ZANJABIL ILDIZPOYASINI TURLI USULLARDA QURITISHNING MAHSULOT CHIQISHIGA TA'SIRI

Abdurasulov Abdurauf Xasanovich
Namangan davlat texnika universiteti, bo'lim bosh mutaxassisi
E-mail: abdurauf12@mail.ru;
ORCID: 0009-0005-1690-3700
Tel: +99897 256 2144

Annotatsiya. Ushbu maqolada Namangan viloyati tuproq-iqlim sharoitida yetishtirilgan Zanjabil (Zingiber officinale) o'simligining "Sengang" navi ildizpoyalarini turli xil quritish texnologiyalari asosida qayta ishlash bo'yicha o'tkazilgan tadqiqot natijalari yoritilgan. Izlanishlar 2022–2024-yillar davomida olib borilib, xomashyo namunalari oftobda, quritish pechida va sublimatsion quritish jihozida amalga oshirildi. Tajriba jarayonida turli quritish texnologiyalarida olingan qurigan mahsulot miqdori aniqlandi va ular orasidagi farqlar tahlil qilindi. Mazkur tadqiqot zanjabil ildizpoyalarini qayta ishlash jarayonida qo'llaniladigan texnologik usullarni ilmiy asosda baholash va ularni samaradorligini aniqlashda muhim amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: Zanjabil, Sengang, Zingiber officinale, ildizpoya, plantatsiya, xomashyo, bioaktiv moddalar, optimallashtirish, gingerol, shogoll, antioksidant, dorivorlik, agroiqlim, aminokislota, rux, temir, marganes, kaliy, kalsiy, magniy, vitaminlar, C, B_3, B_6, E, K1 (filokinon), oftobda, quritish pechi, namlik, farmatsevtika, oziq-ovqat sanoati, FAO, BMT.

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследований по переработке корневищ имбиря (Zingiber officinale) сорта «Sengang», выращенного в почвенно-климатических условиях Наманганской области, с использованием различных технологий сушки. Исследования проводились в 2022–2024 годах, при этом образцы сырья подвергались сушке на солнце, в сушильной печи и в сублимационной установке. В ходе эксперимента была определена масса высушенного продукта, полученного при применении различных технологий сушки, и проведён сравнительный анализ выявленных различий. Данное исследование имеет важное практическое значение для научной оценки технологических методов, используемых при переработке корневищ имбиря, а также для определения их эффективности.

Ключевые слова: Имбирь, Sengang, Zingiber officinale, корневище, плантация, сырьё, биоактивные вещества, оптимизация, гингерол, шоголл, антиоксидант, лекарственные свойства, агроклимат, аминокислоты, цинк, железо, марганец, калий, кальций, магний, витамины, C, B_3, B_6, E, K1 (филохинон), на солнце, сушильная печь, влажность, фармацевтика, пищевая промышленность, FAO, ООН.

Abstract. This article presents the results of a study conducted on the processing of ginger (Zingiber officinale) rhizomes of the “Sengang” variety grown under the soil and climatic conditions of Namangan region using various drying technologies. The research was carried out during 2022–2024, and raw material samples were dried under sunlight, in a drying oven, and using a sublimation (freeze-drying) apparatus. During the experiment, the amount of dried product obtained through each drying technology was determined, and the differences between the methods were analyzed. This study has significant practical importance for scientifically evaluating the technological methods applied in the processing of ginger rhizomes and for determining their overall efficiency.

Key words: Ginger, Sengang, Zingiber officinale, rhizome, plantation, raw material, bioactive compounds, optimization, gingerol, shogaol, antioxidant, medicinal properties, agroclimate, amino acids, zinc, iron, manganese, potassium, calcium, magnesium, vitamins, C, B_3, B_6, E, K1 (phylloquinone), sun drying, drying oven, humidity, pharmaceuticals, food industry, FAO, UN.

Kirish.

So‘nggi yillarda dunyo miqyosida sog‘lom ovqatlanishga bo‘lgan talab sezilarli darajada ortib bormoqda. Shu bilan birga, tabiiy va dorivor xususiyatlarga ega mahsulotlarga, jumladan, zanjabil (Zingiber officinale) o‘simligiga bo‘lgan ehtiyoj ham oshib bormoqda. Zanjabil nafaqat o‘zining dorivor va terapevtik xususiyatlari bilan, balki oziq-ovqat sanoatida keng qo‘llanilishi bilan ham ahamiyatlidir. Ayniqsa, uning ildizpoyasini quritish jarayoni mahsulotning yakuniy hajmi, sifat ko‘rsatkichlari va bioaktiv moddalar saqlanishiga bevosita ta’sir qiladi. Shu sababli, respublikamizning turli hududlarida zanjabilni yetishtirish va xom ashyoni samarali quritish texnologiyasini optimallashtirish masalasi qishloq xo‘jaligi rivoji va oziq-ovqat sanoatining sifatli mahsulot ishlab chiqarishida dolzarb va muhim muammo sifatida qaraladi. Mazkur masalani ilmiy asosda tadqiq etish va samarali texnologiyalarni joriy etish orqali zanjabil mahsulotlarining ishlab chiqarish hajmini oshirish, sifatini yaxshilash hamda bioaktiv moddalarining maksimal darajada saqlanishini ta’minlash mumkin bo‘ladi.

Tadqiqotning dolzarbligi shundaki, respublikamiz sharoitida zanjabil yetishtirish masalasi nazariy va amaliy jihatdan nisbatan kam o‘rganilgan bo‘lib, ayniqsa xomashyoni samarali quritish texnologiyasini aniqlash masalasi dolzarb hisoblanadi. Ushbu texnologiyani ishlab chiqish va joriy etish farmatsevtika va oziq-ovqat sanoatida zanjabil mahsulotlarining sifatini oshirish, bioaktiv moddalarining maksimal darajada saqlanishini ta’minlash hamda ishlab chiqarish samaradorligini yaxshilash imkonini beradi. Shu bilan birga, respublikamizning iqlim sharoitida yetishtirilgan “Sengang” navining turli quritish usullarida qanday

ISSN 3030-3907

natijalar berishini qiyosiy baholash ham ilmiy ahamiyatga ega bo‘lib, quritish jarayonida mahsulot sifatini belgilovchi asosiy omillarni aniqlash imkonini yaratadi. Tadqiqot natijalari respublikamiz sharoitida zanjabilni samarali yetishtirish, xomashyoni optimal quritish texnologiyalarini tanlash va ularni amaliyotga joriy etishda ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Zanjabil (Zingiber officinale) Zanjabildoshlar (Zingiberaceae) oilasiga mansub bo‘lib, uning vatani Sharqiy va Janubiy Osiyodir. Dunyoda zanjabilning 53 avlodi va 1300 dan ortiq turlari mavjud bo‘lib, bu o‘simlikning xilma-xilligi va moslashuvchanligini ko‘rsatadi [3]. Tarixiy ma’lumotlarga ko‘ra, zanjabil yetishtirish taxminan 3000 yil oldin boshlangan bo‘lib, u oshxonalardagi ko‘plab taomlarning ajralmas qismiga aylangan [4,12]. Shu bilan birga, zanjabil turli agroiqlim sharoitlariga juda moslashuvchan bo‘lib, dunyoning turli mintaqalarida yetishtiriladi.

FAO (BMTning Oziq-ovqat va Qishloq Xo‘jaligi Tashkiloti) ning 2016 yildagi statistik ma’lumotlariga ko‘ra, Hindiston, Xitoy, Nepal, Indoneziya va Tailand zanjabil yetishtiruvchi yetakchi mamlakatlar sifatida ajralib turadi. Agroiqlim sharoitlari o‘simlikning o‘sishiga, shuningdek, uning ozuqa moddalari va bioaktiv birikmalari tarkibiga bevosita ta’sir qilishi mumkin [5,6, 16].

Zanjabilning biologik xususiyatlari ham juda boy bo‘lib, u yallig‘lanishga qarshi ta’sir ko‘rsatadi. Bundan tashqari u kuchli antioksidant xususiyatga ega, immun tizimini qo‘llab-quvvatlaydi va mikroblarga qarshi samarali vosita hissoblanadi. Shu bilan birga, zanjabil boshqa foydali xususiyatlarni ham namoyon qiladi, jumladan: metabolizmni yaxshilash, ovqat hazm qilishni rag‘batlantirish va inson salomatligini mustahkamlashda muhim ahamiyatga ega ekanligi ilmiy jihatdan tasdiqlangan [6,7,8,11].

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan dorivor o‘simliklarni Respublika xududida ko‘paytirish va qayta ishlashni rivojlantirish borasida ko‘plab Qaror va Farmonlar qabul qilingan. Shu jumladan 2022 yil 20 maydagi PF-139-sonli “Dorivor o‘simliklar xomashyo bazasidan samarali foydalanish, qayta ishlashni qo‘llab-quvvatlash orqali qo‘shimcha qiymat zanjirini yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida”[1] va PQ-251-sonli “Dorivor o‘simliklarni madaniy xolda yetishtirish va qayta ishlash hamda davolashda ulardan keng foydalanishni tashkil etish chora tadbirlari to‘g‘risida” [2] farmonlari qabul qilindi. Ushbu Qaror va Farmonlar dorivor o‘simliklarni muhofaza qilish, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, dorivor o‘simliklarni yetishtirish va plantatsiyalarni tashkil qilish asosida sohada islohotlarni yanada chuqurlashtirish va innovasion texnologiyalarni qishloq xo‘jaligi, qayta ishlash va oziq-ovqat sanoatida qo‘llash kabi bir qator vazifalar belgilangan.

ISSN 3030-3907

Zanjabil (Zingiber officinale) o‘simligi o‘ziga xos kimyoviy tarkibi bilan boshqa o‘simliklardan aniq farq qiladi va ko‘plab biologik faol xususiyatlarga ega. Uning ildizpoyasida inson organizmi uchun zarur bo‘lgan ular organizmning o‘sish, rivojlanish va normal biologik funksiyalarini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega. Shu bilan birgalikda zanjabil tarkibida gingerol, shogoll va boshqa turli bioaktiv birikmalar uchraydi. Bu birikmalar organizmning immun tizimini mustahkamlash, metabolizmni yaxshilash, ovqat hazm qilish jarayonini rag‘batlantirish hamda umumiy sog‘liqni qo‘llab-quvvatlashga yordam beradi.

Bundan tashqari, zanjabil tarkibida rux, temir, marganes, kaliy, kalsiy va magniy kabi inson salomatligi uchun zarur bo‘lgan muhim minerallar mavjud. Shu bilan birga, C, B3, B6, E va K1 (filokinon) vitaminlari o‘simlikning biologik qiymatini oshiradi. Bu moddalar zanjabilni nafaqat oziq-ovqat sanoatida, balki farmatsevtika, tibbiyot va sog‘liqni saqlash sohalarida ham keng qo‘llash imkonini beradi.

Zanjabilning kuchli antioksidant xususiyati erkin radikallarning organizmga zararli ta’sirini kamaytirishga yordam beradi, yallig‘lanish jarayonlarini kamaytiradi va turli kasalliklarning oldini olishda samarali vosita sifatida namoyon bo‘ladi. Shu bilan birga, uning terapevtik xususiyatlari metabolizmni rag‘batlantirish, organizmni stress va zararli tashqi ta’sirlardan himoya qilish va organism immun tizimini yaxshilashda muhim ahamiyatga ega.

Zanjabil oziq-ovqat mahsulotlariga ta’m beribgina qolmay, balki inson salomatligini mustahkamlash va organizmning himoya tizimini qo‘llab-quvvatlashda muhim rol o‘ynaydi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

Ushbu tadqiqot Namangan viloyati, Chust tumani hududida joylashgan “Abduvohid Ibrohim” va “Maharam Nusratbi Nurmatova” fermer xo‘jaliklarida yetishtirilgan zanjabilning “Sengang” turi tadqiqot obyekti sifatida tanlandi. Tajribalar Namangan davlat texnika universiteti ilmiy diagnostika markazi laboratoriyasida mavjud metodikaga muvofiq, zamonaviy uskunalar yordamida amalga oshirildi. Ildizpoyalarni SPG-80 rusumli quritish pechida, liofilizatsiya usulida quritishda esa Farg‘ona viloyati, Oltiariq tumanida joylashgan “IHLOS ACB” korxonasidagi tegishli jihozlardan foydalanildi.

Quritishdan avval hom ashyo to‘liq yuvilib, po‘sti archildi va 1–2 mm qalinlikda kesildi. Kesilgan homashyo patnislarga tekis tarzda joylashtirilib, metodikaga muvofiq turli quritish usullarida quritildi. Barcha tahlillar uch takroriylikda o‘tkazildi. Quritish jarayonidan so‘ng hosil bo‘lgan mahsulotning massasi va ulushi (%) aniqlanib, natijalar 1-jadvalda keltirildi. Ushbu metodologiya zanjabilning turli quritish usullarida samaradorligini baholash va

ISSN 3030-3907

ularning sifat ko‘rsatkichlariga ta’sirini aniqlash imkonini beradi. (1-jadval, 1,2,3-rasmlar, 1-diagramma).

MUHOKAMA VA NATIJALAR.

Tadqiqot davomida har bir usul bo‘yicha 10 kg ho‘l zanjabil namunasi olindi, xom ashyo quritilgandan so‘ng qurigan mahsulotning og‘irligi hamda namlik ko‘rsatkichlari aniqlandi. Bu ko‘rsatkichlar o‘zaro bir biri bilan solishtirib qiyosiy tahlillar o‘tkazildi (1-jadval).

1-jadval

“Sengang” zanjabil navining quritish usullari bo‘yicha mahsulot chiqish ko‘rsatkichlari.

Quritish usullari	Ho‘l namunaning og‘irligi, kg	Qurigan mahsulot og‘irligi,		nazoratga nisbatan farqi, ±
		kg	%	
Leofilizatsiya (nazorat)	10	0,72	7,2%	
Oftobi	10	1,68	16,8%	+0,96
Konvektiv	10	1,47	14,7%	+0,75
o'rtacha	10	1,29	9,7%	+0,57

Tadqiqotda “Sengang” zanjabil navi ildizpoyasining turli quritish usullari bilan quritilganida hosil bo‘lgan qurigan mahsulot miqdori o‘rganildi. Leofilizatsiya (nazorat) usulida 10 kg xom ashyodan 0,72 kg qurigan mahsulot hosil bo‘lib, bu qurigan mahsulot ulushining 7,2% ga tengligini ko‘rsatdi.



1-rasm. Liofilizatsiya usulida quritilgan zanjabil ildizpoyasi



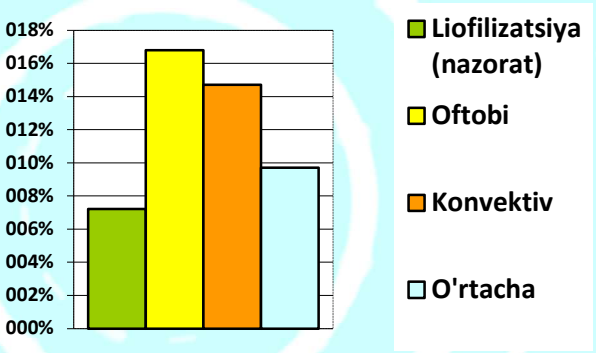
2-rasm. Oftobi usulda quritilgan zanjabil ildizpoyasi



3-rasm. Konvektiv usulda quritilgan zanjabil ildizpoyasi

ISSN 3030-3907

1-diagramma
“Sengang” zanjabil navining quritish usullari bo‘yicha mahsulot chiqish ko‘rsatkichlari.



Oftobi usulida esa 10 kg xom ashyodan 1,68 kg qurigan mahsulot olingan bo‘lib, qurigan mahsulot ulushi 16,8% ni tashkil etdi, ya’ni leofilizatsiyaga nisbatan 0,96 kg ko‘proq mahsulot hosil bo‘ldi. Konvektiv quritish usulida 10 kg xom ashyodan 1,47 kg qurigan mahsulot olindi, bu qurigan mahsulot ulushining 14,7% ga teng bo‘lib, nazoratga nisbatan 0,75 kg ga farq qildi. Jadval bo‘yicha o‘rtacha 10 kg xom ashyodan 1,2 kg qurigan mahsulot hosil bo‘lishi va qurigan mahsulot ulushi o‘rtacha 9,1% ni tashkil qilgan, bu esa nazoratga nisbatan o‘rtacha 0,57 kg farq qilishini ko‘rsatdi.

Liofilizatsiya usulida quritishda qurigan mahsulot chiqishining nisbatan kam bo‘lishiga sabab mahsulot tarkibida namlik miqdori minimal darajada bo‘lishi bilan izohlanadi. Natijada, quritilgan mahsulot massasi va hajmi sezilarli darajada kamayadi. Shu bilan birga, liofilizatsiya usulida quritilgan mahsulot tarkibida bioaktiv moddalar va ozuqa qiymatini maksimal darajada saqlash imkonini beradi, bu esa uni farmatsevtika va oziq-ovqat sanoatida yuqori sifatli quritilgan mahsulot sifatida qadrlanishiga sabab bo‘ladi. Liofilizatsiya usulida quritilgan mahsulot mahsus idishlarda saqlanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoyevning. 2022 yil 20 maydagi PF-139- sonli “Dorivor o‘simliklar xomashyo bazasidan samarali foydalanish, qayta ishlashni qo‘llab-quvvatlash orqali qo‘shimcha qiymat zanjirini yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida” farmoni..
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoyevning 2022 yil 20 maydagi PF-251- sonli “Dorivor o‘simliklarni madaniy xolda yetishtirish va qayta ishlash hamda davolashda ulardan keng foydalanishni tashkil etish chora tadbirlari to‘g‘risida” farmoni.
3. Shahrajabian, M. H.; Sun, W.; Cheng, Q. Clinical Aspects and Health Benefits of Ginger (*Zingiber officinale*) in Both Traditional Chinese Medicine and Modern Industry. *Acta Agric Scand - B. Soil Plant Sci.* 2019, *69*(6), 546–556. DOI: 10.1080/09064710.2019.1606930.

ISSN 3030-3907

4. Shidfar, F.; Rajab, A.; Rahideh, T.; Khandouzi, N.; Hosseini, S.; Shidfar, S. The Effect of Ginger (Zingiber Officinale) on Glycemic Markers in Patients with Type 2 Diabetes. J. Complement Integr. Med. 2015, 12(2), 165–170. DOI: 10.1515/jcim-2014-0021.
5. Bhatta, D. R.; Gokhale, S.; Sharma, A. L.; Gupta, U.; Gaur, A.; Gowda, S.; Raut, S.; Thapa, S.; Khadka, R. Carrier State of Haemophilus Influenzae Type B (Hib), Streptococcus Pneumoniae, Streptococcus Pyogenes, Neisseria Meningitidis and Corynebacterium Diphtheriae Among School Children in Pokhara, Nepal. Asian Pac. J. Trop. Dis. 2014, 4(1), 45–49. DOI: 10.1016/S2222-1808(14)60312-1.
6. Rani, K.; Tyagi, M.; Singh, A.; Shanmugam, V.; Shanmugam, A.; Pillai, M.; Srinivasan, A. Identification of Annotated Metabolites in the Extract of Centella Asiatica. J. Med. Plant Res. 2019, 13(5), 112–128. DOI: 10.5897/ JMPR2018.6711.
7. Khan, I., et al. (2017). "The effects of different solvents on the chemical composition and bioactivity of ginger extract." Food Research International, 99, 409-418.
8. Kaur, G., et al. (2019). "Impact of solvent polarity on the extraction and solubility of bioactive compounds from ginger rhizomes." Food Research International, 120, 103-109.
9. Kaleta A., Krzysztof G. Drying characteristics of ginger roots // Journal of Food Engineering. – 2018. – Vol. 230. – P. 20–28.
10. Jiang, X.et al., 2005. Effect of ginkgo and ginger on the pharmacokinetics and pharmacodynamics of warfarin in healthy subjects. Vol 59(4), 425-32.
11. Zadeh, J. B., Kor, N. M. 2014. Physiological and pharmaceutical effects of Ginger (Zingiber officinale Roscoe) as a valuable medicinal plant. Vol 4(1), 87-90.
12. Surh, Y. J., Lee, E., Lee, J. M. 1998. Chemoprotective properties of somepungent ingredients present in red pepper and ginger. Vol 402(1-2), 259-67.
13. Ernst, E,, Pittier, M. Ц. 2000. Efficacy of ginger for nausea and vomiting: A systematic review of randomized clinical trials. Vol 84(3), 367-71.
14. Afzal, M. et al., 2001. Ginger: An ethno 3 medical, chemical and pharmacological review. Vol 18(3-4), 159-90.), (Bode, A. M., Dong. Z. 2004. Ginger- L Herbal and Traditional Medicine: ' Molecular Aspects of Health.
15. Boone, S. A., Shields, K. M. 2005. Treating pregnancy-related nausea and vomiting with ginger. Vol 39(10).
16. Grzanna, R., Lindmark, L., Frondoza, C. G. 2005. Ginger-an herbal medicinal u product with broad anti-inflammatory actions. Vol 8(2), 125-32.

ISSN 3030-3907