

RAYHON O‘SIMLIGINI QAYTA ISHLASH SAMARADORLIGI.**Usmonov Kamoliddin Eshqulovich, Sobirova Zebuniso Qobiljon qizi**

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti”
Milliy tadqiqot universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada rayhon (*Ocimum basilicum L.*) o‘simligining biologik xususiyatlari, kimyoviy tarkibi va inson salomatligi uchun foydali jihatlari haqida umumiy ma’lumotlar keltiriladi. Shuningdek, rayhon xom ashyosining barqaror saqlanish davrini uzaytirish, uning oziqaviy va aromatik xususiyatlarini saqlab qolish maqsadida qo‘llaniladigan quritish jarayonlari tahlil qilinadi. Tadqiqotda ayniqsa konvektiv havo oqimi yordamida quritish texnologiyasining afzalliklari va cheklanishlari, shuningdek infraqizil nurlar asosida amalga oshiriladigan quritish usulining samaradorlik ko‘rsatkichlari solishtirilgan holda yoritiladi. Bu ikki usulning rayhonning rangi, aromati, efir moyi miqdori va biofaol moddalari saqlanishiga ta’siri ilmiy jihatdan baholanadi. Maqolada, shuningdek, energiya sarfini kamaytirishga qaratilgan resurs tejamkor qurilmalar va zamonaviy quritish texnologiyalarining qo‘llanish imkoniyatlari haqida ham ma’lumot beriladi. Xususan, quritish jarayonida harorat va namlikni avtomatik boshqarish, issiqlik energiyasini qayta tiklash tizimlari, hamda konvektiv va infraqizil quritishning kombinatsiyalangan usullaridan foydalanishning afzalliklari ta’kidlanadi. Natijada, rayhon o‘simligini yuqori sifat ko‘rsatkichlarini saqlagan holda, minimal vaqt va kam energiya sarfi bilan quritish imkonini beruvchi texnologik yondashuvlar ilmiy asoslar bilan yoritib beriladi.

Kalit so‘zlar: quritish, rayhon, quyosh, tabiiy, konvektiv, infraqizil nurlari, vitamin, xom ashyo, texnologiya, oziq-ovqat, sanoat.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕРАБОТКИ БАЗИЛИКА.**Усмонов Камолитдин Эшқулович Собирова Зебунисо Қобилжон қизи**

Ташкентский университет инженеров по ирригации и механизации сельского хозяйства “Национальный исследовательский университет”

Аннотация. данной статье представлены обобщённые сведения о биологических особенностях растения базилика (*Ocimum basilicum L.*), его

химическом составе и полезных для здоровья человека свойствах. Кроме того, рассматриваются процессы сушки, применяемые для продления срока хранения сырья базилика и сохранения его пищевой и ароматической ценности. В исследовании проведён сравнительный анализ преимуществ и ограничений технологии конвективной сушки в потоке нагретого воздуха, а также эффективности инфракрасной сушки. Особое внимание уделяется влиянию этих методов на сохранение цвета, аромата, содержания эфирного масла и биологически активных соединений базилика. В статье также рассматриваются возможности применения энергосберегающих устройств и современных ресурсосберегающих технологий в процессах сушки. В частности, обсуждаются преимущества автоматического контроля температуры и влажности, систем регенерации тепловой энергии, а также комбинированного использования конвективных и инфракрасных методов сушки. В результате обоснованы технологические подходы, позволяющие обеспечить высокое качество сушёного базилика при минимальных временных затратах и низком уровне энергопотребления.

Ключевые слова: сушка, базилик, солнце, природный, конвективный, инфракрасные лучи, витамин, сырьё, технология, пищевая продукция, промышленность.

EFFICIENCY OF BASIL PLANT PROCESSING.

Usmonov Kamoliddin Eshqulovich Sobirova Zebuniso Qobiljon qizi

“Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers” National Research University

Abstract. This article presents an overview of the biological characteristics of basil (*Ocimum basilicum* L.), its chemical composition, and its health-promoting properties. The study also examines drying processes used to extend the shelf life of basil raw material while preserving its nutritional and aromatic qualities. A comparative analysis is carried out between the advantages and limitations of convective drying using heated air flow and the efficiency of infrared drying. Particular attention is given to how these methods influence the preservation of basil's color, aroma, essential oil content, and bioactive compounds. The article further explores the application of energy-efficient devices and modern resource-saving technologies in

drying processes. Specifically, the benefits of automated temperature and humidity control, heat-recovery systems, and the combined use of convective and infrared drying methods are discussed. As a result, technologically grounded approaches are presented that enable obtaining high-quality dried basil with minimal processing time and reduced energy consumption.

Keywords: drying, basil, sunlight, natural, convective, infrared radiation, vitamin, raw material, technology, food, industry.

Kirish. Xalqimiz rayhonni azal-azaldan sevib iste'mol qiladi. Ovqatlarga, choylarga shifobaxsh ko'kat sifatida ishlatib keladi. Darhaqiqat u havoni va odam vujudini yuqumli kasallik tarqatuvchi mikroblardan va infeksiyalardan tozalaydi. Shuning uchun ham uni jannat Gulirayhon, deya e'zozlashadi. Rayhon-qadimiy o'simlik. Uning nomi ham "xushbo'y hid taratuvchi" ma'nosini beradi. Rayhonning barcha turlari turli taomlar, salatlariga qo'shib iste'mol qilinadi. Quritilgan rayhonni esa qish mavsumida tayyorlangan taomlarga solishadi. Shubhasiz, rayhonning kishi organizmi uchun foydalari cheksiz, chunki u juda ko'p turdagi va katta miqdorda foydali moddalarga va mislsiz shifobaxsh xossalarga ega [1]. U turli kasalliklarning oldini olish va davolashda ishlatiladi. Shuningdek, rayhonning organizmni umumiy mustahkamlashda foydasi katta, u kuch-quvvatni tiklaydi. Uni yangi uzilgan, quritilgan, qaynatma va damlama shaklida iste'mol qilinadi.

So'nggi vaqtlarda dorivor o'simliklarni introduksiya sharoitida bioekologik xususiyatlarini o'rganish, etnobotanik izlanishlar olib borish, yetishtirish texnologiyasini ishlab chiqish, fotokimyoviy tahlillar qilish [2,3] bo'yicha ijobiy natijalar olinmoqda. Aholining tabiiy dori preparatlariga bo'lgan ehtiyoji ba'zi sabablarga ko'ra to'raligicha qondirilmay kelinmoqda. Ulardan biri dorivor o'simliklar xomashyosining yetishmasligi va ko'p xollarda ularni chuqur qayta ishlash texnologiyalarining mavjud emasligidir. Shunday ekan, noyob kimyoviy tuzilishga ega bo'lgan biologik faol birikmalar saqlovchi dorivor o'simliklarni tanlash, shuningdek, ikkilamchi mahsulotlardan to'laqonli foydalanish masalalarini o'z ichiga olgan holda, ularni qayta ishlashning zamonaviy kompleks texnologiyalarini ishlab chiqish farmasevtika sohasining dolzarb vazifasi hisoblanadi [4]. Tadqiqotning maqsadi rayhon o'simligini yetishtirish yo'llarini ishlab chiqish, xom-ashyosini tayyorlash, uning sifati hamda tibbiyotda qo'llanilishi va kimyoviy tarkibi bo'yicha tadqiqotlar o'tkazishdan iborat.

Materiallar va usullar. Rayhon (*Ocimum basilicum L*) o‘simligi- labguldoshlar oilasiga mansub bir yillik o‘simlik hisoblanadi. Ma’lumotlarga ko‘ra 60 dan ortiq turi tropik va subtropik mintaqalarda o‘sadi. Evgenol rayhon turi Janubiy Afrika, Hindiston, Shri Lanka, Gruziya, Rossiya Federatsiyasining Krasnodar o‘lkasi janubida ekiladi. Janubiy Osiyodan tarqalgan “*Ocimum basilicum L*” ya’ni oddiy rayhon turidan O‘zbekistonda ko‘p ekiladi.

Rayhon o‘simligini bir yillik ziravor va dorivor o‘simlik sifatida o‘stiriladi. Rayhon o‘simligi issiqsevar, yorug‘sevar, namsevar va qurg‘oqchilikka chidamli o‘simlik va O‘zbekistonda ziravor sifatida ekiladi. Bargi yirik, tuxumsimon, gullari oq va pushti bo‘ladi. Bo‘yi 25-40 sm bo‘lib, may oktyabr oylarida gullab urug‘laydi va ko‘chat qilib ekiladi. Urug‘lari issiqxonada ekilib ko‘chat qilib dalaga ekiladi [5].

Rayhon o‘simligi tarkibida 0,3% efir moyi bo‘lib, uning 70% miqdori atir upa, oziq ovqat sanoati, tibbiyotda ishlatiladigan evgenol moddasi olinadi. O‘simlikning ko‘kat qismida 6% gacha xushbo‘y moddalar, 1-1,5% efir moylari, natriy 4 mg, kaliy 295 mg, uglevod 2,7 mg, shakar 0,3 mg, vitamin C 18 mg, kalsiy 177 mg, vitamin B6 0,2 mg, magniy 64 mg, askorbin kislota, qand, oqsil, P vitamini A provitaminlar mavjud.

Rayhon o‘simligidan davolash maqsadida bargi, ildizi, tanasi, shoxchalaridan foydalaniladi. Uning damlamasi gastrit, kolit, piyelit, ko‘k yo‘talda yo‘talga qarshi, nevrozda bosh og‘rishiga qarshi, astmada, ichak va jigar kasalliklari, qorin dam bo‘lishi, ishtaha yo‘qolishi qon bosimi pasayishi, buyrak shamollashlarida, tumovda yordam beradi [6]. Undan tashqari bezgakka qarshi ichiladi va barglari damlamasi angina va stomatitda foydalaniladi.

Rayhon o‘simligini tabiiy antibiotik hisoblanadi. Inson og‘iz bo‘shlig‘idagi 99% mikroblarni o‘ldiruvchi hisoblanadi. Rayhondan asabni tinchlantirishda, peshob haydovchi vosita sifatida qo‘llaniladi. Rayhon faqatgina homilador, emizikli ayollarga va maktab yoshidagi bolalarga iste’molga tavsiya etilmaydi. Rayhon barglari ziravor sifatida ham samarali bo‘ladi. Oziq ovqat sanoatida ham rayhondan keng foydalaniladi.

Rayhon barglari uzunligi 1 sm dan 4 sm gacha, kengligi esa 1,85-9,25 sm gacha o‘zgarib turadi. Poyasi qarama-qarshi joylashgan bo‘ladi. O‘zbekistonda iste’mol qilinadigan rayhon oq va qora ranglari mavjud [7]. Oq ya’ni yashil rayhonning yashillik rangi hosil bo‘lishi uchun xlorofill javobgar hisoblanadi. Rayhon tarkibida karotinoid va flavonlardan tashqari gerdenin B, nevadensin, salvigenin kabi pigmentlar hamda tarkibida oqsil 57%, yog‘lar 24%, uglevodlar 20% mavjud.

Bargi va mayda tanalari iste'mol qilinadi. Barglari soya joyda quritilib olinib yopiq shisha idishlarda saqlanadi. Quritib olingan rayhon baliq va go'sht mahsulotlariga masalliq sifatida foydalaniladi. Bulardan tashqari bodring mahsulotlarini tuzlash, turli xil kokteyllar, tomat konservalari tayyorlashda keng foydalaniladi [8].

Natijalar va muhokama. Rayhon o'simligini quritishda tabiiy usuldan, infraqizil nurlari yordamida va konvektiv usuldan foydalanib, qayta ishlash usullarini tahlil qilamiz. Mahsulotni quritish ikkita bosqichda kechadi: quritishga tayyorlash va quritish bosqichlari. Quritishga tayyorlashda saralash, yuvish, sifatiga qarab tanlash, tozalash; ikkinchi bosqichida esa quritish amalga oshiriladi. Quritish sanoatida PKS-20, KSA-80, KPS-20, KPS-10 kabi liniyalardan foydalaniladi. Rayhon o'simligi petrushka, ukrop, seldereylar kabilar bilan bir xil usulda quritiladi. Rayhoni quritishda 4 sm qalinlikda kesib olinadi va 40,50 oS haroratda pechlarda quritish usulidan foydalaniladi. Quritish davomiyligi 2,5-3,5 soatni tashkil qiladi. Mahsulotni quritishda lentali quritgichda bir xil qurishi uchun aralashtirilib turiladi. Tayyor quritilgan mahsulot zich berkitiladigan idishlarda 0-10 oS haroratda, va namligi 60% bo'lgan sharoitda yaxshi saqlanadi. Bunday quritish qurilmalarining asosiy kamchili qurilmaning qo'polligi va ko'p joy egallashi hisoblanadi.

Ko'katlarni quritishda infraqizil nurlar ta'sirida ham quritishdan foydalaniladi. Infraqizil nurlari orqali quritishda rangni saqlab qolish va vaqtdan unumli foydalanishga ega infraqizil nurlar ta'sirida quritishda mahsulotga issiqlikni to'g'ridan to'g'ri o'tkazish bilan quritish vaqtni tejash mumkin. Bu usulda infraqizil nurlari mahsulotni faqat yuzasiga kuchli ta'sir qiladi. Bu esa rayhon o'simligining tezda qurishiga yordam beradi.

Bu usulning afzalligi shundaki, tez vaqt ichida quritilgan mahsulot tarkibida vitaminlar ko'proq saqlanib qoladi. Bundan tashqari, ko'katlarni yig'ib olishdan quritish jarayoni boshlanishiga qadar qancha vaqt kamroq o'tsa, u o'zining foydali fazilatlarini, ta'mini va xushbo'yligini uzoqroq saqlaydi. Quritishdan oldin yangi ko'katlarni yuvish va ortiqcha namlikni yo'qotish uchun ozgina quritilishi kerak. Keyin u tekis qatlamda to'dalarga yotqiziladi yoki maxsus tovoqlar ichiga kesiladi va infraqizil javonga joylashtiriladi. Har xil turdagi yangi o'tlarni aralashtirish tavsiya etilmaydi. Har bir turdagi o'simlik uchun, uning barglari va poyalarining qalinligiga qarab, jihozning sensorli panelida vaqt va kerakli haroratni o'rnatishingiz mumkin. O'simlik aralashmalarini tayyorlash uchun alohida quritiladi.

Yuqoridagi usullardan xulosa qilgan xolda, rayhon o'simligini quritishda tabiiy usuldan foydalanishga katta ahamiyat bersak, samaradorlik ko'rsatkichlari yaxshilanadi. Bunda rayhon o'simligini hech qanday elektr energiyasini ishlatmasdan quyoshdan foydalanib quritish mumkin.

Tabiiy sharoitda quritish uchun avval unumdor bo'lgan yerlarga rayhon ko'chati ekiladi va tuproqqa oziq moddalar (oltingugurt, azot, fosfor, kaliy, kalsiy) mikro va makro elementlar qo'shish yordamida unumdorlikni oshirish mumkin bo'ladi. Tabiiy quritishda ochiq dalalarni o'zidan foydalanish maqsadga muvofiq. Bundan tashqari, sug'orish tizimlaridan unumli foydalangan xolda oktyabr oyigacha mahsulot olishga erishish mumkin.



1-rasm. Quritilgan rayhon o'simligi.

Terib olingan rayhon bargi ochiq dalalarni o'zida quyosh yordamida quritiladi. Bunda rayhon saralanadi ya'ni chirigan yaroqsiz barglar ajratiladi, ajratilgan barglar suvda yuviladi va quritish uchun qo'yiladi. Quritilgan rayhonda 100% mahsulotdan 22-25% quritilgan rayhon olishimiz mumkin (1-rasm). Rayhon o'simligi hidi va mazasi jihatdan ajralib turganligi sababli uni qayta ishlab eksport qilish imkoniyatlarni oshirish mumkin.

Xulosa. Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini eksport qilish bo'yicha jahon bozorlarida o'z o'rnimizni topish va mukammallashtirishimiz uchun avvalo mahsulot tannarxini oshib ketmasligini va sifatni yuqori bo'lishni ta'minlash zarur. Buning uchun resurs tejankor texnologiyalardan foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Buni oddiy rayhon o'simligini quritish usulida tahlil qilinsa, rayhon o'simligini arzon ortiqcha mehnat talab qilmaydigan o'simlik bo'lib, O'zbekistonda rayhon eksporti bo'yicha daromad kamligi, undan ko'proq foydalanishga e'tibor qaratilsa, eksport bo'yicha yaxshi natijaga erishish mumkin. Tabiiy usuldan foydalanishning afzalligi shundaki terib olingan rayhon barglari quritilishiga ketgan vaqtni yangi barglar o'sib chiqishiga sarflansa, elektr energiyasini tejash imkoni paydo bo'ladi. Bundan tashqari

rayhon o‘simligi faqat yoz oyida hosil berishini hisobga olgan holda, qish mavsumi uchun mahsulotni yoz oyini o‘zida saqlab qolish mumkin. Rayhon o‘simligi qishda himoya vositasi sifatida kerak bo‘ladi. Sababi rayhon o‘zida foydali vitaminlar saqlagani sababli qish faslida ham foydalanishimiz mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Мелиқўзиев, А. А., Ергешев, Д. А., & Махкамов, Т. Х. (2022). Инвазив ўсимлик *Amorpha fruticosa* L. нинг биоэкологик хусусиятлари ва кўпайтириш усуллари. *Academic research in educational sciences*, 3(7), 168-175.
2. Сотиболдиева Д., Махкамов Т. Х., Дусчанова Г. М. Анатомогистологическое строение корневища *Curcuma longa* L.(сем. Zingiberaceae) в условиях интродукции) //НамДУ илмий хабарномаси. – 2019. – Т. 1. – С. 54-59.
3. Жумабоев Г. Ш., Махкамов Т. Х. Инвазив усимлик-Испан мингбоши (*Vaccaria hispanica* (Mill.) Rauschert) ни маданийлаштириш истикболлари ва урут унувчанлиги //ГулДУ ахборотномаси. – 2022. – Т. 1. – С. 17-23.
4. Таужанов, К., Khojimatov, O., Gafforov, Y., Makhkamov, T., Normakhamatov, N., Bussmann, R. W. Plants and fungi in the ethnomedicine of the medieval East-a review //Ethnobotany Research and Applications. – 2021. – Т. 22. – С. 1-20.
5. Makhkamov T. K., Khojimatov O. K., Bussmann R. W. *Salvia deserta* Schangin, *Salvia sclarea* L., *Salvia virgata* Jacq.-LAMIACEAE //Ethnobiology of Uzbekistan: Ethnomedicinal Knowledge of Mountain Communities. – Cham : Springer International Publishing, 2023. – С. 673-689.
6. Жумабоев Ғ.Ш., Махкамов Т.Х., Авазова М.А. Тошкент вохаси шароитида испан мингбошини етиштириш технологияси //Agro Inform. – 2022. – №. 4. – С. 30-35.
7. Тўхтаев, Б. Ё., Махкамов, Т. Х., Тўлаганов, А. А., Маматкаримов, А. И., Махмудов, А. В., & Аллаяров, М. Ў. (2015). Доривор ва озуқабоп ўсимликлар плантацияларини ташкил қилиш ва хом ашёсини тайёрлаш бўйича йўриқнома.
8. Akhtar, M. T., Ahmad, M., Ramadan, M. F., Makhkamov, T., Yuldashev, A., Mamarakhimov, O., ... & Majeed, S. (2023). Sustainable production of biodiesel from novel non-edible oil seeds (*Descurainia sophia* L.) via green nano CeO₂ catalyst. *Energies*, 16(3), 1534.