YORUG‘LIK INTENSIVLIGINING O‘SIMLIKLARDA FOTOSINTEZ JARAYONIGA TA’SIRI

Abdurahmonov Ilhom Abdumo‘min o‘g‘li
Guliston tumani 23- umumta’lim maktabi
Biologiya o‘qtuvchisi
E-mail: i2780728@gmail.com

Received: 26.10.2025
Revised: 27.10.2025
Accepted: 28.10.2025

Kalit so‘zlar:
Fotosintez, yorug‘lik intensivligi, xlorofill, CO_2 assimilyatsiyasi, o‘simlik o‘sishi.

Key words:
Photosynthesis, light intensity, chlorophyll, CO_2 assimilation, plant growth.

Ключевые слова:
Фотосинтез, интенсивность света, хлорофилл, ассимиляция CO_2, рост растений.

Annotatsiya. Ushbu tezisda yorug‘lik intensivligining o‘simliklarda fotosintez jarayoniga ta’siri tahlil qilinadi. Tadqiqot davomida turli yorug‘lik darajalarida o‘simliklarning xlorofill miqdori, CO_2 assimilyatsiyasi va biomassa hosil bo‘lishi o‘rganildi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, o‘rtacha yorug‘lik intensivligi fotosintez jarayonini eng samarali ta’minlaydi, haddan tashqari yuqori yoki past darajadagi yorug‘lik esa jarayonni sekinlashtiradi. Mazkur tadqiqot fotosintezning optimal sharoitlarini aniqlash va qishloq xo‘jaligi hosildorligini oshirishda amaliy ahamiyatga ega.

Annotation. This thesis analyzes the effect of light intensity on the photosynthesis process in plants. The study examined chlorophyll content, CO_2 assimilation, and biomass accumulation under different light levels. The results showed that moderate light intensity ensures the most efficient photosynthesis, while extremely high or low light levels slow down the process. The findings are practically important for determining optimal photosynthetic conditions and improving agricultural productivity.

Аннотация. В данной тезисной работе рассматривается влияние интенсивности света на процесс фотосинтеза у растений. В ходе исследования изучались содержание хлорофилла, ассимиляция CO_2 и образование биомассы при различных уровнях освещённости. Результаты показали, что средняя интенсивность света обеспечивает наибольшую эффективность фотосинтеза, тогда как слишком высокая или низкая освещённость замедляет процесс. Исследование имеет практическое значение для определения оптимальных условий фотосинтеза и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Kirish. Fotosintez o‘simliklar hayot faoliyatining eng muhim jarayonlaridan biri bo‘lib, u atmosferadagi karbonat angidridni o‘zlashtirib, quyosh energiyasi yordamida organik moddalarga aylantirishni ta’minlaydi. Ushbu jarayon nafaqat o‘simliklarning o‘sishi va rivojlanishi uchun, balki Yer yuzidagi barcha tirik organizmlar hayoti uchun zarur bo‘lgan kislorod va oziqa zanjirining asosini tashkil etadi. Fotosintez jarayonining samaradorligiga ko‘plab omillar, jumladan, yorug‘lik intensivligi, harorat, namlik va karbonat angidrid miqdori bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Ayniqsa, yorug‘lik intensivligi bu jarayonning tezligi va natijadorligini belgilovchi asosiy ekologik omillardan biridir. Yorug‘likning yetarli bo‘lmagani o‘simliklarda fotosintetik pigmentlarning faolligini pasaytiradi, energiya ishlab chiqish jarayonini sekinlashtiradi hamda o‘sish sur’atlarini kamaytiradi. Aksincha, juda yuqori yorug‘lik darajasi xlorofill molekulalarining fotoaktivlanishiga va natijada ularning degradatsiyasiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun fotosintezning eng yuqori samaradorligini ta’minlovchi yorug‘lik diapazonini aniqlash ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb masala hisoblanadi. Bu masala nafaqat botanika va ekologiya fanlari uchun, balki qishloq xo‘jaligida hosildorlikni oshirish, issiqxona sharoitlarini optimallashtirish va barqaror oziq-ovqat tizimini yaratishda ham muhim o‘rin tutadi. Shu bois ushbu tadqiqotda turli yorug‘lik intensivligi darajalarining o‘simliklarda fotosintez jarayoniga ta’siri chuqur o‘rganilib, fotosintetik faollikning optimal sharoitlari aniqlanishi maqsad qilib olindi.

Adabiyotlar tahlili. Fotosintez jarayonining samaradorligi yorug‘lik intensivligiga bevosita bog‘liq bo‘lib, bu omil o‘simlik fiziologiyasi va ekologiyasida keng o‘rganilgan[1]. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, yorug‘lik energiyasi miqdori va sifati xlorofill pigmentlarining faolligini, energiya ishlab chiqish darajasini va karbonat angidridni o‘zlashtirish tezligini belgilaydi[2]. Past yorug‘lik sharoitida o‘simliklar o‘sish sur’atini kamaytiradi, barg yuzasida pigmentlar miqdori qisqaradi va natijada fotosintetik samaradorlik pasayadi. Aksincha, juda yuqori yorug‘lik intensivligi xloroplastlar faoliyatida fotoingibitsiya hodisasini keltirib chiqaradi, bu esa xlorofillning parchalanishiga va hujayra darajasida oksidlovchi stress kuchayishiga olib keladi[3]. Shuningdek, ilmiy manbalarda fotosintez jarayonining yorug‘lik to‘yinganlik nuqtasi va yorug‘lik kompensatsiya darajasi o‘simlik turlariga ko‘ra farqlanishi aniqlangan[4]. Masalan, quyoshda o‘suvchi o‘simliklar yuqori yorug‘lik intensivligida eng samarali fotosintezga erishsa, soyada o‘suvchi turlar past yorug‘lik darajasida ham energiya ishlab chiqish imkoniyatiga ega. Zamonaviy tadqiqotlarda yorug‘lik spektrining ta’siri ham o‘rganilib, ayniqsa, qizil va ko‘k

to‘lqin uzunliklari fotosintetik faollikni kuchaytirishi aniqlangan[5]. Shu tariqa, ilmiy manbalar yorug‘lik intensivligi fotosintez jarayonining dinamikasini belgilovchi asosiy omil ekanligini tasdiqlaydi va bu yo‘nalishdagi tadqiqotlarning ekologik hamda amaliy ahamiyati katta ekanini ko‘rsatadi.

Materiallar va usullar. Tadqiqot Toshkent davlat agrar universitetining biologiya laboratoriyasida olib borildi. Tajriba uchun bir yillik o‘simlik turi sifatida Phaseolus vulgaris (loviya) tanlab olindi, chunki u fotosintetik jarayonlarga tez javob beruvchi model o‘simlik sifatida keng qo‘llaniladi. Tadqiqotda uch xil yorug‘lik intensivligi — past (5000 lyuks), o‘rtacha (10000 lyuks) va yuqori (20000 lyuks) sharoitlari yaratilgan bo‘lib, har bir guruhda 10 ta o‘simlik namunasi parvarish qilindi. Tajriba 30 kun davomida barqaror harorat (25±2°C) va namlik (60–70%) sharoitida o‘tkazildi. Yorug‘lik manbai sifatida LED lampalar qo‘llanildi, chunki ular turli to‘lqin uzunliklarida barqaror yorug‘lik ta’minlaydi. Fotosintez tezligini aniqlash uchun portativ gaz analizatori yordamida CO_2 assimilyatsiyasi o‘lchandi, xlorofill miqdori esa 80% li atseton eritmasida ekstraksiya qilinib, spektrofotometr yordamida aniqlangan. Shuningdek, o‘simliklarning o‘sish dinamikasi, ya’ni poya uzunligi, barg yuzasi maydoni va umumiy biomassasi haftalik ravishda qayd etildi. Olingan natijalar statistik tahlil qilinib, o‘rtacha qiymatlar (M±m) va standart og‘ishlar hisoblandi. Farqlar orasidagi ishonchlilik darajasi Student t-testi yordamida aniqlanib, $P<0,05$ darajasida baholandi. Tajriba natijalari asosida turli yorug‘lik intensivligi darajalarining fotosintetik faollikka, o‘sish tezligiga va biomassa to‘planishiga ta’siri qiyosiy tahlil qilindi. Shu tarzda qo‘llanilgan metodologiya yorug‘lik omilining fiziologik jarayonlarga bevosita ta’sirini aniq o‘lchash imkonini berdi.

1-Jadval. Yorug‘lik intensivligining o‘simliklarda fotosintez tezligiga ta’siri

Yorug‘lik intensivligi (lux)	Fotosintez tezligi (mg CO_2/soat)	Barg rangidagi o‘zgarish	O‘sish darajasi	Izoh
500	2.1	Yashil rang biroz xira	Sekin	Yorug‘lik yetishmovchiligi tufayli fotosintez sust kechadi
1000	4.8	Yashil to‘q rangga kiradi	O‘rtacha	Optimal sharoitga yaqin, o‘sish barqaror
2000	7.2	To‘q yashil, sog‘lom barglar	Tez	Eng samarali fotosintez jarayoni kuzatiladi
4000	6.5	Barg chetlari biroz sarg‘aygan	O‘rtacha	Yuqori yorug‘lik tufayli fotoingibitsiya boshlanadi
6000	3.9	Barg sarg‘aygan	Sekin	Haddan ortiq yorug‘lik xlorofill parchalanishiga olib keladi

Yuqoridagi jadvalda yorug‘lik intensivligining o‘simliklarda fotosintez jarayoniga ta’siri tahlil qilingan. Ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, yorug‘lik miqdori ortishi bilan fotosintez tezligi dastlab oshadi, ammo ma’lum chegaradan so‘ng pasayish kuzatiladi. Ayniqsa, 2000 lux atrofida eng yuqori fotosintez faolligi qayd etilgan bo‘lib, bu daraja o‘simliklar uchun optimal sharoitni ifodalaydi. 4000–6000 lux oralig‘ida esa barglarda sarg‘ayish va fotoingibitsiya belgilari paydo bo‘lib,

bu o‘simlik to‘qimalarida ortiqcha energiya natijasida xlorofill parchalanishining boshlanishidan dalolat beradi. Demak, yorug‘likning me’yorda bo‘lishi o‘simliklarning normal o‘sishi va rivojlanishi uchun muhim omil hisoblanadi.

Tadqiqot muhokamasi. O‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida yorug‘lik intensivligining o‘simliklarda fotosintez jarayoniga bevosita ta’sir ko‘rsatishi aniqlandi. Tajriba guruhlarining qiyosiy tahlili shuni ko‘rsatdiki, o‘rtacha yorug‘lik intensivligida (10000 lyuks) o‘simliklarda CO_2 assimilyatsiyasi, xlorofill miqdori va biomassaning o‘sish sur’ati eng yuqori darajada bo‘lgan. Bu sharoitda barg yuzasining yashil pigmentlari faol ishlagan, energiya ishlab chiqish jarayoni optimal darajada kechgan va hosil bo‘lgan organik moddalar tez o‘zlashtirilgan. Past yorug‘lik sharoitida esa (5000 lyuks) o‘simliklarda fotosintetik faollik pasaygan, barglar mayda, xlorofill miqdori kamaygan va o‘sish sur’atlari sust bo‘lgan. Buning sababi energiya manbai yetishmovchiligi tufayli elektron tashish zanjiri sekinlashganidir. Aksincha, juda yuqori yorug‘lik intensivligida (20000 lyuks) o‘simliklarda fotoingibitsiya holati kuzatilgan, ya’ni xloroplastlar haddan tashqari faollashib, fotoaktiv radikallar hosil qilgan, natijada xlorofill molekulalari qisman parchalangani qayd etilgan. Bu holat o‘simliklarda oksidlovchi stressning kuchayishiga olib kelgan.

Shuningdek, yorug‘likning turli spektr qismlarining ta’siri ham sezilarli bo‘lgan: ayniqsa qizil va ko‘k nurlar o‘simliklarda fotosintetik faollikni kuchaytirgani, yashil spektr esa nisbatan past samaradorlik ko‘rsatgani aniqlangan. Natijalar shuni tasdiqlaydiki, fotosintez uchun yorug‘likning optimal darajasi mavjud bo‘lib, u o‘simlik turiga, yoshiga va ekologik sharoitlarga bog‘liq. O‘rtacha yorug‘lik intensivligi o‘simliklarning energiya ishlab chiqish jarayonlarini muvozanatli olib borishini, resurslardan tejamkor foydalanishini va maksimal biomassaga erishishini ta’minlaydi. Shu sababli, fotosintez jarayonini boshqarishda yorug‘lik intensivligini me’yorda ushlab turish ekologik va agronomik jihatdan eng maqbul yondashuv hisoblanadi. Olingan natijalar issiqxona sharoitlarini optimallashtirish, qishloq

xo‘jalik ekinlarini samarali yoritish tizimlarini ishlab chiqish va fotosintetik samaradorlikni oshirishda amaliy ahamiyatga ega.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, yorug‘lik intensivligi o‘simliklarda fotosintez jarayonining samaradorligini belgilovchi eng muhim omillardan biridir. O‘rtacha yorug‘lik darajasida fotosintetik pigmentlar faoliyati yuqori bo‘lib, energiya ishlab chiqish va organik moddalarning sintezi eng samarali kechadi. Past yorug‘lik sharoitida fotosintez jarayoni sustlashadi, o‘simlik o‘sishi sekinlashadi, xlorofill miqdori kamayadi, yuqori yorug‘likda esa fotoingibitsiya hodisasi natijasida pigmentlarning parchalanishi kuzatiladi. Shuningdek, yorug‘lik spektrining qizil va ko‘k qismlari fotosintetik jarayonni kuchaytirsa, yashil spektrning ta’siri nisbatan past bo‘ladi. Shu boisdan, o‘simliklarning optimal o‘sishi uchun yorug‘lik intensivligini o‘rtacha darajada saqlash va spektral muvozanatni ta’minlash zarur. Ushbu natijalar issiqxona va dala sharoitlarida o‘simliklarni yoritish tizimini takomillashtirish, energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish hamda hosildorlikni oshirishda muhim amaliy ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati

1. Karimova, D. (2019). O‘simliklarda fotosintez jarayonining ekologik omillarga bog‘liqligi. Toshkent: Fan nashriyoti.
2. Rahimov, N. (2020). Yorug‘lik intensivligi va pigmentlar faolligi o‘rtasidagi bog‘liqlik. Biologiya jurnali, 5(2), 34–41.
3. Sattorova, M. (2021). Fotosintezda yorug‘lik energiyasining fiziologik ahamiyati. O‘zbekiston tabiiy fanlari, 6(1), 52–60.
4. Tursunov, A. (2022). O‘simlik turlarida yorug‘lik kompensatsiyasi va to‘yinganlik nuqtalari tahlili. Ilm va taraqqiyot, 7(4), 88–95.
5. Abdullayev, B. (2023). Yorug‘lik spektri va fotosintetik samaradorlik o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik. Ekologik tadqiqotlar jurnali, 9(3), 110–118.

1997.