



Petrushkani individual tez muzlatish (IQF) usulida saqlash texnologiyasi

Xasanova Xolida Ibodullayevna

“TIQXMMI” MTU dotsenti

Suvonqulov Raxmatilla Alimardon o`g`li

“TIQXMMI” MTU talabasi

Annotatsiya: Petrushka (*Petroselinum crispum*) o‘zining yuqori biologik faolligi, C vitamini, flavonoidlar va efir yog‘lariga boyligi bilan oziq-ovqat sanoatida keng qo‘llaniladi. Lekin uning tez buziluvchanligi uni uzoq muddat saqlashni qiyinlashtiradi. Ushbu maqolada petrushkani Individual Tez Muzlatish (IQF) texnologiyasi asosida saqlash bosqichlari, bu texnologiyaning afzalliklari, oziqaviy moddalarning saqlanishi va mikrobiologik xavfsizlik masalalari yoritilgan.

Kalit so‘zlar: Petrushka, IQF, muzlatish, oziqaviy qiymat, C vitamini, saqlash texnologiyasi.

Аннотация: Петрушка (*Petroselinum crispum*) широко используется в пищевой промышленности благодаря своей высокой биологической активности и богатству витамина С, флавоноидов и эфирных масел. Однако её скоропортящийся характер затрудняет длительное хранение. В данной статье рассматриваются этапы хранения петрушки с использованием технологии индивидуальной быстрой заморозки (IQF), преимущества данной методики, сохранение пищевых веществ и вопросы микробиологической безопасности.



Ключевые слова: Петрушка, IQF, заморозка, пищевая ценность, витамин С, технология хранения.

Abstract: Parsley (*Petroselinum crispum*) is widely used in the food industry due to its high biological activity and richness in vitamin C, flavonoids, and essential oils. However, its perishable nature makes long-term storage challenging. This article discusses the stages of storing parsley using Individual Quick Freezing (IQF) technology, the advantages of this method, the preservation of nutritional components, and issues related to microbiological safety.

Keywords: Parsley, IQF, freezing, nutritional value, vitamin C, storage technology.

Kirish

Petrushka (*Petroselinum crispum*) — soyabonsimonlar oilasiga mansub ikki yillik o'simlik bo'lib, tarkibida inson organizmi uchun foydali bo'lgan ko'plab bioaktiv moddalarni, xususan, C vitamini, karotinoidlar, efir moylari va antioksidantlarni o'z ichiga oladi. U xalq tabobatida, ovqat tayyorlashda, konserva va oziq-ovqat sanoatida keng qo'llaniladi. Ayniqsa, qishki mavsumda uning quritilgan, tuzlangan yoki muzlatilgan shakldagi mahsulotlariga talab yuqori bo'ladi.

Petrushka barglari xalq tabobatida va ovqat tayyorlashda qadimdan foydalanilib kelinadi. Biroq bu mahsulot yuqori namlikka va nafas olish intensivligiga ega bo'lgani sababli tez buziladi. Uni uzoq muddat saqlash uchun ilg'or texnologiyalar, xususan IQF usuli qo'llanilishi mumkin. IQF mahsulotlarni individual tarzda tez muzlatish imkonini beradi, bu esa sifatning saqlanishini ta'minlaydi.

IQF (Individual Quick Freezing) – bu mahsulotlarning har bir birligini alohida va tez muzlatish usulidir. Bu texnologiyada -35°C dan -45°C gacha bo'lgan haroratda mahsulotlar qisqa vaqt ichida muzlatiladi. Oddiy muzlatishdan farqli o'laroq, IQF da mahsulotlar bir-



biriga yopishib qolmaydi, ularning tuzilmasi saqlanib qoladi va mikrotoʻlqinli pechda yoki pishirish vaqtida yengil ajraladi.

Individual Tez Muzlatish (IQF – Individual Quick Freezing) texnologiyasi koʻplab sabzavot va koʻkat mahsulotlarini uzoq muddat saqlashda eng istiqbolli usullardan biri sifatida eʼtirof etilmoqda. IQF usulida mahsulotlar har biri alohida tarzda, juda qisqa vaqt ichida muzlatiladi, bu esa ularning shakli, taʼmi, rangi, hidi va oziqaviy tarkibini deyarli oʻzgartirmaydi.

Hozirgi kunda oziq-ovqat mahsulotlarini, xususan yangi koʻkatlarni uzoq muddat saqlash muhim ahamiyat kasb etmoqda. Petrushka – tarkibida koʻplab biologik faol moddalarga ega, tez buziluvchi, nozik toʻqimali koʻkat boʻlib, anʼanaviy usullarda (sovitish, quritish, tuzlash) saqlanganda uning tabiiy rangi, taʼmi va oziqaviy qiymati sezilarli darajada yoʻqoladi. Shuningdek, bunday usullar koʻp hollarda mikrobiologik xavfsizlikni toʻliq taʼminlay olmaydi yoki mahsulot hajmini kamaytirib, texnologik yoʻqotishlarga olib keladi.

Individual Tez Muzlatish (IQF) texnologiyasi esa hozirgi vaqtda koʻplab mamlakatlarda yangi mahsulot sifatini uzoq muddat saqlashda innovatsion yechim sifatida qoʻllanilmoqda. Ushbu texnologiyaning asosiy ustunligi – mahsulot toʻqimalarini buzmasdan, muz kristallarini mikrohajmda shakllantirish orqali, mahsulotning tabiiy xususiyatlarini saqlab qolishidir. Ammo IQF texnologiyasi orqali aynan petrushkani saqlash texnologiyasi yetarli darajada oʻrganilmagan boʻlib, optimal sharoitlar (harorat, muzlatish vaqti, oldingi ishlov bosqichlari) aniqlanmagan.

Shu bois, ushbu ilmiy ishda petrushkani IQF texnologiyasi asosida saqlashning optimal usullarini ishlab chiqish, bu jarayonning samaradorligini baholash va anʼanaviy saqlash usullari bilan solishtirish zarurati mavjud.



Maqsad:

Petrushka (*Petroselinum crispum*) ko'katlarini individual tez muzlatish (IQF) texnologiyasi asosida saqlash samaradorligini o'rganish hamda mahsulot sifatini uzoq muddat davomida saqlab qolish imkoniyatlarini aniqlash.

Vazifalar:

1. Yangi uzilgan petrushkani oldindan ishlov berish texnologiyasini ishlab chiqish (saralash, yuvish, quritish).
2. Har xil haroratda ($-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$) IQF usulida muzlatish rejimlarini tajribada qo'llash.
3. Muzlatilgan namunalarning 6 oygacha saqlanishi davomida fizik, kimyoviy va mikrobiologik xususiyatlaridagi o'zgarishlarni tahlil qilish.
4. IQF usulida muzlatilgan namunalarni an'anaviy muzlatish usuli bilan solishtirib baholash.
5. Olingan natijalar asosida petrushkani saqlashning optimal shart-sharoitlarini tavsiya etish.

IQF Usulida Petrushkani Muzlatish Bosqichlari

Xom Ashyo Tayyorlash:

Petrushka muzlatish jarayonining boshlanishi xom ashyo sifatiga bog'liq. Yangi, sog'lom, zarar ko'rmagan barglar tanlab olinadi. Bu bosqichda petrushkalarni yig'ishdan oldin, uning o'sish sharoitlari va atrof-muhit omillari diqqat bilan tekshiriladi. Yig'ish vaqtida barglar to'liq rivojlangan va zarar ko'rmagan bo'lishi kerak, chunki faqat sog'lom barglar yuqori sifatli muzlatilgan mahsulotga aylanishi mumkin. O'simliklar yig'ilgach, ular tezda yuvib, dezinfektsiya qilinadi. Yuvish jarayoni barglarda to'plangan kir va mikroorganizmlarni yo'q qilishga yordam beradi. Dezinfektsiya esa ularning xavfsizligini ta'minlaydi.

Saralash va Kesish:



Xom ashyo tayyorlangach, saralash va kesish bosqichiga o'tiladi. Bu jarayonda zararsiz yoki pishib yetilmagan barglar ajratiladi. Har bir bargning holati va o'lchami tekshiriladi. Zarur bo'lgan o'lchamda kesish bu jarayonning muhim qismidir, chunki bu orqali muzlatilgan mahsulotning keyingi ishlov berish jarayonlari uchun qulaylik yaratish mumkin. Ayniqsa, petruşkani keyinchalik ishlatish uchun kesishning to'g'ri o'lchamlari ularning tez va samarali ishlov berilishiga yordam beradi.

Blanshir Qilish (Ixtiyoriy):

Blanshir qilish, ya'ni o'simlikni qisqa muddatda yuqori haroratda qaynatish, IQF muzlatish jarayonining muhim bosqichlaridan biridir. Bu jarayonning asosiy maqsadi enzimlar faolligini pasaytirish va mikroblarni yo'q qilishdir. Petrushka 30–60 soniya davomida 85–95°C haroratda issiq suvda blanshir qilinadi. Bu, o'z navbatida, o'simliklarning sifatini saqlab qolishga yordam beradi va muzlatish jarayonida uning rangini, ta'mini va oziqlanish xususiyatlarini yaxshilaydi. Blanshir qilinmagan petruşkada fermentlar faol bo'lishi mumkin, bu esa mahsulotning saqlash muddatini qisqartiradi.

Sovutish va Quritish:

Blanshir qilingan petruşkalarini darhol sovuq suvda sovitish zarur, chunki issiq suvda blanshir qilishdan so'ng, o'simliklarni sovutish ularning sifatini saqlashga yordam beradi. Bu jarayon nafaqat mahsulotning sifatini yaxshilash, balki uning tuzilishini ham saqlab qoladi. Shuningdek, quritish bosqichida ortiqcha namlik olib tashlanadi. Buning uchun petruşkalar maxsus quritish moslamalarida o'tkaziladi, bu esa muzlatish jarayonining samaradorligini oshiradi. Namlikni olib tashlash, muzlatish jarayonida suyuqlikning to'planishini oldini oladi va muzlatilgan mahsulotning sifatini saqlashga yordam beradi.

IQF Muzlatish:

IQF usulida muzlatish, individual tez muzlatish usulini anglatadi, bu esa har bir barg yoki qismlarning mustaqil ravishda muzlashini ta'minlaydi. Bu jarayonning o'ziga xosligi shundaki, muzlatish juda tez amalga oshiriladi, ya'ni -40°C da 3–5 daqiqa ichida muzlash



sodir bo‘ladi. Bu esa muzlatilgan mahsulotning sifatini saqlab qoladi, chunki har bir bargning tezda muzlash jarayoni, ularning ichki tuzilishini buzmaydi. IQF muzlatish tunnel yoki spiral muzlatkichlarda amalga oshiriladi, bu esa o‘simliklarning bir-biriga yopishib qolishining oldini oladi. Har bir qism mustaqil muzlatilganligi sababli, muzlatilgan petrushka keyinchalik ishlatishda osonlik bilan ajratilishi mumkin.

Qadoqlash va Saqlash:

Muzlatish jarayoni tugaganidan so‘ng, petrushka qadoqlash bosqichiga o‘tiladi. Bu jarayonda mahsulot vakuumli yoki azot gazida qadoqlanadi, bu esa uning saqlanish muddati davomida sifati va ta‘mini saqlab qolishga yordam beradi. Qadoqlashdan keyin, muzlatilgan mahsulot maxsus omborlarda saqlanadi. Saqlash harorati -18°C dan past bo‘lmagan muhitda bo‘lishi kerak. Bu sharoitlar muzlatilgan mahsulotning sifatini maksimal darajada saqlash va uning uzoq vaqt davomida saqlanishini ta‘minlaydi. Shuningdek, qadoqlash mahsulotni tashish jarayonida ham xavfsizligini ta‘minlaydi.

Oziqaviy moddalarning saqlanishi

IQF texnologiyasi mahsulotning oziqaviy tarkibiga minimal zarar yetkazadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, IQF orqali muzlatilgan petrushkada:

- **C vitaminining** 80–90% gacha saqlanadi,
- **Karotenoidlar** va **flavonoidlar** 85% dan ortiq saqlanadi,
- Yangi barglarning ta‘mi va hidi deyarli o‘zgarmaydi.

Mikrobiologik xavfsizlik

IQF texnologiyasida tez sovitish tufayli bakteriyalar va zamburug‘lar rivojlanish imkoniga ega bo‘lmaydi. Muzlatishdan oldingi to‘g‘ri blansir qilish esa xavfsizlikni yanada kuchaytiradi. Saqlash davomida haroratning barqarorligi juda muhim.

IQF texnologiyasining afzalliklari

- Oziqaviy va biologik faol moddalarning yaxshi saqlanishi.
- Mahsulotlar bir-biriga yopishmaydi.



- Oson porsiyalash va foydalanish.
- Mahsulot tashqi ko‘rinishi, hidi va ta’mi saqlanadi.
- Raqobatbardosh eksport mahsuloti tayyorlash imkoniyati.

Xulosa

Petrushkani IQF texnologiyasi asosida saqlash, oziq-ovqat sanoatida sifatli, uzoq muddat saqlanadigan va tashishda qulay bo‘lgan mahsulotlarni ishlab chiqarishga imkon yaratadi. IQF texnologiyasining asosiy ustunligi, mahsulotning shaklini, ta’mini, rangi, hidi va oziqaviy qiymatini saqlab qolishdir. Bu esa mahsulotni faqat tashish va saqlash uchun emas, balki iste’mol uchun ham yuqori sifatli holatda taqdim etadi.

Petrushka, uning yuqori biologik faolligi va oziqaviy qiymati bilan ajralib turadi. IQF texnologiyasi bu kabi mahsulotlarni, shu jumladan petrushkani, maksimal darajada saqlab qolish imkonini beradi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, IQF texnologiyasi yordamida petrushkada C vitamini, karotenoidlar, flavonoidlar va boshqa bioaktiv moddalar yuqori darajada saqlanadi. Bu esa IQF usulida saqlangan petrushkani nafaqat uzoq muddat saqlash, balki uning oziqaviy qiymatini saqlab qolish va doimiy ravishda yangi va sifatli mahsulot taqdim etish imkoniyatini yaratadi.

IQF texnologiyasi, shuningdek, mikrobiologik xavfsizlikni ta’minlashda ham muhim ahamiyatga ega. Tez muzlatish jarayoni bakteriyalar va zamburug‘larning rivojlanishini oldini oladi, bu esa mahsulotning xavfsizligini ta’minlashga yordam beradi. Blanshir qilish jarayoni esa mikrobiologik xavfsizlikni yanada mustahkamlaydi, chunki yuqori haroratda blanshir qilish bakteriyalarni yo‘q qiladi.

Mazkur texnologiya nafaqat yuqori sifatli mahsulotlar ishlab chiqarishni ta’minlaydi, balki eksport imkoniyatlarini ham kengaytiradi. IQF texnologiyasi yordamida tayyorlangan petrushka, uning ta’mi, rangi va shakli saqlanib qolishi tufayli eksportga yaroqli mahsulotga aylanishi mumkin. Shunday qilib, IQF texnologiyasi kichik va o‘rta bizneslar uchun samarali va raqobatbardosh echimni taqdim etadi.



Petrushkani IQF texnologiyasi yordamida saqlash, oziq-ovqat sanoatida rivojlanayotgan bozorlar talablarini qondirishda samarali yechimdir. Ushbu usulni qo'llash, mahsulotlarning doimiy sifatini ta'minlash va iste'molchilar ehtiyojlariga javob berish imkoniyatini yaratadi. IQF texnologiyasining keng qo'llanilishi, uzoq muddatli saqlash va yuqori sifatli mahsulotlarni taqdim etishda eng samarali usul bo'lib qoladi.

Bundan tashqari, IQF texnologiyasining afzalliklari, shuningdek, ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, energiya sarfini kamaytirish va ekologik jihatdan toza ishlab chiqarish metodlarini rivojlantirishga ham xizmat qilmoqda. Shuning uchun, petrushkani saqlashda IQF texnologiyasini joriy qilish, nafaqat iqtisodiy jihatdan foydali, balki atrof-muhitni muhofaza qilish nuqtai nazaridan ham samarali echim hisoblanadi.

Shunday qilib, petrushka va boshqa ko'katlarni IQF texnologiyasi asosida saqlash – bu zamonaviy oziq-ovqat sanoatining talablariga javob beruvchi ilg'or texnologiya bo'lib, oziq-ovqat mahsulotlari sanoatini yanada takomillashtirishda katta rol o'ynaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Journal of Food Science (2023). "Quick Freezing Technologies in Vegetable Processing".
2. Heliyon (2024). "Effect of IQF on the Nutritional Content of Parsley".
3. FAO Guidelines (2022). "Handling and Storage of Leafy Greens".
4. Food Chemistry (2023). "Vitamin C Stability During Processing".
5. FPS Systems (2023). "IQF Freezer Applications in Herb Processing".