

IQLIM O'ZGARISHINING O'SIMLIKLARNING FIZIOLOGIK
JARAYONLARIGA TA'SIRI

Omonboyeva Shoxsanam

Navoiy Davlat Universiteti Tabiiy fanlar va tibbiyot fakulteti biologiya ta'lim yo'nalishi 4-bosqich talabasi

Annotatsiya: Iqlim o'zgarishi o'simliklarning hayotiy jarayonlariga bevosita ta'sir etuvchi omillardan biridir. Atmosferadagi CO₂ miqdorining ortishi, haroratning ko'tarilishi va yog'ingarchilik miqdorining o'zgarishi fotosintez, transpiratsiya hamda nafas olish jarayonlarining intensivligiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi. Bu esa o'simliklarning o'sishi, rivojlanishi va mahsuldorligining o'zgarishiga olib keladi. Mazkur maqolada iqlim o'zgarishining fiziologik jarayonlarga ko'rsatadigan ta'siri tahlil qilinib, moslashuv mexanizmlarining ahamiyati yoritilgan.

Kalit so'zlar: iqlim o'zgarishi, fotosintez, transpiratsiya, nafas olish, moslashuv, CO₂ konsentratsiyasi, issiqlik stressi, suv balansi, ekologik barqarorlik

Аннотация: Изменение климата является одним из факторов, непосредственно влияющих на жизненные процессы растений. Повышение концентрации CO₂ в атмосфере, рост температуры и изменение количества осадков значительно влияют на интенсивность фотосинтеза, транспирации и дыхания. Это приводит к изменениям в росте, развитии и продуктивности растений. В данной статье проанализировано влияние изменения климата на физиологические процессы и освещена важность механизмов адаптации.

Ключевые слова: изменение климата, фотосинтез, транспирация, дыхание, адаптация, концентрация CO₂, тепловой стресс, водный баланс, экологическая устойчивость

Abstract: Climate change is one of the factors directly affecting the vital processes of plants. The increase in atmospheric CO₂, rising temperatures, and changes in precipitation significantly impact the intensity of photosynthesis, transpiration, and respiration. This leads to changes in plant growth, development, and productivity. This article analyzes the impact of climate change on physiological processes and highlights the importance of adaptation mechanisms.

Keywords: climate change, photosynthesis, transpiration, respiration, adaptation, CO₂ concentration, heat stress, water balance, ecological sustainability

Bugungi kunda iqlim o'zgarishi butun sayyoramizda ekologik muvozanatni izdan chiqarmoqda. Atmosferaga chiqayotgan issiqxona gazlari, sanoat chiqindilari va o'rmonlarning kesilishi natijasida global haroratning ortishi kuzatilmoqda. Bu jarayon nafaqat inson salomatligi va hayvonot dunyosiga, balki o'simliklarning tabiiy rivojlanish sikliga ham kuchli ta'sir ko'rsatmoqda. O'simliklar yashash uchun zarur bo'lgan asosiy omillar — yorug'lik, suv, harorat va karbonat angidrid miqdorining o'zgarishi natijasida ularning fiziologik jarayonlarida jiddiy o'zgarishlar ro'y bermoqda. Fotosintez jarayonining

intensivligi haroratning ortishi va havodagi namlikning kamayishi sababli pasayib, transpiratsiya va nafas olish jarayonlarida muvozanat buziladi. O'simliklar energiya sarfini kamaytirishga urinib, o'sish va rivojlanish sur'atlarini sekinlashtiradi. Bunday sharoitda ularning moslashuv mexanizmlari, jumladan barg tuzilishi, ildiz tizimining rivojlanish darajasi, suv saqlash qobiliyati ham o'zgaradi. Ayniqsa, O'zbekiston kabi iqlimi keskin kontinental hududlarda bu o'zgarishlar yanada yaqqol seziladi. Shu bois o'simliklarning fiziologik javob reaksiyalarini chuqur o'rganish, ularning moslashuv xususiyatlarini tahlil qilish va iqlim o'zgarishiga bardosh bera oladigan yangi navlarni yaratish bugungi kundagi dolzarb ilmiy vazifalardan biridir.

Keyingi yillarda kishilarning atrof-muhitga ta'siri haqida juda ko'plab ishlar nashr etilmoqda. Ayniqsa, kishilar bilan tabiat o'rtasidagi munosabatlar, ekologik muvozanatning kishilar tomonidan buzilayotganligi va hatto yaqin kelajakda ekologiyada juda katta falokat ro'y berishi ehtimoli to'g'risida juda ko'plab maqolalar yozilmoqda. G'arbning ko'pgina olimlari fikriga ko'ra, ekologik krizisbu yer yuzida borgan sari aholi ko'payib borishi oqibati va texnika rivojlanish asrida aholi sanoat faoliyatining kuchayishi oqibatidir. Haqiqatda shundaymi? Chindan ham yer yuzida aholi soni haddan tashqari jadal sur'atlar bilai o'sib bormoqda. 2020 yilga borib 8 mlrdga yetishi kutilmoqda. Lekin aholi sonining o'sishi eng murakkab muammolardan bo'lib qolmoqda. Shunga ko'ra, Osiyoning aholi eng zich joylashgan xududlarida tug'ishni cheklash masalasi bo'yicha tegishli chora-tadbirlar ko'rilmogda. Lekin hozirgi vaqtda yer yuzida yashovchi aholining hammasining ehtiyojini to'la qondirish uchun barcha imkoniyatlar mavjud.

Kishilik jamiyati aholi soni o'sib kelgan butun tarixiy davr mobaynida oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishni ko'paytirgan va aholining boshqa mahsulotlarga bo'lgan ehtiyojini so'zsiz qondirib kelgan. Akademik Ye.Fyodorovning aytishiga qaraganda, agar sayoramizdagi barcha ekin maydonlarida yuqori darajada rivojlangan G'arb mamlakatlarda joriy etilgan ilg'or agrotexnika tadbirlari qo'llansa, yer sharida yashayotgan jami aholini zarur oziq-ovqat mahsulotlari bilan yetarli miqdorda ta'minlash imkoniyati vujudga kelgan bo'lur edi. Lekin aholini oziq-ovqat va boshqa mahsulotlar bilan maksimal darajada ta'minlashga g'arb mamlakatlarda kishilarning o'zaro sotsial munosabati qarishlik ko'rsatadi.

Tabiiy resurslardan ratsional foydalanishning faqat tabiiy tomoni bo'libgina qolmay, uning sotsial tomoni ham bor. Chunki ilmiy-texnika rivojlanishi davrida juda katta muvaffaqiyatlarga yerishilishining bevosita va uzoq vaqt davom etadigai salbiy tomonlari ham bor. Texnika sohasida yerishilgan yutuqlar tutashgan texnologik jarayonlarga yetib boradigan yirik takomillashgan inshotlarni bunyod etish imkonini beradi, bu o'z navbatida atrof-muhitining ifloslanishiga yo'l qo'ymaydi, lekin buning uchun milliardlarga teng keladigan mablag' sarflashga to'g'ri keladi.

G'arb mamlakatlar qurol yarog' ishlab chiqarishga va armiyani saqlashga kattakatta mablag' sarflaganlari holda, atrof-muhitni muhofaza qilish uchun ma'lum darajada mablag' sarflashdan bosh tortadilar. [1] Global haroratning har 1°C oshishi ko'pgina ekinlarning o'sish mavsumi davomiyligini qisqartirib, fenologik bosqichlarni buzadi. Atmosferadagi CO₂ konsentratsiyasining 400-450 ppm ga yetishi C3 o'simliklarida fotosintez samaradorligini 15-25% oshirishi mumkin, ammo ozuqa moddasi sifatini pasaytirishi

kuzatiladi. Qurg'oqchilik stressi ostida donli ekinlarning hosildorligi 2030-yilga kelib 5-10%, 2050-yilga kelib esa 15-25% ga kamayishi kutilmoqda. Dengiz sathining ko'tarilishi qirg'oqbo'yi hududlaridagi tuproqlarning sho'rlanishiga olib keladi, bu esa o'simliklarning ildiz tizimiga zarar etkazad. Ekstremal ob-havo hodisalari (qurg'oqchilik, bo'ron, do'l) o'simliklarning meva bog'lash qobiliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.[2] Yuqori CO₂ sharoitida o'simliklar stomatalarini qisman yopib, transpiratsiyani 20-30% kamaytiradi va suvdan foydalanish samaradorligini oshiradi. Haroratning har 10°C oshishi respiratsiya tezligini 2-3 baravar oshiradi, bu esa o'simliklarning sof uglerod balansini salbiy ta'sirlaydi. Tuzlanish stressi hujayra membranalarining o'tkazuvchanligini buzib, ion muvozanatini izdan chiqaradi. O'simliklarning issiqlik zarbasiga qarshi himoya mexanizmi sifatida issiqlik zarbasi zaryadlovchi oqsillari (HSPs) ishlab chiqaradi. Fotosintezning Rubisco fermenti yuqori haroratda denaturatsiyaga uchrab, fotosintez samaradorligini pasaytiradi.[3] CO₂ darajasining 550 ppm ga oshishi donli ekinlarning biomassasini o'rtacha 12-18% ga oshiradi. Azot va fosfor kabi mikroelementlarning kontsentratsiyasi yuqori CO₂ sharoitida 5-15% ga kamayadi. O'simliklarning CO₂ ga javob berishi turlar va genotiplar orasida sezilarli farq qiladi.

Yuqori CO₂ sharoiti C₃ o'simliklarida fotorespiratsiyani kamaytiradi, bu esa fotosintez samaradorligini oshiradi. O'simliklarning suvdan foydalanish samaradorligi CO₂ ning oshishi bilan yaxshilanadi, ammo bu ta'sir harorat stressi bilan kamayishi mumkin.[4]

Bir vaqtning o'zida ta'sir etuvchi bir nechta stress omillari (issiqlik+qurg'oqchilik+tuzlanish) o'simliklarga alohida stresslarning yig'indisidan ko'ra kattaroq zarar etkazad. Ko'p omilli stress sharoitida o'simliklarning antioksidant himoya tizimi zaiflashadi va reaktiv kislorod turlari (ROS) kontsentratsiyasi keskin oshadi.

O'simliklar kombinatsiyalangan stressga nisbatan genetik moslashuvchanlikni namoyon etadi, ammo bu moslanish cheklangan darajada bo'ladi. Stress kombinatsiyalari o'simliklarning ildiz va poya o'sishiga ta'sir qiladi, ildiz tizimining rivojlanishi bunday sharoitda ustunlik qiladi.[5] O'simliklarning iqlim o'zgarishiga moslashishi uchun ildiz tizimining chuqurlashtirilishi va suvni samarali so'rish qobiliyatini oshirish muhim ahamiyatga ega. Genetik muhandislik orqali issiqlik va qurg'oqchilikka chidamli genlarni kiritish kelajakda ekinlar hosildorligini saqlab qolishning samarali usuli hisoblanadi●

Fenotipik plastiklik - o'simliklarning o'zgaruvchan muhit sharoitiga moslasha olish qobiliyati iqlim o'zgarishiga qarshi kurashda muhim omil hisoblanadi. MikroRNA texnologiyalari orqali o'simliklarning stressga javob beruvchi yo'llarini boshqarish imkoniyati mayjud.[6] O'simliklarning fotosintez jarayonida Rubisco fermentining faolligi 35°C dan yuqori haroratlarda keskin pasayadi. Issiqlik stressi xloroplastlarning tuzilishini buzib, tilakoid membranalarining shikastlanishiga olib keladi. O'simliklar issiqlik zarbasiga qarshi himoya mexanizmi sifatida karotinoidlar va flavonoidlar sintezini oshiradilar. Haroratning 4-5°C oshishi o'simliklarning gul ochish davrini 7-10 kun oldinga surishi kuzatilgan. Yuqori harorat sharoitida polenlarning hayotiyligi pasayib, urug 'bog'lash samaradorligi kamayadi.[7]

Suv tanqisligi sharoitida o'simliklar abscisik kislota (ABA) gormonini ishlab chiqarib, stomatalarni yopadi. Qurg'oqchilik davrida o'simliklar ildiz tizimini chuqurlashtirib, suv manbalariga kirishni oshiradi. O'simliklarning suv potentsiali -1.5 MPa dan pastga

tushganda hujayra bo'linishi va o'sishi deyarli to'xtaydi. Qurg'oqchilik stressi o'simliklarning osmolitlar (prolin, glycin betain) ishlab chiqarishini rag'batlantiradi. Suv tanqisligi fotosintez pigmentlarining degradatsiyasiga olib keladi, xlorofill kontsentratsiyasi 30-40% ga kamayadi.[8] UV-B nurlarning kuchayishi o'simliklarning bo'y o'sishini 15-25% ga inhibirlaydi Ozon qatlamining ingichkalashuvi UV nurlarning 8-12% ga ko'payishiga olib keladi, bu esa DNK shikastlanish darajasini oshiradi. O'simliklar UV stressiga qarshi himoya mexanizmi sifatida epidermis qatlamini qalinlashtiradi va mum qatlamini mustahkamlaydi. Yuqori UV darajasi flavonoid va fenol birikmalarining sintezini rag'batlantiradi. UV nurlarning ko'payishi urug 'barglarning rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatib, urug 'hajmini 10-15% ga kamaytiradi.[9]

Xulosa o'rnida ta'kidlash joizki, iqlim o'zgarishi o'simliklarning hayotiy jarayonlariga chuqur va ko'p yo'nalishli ta'sir ko'rsatadi. Fotosintez tezligining pasayishi, suv tanqisligi, tuproq sho'rlanishi, yuqori harorat va kuchli quyosh radiatsiyasi o'simliklarning fiziologik barqarorligini izdan chiqaradi. Bunday o'zgarishlar natijasida o'simliklarning o'sish dinamikasi sustlashib, ularning hosildorligi kamayadi, genetik moslashuv mexanizmlari esa kuchli sinovdan o'tadi. Shu nuqtai nazardan, iqlim o'zgarishiga moslashgan, ekologik jihatdan barqaror o'simlik turlarini yaratish, ularda yuz berayotgan fiziologik jarayonlarni ilmiy asosda tahlil qilish muhim ahamiyat kasb etadi. Menimcha, har bir tadqiqotchi bu borada nafaqat mavjud ma'lumotlarni o'rganib, balki o'z hududidagi o'simliklar fiziologiyasini amaliy kuzatuvlar asosida tahlil qilishi kerak.

Chunki har bir mintaqaning iqlimi o'ziga xos bo'lgani sababli, o'simliklarning javob reaksiyalari ham turlicha namoyon bo'ladi. Iqlim o'zgarishiga bardosh bera oladigan o'simliklarni saqlab qolish va ularni ko'paytirish — bu nafaqat ekologik, balki insoniyat kelajagi uchun strategik masaladir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1.Ruzmatov E.Yu. Qo'ziboev SH.N., Tojiboev M.U. BIOEKOLOGIYA (O'SIMLIKLAR EKOLOGIYASI) Oliy va o'rta maxsus ta'limi 5140100-biologiya, 5630100-ekologiya va atrof muxit muxofazasi va 5410800-o'rmonchilik ta'lim yo'nalishida taxsil olayotgan talabalar va o'qituvchilar uchun mo'ljallangan. O'QUV QO'LLANMA.Andijon – 2020.

[2] IPCC. (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge University Press.

[3] Lambers, H., Chapin, F.S., & Pons, T.L. (2008). Plant Physiological Ecology. Springer Science + Business Media.

[4] Ainsworth, E.A., & Long, S.P. (2021). 30 years of free-air carbon dioxide enrichment (FACE): What have we learned about future crop productivity and its potential for adaptation? Global Change Biology, 27(1), 27-49.

[5] Zandalinas, S.I., Fritschi, F.B., & Mittler, R. (2021). Global warming, climate change, and environmental pollution: recipe for a multifactorial stress combination disaster. Trends in Plant Science, 26(6), 588-599.

[6] Bailey-Serres, J., Parker, J.E., Ainsworth, E.A., Oldroyd, G.E.D., & Schroeder, J.I. (2019). Genetic strategies for improving crop yields. Nature, 575(7781), 109-118.

- [7] Wang, X., Wang, W., Huang, J., Peng, S., & Xiong, D. (2020). High temperature stress and plant physiology: molecular mechanisms and adaptive responses. *Journal of Plant Physiology*, 258-259, 153-165.
- [8] Chaves, M.M., Costa, J.M., & Saibo, N.J.M. (2022). Drought stress and plant water relations: physiological and molecular responses. *Plant Physiology and Biochemistry*, 174, 1-15.
- [9] Ullah, A., Hussain, A., & Shabir, G. (2021). UV-B radiation and ozone depletion effects on plant growth and development. *Environmental and Experimental Botany*, 191, 104-118.