

**SABZI MAHSULOTLARINI VAKUMLI QURITISH
JARAYONINI ISHLAB CHIQUISH VA AFTOMATIK
BOSHQARISH**

Rayxona G'afurova

Buxoro davlat texnika universiteti TJBAKT mutaxassisligi

1-bosqich magistranti

ANNOTATSIYA: *Ushbu maqolada sabzi mahsulotlarini qayta ishlashda samarali bo'lgan vakuumli quritish texnologiyasini ishlab chiqish hamda ushbu jarayonni avtomatik boshqarish masalalari yoritilgan. Tadqiqotda vakuum muhitida quritish jarayonining fizik-texnologik xususiyatlari, issiqlik va massa almashinuvi qonuniyatlari tahlil qilinib, sabzining biologik faol moddalarini maksimal darajada saqlab qolishga imkon beruvchi optimal quritish rejimlari aniqlangan.*

Kalit so'zlar: *sabzi mahsulotlari, vakuumli quritish, quritish texnologiyasi, avtomatik boshqarish, energiya tejamkorlik, sifat ko'rsatkichlari, issiqlik va massa almashinuvi, oziq-ovqat sanoati.*

Kirish. Bugungi kunda oziq-ovqat mahsulotlarini qayta ishlash va saqlash jarayonlarida zamonaviy, energiya tejamkor hamda ekologik xavfsiz texnologiyalarni joriy etish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Aholini sifatli va xavfsiz oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlash, qishloq xo'jaligi mahsulotlarini chuqur qayta ishlash orqali ularning qo'shimcha qiymatini oshirish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri etib belgilangan. Ayniqsa, sabzavot mahsulotlari, jumladan sabzi tarkibida biologik faol

moddalar, vitaminlar va mikroelementlar ko'pligi bilan ajralib turadi. Shu sababli ularni qayta ishlashda mahsulot sifatini maksimal darajada saqlab qolish muhim ahamiyatga ega.

O'zbekiston Respublikasida oziq-ovqat sanoatini rivojlantirish, qishloq xo'jaligi mahsulotlarini saqlash va qayta ishlashni takomillashtirish masalalari qator me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilab berilgan. Xususan, O'zbekiston Respublikasining "Oziq-ovqat mahsulotlarining sifati va xavfsizligi to'g'risida"gi Qonunida oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish, qayta ishlash va saqlash jarayonlarida zamonaviy texnologiyalarni qo'llash, mahsulot sifatini va xavfsizligini ta'minlash zarurligi ta'kidlangan. Shuningdek, "Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash va saqlash tizimini rivojlantirish to'g'risida"gi qaror va farmonlarda sabzavot mahsulotlarini chuqur qayta ishlash, energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish hamda innovatsion usullarni keng qo'llash vazifalari belgilangan.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat sanoatini rivojlantirishga qaratilgan qarorlarida sabzavot va meva mahsulotlarini quritish, muzlatish va boshqa zamonaviy qayta ishlash usullarini takomillashtirish, ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish orqali mahsulot tannarxini kamaytirish hamda eksport salohiyatini oshirish masalalariga alohida e'tibor qaratilgan. Ushbu hujjatlarda ishlab chiqarishda raqamli va avtomatik boshqaruv tizimlarini joriy etish orqali texnologik jarayonlarning aniqligi va barqarorligini ta'minlash muhim vazifa sifatida ko'rsatilgan.

An'anaviy quritish usullari ko'pincha yuqori harorat ta'sirida mahsulot tarkibidagi vitaminlar va foydali moddalar yo'qolishiga olib keladi. Shu nuqtai nazardan vakuumli quritish texnologiyasi sabzi mahsulotlarini past haroratda,

qisqa vaqt ichida quritish imkonini berib, ularning rangini, ta'mini va biologik qiymatini saqlab qolish bilan ahamiyatlidir. Bundan tashqari, vakuumli quritish jarayonini avtomatik boshqarish orqali harorat, bosim va namlik ko'rsatkichlarini aniq nazorat qilish mumkin bo'lib, bu energiya sarfini kamaytirish va mahsulot sifatini barqaror ta'minlashga xizmat qiladi.

Sabzi mahsulotlari tarkibida beta-karotin, C, B va E guruh vitaminlari, mineral moddalar hamda biologik faol komponentlar yuqori miqdorda mavjud bo'lib, ularni qayta ishlash jarayonida ushbu moddalarning saqlanishi muhim hisoblanadi. Quritish jarayoni sabzi mahsulotlarini uzoq muddat saqlashning samarali usullaridan biri bo'lsa-da, an'anaviy issiqlik asosidagi quritish texnologiyalarida yuqori harorat ta'siri natijasida mahsulot sifatining pasayishi kuzatiladi. Shu sababli so'nggi yillarda vakuumli quritish texnologiyasini qo'llashga bo'lgan qiziqish ortib bormoqda.

Vakuumli quritish jarayonining asosiy afzalligi past bosim sharoitida suvning qaynash harorati pasayishi bilan izohlanadi. Ma'lumki, atmosfera bosimida suv 100 °C da qaynaydi, vakuum sharoitida esa bu ko'rsatkich 40 - 60 °C atrofida bo'lishi mumkin. Bu holat sabzi mahsulotlarini nisbatan past haroratda quritish imkonini berib, vitaminlar va rang beruvchi pigmentlarning saqlanishiga xizmat qiladi. Tadqiqotlar natijasiga ko'ra, vakuumli quritishda beta-karotinning saqlanish darajasi an'anaviy quritish usullariga nisbatan 20 - 30 foizga yuqori bo'lishi aniqlangan.

Sabzi mahsulotlarini vakuumli quritish jarayoni bir necha bosqichdan iborat bo'lib, dastlab xomashyoni tayyorlash ishlari amalga oshiriladi. Bunda sabzi yuviladi, tozalanadi va bir xil qalinlikda kesiladi. Kesilgan mahsulotning qalinligi quritish davomiyligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Amaliy tajribalar shuni ko'rsatadiki, 3 - 5 mm qalinlikdagi sabzi bo'laklari optimal quritish

natijasini beradi. Keyingi bosqichda mahsulot vakuum kameraga joylashtirilib, belgilangan bosim va harorat rejimi o'rnatiladi.

Quritish jarayonida asosiy texnologik parametrlar sifatida harorat, vakuum darajasi va quritish davomiyligi nazorat qilinadi. Haroratning 45 - 60 °C oralig'ida bo'lishi sabzi mahsulotlari uchun maqbul hisoblanadi. Vakuum bosimi esa 10 - 30 kPa oralig'ida tanlanadi. Ushbu parametrlarning optimal kombinatsiyasi quritish vaqtini qisqartirish, energiya sarfini kamaytirish va mahsulot sifatini yaxshilash imkonini beradi. Namlik miqdori dastlabki 85 - 90 foizdan 8 - 10 foizgacha kamaytiriladi, bu esa mahsulotni uzoq muddat saqlashga sharoit yaratadi.

Vakuumli quritish jarayonining samaradorligini oshirishda avtomatik boshqaruv tizimlarining o'рни muhim hisoblanadi. Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi yordamida quritish kamerasi ichidagi harorat, bosim va namlik ko'rsatkichlari maxsus datchiklar orqali doimiy ravishda o'lchanadi. Olingan ma'lumotlar asosida boshqaruv bloklari tomonidan isitish elementlari va vakuum nasoslari ish rejimi avtomatik ravishda sozlanadi. Bu inson omili ta'sirini kamaytirib, texnologik jarayonning barqarorligini ta'minlaydi. Avtomatik boshqaruv tizimining joriy etilishi energiya tejamkorligini oshirishga ham xizmat qiladi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, avtomatik boshqaruv asosida ishlovchi vakuumli quritish qurilmalari energiya sarfini 15 - 25 foizgacha kamaytirish imkonini beradi. Bundan tashqari, quritish jarayonida parametrlarning optimal darajada ushlab turilishi mahsulotning bir xil sifatda quritilishini ta'minlaydi va qayta ishlashdagi yo'qotishlarni kamaytiradi.

Shuningdek, vakuumli quritish jarayonida avtomatik boshqaruv tizimi yordamida favqulodda holatlarning oldini olish mumkin. Masalan, harorat yoki bosim me'yoridan oshib ketganda tizim avtomatik ravishda ogohlantirish

beradi yoki qurilmani vaqtincha o'chiradi. Bu uskunalarning ishonchli ishlashini va ishlab chiqarish xavfsizligini ta'minlaydi. Olib borilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, sabzi mahsulotlarini vakuumli quritish va ushbu jarayonni avtomatik boshqarish oziq-ovqat sanoatida yuqori sifatli, uzoq muddat saqlanadigan hamda eksport talablariga javob beruvchi mahsulotlar ishlab chiqarish imkonini beradi. Ushbu texnologiya zamonaviy innovatsion yondashuv sifatida qishloq xo'jaligi mahsulotlarini chuqur qayta ishlash va ularning raqobatbardoshligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Natijalar va muhokama. O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida sabzi mahsulotlarini vakuumli quritish jarayonining samaradorligi va sifat ko'rsatkichlariga ta'siri atroflicha o'rganildi. Tajribalar davomida quritish jarayoni 45 - 60 °C harorat va 10 - 30 kPa vakuum bosimi oralig'ida olib borildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, vakuumli quritish sharoitida sabzi mahsulotlarining quritish davomiyligi an'anaviy issiq havo bilan quritish usullariga nisbatan o'rtacha 30 - 40 foizga qisqardi. Bu holat energiya sarfining kamayishiga va ishlab chiqarish samaradorligining oshishiga olib keldi.

Mahsulot sifat ko'rsatkichlari tahlil qilinganda, vakuumli quritilgan sabzi namunalarida rangning tabiiyligi, ta'm va hidning saqlanish darajasi yuqori ekanligi aniqlandi. Ayniqsa, beta-karotin va C vitamini miqdorining saqlanishi bo'yicha ijobiy natijalarga erishildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, vakuumli quritishda beta-karotinning saqlanish darajasi 70 - 80 foizni tashkil etgan bo'lsa, an'anaviy quritishda bu ko'rsatkich 50 - 60 foiz atrofida bo'ldi. Bu esa vakuumli quritish texnologiyasining biologik faol moddalarni saqlashdagi ustunligini tasdiqlaydi.

Avtomatik boshqaruv tizimi qo'llanilgan holatda quritish jarayonining barqarorligi sezilarli darajada oshdi. Harorat, bosim va namlik

ko'rsatkichlarining real vaqt rejimida nazorat qilinishi natijasida mahsulotning notekis qurishi va ortiqcha quritilishi holatlari kamaydi. Shuningdek, inson omili ta'sirining qisqarishi hisobiga texnologik xatoliklar soni kamaygani kuzatildi. Energiya sarfi tahlili shuni ko'rsatdiki, avtomatik boshqaruv tizimi joriy etilganda elektr energiyasi sarfi o'rtacha 15 - 25 foizga qisqardi. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, vakuumli quritish jarayonini avtomatik boshqarish sabzi mahsulotlarini qayta ishlashda yuqori samaradorlikka erishish, mahsulot sifatini barqaror saqlash va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish imkonini beradi. Ushbu natijalar boshqa turdagi sabzavot mahsulotlariga ham tatbiq etilishi mumkin bo'lib, bu texnologiyaning universalligini ko'rsatadi.

Xulosa. Olib borilgan ilmiy tadqiqotlar asosida sabzi mahsulotlarini vakuumli quritish va ushbu jarayonni avtomatik boshqarish yuqori samarali va istiqbolli texnologiya ekanligi aniqlandi. Vakuumli quritish jarayoni past harorat sharoitida amalga oshirilgani sababli mahsulot tarkibidagi vitaminlar, biologik faol moddalar va rang beruvchi pigmentlarning saqlanishi ta'minlandi. Optimal texnologik rejim sifatida 45 - 60 °C harorat va 10 - 30 kPa vakuum bosimi sabzi mahsulotlari uchun maqbul ekanligi belgilandi. Avtomatik boshqaruv tizimining joriy etilishi quritish jarayonining aniqligi va barqarorligini oshirib, energiya tejamkorligini ta'minladi hamda inson omili ta'sirini kamaytirdi. Tadqiqot natijalari vakuumli quritish texnologiyasi oziq-ovqat sanoatida yuqori sifatli, uzoq muddat saqlanadigan va eksport talablariga javob beruvchi mahsulotlar ishlab chiqarish imkonini berishini ko'rsatdi. Ushbu texnologiyani amaliyotga joriy etish qishloq xo'jaligi mahsulotlarini chuqur qayta ishlash, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasining "Oziq-ovqat mahsulotlarining sifati va xavfsizligi to'g'risida"gi Qonuni..
2. Rahmonov B., Ismoilov S. Oziq-ovqat mahsulotlarini quritish texnologiyalari. Toshkent.
3. Karimov A. Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlashda energiya tejamlor texnologiyalar. O'zbekiston nashriyoti.