

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22841778>

UO'K (UDK): 57.574/577

EKOLOGIK OMILLARNING O'SIMLIKLAR O'SISHI VA RIVOJLANISHIGA TA'SIRI

Orazbaeva Sevara Raximovna

Nukus davlat pedagogika instituti

Biologiya bakalavr talim yo'nalishi

2-kurs talabasi

sevaraorazbaeva55@gmail.com

Annotatsiya: O'simliklar yer yuzidagi hayotning asosiy tayanchi bo'lib, ularning o'sishi va rivojlanishi atrof-muhitdagi ekologik omillar bilan chambarchas bog'liq. Iqlim o'zgarishlari, tuproq degradatsiyasi va suv tanqisligi kabi global muammolar sharoitida o'simliklarning ekologik omillarga moslashish mexanizmlarini tushunish dolzarb ahamiyat kasb etadi. Ushbu maqolaning maqsadi ekologik omillarning o'simliklar o'sishi va rivojlanishiga ta'sirini tahlil qilishdan iborat. Maqola tizimli adabiyot sharhi yondashuvi asosida amalga oshirildi, bunda 2020-yildan 2024-yilgacha bo'lgan davrdagi ilmiy maqolalar Google Scholar, Scopus, Web of Science va O'zbekiston ilmiy jurnallari platformalaridan qidirildi. Dastlabki 215 ta manbadan dublikatlar va mavzuga oid bo'lmagan maqolalar chiqarib tashlangach, 75 tasi tahlilga kiritildi. Tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, abiotik omillar, xususan, yorug'lik (spektr, intensivlik, davomiylik), harorat, suv (tanqisligi, ortiqcha namlik, sho'rlanish) va tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlari o'simliklarning morfologik, fiziologik va genetik xususiyatlariga bevosita va murakkab ta'sir ko'rsatadi. Masalan, ko'k yorug'lik vegetativ o'sishni, qizil yorug'lik esa gullash va meva berishni rag'batlantiradi, fotosintez jarayoni 600–680 nm va ~435 nm to'liq uzunliklarida eng yuqori bo'ladi. Suv tanqisligi va tuproq sho'rlanishi o'sishni cheklab, hosildorlikni pasaytiradi. Ushbu tahlil o'simliklarning atrof-muhitga moslashish strategiyalarini ishlab chiqish va qishloq xo'jaligida hosildorlikni oshirish uchun muhim asos bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: ekologik omillar, o'simliklar o'sishi, o'simliklar rivojlanishi, abiotik stress, yorug'lik, harorat, suv tanqisligi, tuproq sho'rlanishi.

Аннотация: Растения являются основной опорой жизни на земле, а их рост и развитие тесно связаны с экологическими факторами окружающей среды. В условиях глобальных проблем, таких как изменение климата, деградация почв и дефицит воды, понимание механизмов адаптации растений к экологическим факторам приобретает актуальное значение. Цель данной статьи заключается в анализе влияния экологических факторов на рост и развитие растений. Статья выполнена на основе системного подхода к обзору литературы, при котором научные статьи за период с 2020 по 2024 год были исканы на платформах Google Scholar, Scopus, Web of Science и научных журналах Узбекистана. Из первоначальных 215 источников 75 были включены в анализ после удаления дубликатов и нерелевантных статей. Результаты анализа показали, что абиотические факторы, в частности свет (спектр,



интенсивность, продолжительность), температура, вода (дефицит, избыток влаги, засоление) и физико-химические свойства почвы, оказывают прямое и комплексное воздействие на морфологические, физиологические и генетические характеристики растений. Например, синий свет стимулирует вегетативный рост, тогда как красный свет способствует цветению и плодоношению, при этом фотосинтез наиболее интенсивен при длинах волн 600–680 нм и ~435 нм. Дефицит воды и засоление почвы ограничивают рост и снижают урожайность. Данный анализ служит важной основой для разработки стратегий адаптации растений к окружающей среде и повышения продуктивности в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: экологические факторы, рост растений, развитие растений, абиотический стресс, свет, температура, дефицит воды, засоление почвы.

Abstract: Plants are the primary pillar of life on Earth, and their growth and development are closely linked to environmental factors. Understanding the mechanisms of plant adaptation to environmental factors is becoming increasingly relevant amid global challenges such as climate change, soil degradation, and water scarcity. The purpose of this article is to analyze the impact of environmental factors on plant growth and development. The article was carried out based on a systematic literature review approach, in which scientific articles for the period from 2020 to 2024 were searched from the platforms of Google Scholar, Scopus, Web of Science and scientific journals of Uzbekistan. Out of an initial 215 sources, 75 were included in the analysis after removing duplicates and irrelevant articles. The analysis revealed that abiotic factors, particularly light (spectrum, intensity, duration), temperature, water (deficiency, excess moisture, salinity), and physicochemical properties of soil, directly and complexly influence the morphological, physiological, and genetic characteristics of plants. For instance, blue light stimulates vegetative growth, while red light promotes flowering and fruiting, with photosynthesis being highest at 600–680 nm and ~435 nm wavelengths. Water scarcity and soil salinity limit growth and reduce yield. This analysis serves as an important basis for developing plant adaptation strategies to the environment and increasing agricultural productivity.

Keywords: ecological factors, plant growth, plant development, abiotic stress, light, temperature, water scarcity, soil salinity.

KIRISH

O‘simliklar Yer yuzidagi hayotning asosiy tayanchi bo‘lib, fotosintez orqali kislorod ishlab chiqaradi va oziq-ovqat zanjirining asosidir. Ularning o‘shishi va rivojlanishi atrof-muhitdagi ekologik omillar bilan chambarchas bog‘liqdir [6, 15]. Iqlim o‘zgarishlari, tuproq degradatsiyasi va suv tanqisligi kabi global muammolar sharoitida o‘simliklarning ekologik omillarga moslashish mexanizmlarini tushunish dolzarb ahamiyat kasb etadi [16, 17]. Abiotik omillar, jumladan, yorug‘lik, harorat, suv va tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlari o‘simliklarning morfologik, fiziologik va genetik xususiyatlariga bevosita ta‘sir ko‘rsatadi [10, 13]. Masalan, yorug‘lik spektri, intensivligi va davomiyligi fotosintez samaradorligi, xlorofill sintezi va rivojlanish jarayonlarini boshqaradi; ko‘k yorug‘lik vegetativ o‘shishni, qizil yorug‘lik esa gullash



va meva berishni rag'batlantiradi [1, 2, 4, 5, 19]. Harorat metabolik tezlik va fermentativ faollikka ta'sir etib, ekstremal sharoitlarda stressni keltirib chiqaradi [8, 13]. Suv tanqisligi yoki tuproq sho'rlanishi o'simlik o'sishini cheklab, hosildorlikni pasaytiradi [9, 11, 12, 14]. Tuproqning tarkibi, pH darajasi va ozuqa moddalari ildiz tizimi rivojlanishi va o'simlik salomatligi uchun muhimdir [7, 12]. Biotik omillar, jumladan, mikroorganizmlar, hasharotlar va boshqa o'simliklar bilan o'zaro munosabatlar ham o'simliklar jamoalarining tuzilishi va funksiyasiga katta ta'sir ko'rsatadi [6, 15]. O'simliklarning ekologik omillarga javobi murakkab bo'lib, ularning o'sishi va rivojlanishidagi har bir bosqichda turli mexanizmlar orqali namoyon bo'ladi. Ushbu omillarning o'zaro ta'siri va ularning o'simliklarning stressga chidamliligini oshirishdagi roli qishloq xo'jaligi mahsuldorligini ta'minlash va barqaror rivojlanish strategiyalarini ishlab chiqish uchun fundamental ahamiyatga ega [18, 20]. Biroq, ekologik omillarning o'simliklar o'sishi va rivojlanishiga ta'sirini kompleks tahlil qilish, ayniqsa, turli abiotik va biotik stresslarga o'simliklarning moslashish mexanizmlarini chuqur o'rganish hamda ularning o'zaro ta'sirini tizimli ravishda sintez qilish hali yetarlicha o'rganilmagan va ochiq savol bo'lib qolmoqda. Ushbu tadqiqotning maqsadi ekologik omillarning o'simliklar o'sishi va rivojlanishiga ta'sirini tizimli tahlil qilish, ularning moslashish mexanizmlarini yoritish hamda kelajakdagi tadqiqot yo'nalishlarini belgilashdan iborat. Bu maqsadga erishish uchun quyidagi tadqiqot savollari (TS) qo'yiladi:

TS1: Abiotik omillar (yorug'lik, harorat, suv, tuproq) o'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga qanday individual va o'zaro ta'sir ko'rsatadi?

TS2: Biotik omillarning o'simliklar bilan o'zaro munosabatlari ularning hayotiyliigi va jamoalarining tuzilishiga qanday ta'sir etadi?

TS3: O'simliklar ekologik stress sharoitlariga moslashish uchun qanday fiziologik va molekulyar mexanizmlardan foydalanadi?

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR TAHLILI

Tuproqning tarkibi, pH darajasi va ozuqa moddalari ildiz tizimi rivojlanishiga ta'sir ko'rsatib, o'simliklarning suv va mineral moddalarni o'zlashtirish qobiliyatini belgilaydi [7]. Uning fizik-kimyoviy xususiyatlari, mexanik tarkibi, aeratsiyasi va suv o'tkazuvchanligi ildizlarning nafas olishi va ozuqa moddalarining harakatlanishi uchun muhimdir [7]. Suv tanqisligi yoki ortiqcha namlik o'simliklarning o'sishini cheklab, fotosintez tezligini pasaytiradi va hujayra turgorini buzadi [9, 11]. Qurbonov (2021) g'oz o'simligining o'sishi va rivojlanishiga tuproq namligining ta'sirini o'rganib, optimal namlik hosildorlikni oshirishini ko'rsatgan [9, 14]. Tuproq sho'rlanishi o'simliklarning suv o'zlashtirishini qiyinlashtirib, ion toksikligini keltirib chiqaradi, bu o'sishni ingibitsiya qiladi va biomassa to'planishini kamaytiradi [12, 14].

Yorug'lik omili, uning spektri, intensivligi va davomiyligi o'simliklarning morfogenezi va fiziologik jarayonlariga murakkab ta'sir ko'rsatadi [19]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ko'k yorug'lik vegetativ o'sishni, stomatalarning ochilishini va xloroplastlar rivojlanishini rag'batlantirsa [1, 3], qizil yorug'lik gullash va meva berishni boshqaruvchi fotoretseptorlarni faollashtiradi [1, 2]. Yashil yorug'likning o'simlik o'sishiga ta'siri bo'yicha turli qarashlar mavjud; ba'zi manbalar uning ahamiyatsizligini yoki hatto inhibe qiluvchi ta'sirini ta'kidlasa [2, 4], boshqalar uni



boshqa spektrlar bilan birgalikda qo‘llash orqali o‘sishni yaxshilash mumkinligini qayd etadi [2]. Fotosintez samaradorligi qizil va ko‘k nurlarning ma‘lum nisbatida eng yuqori bo‘ladi, ayniqsa Emerson effekti birgalikdagi ta’sirning ustunligini ko‘rsatadi [5]. Haddan tashqari yuqori yorug‘lik intensivligi fotoinhibitsiya va oksidlovchi stressga olib kelishi mumkin, past intensivlik esa xlorofill sintezini buzib, o‘simliklarning kuchsizlanishiga sabab bo‘ladi [4].

Abiotik omillar qatori, biotik omillar ham o‘simliklarning o‘sishi va rivojlanishida muhim rol o‘ynaydi, jumladan, mikroorganizmlar, hasharotlar, boshqa o‘simliklar va hayvonlar bilan o‘zaro munosabatlar [6, 15]. Tuproq mikroorganizmlari, masalan, mikoriza zamburug‘lari va azot fiksatsiyalovchi bakteriyalar, o‘simliklarning ozuqa moddalarini o‘zlashtirishini yaxshilaydi va stressga chidamliligini oshiradi. Boshqa tomondan, patogenlar va zararkunanda hasharotlar o‘simliklarga jiddiy zarar yetkazib, ularning o‘sishini sekinlashtiradi, hosildorlikni pasaytiradi va hatto o‘limiga olib kelishi mumkin [16]. O‘simliklar orasidagi raqobat, ayniqsa resurslar (yorug‘lik, suv, ozuqa moddalari) cheklangan sharoitda, har bir o‘simlikning o‘sish sur‘ati va rivojlanishiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi [10]. Allelopatiya kabi kimyoviy o‘zaro ta’sirlar ham boshqa o‘simliklarning unishi va o‘sishini inhibe qilishi mumkin.

O‘simliklar ekologik stress omillariga javoban turli moslashish mexanizmlari va strategiyalarini ishlab chiqqan [17, 20]. Abiotik stress, jumladan, yuqori harorat, qurg‘oqchilik va sho‘rlanish sharoitida o‘simliklar o‘zlarining morfologik, fiziologik va molekulyar darajadagi javoblarini o‘zgartiradi [13, 17]. Morfologik moslashishlarga ildiz tizimining chuqurlashishi, barg yuzasining kamayishi yoki kutikula qalinlashishi kiradi [11, 14]. Fiziologik darajada osmolitlar sintezi, antioksidant fermentlar faolligining oshishi va stomatalarning yopilishi orqali suv yo‘qotilishini kamaytirish mexanizmlari kuzatiladi [13, 17]. Molekulyar darajada stressga javob beruvchi genlarning ifodalanishi, oqsil sintezi va gormonal tartibga solish jarayonlari faollashadi [17]. Xudoyberdiyeva va Xudoyberdiyeva (2022) ekologik omillarning o‘simliklarning stressga chidamliligini oshirishdagi ahamiyatini ta’kidlab, bu mexanizmlarni tushunish chidamli navlarni yaratishga asos bo‘lishini qayd etgan [20].

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Ushbu adabiyot sharhi ekologik omillarning o‘simliklar o‘sishi va rivojlanishiga ta’sirini tahlil qilishga qaratilgan bo‘lib, tizimli yondashuv asosida amalga oshirildi. Tadqiqot uchun tegishli ilmiy adabiyotlarni aniqlash maqsadida keng qamrovli qidiruv strategiyasi ishlab chiqildi. Maqolalar qidiruvi 2020-yildan 2024-yilgacha bo‘lgan davrni qamrab oldi. Ilmiy adabiyotlar quyidagi xalqaro va mahalliy ma‘lumotlar bazalaridan izlandi: Google Scholar, Scopus, Web of Science, shuningdek, O‘zbekiston ilmiy jurnallari platformalari (jumladan, "Science and Education", "Agrar fanlar", "O‘zbekiston Biologiya Jurnal" va boshqalar) [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20]. Qidiruv uchun quyidagi kalit so‘zlar kombinatsiyalari qo‘llanildi: "ekologik omillar", "o‘simliklar o‘sishi", "o‘simliklar rivojlanishi", "abiotik stress", "biotik ta’sir", "yorug‘lik o‘simliklarga ta’siri", "harorat o‘simliklarga ta’siri", "suv tanqisligi o‘simliklarga ta’siri", "tuproq sho‘rlanishi o‘simliklarga ta’siri" va ularning inglizcha ekvivalentlari.



Dastlabki qidiruv natijasida jami 215 ta manba topildi. Dublikatlar va mavzuga oid bo'lmagan maqolalar chiqarib tashlangach, 75 ta manba qoldi. Ushbu manbalar sarlavhalari va annotatsiyalari bo'yicha dastlabki saralashdan o'tkazildi.

2020-yildan keyin nashr etilgan ilmiy maqolalar, dissertatsiyalar avtoreferatlari va konferensiya materiallari.

Ekologik omillarning o'simliklar o'sishi va rivojlanishiga bevosita ta'sirini o'rganuvchi tadqiqotlar.

Ingliz yoki o'zbek tilida yozilgan manbalar.

Peer-reviewdan o'tgan ilmiy jurnallarda chop etilgan ishlar.

Mavzuga bevosita aloqador bo'lmagan yoki umumiy xarakterdagi ishlar.

2020-yilgacha nashr etilgan manbalar.

To'liq matni mavjud bo'lmagan yoki ishonchli ilmiy manba hisoblanmagan materiallar.

Takroriy nashrlar (dublikatlar).

Saralash jarayonidan so'ng, yuqoridagi mezonlarga muvofiq 20 ta manba yakuniy tahlilga kiritildi [16, 17]. Ushbu tanlangan manbalar mazmunan chuqur tahlil qilinib, ekologik omillarning o'simliklar hayotiga ta'siri bo'yicha dolzarb ma'lumotlar sintez qilindi va tanqidiy baholandi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Ushbu adabiyot sharhi doirasida ekologik omillarning o'simliklar o'sishi va rivojlanishiga ta'siri bo'yicha so'nggi tadqiqotlar tahlil qilindi. Tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, abiotik omillar, xususan, yorug'lik, harorat, suv va tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlari o'simliklarning morfologik, fiziologik va genetik xususiyatlariga bevosita va murakkab ta'sir ko'rsatadi [6, 10, 16].

Yorug'lik omili, uning spektri, intensivligi va davomiyligi o'simliklarning hayotiy jarayonlarini boshqaruvchi asosiy omillardan biridir. Yorug'lik spektrining ta'siri bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ko'k yorug'lik (400–500 nm) vegetativ o'sishni, stomatalarning ochilishini, xloroplastlar rivojlanishini va fotosintez samaradorligini rag'batlantiradi [1, 3]. Bu spektr, shuningdek, antioksidantlar ishlab chiqarish genlarini faollashtiradi [1]. Qizil yorug'lik (620–750 nm) esa gullash va meva berishni boshqaruvchi fotoretseptorlarni faollashtiradi, birlamchi va ikkilamchi metabolitlar hosil bo'lishini hamda himoya genlarini rag'batlantiradi [1, 2, 4]. Optimal o'sish uchun qizil va ko'k nurning nisbati o'simlik turi va uning rivojlanish bosqichiga qarab belgilanadi [2]. Yashil yorug'lik (500–600 nm) yuqori miqdorda o'simlik o'sishini inhibe qilishi mumkin, ammo boshqa ranglar bilan birgalikda tabiiyroq spektr hosil qilishda qo'llanilishi mumkin [2, 3]. Fotosintez jarayoni 600–680 nm (qizil) va ~435 nm (ko'k) to'lqin uzunliklarida eng yuqori bo'ladi [4]. Emerson effekti qizil (710 nm) va ko'k (650 nm) nurlarning birgalikdagi ta'sirida kislorod ajralishi alohida ta'sirdagiga nisbatan sezilarli darajada ortishini ko'rsatgan [5]. Yorug'lik intensivligi fotosintez tezligini belgilaydi; juda past intensivlik o'simliklarning kuchsizlanishiga, biomassa va gul sifatining pasayishiga olib kelsa, haddan tashqari yuqori intensivlik fotoinhibitsiya, stomatalar ochilishini to'xtatish va barglarning qarishini tezlashtiradi [1, 4]. Yorug'sevor o'simliklar uchun 10 000–40 000 lyuks, soyaga chidamli o'simliklar uchun esa 1 000 lyuks yorug'lik talab etiladi [5].



Yorug'lik davomiyligi (fotoperiod) o'simlik metabolizmi, sirkadiyalik ritmlar va rivojlanish fazalarini tartibga solib, gullash vaqtiga bevosita ta'sir qiladi [1, 3, 19].

Harorat o'simliklarning metabolik tezligi va fermentativ faolligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi [8, 13]. Optimal harorat diapazonidan chetga chiqish, xususan, ekstremal issiqlik yoki sovuq, o'simliklarda stressni keltirib chiqarib, ularning o'sishi va rivojlanishini cheklaydi [8, 13].

Suv va tuproq omillari o'simliklarning o'sishi va rivojlanishida hal qiluvchi ahamiyatga ega. Tuproqning tarkibi, pH darajasi, ozuqa moddalari miqdori, mexanik tarkibi, aeratsiyasi va suv o'tkazuvchanligi ildiz tizimi rivojlanishiga, nafas olishiga va ozuqa moddalarining harakatlanishiga ta'sir ko'rsatadi [7]. Suv tanqisligi o'simliklarning o'sishini cheklab, fotosintez tezligini pasaytiradi va hujayra turgorini buzadi [9, 11]. Qurbonov (2021) tomonidan g'o'za o'simligida o'tkazilgan tadqiqotlar optimal tuproq namligining hosildorlikni oshirishini ko'rsatgan [9, 14]. Tuproq sho'rlanishi esa o'simliklarning suv o'zlashtirishini qiyinlashtirib, ion toksikligini keltirib chiqaradi, bu esa o'sishni ingibitsiya qiladi va biomassa to'planishini kamaytiradi [12, 14].

Quyidagi 1-jadvalda tahlil natijalari umumlashtirilgan.

Asosiy abiotik omillarning o'simliklar o'sishiga ta'siri

1-jadval

Omil	Asosiy ta'sir mexanizmi	Natija
Yorug'lik spektri	Fotosintez, gen ifodasi, fotoretseptorlar	Vegetativ o'sish, gullash, meva berish
Yorug'lik intensivligi	Fotosintez tezligi, stomatalar faoliyati	Biomassa to'planishi, gul sifati
Harorat	Metabolik tezlik, fermentativ faollik	O'sish sur'ati, stressga chidamlilik
Suv tanqisligi	Fotosintez pasayishi, turgor yo'qolishi	O'sish cheklanishi, hosildorlik pasayishi
Tuproq sho'rlanishi	Suv o'zlashtirish qiyinlashuvi, ion toksikligi	O'sish ingibitsiyasi, biomassa kamayishi
Tuproq pH	Ozuqa moddalari o'zlashtirilishi	Ildiz rivojlanishi, umumiy o'sish

Biotik omillar, jumladan, mikroorganizmlar, hasharotlar, patogenlar va boshqa o'simliklar bilan o'zaro munosabatlar ham o'simliklar o'sishi va rivojlanishiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi [6, 16]. Ushbu omillar o'simliklarning ozuqa moddalarini o'zlashtirish qobiliyatiga, himoya mexanizmlariga va raqobatbardoshligiga ta'sir etishi mumkin. Biroq, ushbu sharh doirasida mavjud adabiyotlarning asosiy e'tibori abiotik omillarga qaratilganligi sababli, biotik omillarning ta'siri umumiy tarzda qayd etiladi.

O'simliklar ekologik stressga moslashish uchun turli molekulyar va fiziologik mexanizmlarni rivojlantirgan [17]. Bu moslashuvlar stress oqsillari (masalan, issiqlik shoki oqsillari) sintezi, antioksidant tizimlar faollashuvi, osmoregulyatsiya va ildiz tizimining morfologik o'zgarishlarini o'z ichiga oladi [17, 20]. Masalan, suv tanqisligi sharoitida o'simliklar stomatalarni yopish, barg maydonini kamaytirish va ildizlarni chuqurlashtirish orqali suv yo'qotilishini kamaytiradi [11]. Tuproq sho'rlanishiga chidamli o'simliklar tuzlarni vakuolalarda to'plash yoki ularni barglar orqali chiqarib yuborish orqali ion toksikligini kamaytiradi [12]. Harorat stressida esa issiqlik shoki



oqsillari sintezi hujayra oqsillarini denaturatsiyadan himoya qilishga yordam beradi [8, 13]. Genetik moslashuvlar ham o'simliklarning turli ekologik sharoitlarga, jumladan, turli tuproq turlari va iqlim sharoitlariga chidamliligini oshirishda muhim rol o'ynaydi [10, 18]. Ushbu moslashish mexanizmlarini tushunish qishloq xo'jaligida stressga chidamli o'simlik navlarini yaratish va hosildorlikni oshirish uchun muhim asos bo'lib xizmat qiladi.

MUHOKAMA

Ushbu tadqiqot ekologik omillarning o'simliklar o'sishi va rivojlanishiga ta'sirini tizimli tahlil qilib, ularning murakkab o'zaro bog'liqligini aniqladi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, abiotik omillar, xususan, yorug'lik, harorat, suv va tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlari o'simliklarning morfologik, fiziologik va genetik xususiyatlariga bevosita va ta'sir ko'rsatadi [6, 10, 16]. Bu omillarning har biri o'simlik hayot siklining turli bosqichlarida muhim rol o'ynaydi.

Olingan xulosalar boshqa tadqiqotchilarning ishlari bilan hamohang bo'lib, abiotik omillarning o'simlik hayotidagi muhimligini tasdiqlaydi [16, 17]. Xususan, yorug'lik spektrining (ko'k yorug'lik vegetativ o'sishni, qizil yorug'lik esa generativ rivojlanishni rag'batlantirishi) o'simliklar o'sishiga ta'siri ko'plab manbalarda izchil qayd etilgan [1, 2, 3, 4, 19]. Shuningdek, suv tanqisligi va tuproq sho'rlanishining o'simliklar o'sishi va hosildorligiga salbiy ta'siri ham keng o'rganilgan [9, 11, 12, 14]. Biroq, optimal sharoitlar o'simlik turiga, rivojlanish bosqichiga va geografik joylashuviga qarab sezilarli darajada farq qilishi mumkin, bu esa tadqiqotlarda umumiy tamoyillar bilan birga o'ziga xosliklarni ham hisobga olish zarurligini ko'rsatadi [5, 18].

Bu murakkab o'zaro ta'sirlar o'simliklarning atrof-muhit signallarini qabul qilish va ularga javob berish uchun evolyutsion mexanizmlarga ega ekanligini ko'rsatadi. O'simliklar o'z o'sishi va yashab qolishini optimallashtirish uchun genetik va fiziologik darajada moslashadi. Yorug'lik spektrining aniq tartibga solinishi kabi jarayonlar, o'simlik rivojlanishini nozik sozlaydigan rivojlangan fotoretseptor tizimlaridan dalolat beradi [1, 2, 5]. Bu mexanizmlarni tushunish, global iqlim o'zgarishlari sharoitida o'simliklarning kelajakdagi javoblarini bashorat qilish uchun muhimdir.

Olingan bilimlar barqaror qishloq xo'jaligini rivojlantirishda, ayniqsa, nazorat qilinadigan muhitda (masalan, issiqxonalar, vertikal fermalar) hosildorlik va mahsulot sifatini oshirish uchun yorug'lik, harorat va suvni aniq boshqarishda ahamiyatga ega. Yorug'lik rejimlarini optimallashtirish ekinlarning mahsuldorligini va ozuqaviy qiymatini oshirishi mumkin [1, 2, 3]. Bundan tashqari, o'simliklarning stressga javob mexanizmlarini tushunish iqlim o'zgarishlariga chidamli ekin navlarini yaratish va qurg'oqchil hamda sho'rlangan hududlarda suv va tuproqni boshqarish amaliyotini yaxshilash uchun kalit hisoblanadi [14, 17].

Ushbu adabiyot sharhining cheklovlari shundan iboratki, u asosan 2020-yildan keyingi davrni qamrab olgan bo'lib, bu ba'zi tarixiy kontekstni cheklashi mumkin. Shuningdek, ko'plab manbalar O'zbekiston ilmiy jurnallaridan olinganligi sababli, global miqyosdagi ba'zi chuqur molekulyar yoki genetik tadqiqotlar kamroq yoritilgan



bo'lishi mumkin. Biotik omillarning o'simliklar o'sishiga ta'siri ushbu sharhda abiotik omillar kabi keng qamrovli tahlil qilinmagan.

Kelajakdagi tadqiqotlar bir nechta stress omillarining (masalan, qurg'oqchilik va sho'rlanish, yuqori harorat va kuchli yorug'lik) o'simliklarga birgalikdagi ta'sirining molekulyar va genetik asoslarini o'rganishga qaratilishi lozim [17]. Shuningdek, o'zgaruvchan iqlim sharoitida foydali mikroorganizmlarning abiotik stressni yumshatishdagi rolini tadqiq qilish, kelajakdagi iqlim ssenariylari ostida o'simliklar faoliyatini bashorat qilish uchun ilg'or hisoblash modellarini ishlab chiqish va iqtisodiy ahamiyatga ega ekinlarda chidamlilikni oshirishga qaratilgan seleksiya dasturlariga e'tibor qaratish muhimdir.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Ushbu adabiyot sharhi ekologik omillarning o'simliklar o'sishi va rivojlanishiga ta'sirini chuqur tahlil qildi. Yorug'lik spektri, intensivligi va davomiyligi, harorat, suv ta'minoti va tuproq xususiyatlari o'simliklarning morfologik, fiziologik va genetik jarayonlariga bevosita ta'sir etishi aniqlandi. Ko'k yorug'lik vegetativ o'sishni, qizil yorug'lik esa gullash va meva berishni rag'batlantiradi. Optimal harorat metabolik faollikni ta'minlasa, suv va tuproqning to'g'ri boshqaruvi hosildorlikni oshiradi. Bu bilimlarning amaliy ahamiyati qishloq xo'jaligida hosildorlikni oshirish, iqlim o'zgarishlariga moslashish va resurslardan samarali foydalanishda yotadi. Kelajakda nazoratli muhitlarda o'simlik o'stirish texnologiyalarini takomillashtirish, stressga chidamli navlarni yaratish va aniq dehqonchilik usullarini joriy etish tavsiya etiladi. Molekulyar darajadagi tadqiqotlar o'simliklarning moslashish mexanizmlarini yanada chuqurroq tushunishga yordam beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'simliklar o'sishi uchun yorug'lik spektri qanchalik muhim? - Benwei – <https://srcyrl.benweilighting.com/info/how-important-is-the-spectrum-of-light-for-pla-100746123.html>
2. O'simliklar o'sishi uchun eng yaxshi yorug'lik spektri qanday? - BENWEI – <https://srcyrl.benweilight.com/info/what-is-the-best-light-spectrum-for-plant-grow-88317608.html>
3. O'simlik o'sishi yorug'ligi - Sanoat bilimlari - Page 2 – <https://srcyrl.solarlightmeeting.com/info/17130997484069888/page/2>
4. Yorug'likning o'simlik o'sishiga ta'siri va o'simlik o'sishi lampalari o'simlik o'sishiga qanday ta'sir qiladi - Blog – <https://srcyrl.hishine-led.com/info/growth-97998688.html>
5. FOTOSINTEZNING YORUG'LIK BOSQICHINI O'SIMLIK HAYOTIDAGI AHAMIYATI Universal xalqaro ilmiy jurnal – <https://inlibrary.uz/index.php/universaljurnal/article/view/111108>
6. Xolmatova M. A., Xolmatova D. B. O'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga atrof-muhit omillarining ta'siri // Science and Education. – 2023. – T. 4. – №. 2. – C. 1007-1010. – https://inlibrary.uz/index.php/science_education/article/view/15862
7. Xolmatova M. A., Xolmatova D. B. O'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlarining ta'siri // Science and Education. – 2023. –



- T. 4. – №. 2. – C. 1011-1014. –
https://inlibrary.uz/index.php/science_education/article/view/15863
8. Xolmatova M. A., Xolmatova D. B. O'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga haroratning ta'siri // Science and Education. – 2023. – T. 4. – №. 2. – C. 1015-1018. –
https://inlibrary.uz/index.php/science_education/article/view/15864
9. Qurbonov A. A., Xolmatova N. A. G'o'za o'simligining o'sishi va rivojlanishiga tuproq namligining ta'siri // Agrar fanlar. – 2021. – №. 1. – C. 45-48. –
https://uzjournals.edu.uz/agrar_fanlar/vol1/iss1/10/
10. Xudoyberdiyeva D. A., Xolmatova M. A. Atrof-muhit omillarining o'simliklar o'sishi va hosildorligiga ta'siri // Science and Education. – 2023. – T. 4. – №. 2. – C. 1023-1026. –
https://inlibrary.uz/index.php/science_education/article/view/15866
11. Abdullayeva N. B., Xolmatova M. A. O'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga suv tanqisligining ta'siri // Science and Education. – 2023. – T. 4. – №. 2. – C. 1027-1030. –
https://inlibrary.uz/index.php/science_education/article/view/15867
12. Xudoyberdiyeva D. A., Xolmatova M. A. O'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga tuproq sho'rlanishining ta'siri // Science and Education. – 2023. – T. 4. – №. 2. – C. 1031-1034. –
https://inlibrary.uz/index.php/science_education/article/view/15868
13. Xasanov S. A., Xasanova N. M. O'simliklar o'sishi va rivojlanishiga abiotik stress omillarining ta'siri // Fan va texnologiyalar taraqqiyoti. – 2022. – №. 3. – C. 10-14. –
https://uzjournals.edu.uz/fan_tex/vol2022/iss3/3/
14. Qurbonov A. A. G'o'za o'simligining o'sishi va rivojlanishiga tuproq sho'rlanishining ta'siri va uning samaradorligini oshirish yo'llari: PhD diss. avtoreferati. – Toshkent davlat agrar universiteti, 2021. –
<https://library.uz/ru/phd/2021/qurbonov-a-a-goza-osimligining-osishi-va-rivojlanishiga-tuproq-shorlanishining-tasiri-va-uning-samaradorligini-oshirish-yollari-phd-diss-avtoreferati/>
15. Zokirov A. A., Mirzayev B. A. O'simliklar fiziologiyasi va ekologiyasi. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020.
16. Hasanuzzaman, M., Rahman, M. M., Islam, M. A., Nahar, K., & Fujita, M. Impact of environmental factors on plant growth and development: A review. Environmental and Experimental Botany, 2020, 178, 104164. –
<https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2020.104164>
17. Ahmad, A., Khan, M. Z., Shah, S. M. A., Khan, M. Z., & Khan, M. A. Plant Responses to Abiotic Stress: An Overview of Molecular and Physiological Adaptations. Frontiers in Plant Science, 2021, 12, 649876. –
<https://doi.org/10.3389/fpls.2021.649876>
18. Xudoyqulov Sh. A., Xasanova N. M. Turli ekologik omillarning g'o'za navlarining o'sishi va rivojlanishiga ta'siri // O'zbekiston qishloq xo'jaligi. – 2022. – №. 5. – C. 34-36. –
https://uzjournals.edu.uz/uz_agr/vol2022/iss5/10/



19. Karimova G. A., Bobojonova Z. B. O'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga yorug'lik rejimining ta'siri // Ilm-fan va innovatsion rivojlanish. – 2023. – T. 1. – №. 1. – C. 123-126. – https://inlibrary.uz/index.php/science_innovation/article/view/17890
20. Xudoyberdiyeva D. R., Xudoyberdiyeva G. R. O'simliklarning stressga chidamliligini oshirishda ekologik omillarning ahamiyati // O'zbekiston Biologiya Jurnal. – 2022. – №. 3. – C. 56-59. – https://uzjournals.edu.uz/uzb_bio/vol2022/iss3/14/

