniyatlar haroratni turli mintaqalarda o'zgarishi sababli amalga oshadi. Tekislikdan balandlikka, tog' tomonga ko'tarilish bilan mintaqalarning almashishi va bu almashish ekvatoridan qutblarga qarab kengliklarda zonalarining o'zgarishiga va o'simliklarning taqsimlanishiga to'g'ri keladi (1-rasm).

Biostenozlarning vertikal taqsimlanishi suv muhitida uchraydigan organizmlar uchun ham xosdir. Jumladan, O'rta Osiyoda turli suv havzalarida uchraydigan suvo'tlarni mintaqalar bo'yicha taqsimlanishida asosiy ekologik omil — harorat bo'lib, uning qatorida: suvning tiniqligi, tuzlar miqdori, suvning oqish tezligi va gazlar rejimi, chuqurligi kabi omillar ham o'ziga hos ahamiyatga egadir. O'rta Osiyo suv havzalari va ularda uchraydigan xarakterli suvo'tlar turlari akademik A.M. Muzaffarov tomonidan mintaqalar bo'yicha aniqlangan, ya'ni:

O'simliklarning issiqlikka chidamliligi, ularga ta'sir qilayotgan issiqning kuchiga va qancha vaqt ta'sir qilayotganligiga bog'liq. Masalan, o'rta hol issiqlik uzoq vaqt ta'sir qilib tursa, qisqa vaqt ta'sir qilgan kuchli issiqlik kabi o'simlikka zarar keltiradi. O'simliklar yuqori darajadagi issiqlikka nisbatan tubandagi ekologik guruhlariga bo'linadilar:

1. Issiqlikka chidamsiz turlar: bu guruhga harorat $30-40^{\circ}\text{S}$ darajada bo'lganda zararlanadigan o'simliklar kiradi, ayrimlari 45°S darajada shikastlanadi. Bularga asosan eukariot suvo'tlar (*Spirogyra*, *Zygnema*, *Cladophora*) va suvga botib o'suvchi stalin, semiz tanali o'simliklar kiradi. Ko'pchilik fitopatogen bakteriyalar va viruslar ham harorat $40-45^{\circ}\text{S}$ bo'lganda zararlanadi. Bu guruhga kiruvchi turlar, quyosh nuridan uncha kuchli qizimaydigan joylarga moslashgan holda o'sadilar. Tanadagi yuqori harorat transpiratsiya jarayoni hisobiga pasayadi.

2. Issiqqa chidamli eukariot turlar. Bu guruhga quyosh nuri yaxshi tushadigan, cho'l, dasht, savanna, quruq tropik yerlarda o'sadigan o'simliklar kiradi va ular muhitning

50°—60° (65°S) darajada qizishiga chidaydilar. Qizilqum va Qoraqum sharoitida yoz faslida qum yuzasining 65—70°S gacha qizishiga o'simliklar ekologik moslashgan. O'zbekistonning adir mintaqasida o'sadigan keyreuk bahor va kuzda 57—58,5°S, yozda 60—61⁰s haroratga chidamli. Bu chidamlilik chegarasi izenda 57—58°S, 59—59,5°S, tereskenda esa 56°S, 58—59°S, qora saksovulda 58—60⁰s, kam bargli chagonda 57—60°S, elleniyada 57—58°S, oqshuvoqda 51—55°S, qorajusanda 49—51⁰s ni tashkil qiladi.

3. Issiqqa bardoshli, turg'un prokariot turlar. Bularga ayrim termofil bakteriyalar, ko'k-yashil suvo'tlar kirib, ular 80—93°S darajali issiq buloqlarda normal o'sadilar. O'simliklar ichida bir turkumga kiruvchi, bir-biriga yaqin turlar ham issiqlikka nisbatan moslanishi bo'yicha farqlanadilar. Bu holat o'simliklarning evolyusion rivojlanish jarayonida muhitga moslanish natijasida yuzaga kelgan.

III . HAYVONLARNING HARORATGA NISBATAN MOSLANISHI VA EKOLOGIK GURUHLARI

Ekologik nazariya bo'yicha hayvonlarning haroratga va uning o'zgarib turishiga moslanishi katta ahamiyatga egadir. Hayvonlarning eng yuqori darajada muhitga moslanishining progressiv tomoni, bu sut emizuvchi va qushlar kabi issiq qonli organizmlarda termoregulyastiya, ya'ni tanada doim bir xil haroratni boshqarish jarayonining bo'lishidir. Shuning uchun ham murakkab tuzilishga ega bo'lgan hayvonlar tanasidagi harorat atrof-muhit haroratiga bog'liq emas. Hayvonlarning o'zlariga yashash joyi tanlay bilishi: qum, tuproqning ichiga kirishi, yer tagiga, toshlar orasiga kirishi (cho'l, dasht hayvonlari), kunning ma'lum vaqtida ayrim hayvonlarning aktivligi (ilonlar, sichqonlar, sug'urlar), qushlarning uya qurishlari, yashash muhitidagi haroratning o'zgarishiga ularning morfologik moslanishi yoki adaptastiyasi hayvonlarning noqulay sharoitdan saqlanishi borasidagi eng yuqori xususiyatlardir.

Organizmlarning taqsimlanish qonuniyatlari asosida, ularning bipolyarlik (biqutblik) xislatlari alohida ahamiyatga egadir. Bu qonuniyatlarning ma'nosi shundan iboratki, mo'tadil zona yuqori kengliklarida (ikkala yarim sharlarda) uchraydigan organizmlarning sistematik tarkiblarida va ulardagi qator biologik belgilarda ancha o'xshashliklar bor. Organizmlardagi o'xshashliklar quruqlikda va dengizda uchraydigan flora va fauna vakillariga xosdir.

Bipolyarlik turli kengliklarda uchraydigan tirik organizmlarning turlar tarkibida ham kuzatiladi, ya'ni tropik zonalarda turlarning boyligi, har hilligi kuzatilsa, yuqori kengliklarda turlarning kamligi ko'zga tashlanadi.

Harorat — issiqlikning taqsimlanishiga ayniqsa Yerning topografik holati, moxlar bilan qoplangan do'ngliklar, botqoqliklar katta ta'sir o'tkazadi. Qiyaliklarning, jarliklarning shimoliy va janubiy yon bag'irlarida harorat kuchli farqlanadi. Shunga qarab, o'simlik va hayvonlarning katta va kichik guruhlarini hosil bo'ladi. Vodiylarda, chuqurliklarda, tungi harorat past, kunduzgi harorat yuqori va bu holat tepaliklar issiqligidan farq qiladi.

Issiqlikning taqsimlanishidagi farqi ayniqsa tog' sharoitida yaqqol ko'rinadi, ya'ni toqqa har 100 m ko'tarilish bilan havoning harorati $0,5^{\circ}\text{S}$ ga pasayib boradi.

Tog' sharoitidagi kuchli va katta baland-pastliklar iqlim sharoitining o'zgarishi asosiy sababdir. Tog' yonbag'irlarining janubga qaragan qiyaliklari shimoliy qiyaliklarga qaraganda ko'proq issiqlik oladi. Shimoliy yarim sharlarning janubiy qiyaliklarida o'rmonlar ancha balandlikka ko'tarilsa, janubiy yarim sharlarda esa aksincha, Pomir-Oloy tog' tizmalarining shimoliy yonbag'irlarida umuman o'rmon hosil qiluvchi daraxtlar o'smaydi. Buning asosiy sababi, janubiy tog' yonbag'irlarining kuchli qizishi, yuqori harorat va namlikning tez bug'lanib, kamayib ketishi, asosiy salbiy ekologik sababdir.

Havo haroratining o'zgarishi ta'sirida tuproqning ham harorati o'zgaradi. Tuproq rangi, tuzilishi va undagi namlikning miqdoriga qarab turlicha haroratni qabul qiladi, qiziydi va issiqlik tutadi.

Havo va tuproq haroratining o'zgarishi namlikning va havo to'lqinlarining o'zgarishiga olib keladi, hosil bo'lgan shamol esa, bug'lanishni kuchaytiradi. Shuning uchun ham har bir ma'lum yerning sharoiti issiqlikning taqsimlanishiga va boshqa ekologik omillarning kompleks holda organizmlarga ta'sir qilishini aniqlaydi.

Hayvonlardagi muskul sistemasining harakati natijasida juda katta ichki energiya yuzaga keladi va bu issiqlik energiyasi organizm tanasidagi haroratning bir xil holatda bo'lishiga sabab bo'ladi.

Harorat omili ta'sirida hayvonlarning ustida turli morfologik belgilar: tuklar, patlar, junlar, suyaklar hosil bo'ladi va shu belgilar turli hayvonlarni atrof-muhitning turli ekologik omillarining salbiy va ijobiy ta'siridan saqlaydi. Masalan, Arktika va O'rta Osiyoning yuqori tog'li rayonlarida uchraydigan hasharotlar va suvda yashaydigan ayrim hayvonlar qoramtir rangli pigmentning bo'lishi tufayli quyosh nurlarini yaxshi va ko'p qabul qiladilar.

Allen qoidasi bo'yicha sovuq iqlimli zonalarda uchraydigan issiq qonli hayvonlarning dumlari, oyoqlari, quloqlarining o'lchami kichik bo'lib, ularning tanalari katta, junlari qalin, uzun bo'ladi, jumladan tundrada uchraydigan shimol tulkisi (*Alopex lagopus*, b) yoki mo'tadil zonada yashaydigan oddiy Ovrupo tulkisi (*Vulpex vulpex*, b) misoldir (4-rasm). Janubiy issiq zonalarda esa hayvonlarning dumlari, quloq va tumshuqlarining uzunlashganligi kuzatiladi.

Masalan, fil va quyonlar qulog'ining kattaligi, Afrikaning Saxara cho'llarida uchraydigan fenek tulkisi (*Fenneus zerda*, a) qulog'ining uzunligi misol bo'la oladi. Issiq rayonlarda yashaydigan sut emizuvchi hayvonlarning ayrim organlarining og'irligi, sovuq zonalarda uchraydigan shu xil turlarning a'zosidan ancha kichik va ancha yengil ekanligi kuzatilgan. Masalan, shimolda yashaydigan oqsichqon va oqsuvsarning (*Mustela erminea*) yuragi, jigari va buyragi issiq rayonlarda uchraydigan shu turning ko'rsatilgan organlariga qaraganda ancha katta bo'lgan.

K. Bergman qoidasiga ko'ra tur ichida yoki bir xil turlardan tashkil topgan guruhlar ichidagi hayvonlarning tanasi katta formalari ancha sovuq rayonlarda tarqalgan. Masalan, tog' qo'toslari amur yo'lbarsining (*Panthera tigris altaica*) vatani eng sovuq joylar, shimoliy hududlarda, o'rta o'lchamli Bengal yo'lbarisi (*P. tigris tigris*) va tropik orollarda tarqalgan Yavan yo'lbarisi (*P. tigris sondaica*) eng kichik yo'lbars hisoblanadi. Bu holat termodinamikaga asoslangan, ya'ni issiqlikning yo'qolishi organizm og'irligiga emas, balki uning katta-kichikligiga proporsionaldir. Hayvon qancha katta va ixcham bo'lsa, uning tanasida doimiy issiqlikni ushlab turish shuncha yengil bo'ladi. Masalan, pingvin turkumi vakillarini eng kichik o'lchamli turi: galapagos pingvini (*Spheniscus mendriculus*) ekvator zonasida yashaydi. Eng katta imperator pingvini (*Aptenodytes forsteri*) esa Antarktidaning materik zonalariga uya qo'yadi.

Harorat hayvonlarning kunlik va yillik bioritmlariga ta'sir qiladi. Turli tabiiy zonalarining va ulardagi g'orlar, turli suv havzalari kabi yashash muhitlari haroratining har xilligi, hayvonlar aktivligi va ularning davrlar bo'yicha rivojlanishini chegaralaydi.

Hayvonlar haroratning ancha o'zgarib turishiga moslashganlar. Issiqlikni sevuvchi hayvonlarga ko'pincha issiq buloqlarda uchraydigan ba'zi lichinkalar (*Scatella*), suv shilliqqurti (*Bithymia thermalis*) kabilar suvning harorati 50—55°S bo'lganida uchrasa, baliqlardan karpozubik (*Cyprinodon nevadensis*) Nevada ko'llarida yozda suvning harorati 42°S, qishda esa 3°S da yashaydi. Cho'l chigirt- kasi haroratning 50—60°S ko'tarilishiga chidaydi. Umurtqasiz suv hayvonlaridan kolovratka va tixoxod (tinch yuruvchi) bir necha minutgacha yuqori 15 OS va past —273°S haroratga chidash beradi. Lekin ko'pchilik hayvonlarga muhit haroratining 40°S gacha ko'tarilishi ancha

xavfli hisoblanadi. Chunki tanadagi oqsil birikmalari- ning uyushib qolish xavfi yuzaga keladi. Biroq tanada modda almashinuv jarayonini kuchaytiradigan enzim moddalari oqsilni uyushib qolishdan saqlaydi. Shunga qaramasdan, harorat minimal va maksimal chegaradan chiqqan davrda tanadagi hamma moddalarning faoliyati buziladi va organizm halokatga uchraydi. Ayrim hayvonlar dengiz va okean suvlarining bir xil past haroratli juda chuqur joylarida (8—10 km) uchraydi.

Yevroosiyo yerlarida dehqonchumchuq (*Emberiza citrinella*) va bog' chumchug'i (*E. norulana*) keng tarqalgan. Dehqonchumchuq uchun muhitning eng yaxshi harorati 25—33°S bo'lsa, bog' chumchug'i uchun esa 32—39°S hisoblanadi. Muhit sovuq bo'lgan vaqtda (—15°S), bog' chumchug'i nafas olishni tezlashtirish yo'li bilan tanada haroratning pasaymasligini ta'minlaydi. Lekin harorat juda pasayganda (—20—25°S) tanadagi issiqlikni boshqarish jarayoni buziladi, qush nafas olishni tezlashtirish bilan o'z tanasidagi doimiy haroratni ushlab turolmaydi va natijada nobud bo'ladi. Dehqonchumchug'i harorat -40°S ga pasayganda ham nafas olishni tezlashtirish yo'li bilan tanadagi issiqlikni bir oz boshqaradi. Lekin bu chumchuqning yuqori haroratga (33—34°S) ga chidamliligi, bog' chumchuqlarinikiga (38—39°S) qaraganda ancha past. Ko'pchilik bog' chumchuqlari sovuq tushishi bilan issiqroq joylarga (molxonalar, eski uylar, bo'g'otlar) moslashadi.

Harorat hasharotlarning ham rivojlanishiga ma'lum darajada ta'sir qiladi. Masalan, ipak qurtining (*Pendrolimus pini*) normal rivojlanishi uchun eng yaxshi harorat 20°S va 70% havo namligi hisoblanadi. Agar harorat 30°S, havo namligi 20% bo'lsa, ularning o'limi 100% va turning rivojlanish qobiliyati yo'qoladi. Mabodo, harorat 25°S, havo namligi 60% bo'lsa, qurtlarning bir qismi rivojlanish imkoniyatlariga ega bo'ladi.

Suv hayvonlari ichida issiq suvga yoki sovuq suvga moslashgan umurtqasiz hayvonlarning optimal haroratlari qish va yoz fasllarida bir xil emas, ularning qishki optimal harorati, yozgi optimal haroratdan ancha past.

Suv temperaturasining o'zgarishi havo-yer temperaturasining o'zgarishidan ancha kam. Aksariyat hollarda baliqlar uchrashi mumkin bo'lgan temperaturaning yuqori darajasi +30...+40°S dan past. Ayniqsa, temperaturaning pastki chegarasi

xarakterli bo'lib, u okeanlarning sho'r qismida ham -2°S dan pastga tushmaydi. Shunday qilib, baliqlar yashash muhiti temperaturasining real amplitudasi $35-45^{\circ}\text{S}$ ga teng. Biroq shunday kichik temperatura tebranishlari ham baliqlar hayotida katta ahamiyatga ega. Temperaturaning baliqlarga ta'siri bevosita yoki bilvosita suvning gazlarni eritish xususiyati orqali ham bo'lishi mumkin. Malumki, baliqlar poykiloterm hayvonlarga kiradi. Ularning tana temperaturasi gomoyoterm hayvonlardagi singari ko'pmi-ozmi bir zaylda bo'lmasdan, bevosita tashqi muhit temperaturasiga bog'liq.

Suv temperaturasining baliqlarga bilvosita tasirini baliqlardagi gazlar almashinuvida ko'rish mumkin. Malumki, suvning gazlarni eritish, ayniqsa kislorodni eritish xususiyati uning temperaturasi va sho'rlikiga teskari mutanosibdir.

Issiqlik amfibiyalar yashashining asosiy omilidir. Temperatura $+7, +8^{\circ}\text{S}$ bo'lganda ko'p turlari karaxt bo'lib qoladi, -2°S da esa nobud bo'ladi. Suvning temperaturasi past bo'lsa, tuxumi va lichinkasi rivojlanmaydi. Ana shuning uchun ham amfibiyalar tropik oblastlarda ko'p tarqalgan. Shimol-ga tomon ancha kamaya boradi. Quruq va issiq iqlim ham amfibiyalar uchun nihoyatda noqulay. Terisi yupqa bo'lgani uchun tanasidan ko'p nam bug'lanadi. Aksariyat amfibiyalar uchun hayot faoliyatining yuqori temperatura chegarasi taxminan $+40^{\circ}\text{S}$ ga teng.

Reptiliyalarning turlari xilma-xil bo'lib, haroratga nisbatan moslashishi amfibiyalarnikiga qaraganda juda keng. Ular Arktika va Antarktikadan tashqari, yer sharining barcha iqlim zonalarida tarqalgan. Reptiliyalar tana temperaturasining turg'un bo'lmasligi tufayli ular faqat nisbatan yuqori harorat muhitida yashaydi. Masalan, ilonlar $+10^{\circ}\text{S}$ da kam harakatchan, $+6 \dots + 8^{\circ}\text{S}$ da esa harakatsiz, $-2, - 3^{\circ}\text{S}$ da karaxt bo'ladi. Tanasi $-4 - 6^{\circ}\text{S}$ gacha sovisa nobud bo'ladi. Yuqorida aytilgan sabablarga ko'ra, reptiliyalar tropik zonalarda keng tarqalgan bo'lib, qutbga tomon son jihatdan kamayib boradi. Masalan, Indoneziya orollarida 150—200, O'rta Xitoyda atigi 30 turi yashaydi. O'rta Osiyoda 50, Kavkazda 68, G'arbiy Yevropada 12 turi yashaydi; to Shimoliy qutb doirasigacha (G'arbiy Yevropaning ancha issiq joylarigacha) faqat ikki turi (tirik tug'uvchi kaltakesak va qora ilonlar) uchraydi. Yuqori harorat reptiliyalarga

bilvosita salbiy ta'sir ham qiladi. O'simliklarning qurishi cho'l toshbaqalarining uyquga kirishiga sabab bo'ladi. Tropikda haroratning baland bo'lishi, suv havzalarining qurishi natijasida timsohlar, bazi bir toshbaqalar va ilonlar uyquga kiradi.

Evolyusion rivojlanish davrida organizmlarning tanalarida modda almashishni harorat ta'sirida boshqarish xislati kelib chiqqan. Modda almashish tanada turli biologik qaytarish reakstiyalari va atrof-muhit harorati ta'sirisiz o'z tanalarida doimiy haroratni ushlab orqali yuzaga keladi. Bu holatga haroratni boshqarish yoki **termoregulyastiya** deyiladi.

Organizmda termoregulyastiya uchun eng ahamiyatli narsa, uning tanasida doimiy issiqlik manbaining bo'lishidir. Bu manba ekzotermik jarayonlar bo'lib, ulardan ajralgan energiya esa hujayraning ishlash funkstiyasini bajaradi. Oksidlanishdan chiqqan energiya ATFni tiklashga ketadi. Oksidlanish va parchalanish jarayonlaridan chiqqan energiya tana haroratini bir xilda ushlaydi.

O'simliklar va hayvonlarning juda ko'p turlari past (manfiy) haroratga chidamlidir. Qutbdagi 0—2°S li suvlarda o'simlik va hayvonlarning har hil vakillari (mikrosuvo'tlar, umurtqasiz hayvonlar, baliqlar) uchraydi. Ularning hayot faoliyati doim past haroratli sharoitda o'tadi. Lekin, har hil sistematik guruhlariga kiruvchi ancha turlar o'z tanasidagi haroratni aktiv boshqara olmaydilar. Bunday organizmlarni **poykiloloterm (ektoterm)** yoki **sovuq qonli organizmlar** deyiladi, ularga hamma mikroorganizmlar, o'simliklar, umurtqasiz va xordali hayvonlar kiradi.

O'zlarining tanasida bir xil darajada harorat ushlab turadigan organizmlarni **gomoyoterm (endoterm)** yoki **issiq qonli organizmlar** deb aytiladi. Bunday xislatga ega bo'lgan ko'pchilik hayvonlar atrof-muhit harorati 0°dan past bo'lganda ham yashaydilar va ko'paydilar. Misol: shimol bug'usi, oq ayiq, pingvin va kurako- yoqlilar. Issiq qonli organizmlarda yuqori haroratni ushlab turish va saqlash, ular tanasida aktiv modda almashish jarayonini o'tish va tanada issiqlikni ushlovchi qoplamlarni — teri, teri usti juni, patlar, teri ostidagi qalin yog' qatlamlarining borligi sabab bo'ladi.

XULOSA

Bitiruv-malakaviy ishi 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 amalda yagona issiqlik manbaidir ;
- Yer yuzasida harorat omili eng o'zgaruvchan omillardan bo'lib, uning o'zgarish diapozoni $\{-200\dots+100\}$ ni tashkil etadi ;
- Quyosh nuri va yer yuzasidan ajralgan issiqlik ta'sirida nafaqat tuproq, balki suv hamda havo qatlamlarining ham isishi kuzatiladi ;
- Yer yuzasidan yuqoriga ko'tarilgan sari haroratning ortib borishiga temperatura inversiyasi deyiladi va u bugungi kunda tez-tez sodir bo'ladigan global muammolardan biri «Smog »ning paydo bo'lishida sababchi hisoblanadi ;
- Tabiatda va tirik organizmlarda kechadigan ko'pgina jarayonlar harorat ishtirokida boradi : fotosintez, transpiratsiya, termoregulyatsiya, tinim davri, termoperiodizm shular jumlasidandir ;
- O'simliklar tabiatiga ko'ra poykiloterm organizmlar bo'lib, ularning tashqi omillarga: yuqori va past haroratga, qurg'oqchilikka, sho'rga, ortiqcha namlik va boshqa omillarga chidamliligining namoyon bo'lishi, yashash sharoitiga moslashishi natijasi hisoblanadi;
- O'simlik va hayvonlarning o'sish va rivojlanishi tashqi muhit haroratiga bog'liq. Past harorat va sovuq sharoitda tirik organizmning modda almashinuvi buziladi. Ma'lum haroratda modda almashinuvi normal holda tiklanadi;
- O'simliklar yuqori darajadagi issiqlikka moslashishiga ko'ra quyidagi ekologik guruhlarga bo'linadilar: issiqlikka chidamsiz turlar, issiqlikka chidamli eukariot

turlar va issiqqa chidamli prokariot turlar ;

- . Past haroratga nisbatan o'simliklar quyidagi ekologik guruhlariga bo'linadilar: sovuqqa chidamsiz turlar, muzlashga chidamsiz va muzlashga chidamli turlar.
- Harorat omili ta'sirida hayvonlarning ustida turli morfologik belgilar: tuklar, patlar, junlar, suyaklar hosil bo'ladi va shu belgilar turli hayvonlarni atrof-muhitning turli ekologik omillarining salbiy va ijobiy ta'siridan saqlaydi ;
- Haroratning keng doirada o'zgarishiga moslashgan organizmlar- evribiontlar, tor doirada o'zgarishiga moslashgan organizmlar- stenobiontlar deyiladi ;
- Haroratga nisbatan moslashishiga ko'ra hayvonlar 2 guruhga bo'linadi : poykiloterm va gomoyoterm organizmlar.

Bitiruv-malakaviy ishning so'ngida shuni alohida ta'kidlab o'tmoqchi edimki, yuqorida keltirilgan fikrlar Yer yuzining doimiy issiq yoki doimiy sovuq hududlarida tarqalgan organizmlar haqida edi. Agarda atmosfera havosiga chiqarilgan zaharli gazlar va turli salbiy holatlar ta'sirida haroratning keskin o'zgarishi kuzatilsa, ya'ni issiq mintaqalarda harorat pasaysa va aksincha, sovuq mintaqalarda harorat ko'tarilsa, qanday hodisalar yuz beradi? Xuddi ana shu savolga javob topish maqsadida men kelajakda ilmiy izlanishlarimni davom ettirmoqchiman.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Beknazarov B.O. O'simliklar fiziologiyasi. T.: "Aloqachi", 2009, 536 bet.
2. Yormatova D. Tabiiy fanlarning zamonaviy konsepsiyasi. T.: "Aloqachi", 2008, 312 b.
3. Alyoxina N.D., Bolnokin Yu.V. i dr. Fiziologiya rasteiy. M.: "Akademiya", 2007, 640c.
4. Sultonov P. Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish asoslari. T.: "Musiq", 2007, 236 b.
5. Beknazarov B.O., Valixanov M.N. Osobennosti aktivatsii pirofosfotazi xlochatnika ionami magniya. Fiziologiya rasteiy. 2006. tom 53. №1.54-59 c.
6. Kuznetsov V.V., Dmitriyeva G.L. Fiziologiya rasteiy. M.: "Visshaya shkola" 2005. 736 c.
7. Vahobov H. va b. Umumiy Yer bilimi. T.: "Bilim", 2005.
8. Ergashev A., Ergashev T. Ekologiya, biosfera va tabiatni muhofaza qilish. T.: "Yangi asr avlodi", 2005, 434 b.
9. Xo'jayev J.X. O'simliklar fiziologiyasi. T.: "Mehnat" 2004. 224 b.
10. Ergashev A. Umumiy ekologiya. T.: "O'zbekiston", 2003, 464 b.
11. O'zbekiston milliy entsiklopediyasi. 4-tom. T.: Davlat ilmiy nashriyoti, 2002, 331-b.
12. Xolmo'minov J. Ekologiya va qonun. T.: "Adolat", 2000, 352 b.
13. G'ulomov P.N. Umumiy Yer bilimi. Ma'ruzalar matni. T.: "Universitet", 1999.
14. G'ulomov P.N. Inson va tabiat. T.: "O'qituvchi", 1990.
15. Jizn jivotnix. 7-tom. Mlekopitayushiye. M.: "Prosvesheniye", 1989.

16. Tabiatni muhofaza qilish va o'zgartirish. Talabalar uchun o'quv qo'llanma. T.:
"O'qituvchi", 1980. 151-154 b.