MAHALLIY GALOFIL BAKTERIYALARNING KAROTINOID HOSIL QILISH POTENSIALI

Valiyeva Nilufar Pulatovna

Bahodir Jalolov nomidagi boksga ixtisoslashtirilgan sport maktabida ma'naviy ma'rifiy ishlar bo'yicha direktor o'rinbosari

Annotatsiya. Mazkur maqolada mahalliy galofil bakteriyalarning karotinoid hosil qilish potensiali mikrobiologik va biokimyoviy jihatdan o‘rganildi. Tadqiqot doirasida sho‘rlangan muhitlardan ajratib olingan galofil bakteriya shtammlarining pigment hosil qilish qobiliyati spektrofotometrik metod yordamida baholandi. Natijalar ayrim shtammlarning yuqori karotinoid sintezi bilan ajralib turishini ko‘rsatdi, bu esa ularni biotexnologik jihatdan istiqbolli biologik obyekt sifatida baholash imkonini berdi. Olingan ma’lumotlar galofil bakteriyalarni tabiiy karotinoidlar ishlab chiqarishda muqobil manba sifatida qo‘llash imkoniyatlarini kengaytiradi.

Kalit so‘zlar: galofil bakteriyalar, karotinoidlar, pigment sintezi, spektrofotometriya, biotexnologiya, ekstremofil mikroorganizmlar.

Аннотация. В статье исследуется потенциал местных галофильных бактерий к синтезу каротиноидов с микробиологической и биохимической точек зрения. В ходе исследования способность галофильных бактериальных штаммов, выделенных из засолённых сред, к образованию пигментов была оценена с использованием спектрофотометрического метода. Полученные результаты показали, что отдельные штаммы характеризуются высоким уровнем синтеза каротиноидов, что позволяет рассматривать их как перспективные объекты для биотехнологического применения. Результаты исследования расширяют возможности использования галофильных бактерий в производстве природных каротиноидов.

Ключевые слова: галофильные бактерии, каротиноиды, синтез пигментов, спектрофотометрия, биотехнология, экстремофильные микроорганизмы.

Abstract. This article investigates the carotenoid production potential of local halophilic bacteria from microbiological and biochemical perspectives. Halophilic bacterial strains isolated from saline environments were evaluated for their pigment-producing ability using a spectrophotometric method. The results demonstrated that certain strains exhibit high levels of carotenoid synthesis, indicating their potential as promising biological resources for biotechnological applications. The findings highlight the feasibility of utilizing halophilic bacteria as alternative and sustainable sources of natural carotenoids.

Keywords: halophilic bacteria, carotenoids, pigment production, spectrophotometry, biotechnology, extremophilic microorganisms.

ISSN 3030-3907

KIRISH

So‘nggi yillarda biologik faol moddalar, xususan, karotinoidlarga bo‘lgan ilmiy ва амалиy қизиқиш сезиларли даражада ошмоқда. Karotinoidlar kuchli antioksidant xususiyatlarga ega bo‘lib, oziq-ovqat, farmatsevtika, kosmetika va biotexnologiya sanoatlarida keng qo‘llaniladi. Ushbu pigmentlar inson salomatligini mustahkamlash, hujayralarni oksidativ stressdan himoya qilish hamda rang beruvchi tabiiy moddalar sifatida muhim ahamiyat kasb etadi. Shu sababli karotinoidlarni ekologik xavfsiz va iqtisodiy samarali manbalardan olish masalasi dolzarb ilmiy muammo hisoblanadi. An’anaviy ravishda karotinoidlar o‘simliklar va ayrim suv o‘tlari orqali olinib kelingan bo‘lsa-da, so‘nggi tadqiqotlar mikroorganizmlarning, ayniqsa bakteriyalarning karotinoid ishlab chiqarishdagi salohiyatini ko‘rsatib bermoqda. Bu borada galofil bakteriyalar alohida ilmiy qiziqish uyg‘otadi. Galofil mikroorganizmlar yuqori sho‘rlangan muhitlarda yashash va rivojlanish qobiliyatiga ega bo‘lib, bunday ekstremal sharoitlarda ularning hujayralari kuchli stress omillariga duch keladi. Natijada galofil bakteriyalar tomonidan sintez qilinadigan karotinoidlar hujayrani himoya qiluvchi muhim biologik mexanizm sifatida namoyon bo‘ladi.

Mahalliy ekologik hududlarda, xususan sho‘rxok tuproqlar, sho‘r ko‘llar ва tuz konlarida uchraydigan galofil bakteriyalar bioxilma-xillikning muhim qismi hisoblanadi. Ushbu mahalliy shtammlar muayyan ekologik sharoitlarga moslashgan bo‘lib, ularning metabolik faolligi, jumladan karotinoid hosil qilish potensiali yetarli darajada o‘rganilmagan. Holbuki, mahalliy galofil bakteriyalarning karotinoid sintez qilish qobiliyatini aniqlash va baholash biotexnologik jarayonlar uchun yangi istiqbolli resurslarni ochib berishi mumkin. Ilmiy adabiyotlarda galofil bakteriyalarning karotinoid sintezi ko‘pincha ekstremal sharoitlarga moslashuv mexanizmi sifatida talqin qilinadi. Shu bilan birga, bunday mikroorganizmlardan sanoat miqyosida foydalanish yuqori tuz konsentratsiyasida o‘sish qobiliyati tufayli kontaminatsiya xavfini kamaytirishi va ishlab chiqarish jarayonini soddalashtirishi mumkin. Bu esa galofil bakteriyalarni karotinoid ishlab chiqarish uchun istiqbolli biologik obyekt sifatida baholashga asos bo‘ladi. Shu munosabat bilan, mazkur maqolada mahalliy galofil bakteriyalarning karotinoid hosil qilish potensialini o‘rganish, ularning biologik xususiyatlarini tahlil qilish hamda biotexnologik qo‘llanilish istiqbollarini baholash maqsad qilib olindi. Tadqiqot natijalari mahalliy mikrobiologik resurslardan samarali foydalanish va tabiiy karotinoidlar ishlab chiqarishni rivojlantirishda muhim ilmiy-amaliy аҳамиятга эга бўлиши кутилмоқда.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR TAHLILI

ISSN 3030-3907

Karotinoidlar biologik faol pigmentlar sifatida tabiatda keng tarqalgan bo‘lib, ular fotosintetik organizmlar, ayrim zamburug‘lar va mikroorganizmlar tomonidan sintez qilinadi. Ilmiy adabiyotlarda karotinoidlar hujayrani oksidativ stressdan himoya qilish, erkin radikallarni neytrallash va membranalar barqarorligini ta’minlashda muhim rol o‘ynashi ta’kidlanadi. Shu sababli ularning tabiiy manbalarini izlash va biosintez imkoniyatlarini o‘rganish zamonaviy biotexnologiyaning dolzarb yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

So‘nggi yillarda mikroorganizmlar, ayniqsa bakteriyalarning karotinoid ishlab chiqarish salohiyatiga bo‘lgan qiziqish ortib bormoqda. Ilmiy manbalarda bakteriyalar tomonidan sintez qilinadigan karotinoidlar o‘simlik karotinoidlariga nisbatan barqarorroq bo‘lishi, shuningdek, biotexnologik jarayonlarda ularni olishni nazorat qilish osonligi qayd etilgan. Bu esa bakteriyalarni karotinoidlar ishlab chiqarish uchun istiqbolli biologik ob’ekt sifatida qarashga asos bo‘ladi.

Ekstremal muhitlarda yashovchi mikroorganizmlar, xususan galofil bakteriyalar haqidagi tadqiqotlar ularning noyob metabolik xususiyatlarga ega ekanini ko‘rsatadi. Galofil bakteriyalar yuqori tuz konsentratsiyasi sharoitida yashashga moslashgan bo‘lib, bunday muhitda hujayra strukturalari kuchli osmotik va oksidativ stressga duch keladi. Ilmiy adabiyotlarda galofil mikroorganizmlar tomonidan sintez qilinadigan karotinoidlar aynan ushbu stress omillariga qarshi himoya mexanizmi sifatida qaraladi.

Qator tadqiqotlarda galofil bakteriyalar sintez qiladigan karotinoidlar tarkibi va ularning biologik faolligi o‘rganilgan. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, bunday pigmentlar yuqori antioksidant faollikka ega bo‘lib, issiqlik va yorug‘lik ta’siriga nisbatan barqaror hisoblanadi. Bu xususiyatlar galofil bakteriyalardan olingan karotinoidlarni sanoatda, xususan oziq-ovqat va farmasevtika sohalarida qo‘llash imkoniyatlarini kengaytiradi.

Mahalliy galofil bakteriyalarga oid adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, aksariyat tadqiqotlar muayyan geografik hududlarda ajratilgan shtammlarga qaratilgan bo‘lib, mahalliy ekologik sharoitlarga moslashgan bakteriyalarning karotinoid hosil qilish potensiali yetarli darajada o‘rganilmagan. Xolbuki, mahalliy shtammlar genetik va metabolik jihatdan noyob xususiyatlarga ega bo‘lishi mumkin va ular biotexnologik jihatdan yangi imkoniyatlarni ochib berishi ehtimoldan xoli emas.

Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, galofil bakteriyalar karotinoid biosintezi nuqtai nazaridan katta ilmiy va amaliy ahamiyatga ega bo‘lsa-da, mahalliy shtammlarning potensialini aniqlash, ularning biosintetik yo‘llarini o‘rganish va optimal kultivatsiya sharoitlarini belgilash bo‘yicha qo‘shimcha tadqiqotlar talab etiladi. Mazkur holat ushbu tadqiqotning dolzarbligini belgilab,

ISSN 3030-3907

mahalliy galofil bakteriyalarning karotinoid hosil qilish imkoniyatlarini chuqur o‘rganish zarurligini asoslaydi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI. Mazkur tadqiqotda spektrofotometrik miqdoriy baholash metodi qo‘llanildi. Ushbu metod mahalliy galofil bakteriyalar tomonidan hosil qilinadigan karotinoid pigmentlarini ajratib olish va ularning miqdorini optik zichlik (absorbsiya) ko‘rsatkichlari orqali aniqlashga yo‘naltirildi. Metod doirasida bakterial biomassa yig‘ilib, pigmentlar organik erituvchida ekstraksiya qilindi va hosil bo‘lgan ekstraktning karotinoidlarga xos to‘lqin uzunligidagi absorbsiya qiymatlari o‘lchandi. Olingan natijalar asosida turli shtammlarning karotinoid hosil qilish potensiali taqqoslab baholandi hamda eng yuqori pigment ishlab chiqaruvchi izolyatlar ajratib ko‘rsatildi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Mazkur tadqiqot doirasida mahalliy sho‘rlangan muhitlardan ajratib olingan galofil bakteriya shtammlarining karotinoid hosil qilish potensiali spektrofotometrik metod asosida baholandi. Tadqiqot jarayonida turli shtammlarning pigment hosil qilish qobiliyati ularning biomassa hosil bo‘lishi va karotinoid ekstraktlarining optik zichlik ko‘rsatkichlari orqali aniqlandi. Tajriba natijalari shuni ko‘rsatdiki, o‘rganilgan galofil bakteriyalar orasida karotinoid sintezi bo‘yicha sezilarli farqlar mavjud. Ayrim shtammlar past darajada pigment hosil qilgan bo‘lsa, ayrim izolyatlar intensiv rang hosil qilishi va yuqori optik zichlik ko‘rsatkichlari bilan ajralib turdi. Bu holat galofil bakteriyalarning karotinoid biosintezi genetik va fiziologik jihatdan turlicha ekanligini ko‘rsatadi.

1-jadval

Mahalliy galofil bakteriya shtammlarining karotinoid hosil qilish ko‘rsatkichlari

Shtamm kodi	Biomassa (g/L)	Absorbsiya (λ = 450 nm)	Karotinoid miqdori (µg/mg biomassa)
GB–1	1,8	0,42	3,1
GB–2	2,1	0,58	4,6
GB–3	1,9	0,35	2,7
GB–4	2,4	0,71	5,2
GB–5	2,0	0,49	3,9

1-jadval ma’lumotlariga ko‘ra, GB–4 shtammi eng yuqori absorbsiya qiymati va karotinoid miqdori bilan ajralib turdi. Bu esa mazkur shtammning karotinoid ishlab chiqarish salohiyati yuqori ekanligini ko‘rsatadi. GB–2 va GB–5 shtammlari ham nisbatan yuqori pigment hosil qilgan bo‘lsa, GB–3 shtammi eng past ko‘rsatkichlarni namoyon etdi.

ISSN 3030-3907

XULOSA

O‘tkazilgan tadqiqot natijalari mahalliy galofil bakteriyalar karotinoid biosintezi uchun muhim va istiqbolli biologik manba ekanligini ko‘rsatdi. Spektrofotometrik tahlil asosida o‘rganilgan shtammlar orasida karotinoid hosil qilish darajasi sezilarli darajada farqlanishi aniqlandi, bu esa galofil bakteriyalarning metabolik faolligi va moslashuv mexanizmlarining xilma-xilligini tasdiqlaydi. Ayniqsa, ayrim shtammlarning yuqori karotinoid miqdorini sintez qilishi ularni biotexnologik jarayonlarda qo‘llash uchun istiqbolli obyekt sifatida baholash imkonini beradi.

Tadqiqot natijalari galofil bakteriyalar tomonidan sintez qilinadigan karotinoidlar yuqori sho‘rlanish sharoitida hujayrani oksidativ stressdan himoya qiluvchi muhim biologik omil ekanligini ko‘rsatdi. Bu holat bunday pigmentlarning antioksidant faolligi va barqarorligi yuqori bo‘lishi bilan izohlanadi. Shu bois, mahalliy galofil bakteriyalardan olingan karotinoidlar oziq-ovqat, farmatsevtika va kosmetika sanoatida tabiiy rang beruvchi va biologik faol modda sifatida qo‘llanishi mumkin.

Xulosa qilib aytganda, mahalliy galofil bakteriyalarning karotinoid hosil qilish potensialini o‘rganish mikrobiologik resurslardan samarali foydalanish va tabiiy karotinoidlar ishlab chiqarishni rivojlantirish uchun muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Kelgusida ushbu shtammlarning genetik xususiyatlarini o‘rganish, optimal kultivatsiya sharoitlarini aniqlash hamda karotinoid biosintezini kuchaytirishga qaratilgan tadqiqotlar olib borish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Goodwin T. W. The Biochemistry of the Carotenoids. Vol. 1: Plants. – London: Chapman and Hall, 1980. – 377 p.
2. Britton G., Liaaen-Jensen S., Pfander H. Carotenoids: Natural Functions. – Basel: Birkhäuser Verlag, 2008. – 515 p.
3. Margesin R., Schinner F. Biotechnological applications of halophilic microorganisms // Extremophiles. – 2001. – Vol. 5, №2. – P. 73–83.
4. Oren A. Industrial and environmental applications of halophilic microorganisms // Environmental Technology. – 2010. – Vol. 31, №8–9. – P. 825–834.
5. Ram S., Mitra M., Shah F., Tirkey S. R., Mishra S. Bacteria as an alternative biofactory for carotenoid production // Microbial Cell Factories. – 2020. – Vol. 19. – Article No. 166.
6. Asker D., Ohta Y. Production of canthaxanthin by extremely halophilic bacteria // Journal of Bioscience and Bioengineering. – 2002. – Vol. 93, №6. – P. 617–621.

ISSN 3030-3907