DOI 10.66073/ReFocus-Conf/3010106

МЕТОДЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ЦИАНОБАКТЕРИЙ: НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ

Кахорова Кароматхон Совронбаевна
Наманганский государственный университет, медицинский факультет
ORCID: 0009-0001-6388-3491

Аннотация: Цианобактерии — фотосинтезирующие прокариоты, обладающие значительным экологическим и биотехнологическим потенциалом. Обобщены научные данные об их культивировании, включая выбор питательной среды, регулирование освещённости, температуры, pH, газообмена и минерального питания. Рассмотрены применение среды BG-11, особенности выращивания азотфиксирующих форм и оценка роста культур. Параметры культивирования влияют на накопление биомассы, содержание фотосинтетических пигментов и физиологическое состояние культуры. Для штаммов из аридных и засоленных регионов Узбекистана необходим индивидуальный подбор и стандартизация условий выращивания.

Ключевые слова: цианобактерии, культивирование, BG-11, питательная среда, биомасса, фотосинтез, азотфиксация, аридные территории.

Annotatsiya: Siyanobakteriyalar yuqori ekologik va biotexnologik salohiyatga ega fotosintetik prokariotik mikroorganizmlardir. Ozuqaviy muhitni tanlash va yoritish, harorat, pH, gaz almashinuvi va mineral oziqlanishni nazorat qilish yondashuvlari umumlashtirilgan. BG-11 muhitiga, azotni fiksatsiya qiluvchi siyanobakteriyalarni yetishtirishga va unumdorlikni baholashga alohida e’tibor qaratilgan. Ayniqsa, O‘zbekistonning qurg‘oqchil va sho‘r hududlaridan siyanobakteriyalar bilan ishlashda ma’lum bir shtammning xususiyatlarini hisobga olish zarurati ta’kidlangan.

Kalit so‘zlar: siyanobakteriyalar, yetishtirish, ozuqaviy muhit, biomassa, azot fiksatsiyasi, qurg‘oqchil hududlar.

Abstract: Cyanobacteria are photosynthetic prokaryotes with considerable ecological and biotechnological potential. This paper summarizes key approaches to their cultivation, including culture media, light, temperature, pH, gas exchange and mineral nutrition. Attention is given to BG-11 medium, nitrogen-fixing cyanobacteria and methods for assessing culture growth. Cultivation conditions affect biomass accumulation, photosynthetic pigments and physiological status. Strains from arid and saline regions of Uzbekistan require strain-specific optimization and standardized cultivation conditions.

Keywords: cyanobacteria, cultivation, BG-11, culture medium, biomass, photosynthesis, nitrogen fixation, arid regions.

Kirish

Цианобактерии осуществляют кислородный фотосинтез и встречаются в водоёмах, почвах, пустынях и засоленных местообитаниях. Они участвуют в круговороте углерода и азота, формировании микробных сообществ и изменении свойств субстрата; отдельные представители способны фиксировать атмосферный азот [1, 2]. Их биомасса и продукты метаболизма представляют интерес для экологических, сельскохозяйственных и

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ
Кахорова К.С. Методы культивирования цианобактерий: научные основы и современные подходы // Состояние и перспективы развития фундаментальной и прикладной микробиологии: точка зрения молодых учёных: материалы Республиканской научно-практической конференции. – Ташкент, 2026. – С. 374–376.
DOI: https://doi.org/10.66073/ReFocus-Conf/3010106

биотехнологических исследований. Воспроизводимость результатов зависит от состава среды, освещённости, температуры, pH, газообмена и доступности минеральных элементов [4–6]. Цель работы — обобщить методы культивирования цианобактерий и определить факторы, значимые для разных физиологических групп, включая штаммы из аридных и засоленных территорий.

Materiallar va metodlar

Работа выполнена в формате обзорного научного тезиса на основе опубликованных исследований по выделению и поддержанию чистых культур, применению питательных сред, включая BG-11, влиянию освещения и температуры, регулированию pH и газообмена, выращиванию азотфиксирующих форм и оценке биомассы [1–6]. При анализе учитывалось, что оптимальные параметры зависят от штамма и условий опыта, поэтому результаты отдельных работ не рассматривались как универсальные нормативы.

Natijalar

BG-11 является распространённой минеральной средой для выращивания многих цианобактерий, однако потребности штаммов различаются [5, 6]. Для азотфиксирующих форм применяют среды с ограниченным содержанием связанного азота или без него, чтобы изучать использование атмосферного N_2 [1, 2, 6]. Недостаточное освещение ограничивает фотосинтез и накопление биомассы, тогда как чрезмерная интенсивность света может вызвать стресс. Температура и pH влияют на рост, ферментативную активность, доступность питательных веществ и метаболизм. Источником неорганического углерода служит воздух или дополнительно подаваемый CO_2; его эффект зависит от штамма и условий культивирования [5, 6]. Рост оценивают по оптической плотности, сухой массе, содержанию хлорофилла a и фикобилинов, скорости накопления биомассы, изменению pH и показателям азотного обмена.

Muhokama

Универсального протокола культивирования цианобактерий не существует [5–8]. BG-11 может служить исходной средой, но условия следует оптимизировать для конкретного штамма. Для организмов из экстремальных местообитаний важно оценивать устойчивость к температурным колебаниям, интенсивному свету, солёности и дефициту воды. Последовательное изменение отдельных факторов и экспериментальная оценка их сочетаний позволяют определить диапазон устойчивости местных штаммов. Для цианобактерий Узбекистана перспективно сочетать морфологическую и молекулярную идентификацию с контролируемым культивированием. Исследование чистых культур раскрывает свойства отдельного штамма, а изучение природных сообществ помогает оценить экологические связи [1, 4].

Xulosa

Эффективность культивирования определяется взаимодействием состава питательной среды, освещения, температуры, pH, газообмена и минерального питания. BG-11 подходит как базовая среда для многих цианобактерий, но требует корректировки с учётом физиологических особенностей штамма. Для азотфиксирующих форм важны условия проявления азотфиксации, а для организмов из аридных и засоленных местообитаний — устойчивость к солевому, температурному и водному стрессу. Для Узбекистана перспективны выделение и молекулярная идентификация местных штаммов и разработка стандартизированных условий их выращивания для дальнейшего изучения физиологических свойств и экологического потенциала.

DOI: 10.66073/ReFocus-Conf/3010106

Список литературы

1. Rippka R., Deruelles J., Waterbury J.B., Herdman M., Stanier R.Y. Generic assignments, strain histories and properties of pure cultures of cyanobacteria. Journal of General Microbiology. 1979;111(1):1–61.
2. Stanier R.Y., Kunisawa R., Mandel M., Cohen-Bazire G. Purification and properties of unicellular blue-green algae (order Chroococcales). Bacteriological Reviews. 1971;35(2):171–205.
3. Allen M.M., Stanier R.Y. Selective isolation of blue-green algae from water and soil. Journal of General Microbiology. 1968;51:203–209.
4. Rippka R. Isolation and purification of cyanobacteria. Methods in Enzymology. 1988;167:3–27.
5. Andersen R.A. Algal Culturing Techniques. Amsterdam: Elsevier Academic Press; 2005.
6. Richmond A., Hu Q. Handbook of Microalgal Culture: Applied Phycology and Biotechnology. 2nd ed. Wiley-Blackwell; 2013.
7. Rossi F., Li H., Liu Y., De Philippis R. Cyanobacterial inoculation (cyanobacterisation): perspectives for the development of a standardized multifunctional technology for soil fertilization and desertification reversal. Earth-Science Reviews. 2017;171:28–43.
8. Rossi F., Mugnai G., De Philippis R. Cyanobacterial biocrust induction: a comprehensive review on a soil rehabilitation-effective biotechnology. Geoderma. 2022;415:115766.

 DOI: 10.66073/ReFocus-Conf/3010106