



## STEVIA REBAUDIANANI O'STIRISHDA BIOFERTILIZATSIYA TA'SIRINI O'RGANISH BO'YICHA OLIB BORILGAN ILMIY IZLANISHLAR TAHLILI

**Botirova S.Z.**

*TIQXMMI Milliy tadqiqot universiteti, 1-bosqich magistri*

**Annotatsiya.** Maqolada *Stevia rebaudiana*ni o'stirishda biofertilizatsiya ta'sirini o'rganish bo'yicha yurtimiz va jahonning yetakchi olimlarining bu borada olib borgan ilmiy izlanishlari tahlili o'rganilgan. Jumladan, *Stevia rebaudiana*ning agrobiologik xususiyatlari va biofertilizatorlar (phosphate-solubilizing bacteria, *Azotobacter*, mikoriza, *Trichoderma* va endofit bakteriyalar va boshqalar) qo'llanilishining o'sish, biomassa va steviol glikozidlar (steviosid, rebaudiosid A) miqdoriga ta'sirini tahlil qiladi. Tahlil tadqiqotlarida, mahalliy sharoitda biofertilizatsiya imkoniyatlariga alohida e'tibor qaratildi.

**Kalit so'zlar:** *Stevia rebaudiana*, o'stirish, biofertilizatsiya, o'rganish, ilmiy izlanishlar, tahlil, biomassa, mahalliy sharoit.

**Аннотация.** В статье анализируются научные исследования ведущих отечественных и зарубежных учёных по изучению влияния биоудобрения при возделывании *Stevia rebaudiana*. В частности, анализируются агrobiологические свойства *Stevia rebaudiana* и влияние применения биоудобрений (фосфатрастворяющих бактерий, азотобактера, микоризы, триходермы, эндофитных бактерий и др.) на рост, биомассу и содержание стевииглизидов (стевииозид, ребаудиозид А). В аналитических исследованиях особое внимание уделялось возможностям биоудобрения в местных условиях.

**Ключевые слова:** *Stevia rebaudiana*, возделывание, биоудобрение, изучение, научное исследование, анализ, биомасса, местные условия.

**Annotation.** The article analyzes the scientific research conducted by leading scientists of our country and the world on the study of the effect of biofertilization in the cultivation of *Stevia rebaudiana*. In particular, it analyzes the agrobiological properties of *Stevia rebaudiana* and the effect of the use of biofertilizers (phosphate-solubilizing bacteria, *Azotobacter*, mycorrhiza, *Trichoderma* and endophytic bacteria, etc.) on growth, biomass and the amount of steviol glycosides (stevioside, rebaudioside A). In the analytical studies, special attention was paid to the possibilities of biofertilization in local conditions.

**Key words:** *Stevia rebaudiana*, cultivation, biofertilization, study, scientific research, analysis, biomass, local conditions.

### KIRISH

**Steviya** (*Stevia rebaudiana* Bext) — murakkabguldoshlarga mansub ko'p yillik o'tsimon o'simlik. Vatani — Paragvay. Yaponiya, Xitoy, Indoneziya, Bolgariya va boshqa mamlakatlarda o'stiriladi. Bo'yi 1,5 m ga boradi. Barglari yirik, uzunligi 4—7 sm, qarama-qarshi joylashgan, tukli bo'ladi. Qisqa kun o'simligi, kuzda gullaydi. Issiqlikka va namga talabchan subtropik ekin. Steviya bargida (6,0 %—6,5 %), poyasida (1,5 %) va ildizida (0,6 %) shirinligi saharozaga nisbatan 150—300 barobar yuqori bo'lgan qimmatbaho steviozid moddasi bor. Steviya o'simligi tarkibidagi steviozid moddasi konditer sanoatida, salqin ichimliklar, sharbat, saqich, har xil shirinliklar va konservalar tayyorlashda shakar o'rnida keng miqyosda ishlatiladi,



undan dori-darmon sifatida, qand diabeti kasalligiga va modda almashinuvi buzilishi bilan bogʻliq boʻlgan boshqa kasalliklarni davolashda foydalaniladi. Qalamcha koʻchatlari aprelning 2-yarmida, tuproq harorati  $14\text{--}15^{\circ}$  boʻlganda  $60\times 25\text{--}40$ ,  $70\times 25\text{--}30$  va  $90\times 15\text{--}20$  sm sxemada namlangan pushtaga ekiladi. Bahorda va kuzda har 10 —12 kunda, yozda 6—8 kunda suqorilib turiladi. Qator oralari oʻsuv davrida 4—5 marta kultivatsiya qilinadi. Uni urugʻidan koʻpaytirishga nisbatan qish faslida issiqxonada, yozda esa bevosita dalaning oʻzida qalamchalaridan koʻpaytirish oson [1].

Oʻzbekiston sharoitida steviya nisbatan yangi oʻsimlik sanaladi. Biroq soʻnggi 5–10 yil ichida bir qator mahalliy va xorijiy olimlar tomonidan uning **introduksiyasi, moslashuvi, oʻsish biologiyasi, kimyoviy tarkibi va agrotexnologiyasi jumladan oʻstirishda biofertilizatsiya taʼsirini oʻrganish** boʻyicha izlanishlar olib borildi. Shu bilan birga, oʻsimlik hosildorligi va faol modda (rebaudioside A, stevioside) miqdorini oshirishga qaratilgan agrotexnik va mikrobiologik usullar — ayniqsa biofertilizatorlar — soʻnggi yillarda faol oʻrganilmoqda [2].

### **TADQIQOT METODOLOGIYASI**

Tadqiqot metodi sifatida PubMed/PMC, ScienceDirect, ResearchGate, Scopus-ga oʻxshash qidiruvlar va ochiq jurnallar koʻrib chiqildi. “Stevia rebaudiana”, “biofertilizer”, “phosphate-solubilizing bacteria”, “Azotobacter”, “mycorrhiza”, “Trichoderma”, “Steviol glycosides”, kalit soʻzlar boʻyicha ilmiy ishlar qidiruvi amalga oshirildi. Tanlangan maqolalar orasida soʻnggi 15 yildagi ilmiy tadqiqot natijalari va olib borilgan ilmiy izlanishlar tahlillari tanlab olindi. Bunda manbalardan: umumiy sharhlar va oʻtkazilgan ilmiy tajribalar (PSB, endofitik bakteriyalar, organik va biofertilizator kombinatsiyalari) ga alohida urgʻu berildi.

### **TADQIQOT NATIJALARI**

#### **3.1. Jahonda olib borilgan izlanishlar (xalqaro tadqiqotlar tahlili)**

Mamta, Pravin Rahi va boshqalar **Phosphate-solubilizing bacteria (PSB)** va boshqa oʻsishni ragʻbatlantiruvchi bakteriyalar Stevia oʻsishini, ildiz tizimini va biomassani oshirishini qayd etishgan. Ular oʻz tadqiqotlarida PSB inokulyatsiyasi oʻsish va steviosid/rebaudiosid-A miqdorini yaxshilaganini koʻrsatishgan [3].

Borda-Molina esa oʻz ilmiy izlanishlarida azotobakter asosidagi biofertilizatorlar ham biomassa va barg massasi ortishida ijobiy effekt bergan tajribalar mavjudligini bayon qilib oʻtgan [4]. Turli tadqiqotlar biofertilizatorlar steviol glycoside miqdorini ham oshirishi mumkinligini koʻrsatadi — bu fotosintez va asosiy metabolik yoʻllarning faollashuvi, shuningdek ozuqa elementlari yetishmovchiligini kamaytirish bilan izohlanadi. Baʼzi ishlarda rebaudioside A va



steviosid o'sishi 8–15% gacha oshishi ko'rsatib o'tilgan (tajriba sharoiti va inokulum turiga qarab farq qiladi) [5].



a) b)  
1-rasm. Steviya o'simligi va uning bargining ko'rinishi

- a) *Steviya rebaudiananing umumiy ko'rinishi*  
b) *Steviya rebaudiana bargining ko'rinishi*

Biofertilizatorlar quyidagi mexanizmlar orqali ijobiy ta'sir ko'rsatadi: fosforni eruvchanlashtirish, biologik azot fiksatsiyasi, fitohormonlar (IAA va boshq.) sintezini rag'batlantirish, ildiz rivojini yaxshilash hamda ildiz kasalligiga chidamlilikni oshirish. Shu jumladan A. M. Abdelsattar ilmiy tadqiqotlarida endofitik bakteriyalar va yer osti mikorizalari ozuqa mobilizatsiyasini oshirib, ikkilamchi metabolitlar biosinteziga ijobiy ta'sir ko'rsatishini o'rgangan [6].

Lozano-Contreras, Ramírez-Jaramillo va Ramírez-Silvalar organik o'g'itlar (kompost, biochar, baliq chiqindilariga asoslangan biofertilizatorlar) bilan kombinatsiyada biofertilizatsiya effektlari ko'payishi haqida tadqiqotlar olib borishgan. Masalan, organik moddalar mikroorganizmlar faolligini oshirib, tuproqdagi ommaviy resursni tiklaydi va o'simlikning shirin modda yig'ilishini qo'llab-quvvatlaydi [7].

### 3.2. O'zbekistonda olib borilgan izlanishlar (mahalliy tadqiqotlar tahlili)

O'zbek olimlari ham steviya va uning kimyoviy tarkibi, iqlim va tuproq sharoitida mahsuldorligi bo'yicha ishlar olib bormoqda. B. Azizov va boshqalar stevia barglarining (1-rasm) kimyoviy tarkibi va dorivor xususiyatlari haqida maqolalar chop etgan (yirik analitik ma'lumotlar — steviosid miqdori va boshqa metabolitlar) va mahalliy sharoitdagi potensialni baholagan [8], [9]. A. Begmatov esa Stevia rebaudianani bioekologik xususiyatlarini o'rgangan va shu mavzuda tadqiqotlar olib borgan [10]. Shuningdek, respublika universitetlarida steviyani mahalliy sharoitda



ekish, konservatsiya va sanoatga joriy etish bo'yicha amaliy tavsiyalar paydo bo'lmoqda. Mahalliy konferensiya ishlari va magistr/doktorlik dissertatsiyalarida biofertilizatorlar bilan tajribalar haqida boshlang'ich natijalar mavjud. Ushbu ishlar steviya uchun O'zbekistonning iqlim-tuproq profilida istiqbolliligini ko'rsatmoqda, ammo biofertilizatorlarni tizimli ravishda sinovdan o'tkazish va nufuzli nashrlarda yoritish talab qilinadi.

### **MUHOKAMA**

Ko'p tadqiqotlar laboratoriya yoki fermentatsiya poligon sharoitida o'tkazilgan. Keng ko'lamli maydon tadqiqotlari barqarorlikni baholash uchun zarur. Steviyaga qo'anishi mumkin bo'lgan bioo'g'itlar va mahalliy tuproq sharoitiga bog'liq holda natijalar farqlanishi mumkin. O'zbekiston uchun mahalliy shtammlar (endofitlar yoki PSB) izlanishlar muhimdir. Steviol glycoside (RebA vs Stevioside nisbati) — sanoat nuqtai nazaridan muhim ahamiyatga ega birikma hisoblanadi. Biofertilizatorlarni steviya o'sishiga ta'sirini o'rganish uchun qo'shimcha tadqiqotlar va ilmiy izlanishlarga ehtiyoj mavjud.

### **XULOSA VA TAKLIFLAR**

Biofertilizatorlar *Stevia rebaudiana* hosildorligi va steviol glycoside miqdorini oshirish uchun istiqbolli, ekologik toza yondashuv hisoblanadi. O'zbekistonda mavjud tadqiqotlar steviya kimyoviy tarkibi va mahalliy tuproq-iqlim sharoitiga moslashuvchanligini tasdiqlaydi, ammo biofertilizatorlarni mahalliy shtammlar bilan maydon tadqiqotlari yetishmaydi. Mahalliy tuproq-iqlim sharoitida (tuproq turlariga ko'ra) PSB, *Azotobacter* va mahalliy endofitik bakteriyalarni izlab topish, ularni maydon sharoitida 2–3 mavsum davomida sinash va steviol glycoside bilan birga baholash muhim masalador.

### **Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:**

1. <https://uz.wikipedia.org/wiki/Steviya>
2. Orellana-Paucar, A. M., et al. (2023). Steviol glycosides from *Stevia rebaudiana*: An updated overview of their sweetening activity, pharmacological properties and safety aspects. *Food & Function* / PMC.
3. Rahi, P., et al. (2010). Stimulatory effect of phosphate-solubilizing bacteria on *Stevia rebaudiana* growth and stevioside/rebaudioside-A content. *Journal article. ScienceDirect*
4. Borda-Molina, D., et al. (2011). Influence of organic matter and *Azotobacter nigrificans* on a *Stevia rebaudiana* plantation. *Scientarium / SciELO*.
5. Hoseini, R. Z., et al. (2021). Effect of the bio-fertilizers on the steviol glycosides (SGs) content and biomass of *Stevia rebaudiana*. *Food Chemistry / ScienceDirect*.
6. Abdelsattar, A. M., et al. (2024). Comparison between bacterial bio-formulations and endophytic strains isolated from *Stevia* leaves as biofertilizers. *Scientific Reports / 2024*.
7. Lozano-Contreras, M. G., Ramírez-Jaramillo, G., & Ramírez-Silva, J. H. (2021). Interaction Effects between Organic Fertilizers and Biofertilizers on the Growth of *Stevia rebaudiana*. *Open Access Library Journal. ResearchGate*



8. Azizov, B. (2021). The chemical composition and medicinal properties of stevia in the conditions of Uzbekistan. CyberLeninka / ResearchGate.
9. Safarova, N. (2025). Stevia: A potent plant to be used as substitute of sugar in local fruit products in Uzbekistan. Academic Publishers / local university publication. academicpublishers.org
10. Begmatov A.M (2011). Surxondaryo sharoitida o‘stirilgan Stevia rebaudiana ning bioekologiyasi // Botanika, bioekologiya, o‘simliklar fiziologiyasi va biokimyosi muammolari: Respublika ilmiy amaliy-anjumani materallari. – Toshkent, – B. 23.

