



**TEZ SOVITISH ORQALI MEVA, SABZAVOT VA SUT
MAHSULOTLARIDA BIOLOGIK FOYDALI MODDALARNING
TABIIYLIGINI SAQLAB QOLISH**

Qarshi davlat texnika universiteti Assistent

G.N.Utayeva

Annotatsiya: *Sabzavotlar inson organizmi uchun zarur bo'lgan vitaminlar, minerallar va hajmli moddalarning asosiy manbai hisoblanadi. Ularning mavsumiyligi tufayli mahsulotlarni muzlatish jarayoni iste'molchilarga yilning istalgan vaqtda sifatli ozuqa yetkazib berish imkonini beradi. Bu usul nafaqat oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlaydi, balki mahsulotlarning oziqaviy qiymalarini ham saqlab qoladi.*

Tayanch so'zlar: *konsentratsiyalash, krioskopik, kinetik, liofil , liofob, intensifikatsiya, differensial, termik*

Аннотация: *Овощи являются основным источником витаминов, минералов и питательных веществ, необходимых организму человека. Благодаря сезонности процесс заморозки продукции позволяет потребителям получать качественные продукты питания в любое время года. Этот метод не только обеспечивает безопасность пищевых продуктов, но и сохраняет пищевую ценность продуктов.*

Ключевые слова: *концентрация, криоскопический, кинетический, лиофильный, лиофобный, интенсификация, дифференциальный, термический*

Abstract: *Vegetables are the main source of vitamins, minerals and bulk substances necessary for the human body. Due to their seasonality, the freezing process of products allows consumers to receive quality food at any time of the year. This method not only ensures food safety, but also preserves the nutritional value of the products.*

Keywords: *concentration, cryoscopic, kinetic, lyophilic, lyophobic, intensification, differential, thermal*



Kirish., O'zbekistonda ho'l meva-sabzavot, kartoshka, poliz mahsulotlari va uzumni saqlash, transportda tashish va sotishda tabiiy yo'qotish normativlari: belgilangan. O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirining 2016-yil 24-avgustdagi 28-son buyrug'i bilan tasdiqlangan ushbu normativlar meva va sabzavotlarni saqlash jarayonida yuzaga keladigan tabiiy yo'qotishlar foizini belgilaydi. Bu hujjatda sovutiladigan va sovutilmaydigan omborlarda saqlash sharoitlariga qarab, har bir mahsulot turi uchun yo'qotish normativlari ko'rsatilgan.

Shuningdek, 2021-yil 22-iyuldagi 0017-21-son sanitariya qoidalari va normalarida umumiy o'rta, o'rta maxsus, professional ta'lim tashkilotlarida tez buziladigan mahsulotlarni saqlash va foydalanish muddatlari belgilangan.

Mevali, sut mahsulotlari va konserva mahsulotlari sanoati faoliyatini jadallashtirish hamda rentabelligini oshirish xom ashyo va ikkilamchi resurslarni qayta ishlashda ilg'or texnologiyalar va amaliyotlardan foydalanib, konsentrat mahsulotlarini olishda yangi vazifalarni qo'yadi. Suyuq muhitlarni konsentratsiyalash jarayoni konsentratli suyuq muhitlar ishlab chiqarish texnologik jarayonining eng muhim bosqichlaridan biri bo'lib, texnologik jarayonning sifat ko'rsatkichlari va issiqlik energiya samaradorligini belgilaydi.

Suyuq muhitlarni konsentratsiyalash uchun yangi texnik yechimlarni yaratishning istiqbolli yo'nalishlaridan biri, buni ishlab chiqarishga tatbiq etish va sifatli mahsulotni birinchi kimyoviy tarkibini maksimal darajada saqlagan holda olish, shuningdek, energiya resurslaridan samarali foydalanishni ta'minlashdan iborat. Bu yo'nalishda krioskopik konsentratsiyalash uchun yuqori intensiv kristallizatorlarni ishlab chiqish va sanoatga joriy etish muhim ahamiyatga ega.

Oziq ovqat mahsulotlarini konsentratsiyalash jarayonida muzning kristallik fazasi tuzilishini shakllantirishning nazariy va amaliy asoslari hamda ularning apparaturaviy jihatlari xorijiy va mahalliy olimlarning ishlanmalarida aks ettirilgan. Ishning maqsadi–suyuq muhitlarni muzlatish orqali konsentratsiyalash jarayonlarini takomillashtirish, yuqori samaradorlikka ega texnikadan foydalanish, boshqaruv usullari va loyihalash hamda ishlab chiqarishga joriy etish bo'yicha tavsiyalar



tayyorlashdir. Bu orqali tayyor mahsulotning yuqori sifat ko'rsatkichlariga erishish ta'minlanadi.

Tadqiqotimizning maqsadi. Suyuq muhitlarning reologik, issiqlik-fizik va krioskopik xususiyatlarini, muzlatilgan namlik miqdorini hamda suyuq muhitlarni sovitishdagi o'zgarishlar xususiyatlarini aniqlash.

- Suyuq muhitlarni muzlatish orqali konsentratsiyalash jarayonining asosiy kinetik qonuniyatlarini, rejim parametrlarining keng diapazonida o'zgarishini tadqiq etish va tayyor konsentratlarning xususiyatlarini kompleks qiyosiy tadqiq qilish.

- Muzlatish jarayonida suyuq muhitlarning o'zgarishlari va turli konfiguratsiyadagi issiqlik almashinuvchi sathlarda muz shakllanish xususiyatlarini nostatsionar massa almashinuv sharoitida tasvirllovchi matematik modellar majmuasini yaratish.

- Suyuq muhitlarni muzlatish orqali konsentratsiyalash uchun yuqori samaradorlikka ega usullar va texnika yaratishga konseptual yondashuvlarni ishlab chiqish.

- Suyuq muhitlarni muzlatish orqali konsentratsiyalash va konsentrat olish uchun yuqori samaradorlikka ega kristallizator konstruksiyalari hamda muzlatish usulini ishlab chiqish, bu esa muzlatgich modda va muhit o'rtasida intensiv issiqlik almashinuvini ta'minlashga imkon beradi.

- **Tadqiqot metodologiyasi** Suyuq muhitlarning muzlatish orqali konsentratsiyalash jarayonlarini uzluksiz va davriy ishlovchi kristallizatorlarda algoritmik boshqarish shartlarini taklif qilish.

- Suyuq muhitni muzlatish orqali konsentratsiyalash texnologik tizimining barqarorligi, aniqligi va ishonchliligini baholash.

- Eksergetik tahlil o'tkazish va konsentratlangan suyuq muhitlarni olish jarayonining issiqlik-energetik samaradorligini baholash.

- Taklif qilingan metodikalar va ishlab chiqilgan jihoz konstruksiyalarini suyuq muhitlarni muzlatish orqali konsentratsiyalash jarayonida sanoatda qo'llab



ko‘rish hamda ishlab chiqarishga joriy etishning texnik-iqtisodiy samaradorligini asoslash.

Kristallizatorlarning turli ish rejimlari va muhitlardagi quruq moddalarning boshlang‘ich miqdoriga qarab, muzlatish orqali suyuq muhitlarni krioskopik konsentratsiyalash tizimi prinsiplari va usullarini takomillashtirish va ilmiy asoslash. Bu jarayonlarda muz kristallanishi davomida issiqlik va massa almashinuv qonuniyatlarini o‘rganish hamda tahlil qilish natijalariga asoslangan holda tegishli apparaturaviy yechimlarni ishlab chiqish.

– Liofil va liofob oziq-ovqat hamda texnologik suyuq muhitlarni muzlatish orqali krioskopik konsentratsiyalash jarayonining kinetik qonuniyatlari va ulardan oziq-ovqat va farmakologiya sohalari uchun suyuqliklarni muzlatishga mo‘ljallangan yuqori samaradorlikka ega uskunalarni foydalanish;

–Uzluksiz va davriy ishlovchi apparatlarda muz hosil qilish jarayonidagi issiqlik va massa almashinuvini tasvirlovchi matematik modellar va algoritmlar majmuasi;

–Oziq ovqat va texnologik suyuq muhitlarni muzlatish orqali konsentratsiyalash uchun yuqori samaradorlikka ega usullar va texnika yaratishga asoslangan konseptual yondashuvlar. Ushbu yondashuvlar issiqlik va massa almashinuv jarayonlarini intensivatsiya qilishga, shuningdek, kristallizatorlarning konstruksiyasini modellashtirish va takomillashtirish hisobiga tegishli apparaturaviy yechimlarni ishlab chiqishga yo‘naltirilgan.

-Uzluksiz va davriy muzlatish orqali suyuq muhitlarni konsentratsiyalash jarayonlarini algoritmik boshqarish shartlari;

–Yuqori samaradorlikka ega uskunalar foydalanishda intensivatsiya prinsiplari va usullari, shuningdek, yuqori sifatli konsentratli suyuqliklarni olishni ta‘minlaydigan muhandislik hisoblash metodikalari.

Suyuq muhitlarni muzlatish orqali konsentratsiyalash uchun yuqori samaradorlikka ega usullar va uskunalar yaratish bo‘yicha konseptual prinsiplar ishlab chiqilgan. Ushbu prinsiplar suyuqlik-qattiq modda tizimidagi issiqlik va massa almashinuv jarayonlarining samaradorligini oshirishga yo‘naltirilgan bo‘lib, tegishli



apparaturaviy yechimlar modellashtirish va suyuq muhitlarni muzlatish orqali konsentratsiyalash uchun uskunalar konstruksiyasini takomillashtirish natijasida amalga oshirilgan.

Tadqiqotning metodologik asosini umumilmiy usullar (tahlil, sintez, deduksiya, nazariyani amaliyot orqali tasdiqlash va boshqalar) va ilmiy bilish usullari tashkil qiladi. Tadqiqotlar sistemaviy yondashuvni asos qilib olgan metodologiyaga muvofiq ravish da olib borildi.

Tadqiqot natijalari. – Suyuqliklarni muzlatish orqali konsentratsiyalash jarayonida muz shakllanishning asosiy kinetik qonuniyatlari.
– Differensial termik tahlil usuli orqali suyuq muhitlarning sovishi tadqiq etilgan va suvning muzga aylanishi bilan bog‘liq termik ta’sirlar aniqlangan. Bu suyuq muhitlarni sovitish jarayoni uchun temperatura diapazonini belgilash imkonini berdi.

– Liofil suyuq muhitlardan muzlatish orqali namlikni aylanayotgan silindrik yuzada chiqarish jarayoni modeli. U suyuq muhitning egri sathni yuvib o‘tish davomidagi konvektiv issiqlik almashinuv xususiyatlarini hisobga oladi.

– Aylanayotgan silindrik yuzada suyuq fazani chiqarish jarayoni modeli. U hal qilinadigan moddalarning yo‘qotish miqdorini xarakteristikalashtiruvchi parametrlarni o‘z ichiga oladi.

– Liofob emulsiya (tvoroj sivorotki)ni muzlatish orqali konsentratsiyalash jarayoni modeli. U shnekli kristallizator kanalida texnologik muhitning gidrodinamik o‘zgarishlarni tasvirlaydi. Bu model bosim gradiyentining turli yo‘nalishdagi ta’sirini va muz hamda suyuqlik o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir xususiyatlarini hisobga oladi.

– Muz kristallizatsiyasi jarayoni modeli. U orebrenli (qovurilgan) issiqlik almashinuvchi yuzada muz hosil bo‘lish jarayonini tasvirlaydi va muzlatilgan muzning issiqlik-fizik xususiyatlarining haroratga bog‘liq o‘zgaruvchan xususiyatini inobatga oladi.

– Muzlatish jarayonida muz hosil bo‘lish jarayonidagi issiqlik va massa almashinuvi modeli. U yoyiq yuzalarda muz kristallizatsiyasi zonasida muhitning ortiq sovishi holatini hisobga oladi. Aniqlangan qonuniyatlar kristallizatorlarning muzlatish orqali suyuqliklarni



konsentratsiyalash jarayonidagi asosiy ishlash parametrlarini aniq sharoitlarda hisoblash imkonini beradi.

Taklif etilgan muzlatish jarayonlarining energetik maqsadga muvofiqligi eksergetik ko'rsatkichlar tahlili asosida isbotlangan.

Meva va sabzavotlarni tayyorlash va saqlash.:Laboratoriya va sanoat sharoitlarida amalga oshirilgan nazariy va eksperimental tadqiqotlar majmuasi, matematik modellash natijalari va suyuqliklarni muzlatishga mo'ljallangan texnikalarning ishlash tahlili yuqori samaradorlikka ega usullarni ishlab chiqish imkonini berdi. Ushbu usullar muzlatish orqali konsentratli suyuq muhitlarni olishga yo'naltirilgan.va aniqlangan va amaliy jihatdan asoslangan:

-Shuningdek, muzlatish orqali konsentratsiyalash jarayonlarini o'rganish metodikalari yaratildi. Muzlatish orqali konsentratsiyalash natijasida olingan suyuq muhitlarning sifat ko'rsatkichlari bo'yicha kompleks tadqiqot o'tkazildi.
– Tvorogni konsentratsiyalashning muzlatish usulidagi texnologik liniyasining barqarorligi, aniqligi va ishonchliligi aniqlangan.

– Ushbu liniyani yanada samarali qilish uchun taklif etilgan shartlar ishlab chiqilgan.–Eksergetik tahlil muzlatish orqali konsentratsiyalash tizimlarida amalga oshirildi. Tahlil shuni ko'rsatdiki, taklif etilgan yechimlarning eksergetik samaradorligi mavjud tizimlarga nisbatan 7...13% ga yuqori.

– Muzlatish orqali suyuqliklarni konsentratsiyalash uchun davriy va uzluksiz ishlovchi perspektiv kristallizator konstruksiyalari bo'yicha muhandislik hisob-kitob metodikalari ishlab chiqildi.

Suyuq muhitlarni muzlatish orqali konsentratsiyalash jarayoni samaradorligini oshirish maqsadida tadqiqotishlari olib borilmoqda.

Krioskop — bu suyuqliklarning muzlash nuqtasini o'lchash uchun mo'ljallangan asbob. U turli xil kimyoviy va fizik tadqiqotlarda, shu jumladan, konsentratsiyani aniqlash yoki suyuqlikning tarkibini o'rganishda qo'llaniladi. Krioskopiya usuli esa moddaning eriydigan yoki muzlaydigan nuqtasiga qarab uning tarkibi va xossalarini aniqlashni o'z ichiga oladi. Masalan, eritmalarda moddalar konsentratsiyasini aniqlash uchun muzlash nuqtasining tushishini o'lchaydilar.



Xulosa. Krioskopik konsentratsiyalash — bu suyuqliklardagi eritmalarini muzlatish orqali konsentratsiyalash usuli bo'lib, modda tarkibidagi suvni muz holatida ajratib olishga asoslanadi. Bu jarayonda suv muzga aylanadi, qolgan moddalar esa konsentratsiyalashgan eritma holida qoladi.

Sabzavot va mevalarni muzlatish bugungi kunning zamonaviy talablariga javob beradigan samarali usuldir. U nafaqat mahsulotlarning ozuqa qiymatini saqlash, balki oziq-ovqat resurslarini tejash imkonini ham yaratadi. To'g'ri muzlatish texnologiyalari va sharoitlarini ta'minlash orqali sifatli va xavfsiz oziq-ovqat yetkazib berishga erishish mumkin.

REFERENCES

1. O'zbekiston Respublikasining "Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash to'g'risida"gi qonuni. 2021-yil 22-iyul
2. Sodiqov Sh. R., "Meva-sabzavot mahsulotlarini saqlash texnologiyalari", Toshkent, 2020.
3. Karimov A., "Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash va sovitish usullari", Samarqand, 2018.
4. Rasulov O., Abdullayev M., "Oziq-ovqat mahsulotlarini muzlatish texnologiyalari", Toshkent, 2019.
5. В.Ю. Овсянников **Развитие системы процессов криоскопического концентрирования жидких пищевых и технологических сред вымораживанием. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. Воронеж – 2019 г.**
6. James S. J., "Freezing of Fruits and Vegetables: An Agronomic Approach", Springer, 2015.
7. Fellows P., "Food Processing Technology: Principles and Practice", Woodhead Publishing, 2016.
8. **Лабораторный практикум по курсу «Холодильная техника»: учеб. пособие / В.М. Кравченко, В.В. Пойманов, В.Ю. Овсянников [и др.]. – Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж, ВГТА, 2010. – 56 с.**



**9. Практикум по курсу «Теория технологического потока»: учеб. пособие /
С.А. Назаров, В.Ю. Овсянников. – Воронеж : ВГУИТ, 2012. – 112 с.**