Registered in Germany Europa Revue Journal
ISSN: 1862-6564 Vol. 6 No. 9 (2026) Published September 30, 2026

THE ECOLOGICAL AND BIOTECHNOLOGICAL POTENTIAL OF JERUSALEM ARTICHOKE

Author: Shukurova Kamola Erkin qizi
Organization: Karshi State Technical University
E-mail: kamolashukurova1995@mail.uz

Abstract

This article highlights the ecological characteristics of Jerusalem artichoke (Helianthus tuberosus L.), its adaptability to various soil and climatic conditions, and its biotechnological potential. Jerusalem artichoke is a promising crop distinguished by its high yield, drought tolerance, and relatively low agronomic requirements. The inulin, fructooligosaccharides, minerals, and biologically active compounds contained in its tubers are important raw materials for the food, pharmaceutical, and biotechnology industries. The article analyzes the possibilities of obtaining inulin from Jerusalem artichoke biomass, enzymatic hydrolysis, bioconversion, and the production of biologically active products. It also examines the importance of Jerusalem artichoke for sustainable agriculture, soil fertility conservation, and efficient resource utilization.

Keywords

Jerusalem artichoke, Helianthus tuberosus L., ecology, biotechnology, inulin, fructooligosaccharides, bioconversion, bioresource, soil, environmental sustainability.

TOPINAMBURNING EKOLOGIK VA BIOTEXNOLOGIK SALOHIYATI

Muallif:Shukurova Kamola Erkin qizi
Tashkilot: Qarshi davlat texnologiya universiteti
E-mail:kamolashukurova1995@mail.uz

Annotatsiya.

Ushbu maqolada topinambur (*Helianthus tuberosus L.*) o‘simligining ekologik xususiyatlari, turli tuproq-iqlim sharoitlariga moslashuvchanligi hamda biotexnologik imkoniyatlari yoritilgan. Topinambur yuqori hosildorligi, qurg‘oqchilikka nisbatan chidamliligi va nisbatan kam agrotexnik talablar bilan ajralib turadigan istiqbolli ekinlardan biridir. O‘simlik tuganaklari tarkibidagi inulin, fruktooligosaxaridlar, mineral moddalar va biologik faol birikmalar oziq-ovqat, farmatsevtika va biotexnologiya

sohalarida muhim xomashyo hisoblanadi. Maqolada topinambur biomassasidan inulin olish, fermentativ gidroliz, biokonversiya va biologik faol mahsulotlar ishlab chiqarish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Shuningdek, topinamburning ekologik barqaror qishloq xo‘jaligi, tuproq unumdorligini saqlash va resurslardan samarali foydalanishdagi ahamiyati ko‘rib chiqiladi.

Kalit so‘zlar: topinambur, *Helianthus tuberosus L.*, ekologiya, biotexnologiya, inulin, fruktooligosaxarid, biokonversiya, bioresurs, tuproq, ekologik barqarorlik.

Kirish

Bugungi kunda oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va ekologik barqaror qishloq xo‘jaligini rivojlantirish muhim vazifalardan hisoblanadi. Iqlim o‘zgarishi, suv resurslarining kamayishi, tuproq degradatsiyasi va aholi sonining ortishi yangi, moslashuvchan hamda ko‘p maqsadli qishloq xo‘jaligi ekinlarini izlashni talab etmoqda. Shunday istiqbolli o‘simliklardan biri topinambur (*Helianthus tuberosus L.*) hisoblanadi. U murakkab ekologik sharoitlarga moslasha olishi, vegetativ massasining yuqoriligi va tuganaklarida qimmatli biologik faol moddalar to‘planishi bilan e’tiborga loyiqdir. Topinambur nafaqat oziq-ovqat ekini, balki biotexnologik jarayonlar uchun qimmatli xomashyo sifatida ham qaralmoqda. Ayniqsa, uning tuganaklarida to‘planadigan inulin polisaxaridi oziq-ovqat texnologiyasi, funksional mahsulotlar va biotexnologik ishlab chiqarish uchun katta ahamiyatga ega. Topinamburning ekologik xususiyatlari Topinambur ko‘plab tuproq-iqlim sharoitlariga moslasha oladigan o‘simlik hisoblanadi. Uning ildiz tizimi yaxshi rivojlangan bo‘lib, tuproqning nisbatan chuqur qatlamlaridan suv va mineral moddalarni o‘zlashtirish imkoniyatiga ega. O‘simlikning ekologik moslashuvchanligi uning qurg‘oqchil hududlarda ham yetishtirilish imkoniyatini oshiradi. Shu sababli topinambur suv tanqisligi kuzatiladigan hududlarda istiqbolli ekinlardan biri bo‘lishi mumkin. Topinamburning ekologik ahamiyatini quyidagi xususiyatlar bilan izohlash mumkin: ● turli tuproq sharoitlariga moslashish qobiliyati; ● nisbatan yuqori biomassa hosil qilishi; ● qurg‘oqchilikka ma’lum darajada chidamliligi; ● vegetativ ko‘payish xususiyati; ● oziq-ovqat va texnik xomashyo sifatida foydalanish imkoniyati; ● qayta ishlash natijasida qo‘shimcha biologik mahsulotlar olish imkoniyati. Topinambur

biomassasidan kompleks foydalanish qishloq xo‘jaligida chiqindilar miqdorini kamaytirish va xomashyodan foydalanish samaradorligini oshirishga xizmat qilishi mumkin. Topinambur va ekologik barqaror qishloq xo‘jaligi Ekologik barqaror qishloq xo‘jaligida asosiy maqsadlardan biri kam resurs sarflagan holda yetarli miqdorda biologik mahsulot olishdir. Topinambur shu nuqtayi nazardan istiqbolli o‘simlik hisoblanadi. O‘simlikning yer ustki qismi katta biomassa hosil qilishi mumkin. Ushbu biomassadan yem-xashak, bioenergetik xomashyo yoki turli biotexnologik mahsulotlar olish imkoniyatlari mavjud. Topinamburni boshqa ekinlar bilan almashlab ekish tizimlarida qo‘llash ham agroekotizimlarning biologik xilma-xilligini oshirishga xizmat qilishi mumkin. Biroq uning tez vegetativ ko‘payishi sababli ekin maydonlarida tarqalishini agrotexnik jihatdan nazorat qilish muhim. Topinamburning biotexnologik salohiyati Biotexnologiya nuqtayi nazaridan topinamburning eng muhim qismi uning tuganaklaridir. Tuganaklar tarkibidagi uglevodlar, xususan inulin, mikroorganizmlar va fermentlar ishtirokidagi biokonversiya jarayonlari uchun qimmatli substrat bo‘la oladi.

Inulin fruktoza birliklaridan tashkil topgan zaxira polisaxarid bo‘lib, topinamburning asosiy biologik faol uglevodlaridan biridir. Uni ajratib olish uchun xomashyoni yuvish, maydalash, suvli ekstraksiya, filtrlash va konsentratsiyalash kabi bosqichlardan foydalanish mumkin. Umumlashtirilgan texnologik jarayon quyidagicha ifodalanadi: Topinambur tuganagi → maydalash → ekstraksiya → filtrlash → konsentratsiyalash → inulin fraksiyasini olish → quritish. Olingan inulin keyinchalik fermentativ yoki mikrobiologik usullar yordamida boshqa biologik qiymatli mahsulotlarga aylantirilishi mumkin. Inulinning biotexnologik ahamiyati Inulin oziq-ovqat va biotexnologiya sohasida istiqbolli tabiiy polisaxarid hisoblanadi. U funksional oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishda qo‘llanilishi mumkin. Inulinning muhim xususiyatlaridan biri uning prebiyotik xususiyatga ega ekanligidir. Shu sababli u ichak mikrobiotasini qo‘llab-quvvatlashga yo‘naltirilgan funksional oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida ishlatiladi. Biotexnologik jarayonlarda inulinni gidroliz qilish orqali fruktoza va boshqa fruktooligosaxaridlar olish mumkin. Bunda tegishli fermentlar, jumladan inulinaza fermentlaridan foydalanish imkoniyati mavjud. Jarayonning umumiy sxemasi: Inulin → fermentativ gidroliz → fruktooligosaxaridlar/fruktoza → biotexnologik

mahsulotlar. Topinamburdan biokonversiya jarayonlarida foydalanish Topinambur xomashyosini mikroorganizmlar yordamida biokonversiya qilish orqali qo‘shimcha qiymatga ega mahsulotlar olish mumkin. Bunda xamirturushlar, bakteriyalar yoki boshqa mikroorganizmlardan foydalanish imkoniyatlari o‘rganilmoqda. Masalan, inulinga boy xomashyoni fermentatsiya qilish orqali biologik va texnologik ahamiyatga ega mahsulotlar olish mumkin. Bunday yondashuvning asosiy afzalligi xomashyoni chuqur qayta ishlash va uning iqtisodiy qiymatini oshirishdan iborat. Topinamburning yer ustki biomassasi ham biotexnologik jarayonlarda qo‘shimcha xomashyo sifatida o‘rganilishi mumkin. Biomassani qayta ishlash orqali organik moddalar, bioenergetik xomashyo va boshqa bioproduktlar olish imkoniyati mavjud. Topinambur va oziq-ovqat xavfsizligi Topinambur oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash nuqtayi nazaridan ham muhim ekin bo‘lishi mumkin. Uning tuganaklaridan un, pyure, sirop, funksional oziq-ovqat komponentlari va boshqa mahsulotlar tayyorlash imkoniyati mavjud. Inulinga boy xomashyoni oziq-ovqat mahsulotlariga qo‘shish orqali mahsulotlarning funksional qiymatini oshirish mumkin. Shu bilan birga, topinambur asosidagi mahsulotlarni ishlab chiqishda xomashyoning kimyoviy tarkibi, mikrobiologik xavfsizligi, saqlash sharoiti va texnologik parametrlarini nazorat qilish talab etiladi. O‘zbekiston sharoitida topinamburning istiqbollari O‘zbekistonning ayrim hududlarida suv resurslarining cheklanganligi va iqlimning quruqligi qishloq xo‘jaligi uchun muayyan muammolarni yuzaga keltiradi. Shu sababli ekologik sharoitga moslashuvchan ekinlarni o‘rganish muhim ilmiy-amaliy yo‘nalishlardan biridir. Topinamburning ekologik moslashuvchanligi va ko‘p maqsadli foydalanish imkoniyatlari uni O‘zbekiston sharoitida ilmiy jihatdan o‘rganish uchun qiziqarli obyektga aylantiradi. Ayniqsa, Qashqadaryo, Surxondaryo va boshqa quruq iqlimli hududlarda topinamburning turli navlarini yetishtirish samaradorligi, suvga bo‘lgan talabi, hosildorligi, tuganaklaridagi inulin miqdori va tuproq sharoitiga moslashuvini kompleks tadqiq etish mumkin. Ekologiya va biotexnologiyaning integratsiyasi Topinambur misolida ekologiya va biotexnologiyani birlashtirish “yashil biotexnologiya” tamoyillarini rivojlantirish imkonini beradi. Bunday tizim quyidagi ketma-ketlik asosida tashkil etilishi mumkin: Topinambur yetishtirish → biomassa olish → tuganaklarni qayta ishlash → inulin

ajratish → fermentativ biokonversiya → funksional mahsulot olish → biomassaning qolgan qismini qayta ishlatish. Ushbu yondashuv xomashyoni kompleks qayta ishlash, chiqindilarni kamaytirish va qo‘shimcha biologik qiymatga ega mahsulotlar olish imkonini beradi.

Xulosa

Topinambur (*Helianthus tuberosus L.*) ekologik moslashuvchanligi va biotexnologik salohiyati yuqori bo‘lgan istiqbolli o‘simliklardan biridir. Uning qurg‘oqchil sharoitlarga moslashish qobiliyati, yuqori biomassa hosil qilishi va tuganaklarida inulin kabi qimmatli uglevodlarning mavjudligi o‘simlikni oziq-ovqat, biotexnologiya va ekologik yo‘nalishlarda tadqiq etish uchun muhim obyektga aylantiradi. Topinamburdan inulin ajratish, uni fermentativ gidroliz qilish va mikrobiologik biokonversiya orqali qo‘shimcha qiymatga ega mahsulotlar olish imkoniyatlari mavjud. Shu bilan birga, o‘simlik biomassasidan kompleks foydalanish ekologik yuklamani kamaytirish va resurslardan samarali foydalanishga yordam berishi mumkin. Kelgusida O‘zbekiston sharoitida topinamburning turli navlarini ekologik sinovlardan o‘tkazish, hosildorlik va suv sarfini baholash, tuganaklardagi inulin miqdorini aniqlash hamda optimal biotexnologik ekstraksiya usullarini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Monti, A., Amaducci, M.T., Venturi, G. (2005). Growth and productivity of Jerusalem artichoke (Helianthus tuberosus L.) in relation to plant density and nitrogen availability. European Journal of Agronomy.

2. Liava, V., Karkanis, A., Danalatos, N., Tsiropoulos, N. (2021). Cultivation Practices, Adaptability and Phytochemical Composition of Jerusalem Artichoke (Helianthus tuberosus L.): A Weed with Economic Value. Agronomy, 11(5), 914.

3. Mastrorilli, M., et al. (1999). Water use and productivity of Jerusalem artichoke under different environmental conditions. European Journal of Agronomy.

4. Curt, M.D., Fernández, J., Martínez, M. (2006). Productivity and biomass characteristics of Jerusalem artichoke (Helianthus tuberosus L.) under different growing conditions. Industrial Crops and Products.

5. Zhang, Y., et al. (2021). Improvement of physico-chemical properties and microbiome in different salinity soils by incorporating Jerusalem artichoke residues. Applied Soil Ecology, 158, 103791. Ushbu tadqiqot topinambur qoldiqlarining sho‘rlangan tuproq xususiyatlari va tuproq mikroorganizmlariga ta’sirini o‘rganadi.

6. Sikora, A., et al. (2019). Jerusalem Artichoke (Helianthus tuberosus L.): A Versatile and Sustainable Crop for Renewable Energy Production in Europe. Agronomy, 9(9), 528. Ushbu sharhda topinamburning ekologiyasi, moslashuvchanligi, barqaror yetishtirish va biomassa hosil qilish xususiyatlari keng yoritilgan.