

ARTHROSPIRA PLATENSIS SUVO‘TINING BIOMASSA MIQDORIGA PAST HARORATNING TA’SIRI

Qobilov Aziz Muxtorovich

Buxoro davlat universiteti dotsenti

a.m.qobilov@buxdu.uz

Ikromova Hafiza Salim qizi

Buxoro davlat universiteti tayanch doktoranti

h.s.ikromova@buxdu.uz

Annotatsiya: Yashil hamda ko‘k-yashil suv‘tlari yorug‘lik ta’sirida anorganik moddalardan organik moddalar sintezlaydi. Ushbu sintezlangan ozuqa moddalar har xil suvo‘t turlarida turlicha miqdorda hosil bo‘ladi. Asosan ozuqaviy moddalarning hosil bo‘lishiga tashqi muhit omillari ham bevosita o‘z ta’sirini o‘tkazadi. Jumladan, yorug‘lik, harorat, havo tarkibi, suv tarkibi, zichlik va boshqalar. Bu abiotik omillar suvo‘tlarning fotosintetik faoliyatiga ta’sir etib biomassa miqdorining o‘zgarishiga sabab bo‘ladi.

Kalit so‘zlar: sof hosildorlik, harorat diapazon, gomont, biomassa yo‘qotilishi, modifikatsiya, qorong‘u davr.

Аннотация: Зеленые и сине-зеленые водоросли синтезируют органические вещества из неорганических под воздействием света. Количество синтезированных питательных веществ различается у разных видов водорослей. Внешние факторы окружающей среды также напрямую влияют на производство питательных веществ. Например, свет, температура, состав воздуха, состав воды, плотность и т. д. Эти абиотические факторы влияют на фотосинтетическую активность водорослей, вызывая изменения в количестве биомассы.

Ключевые слова: чистая продуктивность, температурный диапазон, гомомонт, потеря биомассы, модификация, темный период.

Abstract: Green and blue-green algae synthesize organic substances from inorganic substances under the influence of light. These synthesized nutrients are produced in different amounts in different types of algae. External environmental factors also directly affect the production of nutrients. For example, light, temperature, air composition, water composition, density, etc. These abiotic factors affect the photosynthetic activity of algae, causing changes in the amount of biomass.

Keywords: net productivity, temperature range, homomont, biomass loss, modification, dark period.

Kirish. Buxoro viloyati kollektorlarida ko‘p turdagi tuban o‘simliklar o‘sadi. Ular son jihatdan bir-biridan farqlanadi. Ularning turli kollektorlarda sonining turlicha bo‘lishiga sabab suvdagi muhitning farqlanishi hisoblanadi. Suvning abiotik omillari bevosita suvo‘tlar hayotiga ta’sir qiladi. Jumladan, suvdagi harorat, zichlik, pH ko‘rsatkichi, yorug‘lik miqdori, suvdagi tuz konsentratsiyasi, bosim va boshqalar. Ushbu tashqi muhit omillari suvo‘tlarning hayotini belgilab beradi. Ayrim kollektorlarda yashil suvo‘tlar ko‘p miqdorda bo‘lsa, boshqa bir kollektorlarda ko‘k-yashil suvo‘tlari ko‘p miqdorda uchraydi. Kollektorlarda aynan ko‘k-yashil suvo‘t turlarining ko‘p miqdorda uchrashining asosiy sabablaridan biri suvdagi pH ko‘rsatkichining yuqori bo‘lishidir. Chunki *Cyanophyta* bo‘limi vakillari *Chlorophyta* bo‘limi vakillariga nisbatan yuqori pH ga chidamlilikka ega.

Material va metodlar. Ushbu tadqiqotlar doirasida olib borilayotgan ma’lumotlardan foydalanish uchun O‘zbekiston ilmiy-ommabop jurnallarga murojat qilingan. Ushbu mavzu bo‘yicha nashr etilgan adabiyotlarning ko‘pligi, olib borilayotgan ishlarning keng ko‘lamli ekanligi va ularning soni keltirilishi cheklanganligi sababli ushbu maqola uchun mavjud adabiyotlarning faqat bir qismi tanlangan.

Natija va tahlillar. Tungi past harorat ta’sirida *Arthrospira platensis* suvo‘tining biomassa hosil qilishi kam. Tunda yetarlicha biomassa hosil qilish uchun ochiq sharoitlarda issiq muhitni tayyorlash qiyin hisoblanadi. *Arthrospira platensis* ning sof mahsuldorligiga (gr quruq vazn L⁻¹ kun⁻¹) qorong‘u davr haroratining (10-35 °C) ta’sirini baholash uchun yarim-uzluksiz kultivatsiya tajribalari o‘tkazilgan [1]. *Arthrospira platensis* gomont oziq moddalarga boy bo‘lib, uning tarkibida oqsil miqdori 60-70% ni tashkil qiladi [2]. Bu tur yuqori pH (9.8-10) va yuqori erigan anorganik uglerod (DIC) konsentratsiyasi (0.23-1.1mol L⁻¹) sharoitida yaxshi o‘sadi [3]. Ushbu o‘ziga xos xususiyatlar boshqa suvo‘tlar bilan ifloslanish ehtimolini kamaytiradi va shu sababli u odatda ochiq suv havzalarida yetishtiriladi [4]. Ochiq sharoitlardagi kultivatsiyada sovuq tunlarda harorat 2 soat ichida taxminan 10 °C ga pasayadi [5] va bu muhitdagi haroratni qayta ko‘tarish qiyinchilik tug‘diradi. *Arthrospira platensis* ni ochiq sharoitda yetishtirishda optimal o‘sish harorati bo‘lgan 35 °C ni saqlab turish qiyin [6,7]. Qorong‘u vaqtdagi harorat sianobakteriyalarning fotosintez jarayoniga sezilarli darajada ta’sir qiladi. Masalan, *Haematococcus lacustris* yashil suvo‘ti ustida o‘tkazilgan tajribada qorong‘u davr harorati 8 °C bo‘lganda biomassa konsentratsiyasi 28 °C ga nisbatan 30% ga past bo‘lgan. Qorong‘u davr haroratining sof hosildorlikka ta’sirini ko‘rib chiqishda 2 omil muhim: kunduzgi hosildorlik va tungi biomassa yo‘qotilishi. Sof hosildorlik - bu yorug‘lik va qorong‘u davrlar davomida hosil bo‘lgan umumiy biomassa o‘sishi bo‘lib, u kunduzgi biomassa hosil bo‘lishi va tungi biomassa yo‘qotilishini o‘z ichiga oladi. Ayrim tadqiqotlarda qorong‘u davr haroratini pasaytirganimiz ma’qul, chunki tungi biomassa yo‘qotilishi

kamayadi deb ta'kidlanadi [8,9]. Boshqa tadqiqotlar esa tungi past harorat ta'sirida sof hosildorlik kamayishini ko'rsatadi. Kunduzgi hosildorlik qorong'u davr harorati pasayganda kamayishga moyil bo'ladi. Masalan, Zitteli va boshqalar ochiq sharoitdagi harorat 12-13 °C dan pastga tushganida sof hosildorlik kamayganini qayd etgan [5]. Bu kamayish past haroratda oqsil sintezining susayishi bilan bog'liq deb hisoblanadi. Fotosintez qiluvchi mikroorganizmlar tunda oqsillarni sintez qiladi va kunduz davomida zararlangan fotosintetik tizimlarni tiklaydi [10-11]. Oldingi tadqiqotlardan birida qorong'u davrda past harorat oqsil sintezini susaytirishi aniqlangan [12] va bu holat kunduzgi mahsuldorlikning pasayishiga sabab bo'lishi mumkin deb qaraladi. Boshqa tomondan esa, qorong'u davr harorati pasayganda tungi biomassa yo'qotilishi kamayadi. Tungi biomassa yo'qotilishi - bu organizmda to'plangan fotosintez mahsulotlarining nafas olish va hayotiy faoliyatni saqlash jarayonida sarflanishi natijasida biomassa miqdorining kamayishidir. Tungi biomassa yo'qotilishining kattaligi ko'pincha biomassa konsentratsiyasiga nisbatan foiz (% biomassa) ko'rinishida ifodalanadi. Ma'lum qilinishicha, qorong'u davr haroratini pasaytirish tungi biomassa yo'qotilishini kamaytiradi. Masalan, Torzillo [20] tajribada faqat qorong'u davr haroratini 35°C dan 25°C ga tushirgan va 25°C da tungi biomassa yo'qotilishi 4.1% ni tashkil etib, 35°C dagi 6% ga nisbatan past bo'lgan. Tungi biomassa yo'qotilishi turli suvo'tlarda, jumladan, *A.platensis* [13], *Ch.sorokiniana* [14], *Ch.pyrenoidosa* [9,15], *H.locustris* [8], *Nannochloropsis salina* [14] va *Picochlorum sp.* [14] da qayd etilgan. Demak, qorong'u davr harorati *A.platensis* turida sof mahsuldorlikka 2 jihatdan - kunduzgi mahsuldorlik va tungi biomassa yo'qotilishi orqali ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Xulosa. So'nggi so'z o'rnida shuni aytish joizki, suvo'tlarning hayotini faqatgina ularning yashash muhiti bo'lgan suv muhiti ta'minlab bermas ekan. Ularning hayotiga bevosita qolgan abiotik omillar ham ta'sir ko'rsatar ekan. Ayniqsa, suvdagi harorat ularda kechadigan asosiy fotosintez jarayoniga ta'sir qiladi. Chunki fotosintez jarayonida sodir bo'ladigan o'nlab reaksiyalar sodir bo'lishida bir qancha fermentlar ishtirok etadi. Fermentlar esa oqsil tabiatli moddalar bo'lib ularning faoliyat ko'rsatishi bevosita harorat o'zgarishi bilan o'zgarib boradi. Shuning uchun ham suvo'tlarning turlarini ajratib olish va ko'paytirish biotexnologiyasida ularning harorat chidamliligini aniqlash zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Kenji Tanaka, Masatoshi Kishi, Hirut Assaye, Tatsuki Toda. Low temperatures in dark period affect biomass productivity of a cyanobacterium *Arthrospira platensis*. *Algal Research* 52 (2020) 102132. <https://doi.org/10.1016/j.algal.2020.102132>.

2. G.Aiello, Y.Li, G.Boschin, C.Bollati, A.Arnoldi, C.Lammi. Chemical and biological characterization of spirulina protein hydrolysates: focus on ACE and DPP-IV activities modulation, *J.Funct. Foods* 63 (2019) 103592, <https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.103592>.
3. M. Kishi, T. Toda, Carbon fixation properties of three alkalihalophilic microalgal strains under high alkalinity, *J. Appl. Phycol.* 30 (2018) 401–410, <https://doi.org/10.1007/s10811-017-1226-z>.
4. A.Belay, *Spirulina (Arthrospira): production and quality assurance*, in: *Spirulina Hum. Nutr. Heal*, CRC Press, 2007, pp. 15-40.
5. G.C. Zittelli, V. Tomasello, E. Pinzani, M.R. Tredici, Outdoor cultivation of *Arthrospira platensis* during autumn and winter in temperate climates, *J. Appl. Phycol.* 8 (1996) 293–301, <https://doi.org/10.1007/bf02178572>.
6. M. Kishi, T. Toda, Carbon fixation properties of three alkalihalophilic microalgal strains under high alkalinity, *J. Appl. Phycol.* 30 (2018) 401–410, <https://doi.org/10.1007/s10811-017-1226-z>.
7. M. Kumar, J. Kulshreshtha, G.P. Singh, Growth and biopigment accumulation of cyanobacterium *Spirulina platensis* at different light intensities and temperature, *Braz. J. Microbiol.* 42 (2011) 1128–1135, <https://doi.org/10.1590/S1517-83822011000300034>.
8. J.C. Ogbonna, H. Tanaka, Night biomass loss and changes in biochemical composition of cells during light/dark cyclic culture of *Chlorella pyrenoidosa*, *J. Ferment. Bioeng.* 82 (1996) 558–564, [https://doi.org/10.1016/S0922-338X\(97\)81252-4](https://doi.org/10.1016/S0922-338X(97)81252-4).
9. E.M.Grima, J.A.S. Perez, F.G.Camacho, J.M.F.Sevilla, F.G.A.Fernandez, J.U.Cardona. Biomassa and icosapentaenoic acid productivities from an outdoor batch culture of *Phaeodactylum tricorutum* UTEX 640 in an airlift tubular photobioreactor, *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 42 (1995) 658-663.
10. D.J. Kyle, I. Ohad, C.J. Arntzen, Membrane protein damage and repair: selective loss of a quinone-protein function in chloroplast membranes, *Proc. Natl. Acad. Sci.* 81 (1984) 4070–4074, <https://doi.org/10.1073/pnas.81.13.4070>.
11. G. Torzillo, A. Sacchi, R. Materassi, Temperature as an important factor affecting productivity and night biomass loss in *Spirulina platensis* grown outdoors in tubular photobioreactors, *Bioresour. Technol.* 38 (1991) 95–100, [https://doi.org/10.1016/0960-8524\(91\)90137-9](https://doi.org/10.1016/0960-8524(91)90137-9).
12. S. Jensen, G. Knutsen, Influence of light and temperature on photoinhibition of photosynthesis in *Spirulina platensis*, *J. Appl. Phycol.* 5 (1993) 495–504, <https://doi.org/10.1007/BF02182508>.

13. G. Torzillo, A. Sacchi, R. Materassi, A. Richmond, Effect of temperature on yield and night biomass loss in *Spirulina platensis* grown outdoors in tubular photobioreactors, *J. Appl. Phycol.* 3 (1991) 103–109, <https://doi.org/10.1007/BF00003691>.
14. S.J. Edmundson, M.H. Huesemann, The dark side of algae cultivation: characterizing night biomass loss in three photosynthetic algae, *Chlorella sorokiniana*, *Nannochloropsis salina* and *Picochlorum* sp, *Algal Res.* 12 (2015) 470–476, <https://doi.org/10.1016/j.algal.2015.10.012>.
15. F. Han, W. Wang, Y. Li, G. Shen, M. Wan, J. Wang, Changes of biomass, lipid content and fatty acids composition under a light-dark cyclic culture of *Chlorella pyrenoidosa* in response to different temperature, *Bioresour. Technol.* 132 (2013) 182–189, <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2012.12.175>.