

**STEVİYADA SHO‘RGA CHIDAMLILIKNI OSHIRISHDA BIOLOGIK
PREPARATLARNING SAMARADORLIGI: ZAMONAVIY
YONDASHUVLAR**

M. O‘. Nishonaliyeva¹, A.A. Qurbonov¹ J.SH.Shavqiyev²

¹Toshkent davlat agrar universiteti, Universitet Ko‘chasi 2, Salar shaharchasi, Qibray tumani, Toshkent viloyati, O‘zbekiston.

²O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi institute, Yuqori Yuz massivi, 266-uy, Qibray tumani, Toshkent viloyati, O‘zbekiston.

E-mail: muxlisanishonaliyeva053@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu ishda Stevia rebaudiana o‘simligida sho‘rlanish stressining salbiy ta’siri hamda biologik preparatlarning stressga qarshi samaradorligi tahlil qilindi. Adabiyotlar asosida PGPR, arbuskulyar mikoriza va biostimulyatorlar ion homeostazi, antioksidant tizim va osmoregulyatsiyani kuchaytirishi ko‘rsatildi. Biologik yondashuvlar sho‘r sharoitda steviya yetishtirishning istiqbolli usuli sifatida baholandi.

Kalit so‘zlar: Stevia rebaudiana, sho‘rlanish stressi, biologik preparatlar, PGPR, mikoriza, steviol glikozidlari.

**EFFECTIVENESS OF BIOLOGICAL PREPARATIONS IN
ENHANCING SALINITY TOLERANCE IN STEVIA: MODERN
APPROACHES**

M. U. Nishonaliyeva¹, A. A. Qurbonov¹, J. Sh. Shavkiev²

¹Tashkent State Agrarian University, 2 University Street, Salar settlement, Qibray district, Tashkent region, Uzbekistan.

²Institute of Genetics and Experimental Plant Biology, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, 266 Yuqori Yuz area, Qibray district, Tashkent region, Uzbekistan.

E-mail: muxlisanishonaliyeva053@gmail.com

Abstract: This study analyzes the negative effects of salinity stress on Stevia rebaudiana and evaluates the effectiveness of biological preparations in mitigating stress impacts. Based on literature data, plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR),

arbuscular mycorrhiza, and biostimulants enhance ion homeostasis, antioxidant defense, and osmotic regulation. Biological approaches are therefore considered promising strategies for stevia cultivation under saline conditions.

Keywords: *Stevia rebaudiana*, salinity stress, biological preparations, PGPR, mycorrhiza, steviol glycosides.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В ПОВЫШЕНИИ СОЛЕУСТОЙЧИВОСТИ СТЕВИИ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ

М. У. Нишоналиева¹, А. А. Курбонов¹, Ж. Ш. Шавкиев²

¹Ташкентский государственный аграрный университет, ул. Университетская, 2, пос. Салар, Кибрайский район, Ташкентская область, Узбекистан.

²Институт генетики и экспериментальной биологии растений Академии наук Республики Узбекистан, массив Юкори Юз, дом 266, Кибрайский район, Ташкентская область, Узбекистан.

E-mail: muxlisanishonaliyeva053@gmail.com

Аннотация: В данной работе проанализировано негативное влияние солевого стресса на *Stevia rebaudiana* и оценена эффективность биологических препаратов в снижении стрессового воздействия. По данным литературы, ризобактерии, стимулирующие рост растений (PGPR), арбускулярная микориза и биостимуляторы улучшают ионный гомеостаз, антиоксидантную защиту и осморегуляцию. Биологические подходы рассматриваются как перспективная стратегия выращивания стевии в условиях засоления.

Ключевые слова: *Stevia rebaudiana*, солевой стресс, биологические препараты, PGPR, микориза, стевииолгликозиды.

Tuproq sho'rlanishi hozirgi kunda qishloq xo'jaligi uchun eng jiddiy ekologik muammolardan biri hisoblanadi. Sug'oriladigan yerlarning katta qismi turli darajada sho'rlangan bo'lib, bu o'simliklarning o'sishi, rivojlanishi va hosildorligiga sezilarli salbiy ta'sir ko'rsatadi. Sho'rlanish natijasida o'simliklar bir vaqtning o'zida osmotik stress, ion toksikligi va oksidlovchi stress ta'siriga duch keladi. Bunday sharoitda suv o'zlashtirilishi pasayadi, fotosintez jarayoni susayadi, hujayra membranalari zararlanadi va metabolik jarayonlar izdan chiqadi. Natijada o'simliklarning umumiy biomassa to'plashi kamayadi hamda hosildorlik keskin pasayadi.

Stevia rebaudiana Bertoni tabiiy shirinlik manbai sifatida dunyo bozorida yuqori talabga ega o'simlik hisoblanadi. Uning barglarida to'planuvchi steviol glikozidlari, xususan steviosid va rebaudiosid A, saxarozaga nisbatan bir necha yuz barobar shirin bo'lib, diabetik va parhez ovqatlanishda keng qo'llaniladi. Shu sababli steviya oziq-ovqat va farmatsevtika sanoati uchun muhim xomashyo hisoblanadi. Biroq steviya sho'rlanishga nisbatan sezgir o'simlik bo'lib, tuz stressi sharoitida vegetativ o'sish, barg biomassa yig'ilishi va glikozidlar sintezi pasayadi. Bu esa mahsulot sifati va iqtisodiy samaradorlikni cheklaydi [1]. Shu bois sho'r sharoitda steviya yetishtirishning ilmiy asoslarini ishlab chiqish dolzarb ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi.

So'nggi yillarda sho'rlanish muammosini hal etishda ekologik xavfsiz va barqaror yondashuv sifatida biologik preparatlar qo'llashga katta e'tibor qaratilmoqda. Biologik preparatlar o'simliklarning tabiiy himoya mexanizmlarini faollashtirib, stressga chidamliligini oshiradi. Xususan, plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) o'simlik o'sishini rag'batlantiruvchi foydali mikroorganizmlar bo'lib, ular fitogormonlar sintez qiladi, oziqa elementlarini o'zlashtirilishini yaxshilaydi va stress gormoni etilen miqdorini kamaytiradi. ACC-deaminaza fermenti orqali etilen darajasining pasayishi ildiz o'sishini qo'llab-quvvatlaydi, bu esa o'simlikning sho'r sharoitga moslashuvini kuchaytiradi. PGPR qo'llanganda ildiz tizimi rivojlanadi, Na^+/K^+ muvozanati yaxshilanadi, antioksidant fermentlar faolligi ortadi va o'sish jarayonlari barqarorlashadi[2].

Arbuskulyar mikoriza zamburug'lari ham sho'rga chidamlilikni oshirishda muhim rol o'ynaydi. Ular o'simlik ildizlari bilan simbioz hosil qilib, suv va oziqa elementlari o'zlashtirilishini kuchaytiradi. Sho'r sharoitda mikoriza o'simlikda ion balansini tartibga soladi, suvdan foydalanish samaradorligini oshiradi va oksidlovchi stressni kamaytiradi. Natijada o'simliklarning biomassa ko'rsatkichlari yaxshilanadi hamda umumiy fiziologik holati barqarorlashadi[3].

Dengiz suvo'ti asosidagi biostimulyatorlar ham sho'r stressni kamaytirishda samarali vosita sifatida qaralmoqda. Suv o'tlari ekstraktlari tarkibidagi biofaol birikmalar antioksidant tizimni faollashtiradi, osmoregulyatsiyani kuchaytiradi va fotosintez jarayonini qo'llab-quvvatlaydi. Ular hujayra membranalari barqarorligini saqlab, stressning zararli ta'sirini kamaytiradi. Natijada o'simliklarning vegetativ o'sishi yaxshilanadi va barg biomassa yig'ilishi ortadi.

Sho‘r sharoitda steviol glikozidlari sintezi ko‘pincha pasayadi, ayrim hollarda esa stress darajasiga qarab ularning nisbatida o‘zgarishlar kuzatiladi. Biologik preparatlar bu jarayonni ma’lum darajada barqarorlashtirishi mumkin, biroq bu ta’sirlarning molekulyar mexanizmlari hali to‘liq o‘rganilmagan. Ayniqsa glikozidlar biosintezi qanday boshqarilishi va biopreparatlar bilan qanday modulyatsiyalanishi kelgusidagi tadqiqotlar uchun muhim yo‘nalish hisoblanadi.

Umuman olganda, sho‘rlanish *Stevia rebaudiana* yetishtirishda asosiy cheklovchi omil hisoblanadi. Biologik preparatlar — PGPR, mikoriza va biostimulyatorlar — o‘simliklarning sho‘rga chidamliligini oshirishda samarali vosita bo‘la oladi. Ular ion homeostazi, antioksidant himoya va osmoregulyatsiyani kuchaytiradi, natijada vegetativ o‘sinh va metabolik barqarorlik yaxshilanadi. Biologik yondashuvlar sho‘rlangan tuproqlarda steviya yetishtirishning ekologik xavfsiz va istiqbolli strategiyasi sifatida katta ahamiyatga ega. Ularni seleksiya, agrotexnologiya va molekulyar tadqiqotlar bilan integratsiyalash orqali sho‘r hududlarda yuqori sifatli va mahsuldor steviya yetishtirish imkoniyatlari kengayadi.

Adabiyotlar

1. Cantabella, D., Piqueras, A., Acosta-Motos, J. R., Bernal-Vicente, A., Hernández, J. A., & Díaz-Vivancos, P. (2017). Salt tolerance mechanisms induced in *Stevia rebaudiana* Bertoni: Effects on mineral nutrition, antioxidative metabolism and steviol glycoside content. *Plant Physiology and Biochemistry*, 115, 484–496. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2017.04.023>
2. Egamberdieva, D., Wirth, S., Alqarawi, A. A., Abd-Allah, E. F., & Hashem, A. (2019). Salt-tolerant plant growth-promoting rhizobacteria for enhancing crop productivity of saline soils. *Microorganisms*, 7(12), 607. <https://doi.org/10.3390/microorganisms7120607>
3. Evelin, H., Kapoor, R., & Giri, B. (2009). Arbuscular mycorrhizal fungi in alleviation of salt stress: A review. *Annals of Botany*, 104(7), 1263–1280. <https://doi.org/10.1093/aob/mcp251>