



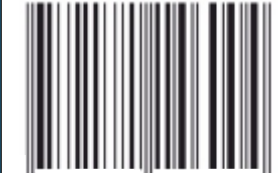
BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTI



Научный вестник Бухарского государственного университета
Scientific reports of Bukhara State University

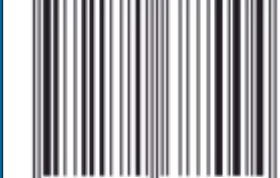
1/2024

E-ISSN 2181-1466



9 772181 146004

ISSN 2181-6875



9 772181 687004



@buxdu_uz



@buxdu1



@buxdu1



www.buxdu.uz

1/2024

MUNDARIJA *** СОДЕРЖАНИЕ *** CONTENTS

ANIQ VA TABIIY FANLAR *** EXACT AND NATURAL SCIENCES *** ТОЧНЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Расулов В.Р., Расулов Р.Я., Маматова М.А., Уринова К.К.	Одно-, двух и трёхфотонный линейно-циркулярный дихроизм в моноатомных слоях дихалькогенидов переходных металлов	4
Kengboyev S.A., Safarov N.M., Usmanov I.A., Babajanov J.E.	Sanoat tikuv mashinalari mokisini azotlash va borlash jarayonidan so'ng uning ichki devoridagi harorat kuchlanishi tadqiqi	12
Расулов В.Р., Расулов Р.Я., Насиров М.Х., Уринова К.К.	Матричные элементы одно- и многофотонных межзонных оптических переходов в монослоях дихалькогенидных металлов	20
Qurbonov G'.	Fazoda tekislik hamda to'g'ri chiziq tenglamalarining tatbiqlari	26
Shamsiddinova M.U.	Bir faktorli regressiyaning chiziqsiz hollarida eng kichik kvadratlar usulini qo'llash	37
Тулакова З.Р.	Внутренняя задача Неймана для эллиптического уравнения с тремя сингулярными коэффициентами	42
Rahmatov I.I., Samiyev K.A., Mirzayev M.S.	O'zbekiston iqlim sharoitida 300 kw quvvatga ega tarmoqqa ulangan quyosh fotoelektrik tizimining samaradorlik tahlili	49
Kengboyev S.A., Safarov N.M., Usmanov I.A., Babajanov J.E.	Tikuv mashinalarining moki va moki g'altagiga kimyoviy-termik ishlov berishda issiqlik kuchlanishi va deformatsiyasining tadqiqi	56
Шарипов М.З., Рузиева Д.С., Эргашева Н.М., Зокирова З.М.	Исследование оптических и магнитооптических свойств некоторых слабых ферромагнетиков	61
Niyozov E.D., Norov I.I., Razzoqov H.Q.	Avtoklavlangan yacheykali gazbeton ishlab chiqarish texnologiyasi	66
Бердимуратов Х.Т., Зарипов Р.Х., Абдухалилова М.А.	Нормативные критерии и методы применения подходящей температуры для солода	70
Esanov H.Q., Barotova M.O., Davronova A.O.	Buxoro vohasining tabiiy holda o'sadigan foydali o'simliklari tasnifi	74
Mirzayeva Sh.U., Dilliyeva M.D.	Qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash texnologiyasi tendensiyalari	79
Qobilov A.M., Ikromova H.S.	Baliqchilik suv havzalaridagi tabiiy ozuqalar va ularning baliqchilikda tutgan o'rni	89
Ikromova M.L., Bo'riyev S.B., Yuldoshov L.T., Karimova M.F.	Buxoro viloyatining qurg'oq va sho'rlangan tuproqlarida g'o'zada xlorellaning qo'llanilishi	94
Жалилов Ш.Н., Бахромов Б.Б., Темирова Г.Ф., Хайруллаева К.А.	Исследование физико-химических свойств мочевино-формальдегидных смол с методом ИК-спектроскопии	98

**QISHLOQ XO‘JALIK MAHSULOTLARINI SAQLASH TEXNOLOGIYASI
TENDENSIYALARI**

Mirzayeva Shoxista Usmonovna,
Buxoro davlat universiteti Biotexnologiya
va oziq-ovqat xavfsizligi kafedrası dotsenti, (PhD)
<https://orcid.org/0000-0002-9659-5656>
s.u.mirzayeva@buxdu.uz
Dilliyeva Madina Diyor qizi,
Buxoro davlat universiteti Biotexnologiya
va oziq-ovqat xavfsizligi kafedrası magistranti

Annotatsiya. Meva va sabzavotlarni saqlashdagi asosiy vazifa ularning fizikaviy va ximiyaviy tarkibini, ya'ni tashqi ko'rinishi, rangi, mazasi hamda oziq-ovqatlik qiymati va boshqa xususiyatlarini saqlab qolishdan iborat. Shu sababli meva sabzavotlarni saqlash va qayta ishlashni to'g'ri va ilmiy asosda tashkil qilish umuman olganda aholini yil mobaynida meva va sabzavotlarga bo'lgan talabini qondirishdan iborat.

Meva va sabzavotlarni saqlashda bo'ladigan biologik va fiziologik jarayonlarni chuqur o'rganish va bu borada aniq fikrga ega bo'lish mahsulotlarni sifatli qilib saqlashda muhim ahamiyatga ega.

Meva va sabzavotlarning sifatli saqlanishi uchun saqlash mobaynida ularda qanday jarayonlar borishini va bu jarayonlarning borishiga tashqi muhitning qaysi omillari ta'sir qilishini bilish zarur.

Kalit so'zlar: qishloq xo'jalik mahsulotlari, saqlash texnologiyasi, sovutgich, saqlash muddati, namlik, harorat, qishloq xo'jalik mahsulotlari fizik va kimyoviy tarkibi, rangi, ta'mi, oziqlik qiymati.

**ТЕНДЕНЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ПРОДУКЦИИ**

Аннотация. Основной задачей при хранении фруктов и овощей является сохранение их физического и химического состава, то есть внешнего вида, цвета, вкуса, пищевой ценности и других свойств. Поэтому организация хранения и переработки фруктов и овощей на правильной и научной основе призвана обеспечить потребность населения во фруктах и овощах в течение всего года.

Углубленное изучение биологических и физиологических процессов, связанных с хранением фруктов и овощей, и наличие четкого мнения по этому вопросу важны для сохранения отличного качества продукции.

Чтобы фрукты и овощи сохранялись в высоком качестве, необходимо знать, какие процессы происходят в них при хранении, и какие факторы внешней среды влияют на течение этих процессов.

Ключевые слова: сельскохозяйственная продукция, технология хранения, холодильник, срок хранения, влажность, температура, физико-химический состав сельскохозяйственной продукции, цвет, вкус, пищевая ценность.

TRENDS OF AGRICULTURAL PRODUCTS STORAGE TECHNOLOGY

Abstract. The main task when storing fruits and vegetables is to preserve their physical and chemical composition, that is, appearance, color, taste, nutritional value and other properties. Therefore, the organization of storage and processing of fruits and vegetables on a correct and scientific basis is designed to meet the population's need for fruits and vegetables throughout the year.

An in-depth study of the biological and physiological processes involved in storing fruits and vegetables and having a clear opinion on this issue are important to maintain excellent product quality.

In order for fruits and vegetables to be preserved in high quality, it is necessary to know what processes occur in them during storage and what environmental factors influence the course of these processes.

Keywords: agricultural products, storage technology, refrigerator, shelf life, humidity, temperature, physical and chemical composition of agricultural products, color, taste, nutritional value.

Kirish. Prezidentimiz Sh.M.Mirziyoyevning 2017-yil 21-iyundagi “Mahalliy eksport qiluvchi tashkilotlarni qo‘llab-quvvatlash va tashqi iqtisodiy faoliyatni takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarori qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarishga ixtisoslashgan tadbirkorlik subyektlariga keng qulayliklar yaratib berdi. Ushbu qarorga muvofiq, joriy yilning 1 iyulidan boshlab mahalliy ishlab chiqaruvchilarga yangi meva-sabzavot, uzum va poliz mahsulotlari haqini oldindan 100 foizdan to‘lash sharti bilan to‘g‘ridan-to‘g‘ri shartnomalar asosida, yangi hech qanday vositachilarsiz eksport qilish huquqi berildi. Bu tartib mahalliy eksport qiluvchi tadbirkorlarning manfaatdorligini oshirish borasida ular faoliyatining moliyaviy barqarorligi yanada yuksalishiga sharoit yaratishi bilan muhimdir. Shuningdek, bu jarayon mamlakatimizda ishbilarmonlik muhitini sifat jihatdan yaxshilashga, mahalliy ishlab chiqaruvchilarning eksportga kengroq jalb etilishiga, chiqariladigan qishloq xo‘jaligi mahsulotlari xaridorgirligi va raqobatbardoshligini oshirishga xizmat qiladi. Eng muhimi, ushbu hujjat asosida amalga oshiriladigan chora-tadbirlar dehqon va fermer xo‘jaliklari yetishtirilgan mahsulotlarning haqiqiy egasi sifatida ulardan o‘z ixtiyoriga ko‘ra foydalanishi, mustaqil eksport qilib daromadlarni oshirishi, oilasining moddiy farovonligini ko‘tarishi mumkin. Qo‘shimcha valyuta tushumlari esa qishloq xo‘jaligi mahsulotlari ishlab chiqarishni kengaytirish va ularni chuqur qayta ishlash bo‘yicha yangi loyihalarni investitsiyalash uchun imkoniyat yaratadi [1].

Asosiy qism. Meva va sabzavotlar yilning ma‘lum davrida yetishtiriladi va insonning oziqlanishi uchun zarur bo‘lgan bir qator moddalar – vitaminlar, mineral tuzlar, uglevodlar, organik kislotalar va boshqalarning asosiy manbai hisoblanadi [2-7].

Mevalar va sabzavotlarni saqlash — ho‘l va sersuv mahsulotlarni iste‘mol etish yoki qayta ishlashga qadar saqlanishiga yordam beradigan tadbirlar majmui. Yetishtirilgan mahsulotni nes-nobud qilmasdan va sifatini pasaytirmasdan saqlash va undan foydalanish qadimdan inson ehtiyojlaridan biri bo‘lgan. Saqlashni to‘g‘ri tashkil etish mahsulot sifatining uzoq, vaqt buzilmasligini va nobudgarchilikning oldini olishni ta‘minlaydi. O‘zbekistonda meva va sabzavotlarni saqlashning eng qadimiy usullari bu - ko‘mib yoki ilib saqlash, qoqi qilib quritish kabilar keng qo‘llanilgan. Mevalar va sabzavotlarni saqlashdagi asosiy vazifa ularning fizik va kimyoviy tarkibini, rangi, ta‘mi, oziqlik qiymati va boshqa xususiyatlarini saqlab qolishdan iborat. Mevalar va sabzavotlarni saqlashni sovuqshaxtdagi asosiy qiyinchilik bu mahsulotlar tarkibida erkin holatdagi suvning ko‘pligi bilan bog‘liq. Harorat yuqori bo‘lgan sharoitlarda bu narsa hujayra va to‘qimalarning nafas olish, pishib yetilish va qarish jarayonlarini faollashtiradi, bug‘lanishni va patogen mikroflora rivojlanishini kuchaytiradi. TTTu sababli saqlashda saqlanadigan mahsulotlar va makroorganizmlar hayot faoliyatini susaytiradigan sharoitlar yaratilishi kerak. Yig‘im-terimdan keyingi dastlabki kunlarda sersuv mahsulotning nafas olishi kuchayadi. So‘ngra, ayniqsa, meva va sabzavotlarni tez sovuqshaxtda nafas olish jadalligi sekinlashadi. Saqlash jarayonida havo namligi pasayganda bug‘lanish, nafas olish va patogen mikroorganizmlarning rivojlanishi kuchayadi. Nafas jadallashuviga omborxonalaridagi havo tarkibi ham ta‘sir ko‘rsatadi. Kislorod miqdorining kamayishi, karbonad angidridning ortishi meva, sabzavotlarning saqlash muddatini uzaytiradi. Kasalliklar (chirish, mog‘orlash va boshqalar) keltirib chiqaradigan mikroorganizmlarning rivojlanishi katta miqdorda issiqlik ajralib chiqishiga va mahsulotlarning o‘z-o‘zidan qizib ketishiga sabab bo‘ladi. Natijada mahsulotning ko‘p qismi nobud bo‘ladi.

Meva va sabzavot omborlari, sovuqxonalar yangi hosil joylashidan oldin formalin yoki oltingugurt gazi bilan yuqumsizlantiriladi, yangi so‘ndirilgan ohak bilan oqlanadi, quritiladi, mahsulotlar saqlanadigan haroratga qadar sovuqtiladi. Olma, nok, asosan, ostiga qog‘oz yozib (noklarni qog‘ozga o‘rab) joylangan yashchiklarda - 0,5, - 0° da va nisbiy namligi 90-95%da saqlanadi. Kartoshka xonalarda yerga qazilgan o‘ralarda, faol shamollatiladigan omborlarda devorli xirmonlarda 3,5–5 m balandlikda, karam uyumlarda, xandaklarda va turli doimiy omborlarda, yashiklarda saqlanadi. Harorat - 3°C, havo namligi 70-75% dan oshmasligi kerak. Qovun-tarvuzlarni xashakka joylab yoki osib +3°da 4 oyga yaqin saqlash mumkin.

Meva va sabzavotlarni saqlashning biologik asoslari. Meva va sabzavotlar juda qimmatli ovqatlardir, chunki ular tarkibida inson salomatligini saqlash uchun zarur vitaminlar, fermentlar va boshqa biologik faol moddalarning o‘rnini bosadigan kompleks mavjud.

Mamlakatda har yili qariyb 4 million tonna meva va sabzavotlar yetishtiriladi. Shu bilan birga, ushbu mahsulotni saqlash yo‘qotilishi 30% dan ortiq. Natijada, qish-bahor davrida meva va sabzavotlarning 50 foizdan ortig‘i chet eldan keltiriladi. Shunday qilib, inson salomatligini saqlash uchun zarur bo‘lgan ushbu qimmatbaho oziq-ovqat mahsulotlari uchun mamlakat importga juda bog‘liqdir.

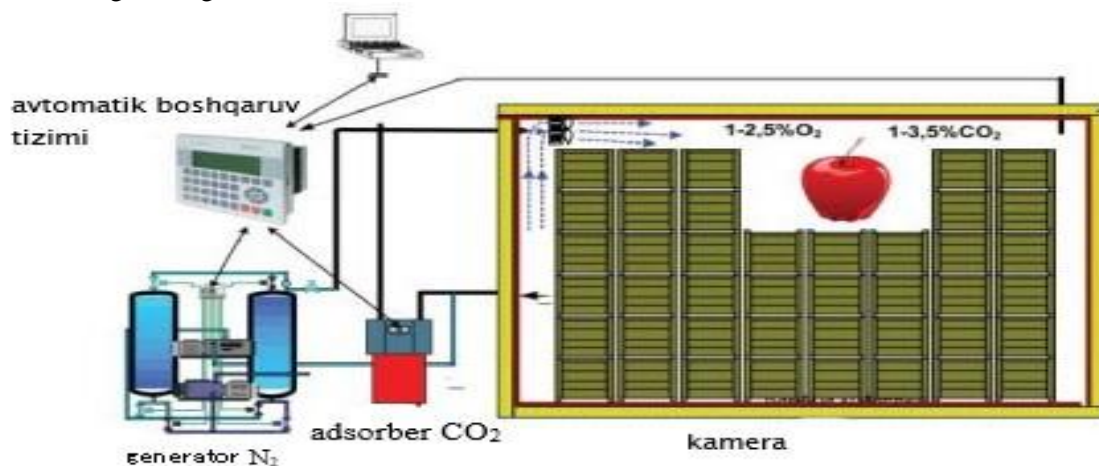
Mamlakatimizda bunday katta yo‘qotishlarning asosiy sababi an‘anaviy sovuqshaxtda saqlash texnologiyasining eskirganligidir. Bu mahsulotlarni uzoq muddatli saqlashni ta‘minlamaydi va ba‘zi hollarda yo‘qotishlar 40% ga yetadi. Bundan tashqari, mahsulotning omon qolgan qismi ozuqaviy sifati va taqdimotiga ega.

Meva sifatini minimal yo‘qotish bilan eng yaxshi saqlash faqat boshqariladigan muhitda (RA) saqlash texnologiyasi bilan ta‘minlanishi mumkin. Shuni ta‘kidlash kerakki, mamlakatimizda "boshqariladigan gaz muhiti" atamasi va uning qisqartmasi - RGS ushbu texnologiyani nomlashda kam ishlatiladi. "Nazorat ostidagi atmosfera" atamasi texnologiyaning mohiyatiga ko‘proq mos keladi, chunki kamera atmosferadagi (N_2 , O_2 va CO_2) gazlar tarkibini qo‘llab-quvvatlaydi, faqat ularning nisbati o‘zgaradi. Shunday qilib, O_2 konsentratsiyasi, odatdagi atmosferadan farqli o‘laroq, 21 foizdan 1-2,5 foizga, CO_2 konsentratsiyasi esa 1-3,5 foizga kamayadi.

Sovutgichda O_2 konsentratsiyasining pasayishi va CO_2 ning ko‘payishi mevalarda yuzaga keladigan barcha metabolik jarayonlarning sezilarli darajada sekinlashishiga olib keladi. Natijada ularni saqlash muddati 2-3 oyga uzayadi, yo‘qotishlar 2-3 baravar kamayadi va ularning ta‘mi va ozuqaviy xususiyatlari maksimal darajada saqlanib qoladi. Olma va nok keyingi hosilga qadar saqlanishi mumkin. Bog‘dorchilik rivojlangan mamlakatlarda (Italiya, Gollandiya, Belgiya, Germaniya, Angliya, AQSh va boshqalar) yangi iste‘mol uchun mo‘ljallangan olma va nokning deyarli barcha tijorat ekinlari RA saqlanadi [2-7].

O_2 va CO_2 konsentratsiyalari mahsulot turiga, o‘sayotgan sharoitga va boshqa omillarga bog‘liq. Texnologiyalar doimiy ravishda takomillashtirilmog‘da. Boshqa davlatlar hozirda Ultra Low kislorod (ULO) texnologiyasidan foydalanmoqdalar. Chet elda ham, bizning mamlakatimizda ham "YUNYo" atamasi tez-tez RA o‘rniga ko‘proq ishlatiladi.

Ushbu texnologiyani amalga oshirish uchun kerakli qattqlik va mos keladigan texnologik uskunalar bo‘lishi kerak. Bunga azot generatori, CO_2 adsorberi va avtomatik uskunalar tizimi kiradi.



Rostlanadigan atmosferada saqlash texnologiyasining sxemasi

1-rasm.

Azot generatori kameralardagi O_2 konsentratsiyasini dastlab kamaytirish uchun ishlab chiqilgan, adsorber mahsulotlardan chiqadigan CO_2 miqdorini davriy ravishda chiqarib yuborishni ta‘minlaydi va avtomatik boshqarish tizimi vaqti-vaqti bilan CO_2 , O_2 konsentratsiyasini o‘lchaydi va shu asosda rejimlarni to‘g‘rilash uchun tegishli uskunani yoqadi.

Ushbu texnologiya uchun azot generatorlari sifatida hozirgi vaqtda membranali yoki adsorbsion gaz ajratuvchi zavodlar eng ko‘p ishlatiladi. Membranali o‘simliklar O_2 va N_2 uchun tanlangan o‘tkazuvchanlikka ega membranalarni, adsorbsionlarni esa - ushbu gazlardan birini tanlab adsorbtsiya qiladigan molekulyar elaklardan foydalanishga asoslangan.

CO_2 ni olib tashlash uchun toza atmosfera havosidan tozalash orqali ushbu gazni regeneratsiya qilish bilan yutadigan adsorbent asosida turli xil dizayndagi adsorberlar qo‘llaniladi.

So‘nggi besh yil ichida Armaniston Respublikasida saqlash texnologiyasi bizning mamlakatimizda tobora ko‘proq qo‘llanila boshlandi. Bu Armaniston Respublikasidan yangi muzlatgichlarni qurish bilan, mavjud muzlatgichlarni rekonstruksiya qilish yoki ushbu texnologiya uchun shunchaki ishlab chiqarish binolarini qurish orqali amalga oshiriladi. Ushbu variantlarning har biri o‘zining afzalliklari va kamchiliklariga ega. Shunday qilib, yangisini qurishda optimal o‘lcham va balandlikdagi kameralarni, ekspeditsiya va yuk tashish qulflari bo‘lgan tovarlarni qayta ishlash zalining mavjudligini, transport kamerasing tepasida texnologik polga joylashtirishni amalga oshirish mumkin.



Rostlanadigan atmosfera muzlatgichining mahsulot tashish yoʻlagi

2-rasm.

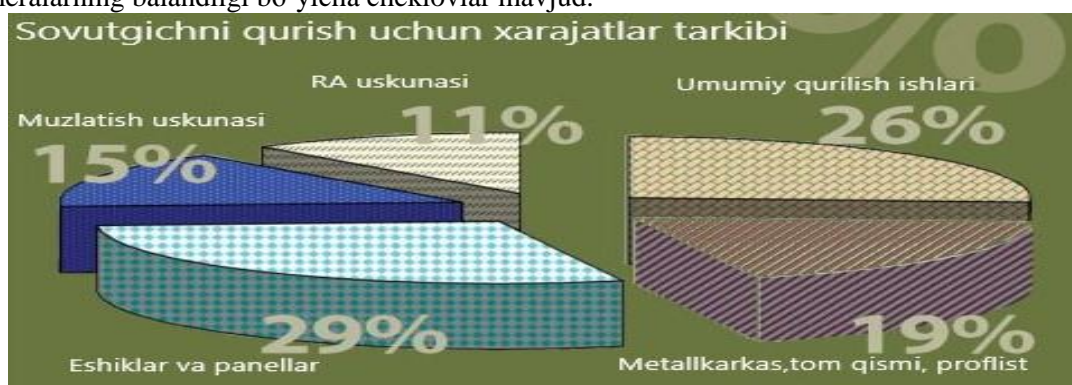


Muzlatgich ustida joylashgan rostlanadigan atmosfera va muzlatish uskunasini

3-rasm.

Yengil metall konstruksiyalar va issiqlik izolyatsiyalovchi sendvich panellardan foydalanish qurilish jarayonini sezilarli darajada tezlashtirishi mumkin. Zamonaviy panellar yuqori issiqlik izolyatsiyasi xususiyatlariga ega, bardoshli, yongʻinga qarshi va gigiyenikdir. Bir nechta mahalliy kompaniyalar PPU panellarini ishlab chiqaradilar, ular tashqi koʻrinishlardan kam emas. Panellardan muzlatgichni qurishda, nazorat qilinadigan atmosferada saqlash texnologiyasini amalga oshirish uchun zarur boʻlgan mahkamlangan kameralarga erishish osonroq boʻladi. Mahalliy tajriba allaqachon koʻrsatganidek, 3-4 oy ichida 2500-5000 tonna RA sovutgichni qurish mumkin [7-11].

RA bilan muzlatgich uchun mavjud boʻlgan binoni rekonstruksiya qilish ancha arzon, chunki nol sikl va qurilish konvertiga xarajatlar yoʻq. Biroq, har doim ham maqbul tartibni amalga oshirish mumkin emas, chunki kameralarning balandligi boʻyicha cheklovlar mavjud.



4-rasm.

Yangi sovutgichni qurish uchun quvvat birligiga sarflanadigan xarajatlar loyihaga bogʻliq, ya'ni palatalarning hajmi va soni, tovarlarni qayta ishlash zali, ekspeditsiya, yuk tashish qulflari, sovutish tizimining texnik darajasi va tartibga solinadigan atmosfera. Ushbu koʻrsatkich 1 kg saqlangan mahsulot uchun 40 dan 70 yevrogacha boʻlishi mumkin.

Sovutgichni qurishda xarajatlar tarkibi yuqoridagi omillar bilan ham belgilanadi: oʻrtacha hisobda qurilish ishlari qiymati 25-30% ni tashkil qiladi; metall ramka, tom va professional varaqlarda - 15-18%; panelda, eshiklarda - 25-30%; sovutish uskunalarini - 15-18%; RA uskunalarini uchun - 10-12%.

Soʻnggi yillarda "Infrost" MChJ va "Innovation-M" MChJ Armaniston Respublikasidan muzlatgichlarni qurish va rekonstruksiya qilish boʻyicha bir nechta loyihalarni amalga oshirdi: Samara viloyatidagi "Koshelevskiy Posad" MChJ (2400 t), Krasnodar oʻlkasidagi "Tsentralnoye" xolding MChJ (800 t), Volgograd viloyatidagi "Xladko" (1300 tonna), Krasnodar oʻlkasining Vyselkovskoye korxonasi (2500 tonna) va Tambov viloyatining "Dubovoye" OAJ (800 tonna).

Meva va sabzavotlarni saqlashning eng keng tarqalgan usuli muzlatgichli omborlarda saqlashdir. Saqlash muddati bir qator omillar bilan belgilanadi, ular ekinlarni yetishtirishning tuproq-iqlim sharoitlari, nav xususiyatlari, oʻgʻitlardan oqilona foydalanish, qishloq xoʻjaligi texnikalari, sugʻorish, zararkunandalar, kasalliklardan va begona oʻtlardan himoya qilish tizimlari, yigʻim-terim muddatlari va usullari, tovarlarni qayta ishlash va albatta saqlash sharoitlari, usullari bilan belgilanadi.

Meva va sabzavotlardagi barcha biokimyoviy jarayonlar haroratga bog'liq. Yuqori haroratda tezlashtirilgan metabolizm, namlik, vitaminlar, organik moddalar yo'qolishi, oddiy qilib aytganda, sabzavotlar tezroq "qariy" boshlaydi va yaroqsiz bo'lib qoladi.

Meva va sabzavotlarning tabiiy vazn yo'qotishini sezilarli darajada kamaytirish va saqlash muddatini iloji boricha uzaytirish uchun hosilni yig'im-terimdan keyin iloji boricha tezroq sovutish va saqlashning optimal parametrlarini saqlash kerak.

Sovutilgan omborlar - bu mahsulotlarni qabul qilish, yig'ib olish va sotishdan oldin qayta ishlash va saqlash uchun mo'ljallangan bino va inshootlar majmui. Binolarni bitta jarayonni ta'minlash uchun o'zaro bog'lash mumkin. Meva va sabzavotlarni saqlashning asosiy talablari har bir meva turi uchun zarur harorat sharoitlarini va shamollatishning muayyan rejimlarini ta'minlashdir.

Namlik va harorat. Mevalarni yig'ib, ularni muzlatgichli omborlarga joylashtirgandan so'ng, uzoq muddatli saqlashni ta'minlaydigan eng muhim jarayonlar nafas olish va transpiratsiya hisoblanadi. Shu sababli, meva va sabzavotlarni maqbul saqlash uchun maqbul harorat va namlik rejimini, kislorod va karbonat angidridning optimal konsentratsiyasini va etilenni olib tashlash kerak. Asosiy ekin turlari uchun an'anaviy muzlatgichlar uchun optimal harorat va namlik parametrlari jadvalda keltirilgan.

1-jadval.

Nomi	Harorat ° C	Namlik, %	Saqlash muddati
Olmalar	-1+4	90-95	1-8 oy
Baqlajon	8-12	90-95	1-2 hafta
Brokkoli	0-1	95-100	1-2 hafta
Gilos	-1+2	90-95	3-7 kun
Yovvoyi qulupnay	0	90-95	5-7 kun
Sabzi	0-1	95-100	4-8 oy
Rangli karam	0-1	95-100	2-4 hafta
Selderey	0-1	95-100	1-3 oy
Olxo'ri	-1+2	90-95	1-8 hafta
Qorag'at	-0,5 -0	90-95	7-28 kun
Bodring	8-11	90-95	1-2 hafta
Sarimsoq	0	70	6-8 oy
Uzum	0-1	90-95	4-6 oy
Qovunlar	4-15	85-90	1-3 hafta
Armut	-1+3	90-95	1-6 oy
Kartoshka (yosh)	4-5	90-95	3-8 hafta
Kartoshka	4-5	90-95	4-8 oy
Malinalar	-0,5 -0	90-95	2-3 kun
Qalampir	7-10	90-95	1-3 hafta
Shaftoli	-1+2	90	2-6 hafta
Shirin gilos	-1+2	90-95	2-3 hafta

Tartibga solingan gaz rejimi. Gaz muhitining sozlanishi rejimi bo'lgan muzlatgich mevaning nafas olish intensivligini keskin kamaytirishi mumkin, bu esa uzoqroq va yaxshiroq saqlashga hissa qo'shadi.

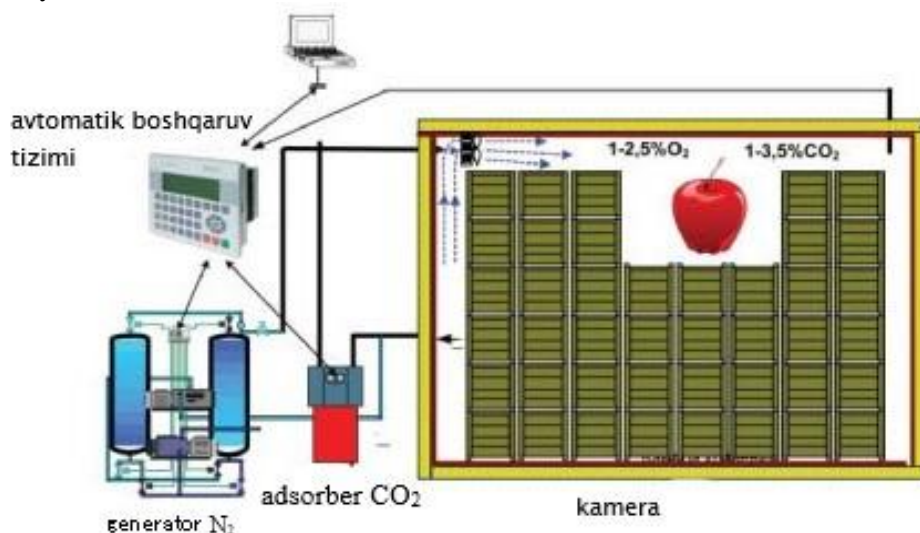
Turli ekinlar va navlar uchun minimal ruxsat etilgan kislorod konsentratsiyasini etanol hosil bo'lgunga qadar kamaytirish orqali aniqlash mumkin. Agar etanol hosil bo'lish jarayoni erta bosqichda aniqlansa, kislorod konsentratsiyasini foizning o'ndan bir qismiga ko'paytirish yo'li bilan uni to'xtatish mumkin, shu bilan bu xilma-xillik uchun minimal ruxsat etilgan kislorod konsentratsiyasi aniqlanadi.

Optimal past kislorod konsentratsiyasini saqlashning asosiy sharti germetik yopiq kameradir. Meva va sabzavotlarni saqlashga ta'sir qiladigan atmosferaning yana bir muhim tarkibiy qismi bu nafas olish natijasida hosil bo'lgan va yuqori konsentratsiyada bu jarayonni susaytiradigan karbonat angidriddir. CO₂ ning juda yuqori konsentratsiyasi shakarning etanolga aylanishi natijasida mahsulotning o'limiga olib keladi.

Ko'pgina meva va sabzavotlar uchun eng yaxshi karbonat angidrid konsentratsiyasi 0,5% dan 5% gacha. Nazorat qilinadigan gazli muhitga ega bo'lgan muzlatgich kameralarida ortiqcha CO₂ ortiqcha karbonat angidrid adsorberlari yordamida chiqariladi. Optimal kislorod konsentratsiyasining tezkorligiga xonalarni azot bilan tozalash orqali erishiladi. Avtomatik kompyuter gaz analitik boshqaruv tizimi yordamida boshqariladigan atmosfera konsentratsiyasini yaratish va saqlash uchun samarali usullar ishlab chiqildi [12-14].

Gazni tartibga solish uskunolari

- C.A. (Boshqariladigan Atmosfera) - boshqariladigan muhit (kompyuter).
- RCA (Tez boshqariladigan atmosfera) - kislorod konsentratsiyasining tez pasayishi.
- U.L.O. (Ultra past kislorod) - kameradagi ultra past kislorod miqdori.
- ILOS (boshlang'ich past kislorodli stress) - qisqa vaqt ichida xonada kislorod darajasining ultra tez pasayishi.
- LECA (past etilen bilan boshqariladigan atmosfera) - katalitik konvertor yordamida kameradagi etilen darajasini pasaytirish.



5-rasm.

Nazorat qilinadigan atmosferada saqlash texnologiyasini amalga oshirish sxemasi

Biz sizga uzoq vaqt davomida yangi mahsulotlarni saqlashga imkon beradigan barcha turdagi uskunalarni taklif etamiz.

- adsorberlar CO₂
- etilen adsorberlari
- azot generatorlari
- katalitik konvertorlar
- tekshirgichlar
- namlagichlar

Uzumni saqlash sirlari. O‘rim-yig‘imdan keyin uzum to‘g‘ri o‘ralgan va sovutilgan bo‘lishi kerak. Bular uzumni muvaffaqiyatli saqlashning ikkita asosiy omili. Uzumni saqlash sharoiti atrof muhitni saqlash omillariga ham bog‘liq - bu harorat, xonadagi havo harakati, nisbiy namlik.

Harorat qancha past bo‘lsa, uzumni uzoqroq saqlash mumkin. Uzumni saqlash uchun tegmaslik harorat 0 dan +1,5 darajagacha hisoblanadi. Nisbiy namlik 95% dan yuqori.

Sovuq havoning shamollatish tezligining oshishi, sovutish paytida issiqlikni olishni ta‘minlaydi, ammo saqlash vaqtida uzumning qurib qolishiga yo‘l qo‘ymaslik uchun havo harakati kamayishi kerak.

Uzumni oltingugurt dioksidi bilan fumigatsiyalash turli xil qo‘ziqorinlarni yo‘q qilish uchun ishlatilishi mumkin, bu esa uzumni past haroratlarda saqlashda ham katta yo‘qotishlarga olib kelishi mumkin. Berry tarkibidagi har qanday infeksiya saqlash vaqtida rivojlanib boradi va qo‘shni sog‘lom uzum rezavorlarida kasallik tarqalishining oldini olish uchun oltingugurt dioksididan foydalanish zarur.

Uzumni saqlash uchun gaz muhitining tarkibi



6-rasm.

Bugungi kunga kelib, quyidagi uzum navlarini saqlash uchun gaz muhitining tarkibi formulalari allaqachon olingan.

Oziq-ovqat mahsulotlari orasida yangi meva va sabzavotlar saqlash omborlari alohida o'rin tutadi. Bu, birinchi navbatda, ular hayotning murakkab jarayonlaridan o'tishlari, ularni saqlashning barcha bosqichlarida to'xtamasliklari: tranzitda, saqlashda, uyda. Yangi meva va sabzavotlarni saqlash atrof-muhit sharoitlari bilan bog'liqligini aniqlaydigan ba'zi umumiy naqshlar mavjud. Meva va sabzavotlarning nobud bo'lishini kamaytirish va sifatini ularni ishlatilguncha saqlash uchun oqilona tartibga solish ishning asosidir.

Saqlash paytida meva va sabzavotlarda uchraydigan jarayonlar. Saqlash paytida meva va sabzavotlarda turli xil fizik va fiziologik-biokimyoviy jarayonlar ro'y beradi, bu ularning sifati va saqlanishiga sezilarli ta'sir qiladi. Ushbu jarayonlar bir-biri bilan uzviy bog'liq bo'lib, meva va sabzavotlarning tabiiy xususiyatlariga, zararining mavjudligiga, pishib etilishiga, mahsulotni qayta ishlash sifatiga, saqlash sharoitlariga va boshqa omillarga bog'liq. Ko'pincha saqlash jarayonlari meva va sabzavotlarni yetishtirish davrida sodir bo'ladigan jarayonlarning davomidir.

Ammo ular orasida tub farq ham bor: o'sish davrida organik moddalarning meva va sabzavotlarda parchalanishi bilan bir qatorda bu moddalar sintez qilinadi va saqlanadigan narsalarda ularning parchalanishi va iste'moli asosan hujayralarning hayotiy faoliyati uchun zarur bo'lgan energiya chiqishi bilan ro'y beradi.

Meva va sabzavotlarning nafas olishi. Nafas olish jarayoni atrof-muhit bilan o'zaro ta'sirning asosiy shaklidir. Nafas olish meva va sabzavotlarning ma'lum saqlash davridagi holatini ob'ektiv ravishda aks ettiradi. Nafas olishning biologik roli meva va sabzavotlarning tirik to'qimalarini ularning hayotiy faoliyati uchun zarur bo'lgan energiya bilan ta'minlashdan iborat. Nafas olish jarayonida meva va sabzavotlarda to'plangan energiya ularning o'sishi va turli xil plastik moddalar ko'rinishida shakllanishi paytida chiqariladi. Nafas olishda ushbu moddalarni iste'mol qilish namlikning bug'lanishi bilan muqarrar ravishda meva va sabzavotlar massasining pasayishi bilan birga keladi, shuning uchun bunday yo'qotishlar tabiiy deb ataladi. Ular nafas olish va namlikning bug'lanishi intensivligini tartibga solish orqali kamayishi mumkin, bu katta amaliy ahamiyatga ega [15-20].

Meva va sabzavotlarni maqbul saqlash. Meva va sabzavotlarning sifati eng yaxshi holatda saqlanib turadigan va ularda sodir bo'ladigan jarayonlar eng maqbul deb ataladi. Meva va sabzavotlarning har bir turi va hatto alohida navlari uchun eng maqbul saqlash sharoitlari mavjud. Saqlash rejimi quyidagi muhim omillarni o'z ichiga oladi: harorat, havo namligi, havo almashinuvi, gaz tarkibi va yorug'lik. Ko'pgina meva va sabzavotlarni saqlash harorati 0° C atrofida bo'lishi kerak. Past haroratlarda meva va sabzavotlarning nafas olish energiyasi sezilarli darajada kamayadi va shuning uchun organik moddalarni iste'mol qilish kamayadi va namlikni yo'qotish kamayadi; bundan tashqari, 0° C da mikroorganizmlarning faoliyati sezilarli darajada zaiflashadi. Ammo bu siz o'zboshimchalik bilan past haroratni yaratishingiz mumkin degani emas; saqlash harorati darajasi odatda chegaraga yaqin joyda joylashgan, ammo to'qimalarning muzlash haroratidan yuqori.

Biroq, limon, mandarin, banan, ananas, kartoshka kabi mevalar muzlashdan ancha yuqori haroratda saqlanadi, banan - 12 dan 16° C gacha, va ularning to'qimalarida muzlash harorati taxminan -2° C ni tashkil qiladi. Namlik meva va sabzavotlarni saqlashga sezilarli darajada ta'sir qiladi. Meva va sabzavotlar ko'p miqdorda suv bo'lganligi sababli ularni havo namligida 100% ga yaqin joyda saqlagan ma'qul. Biroq, juda yuqori namlik mikroorganizmlarning rivojlanishi uchun qulaydir va shuning uchun meva va sabzavotlarni muzlatgichda saqlash nisbiy namligi 70 dan 95% gacha bo'lishi kerak.

Faqat qisqa umr ko'rish muddati bo'lgan o'simlik ko'katlar 97-100% namlikda saqlanishi mumkin (unga doimiy ravishda suv purab turish bilan). Hatto oz miqdordagi suvning bug'lanishi, taxminan 6-8%, ularni quritishga olib keladi. Shuning uchun tegmaslik namlik yetarlicha yuqori bo'lishi kerak (85-95%). Ammo ba'zi sabzavotlar (piyoz, sarimsoq) past namlikda (70-80%) saqlanadi. Bug'lanish va aerob nafas olish natijasida atmosferaga namlikni chiqaradigan meva va sabzavotlar, shuningdek, tashqaridan kiruvchi havo va ba'zi bir sun'iy manbalar (barrel suvi, nam tarpaulin, do'konga olib kirilgan qor) namlik manbai hisoblanadi. Havoning almashinuvi uning shamollatish va aylanishini anglatadi.

Shamollatish - bu havoning tashqi tomondan omborga oqishi; aylanish - meva va sabzavotlar atrofida do'kon ichidagi havoning harakati (ya'ni ichki almashinuv). Omborxonada havoning ma'lum bir haroratini, namligini va gaz tarkibini yaratish uchun shamollatish kerak. Meva va sabzavotlarni omborlarda saqlashda haddan tashqari issiqlik va ortiqcha namlik to'planishi mumkin. Issiqlik va namlikning manbai nafas olish va bug'lanishdan tashqari, ba'zi omborxonalaridagi tuproq va iliq havoning sovuq tom bilan aloqa qilish natijasida kondensatsiya natijasida hosil bo'lgan issiqlikdir.

Tabiiy va majburiy shamollatish yoki faol shamollatishni o'z ichiga oladigan mexanik yoki shamollatish xususiyatlarini ajratish.

Tabiiy shamollatish. *Tabiiy shamollatishda* omborxonalaridagi havo issiqlik konvensiyasi qonuni bo'yicha harakatlanadi. U qiziganda kengayadi, siyraklashib yuqoriga ko'tariladi, ayni vaqtda sovuqroq va qalinroq havo pastga tushadi. Natijada havoning tortilishi yuzaga keladi. Havo haroratining tezligi qanchalik jadallashsa, omborxonada ichidagi va tashqarisidagi harorat tafovuti shu qadar ortadi. Shu sababli tabiiy shamollatishning sovutish samarasi unchalik sezilmaydi. Kunning qulay paytlarida qopqoqli tuynuk orqali shamollatishga to'g'ri keladi. Qishda esa, tashqari harorat pasayganda, aksincha, mahsulotni sovuqdan saqlash uchun shamollatish quvurlarining to'siqlari yopilib, havo harakati to'xtatiladi.

Majburiy shamollatish. *Majburiy shamollatish.* Bu usulda elektr ventilyatorlar yordamida havo omborxonaga haydaladi. Omborxonada xodimi kiradigan havoning miqdorini boshqarib turish imkoniga ega. Ya'ni mahsulotlarni saqlash rejimini ma'lum darajada rejalab turadi. O'rta va katta hajmdagi omborxonalarda majburiy ventilyasiya mavjud bo'ladi, chunki ularda tabiiy shamollatish bilan mahsulot saqlash rejimini yetarli darajada amalga oshirib bo'lmaydi. Xonalardan havoni haydash va havo so'rish quvurlari orqali majburiy ventilyasiya yuzaga keltiriladi. Omborxonadagi havo butun sath bo'yicha bir tekis taqsimlangan yer ostidagi naysimon yo'llar orqali tarqaladi. Majburiy ventilyasiya bo'lgan omborxonalaridagi mas'hulot, albatta idishlar – yashik va konteynerlarga joylagan holda taxlanadi [15-20]. Shunda havo qadoqlangan mahsulotga ta'sir etadi. Bu holda uncha katta hajmda bo'lmagan mahsulot taxlamalaridagi harorat, namlik, havoning gaz tarkibidako'p farq qilmaydi. Bunday omborlar bir qator afzalliklarga ega bo'lib, ularda samarali sovutish va ortish-tushirish ishlarini mexanizatsiyalash imkonini bor. Ammo, katta hajmdagi omborxonalarda uyum holida saqlangan kartoshka va boshqa ildiz mevalilarning qatlamlari orasidan havoni yaxshi o'tkazmaslik majburiy shamollatishning noqulayligidir.

Faol shamollatish. **Faol shamollatish.** Bunda havo saqlanayotgan mahsulotning barcha qatlamlari oralab, uning har bir donasiga ta'sir etadi. Natijada mas'hulotni sovutishga, isitishga, quritishga, shuningdek, barcha nuqtalardagi qatlamlar uchun harorat, namlik va havo tarkibi bir xil bo'lishiga erishiladi. Mahsulotning o'z-o'zidan qizib ketish va terlash xavfi tug'ilmaydi. G'aramlarda saqlanayotgan mahsulot qatlamlariga o'suvni tartibga soluvchi ekzogen moddalarning afzalligi kartoshka va ildiz mevalilarni kam chiqit bilan saqlashdir. Shu sababli issiq mintaqada faol ventilyasiyalik omborxonalar qurilishida, albatta sun'iy sovuq berish nazarda tutilishi kerak. Sun'iy ravishda sovutish uchun odatda kompressorli sovutgich qurilmalari qo'llanilib, ammiak yoki freondan foydalaniladi.

Sovutgich sig'imii kamida 100 tonna ketadigan va muayyan harorat tartibi ushlab turiladigan mas'hulot saqlash xonalarida mahsulotlarni tovar holiga keltiradigan bo'limlardan, mashina bo'limi hamda yordamchi binolardan iborat bo'ladi. Xona-kameralar radiator yoki havo vositasida sovutilishi mumkin. Birinchi holda kamerali radiatorlar o'rnatilib, ulardan natriy yoki kalsiy xloridning sovutilgan eritmasi o'tib turadi. Bu usulning kamchiligi – harorat u qadar bir xil darajada bo'lmaydi, ya'ni xonaning turli joylaridagi harorat 2⁰ C va undan ko'proq farq qilishi mumkin. Kamera ventilyator vositasida sovutilganda iqlim sharoitida yaratish mumkin. Sovutish tezligi mintaqaning iqlim sharoiti, saqlanadigan mas'hulotning xususiyatlari, beriladigan havoning taqsimlash tizimi va miqdoriga bog'liq. Mamlakatning o'rta mintaqasida o'ziga xos ob-havo sharoitlarining tahliliga ko'ra, sentyabr-oktyabr oylarida mahsulotni sovutish uchun qulay sharoit yaratila boshlanadi. Bizning sharoitda havo sun'iy sovutiladigan doimiy qurilmalardan iborat faol ventilyasiyalik omborxonadan foydalanish mumkin. Shuning uchun ham faol shamollatiladigan omborxonasi bor xo'jaliklarda havo sun'iy ravishda sovutilmasa, mahsulotni saqlash uchun mo'tadil sharoit yaratish qiyin. Ko'pincha qo'shimcha ravishda sovutilgan havo yuboriladi. Bu usulda sovutiladigan xonalarda kutilgan harorat yuzaga keladi va mahsulotni saqlash yaxshi natija beradi [21-22].

Meva va sabzavotlarni ma'lum vaqt davomida sifatini pasaytirmasdan va og'irligini minimal darajada yo'qotib saqlanish xususiyati ularning saqlashga chidamliligini belgilaydi. Meva va sabzavotlarning mikroorganizmlar bilan zararlanishiga qarshilik ko'rsatish xususiyati ularning immunitetligi deb yuritiladi. Bu ikkala xususiyati bir-biriga chambarchas bog'liq bo'lib, saqlashga chidamsiz bo'lgan mahsulotlar odatda mikroorganizmlar bilan tezda zararlanadi.

Mahsulotlarning saqlashga chidamliligi ularni qulay sharoitda saqlash muddati bilan aniqlanadi. Meva va sabzavotlarni saqlashga chidamliligini ma'lum hudud va faslda hamda agrotexnik, texnologik rejimda namoyon bo'lishi saqlanuvchanlik deb ataladi [22]. Saqlanuvchanlik odatda saqlash davrida mahsulotlarni yo'qotish og'irligini foizlarda hisoblangan miqdori bilan belgilanadi.

Meva va sabzavotlarning saqlashga chidamliligi ko'p omillarga bog'liq. Agar bitta nav doirasidagi mevalarning katta-kichikligi, tig'izligi po'stining qalinligi, shakli va po'stining butunligi, rangi hamda boshqa ko'rsatkichlari ma'lum nav uchun xos bo'lsa, bunday mevalar yaxshi saqlanadi. Mevalarning o'ziga xos xususiyatlardan cheklanishi ularning saqlanuvchanligini pasaytiradi [23-28].

Xulosa. Mevalarni saqlash vaqtida ular tarkibidagi kislotalar shakarga nisbatan o'zgaradi. Saqlanish davrining oxiriga borib mevalar ancha shirin, so'ngra esa kislotalarni yo'qotishi natijasida bemaza bo'lib qoladi.

Pektin moddalar mevalar saqlanishi mobaynida parchalanib eruvchan pektinlar hosil qiladi va bu mevalarning yumshoqlanishiga olib keladi. Mevalarning yumshoqlanishi mevaning o'rta qismidan periferiyasi (tashqi qismiga) tomon boradi. Pektin moddalarining parchalanishi natijasida mevalarni qoraytirib yuboradigan metil spirti hosil bo'ladi. Odatda uzumlar so'lganda pektin moddalar to'planadi.

Mevalarni saqlash davrida oshlovchi moddalar kamayib, xushbo'y moddalar esa fermentlar ta'sirida boshqa moddalarga aylanib ketadi (oksidlanadi).

Bu davrda mevalar tarkibidagi azotli moddalar, vitaminlar miqdori kamayadi. Ertapishar mevalar tarkibidagi vitaminlar kechpishar mevalardagiga qaraganda tez yo'qoladi. Mevalarni saqlashda harorat va havoning aylanishi yuqori bo'lganda vitaminlarning kamayishi aktivlanadi.

ADABIYOTLAR:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Mahalliy eksport qiluvchi tashkilotlarni yanada qo'llab-quvvatlash va tashqi iqtisodiy faoliyatni takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida" gi qarori. Xalq so'zi, 2017 yil 22 iyun.

2. Джафаров А.Ф. Товароведение плодов и овощей. – М.: Экономика, 2004. – 576 с.

3. Широков Е.П. Технология хранения и переработки овощей с основами стандартизации. – М.: Агропромиздат, 2008 -280 с.

4. http://www.van-amerongen.com/RU/Reguliruemaya-Gazovaya-Sreda_71_14_6.html

5. Choriev A.J., Asatullaeva F.X. Meva va sabzavotlar mikrobiologiyasi: oliy o'quv yurtlari uchun darslik. – Toshkent, 2009.-168 b.

6. Современные технологии хранения пищевых продуктов / Р.З. Григорьева. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2003. – 104 с.

7. <http://asprus.ru/blog/osnovnye-itogi-issledovaniy-po-razrabotke-i-osvoeniyu-innovacionnyx-technologij-xraneniya-plodov/>

8. Гудковский В.А. Прогрессивные технологии хранения плодов / В.А. Гудковский, А.А. Кладь, Л.В. Кожина, А.Е. Балакирев, Ю.Б. Назаров // Достижения науки и техники в АПК, 2009. — №2. – С. 66-68.

9. Современные технологии хранения и переработки плодоовощной продукции: науч. анализ. обзор. – М.: ФГНУ«Рос-информагротех», 2009. – 172 с.

10. Янюк В.И., Бондарев В.И. Холодильные камеры для хранения фруктов и овощей в регулируемой газовой среде. –М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1984.-128 с.

11. Жадан В.З. Влагодобмен в плодо-овощехранилищах.-М.: Агропромиздат, 1985.-197 с.

12. Гафуров К.Х., Мухаммадиев Б.Т., Мирзаева Ш.У., СО₂ – экстракция: проблемы и перспективы, Развитие науки и технологий, Бухарский инженерно-технологический институт, №2 2015, С. 22-26.

13. Гафуров К.Х., Сафаров А.Ф. Математическая модель механического расчёта деталей и узлов экспериментальной установки СО₂-экстракции // материалы респ. конф. «Современные проблемы моделирования механических и технологических процессов, основанных на высоких технологиях» - Бухара-2013. С.262-264.

14. Джураев Х.Ф., Гафуров К.Х., Жумаев Ж., Мирзаева Ш.У., Математическое моделирование процесса экстракции сверхкритической экстракции биологически активных веществ из лакричного корня, Universum: Технические науки, научный журнал, №10(79), Москва. 2020. <https://7universum.com/ru/tech/archive/category/1079>. С. -1-5

15. Мирзаева Ш.У., Гафуров К.Х., Жумаев Ж., Свидетельство об официальной регистрации программы для электронных-вычислительных машин DGU 09833, 05.01.2021 г.Джураев, Б.Т. Мухаммадиев, К.Х. Гафуров, Рузиева К.Э., Расчёт удельных затрат энергии при разных режимах экстракции системой растворителей этанол+СО₂, Развитие науки и технологий, Бухарский инженерно-технологический институт №4, 2016 С. 38-44.

16. Мирзаева Ш.У., Гафуров К.Х., Мухаммадиев Б.Т., Кулдашева Ф.С., Массоперенос при фильтрации сверхкритического СО₂ через зернистый слой обрабатываемого растительного материала, Развитие науки и технологий, Бухарский инженерно-технологический институт №4, 2016, С. 19-22.

17. <https://agroservers.ru/b/ekstrakt-solodki-731248.htm>.

18. Gafurov K., Muhammadiev B., Mirzaeva Sh., Kuldosheva F.. *Obtaining extracts from plant raw materials using carbon dioxide.* // *Пищевая наука и технология, Научно-производственный журнал Одесса, Том 14 № 1 (2020), С. 47-53. (01.00.00; (1) Web of Science).*
19. Джуряев Х.Ф., Гафуров К.Х., Мухаммадиев Б.Т., Жумаев Ж., Мирзаева Ш.У. *The influence of technological parameters on the process of CO₂-extraction of biologically active substances from licorice root.* // *The American journal of applied science, Volume 2, 2020. P. 273-286.*
20. Mirzaeva Sh.U.. *Extraction of Glycyrrhizic Acid from Licorice Root using CO₂.* *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Volume 6, Issue 4, April 2019, India, - P. 8939-8946.*
21. Gafurov K., Muhamadiev B., Mirzaeva Sh.U., *Production ingredients from plant raw materials by CO₂ extruction, Lambert Academic Publishing, Монография, 2018. - P. 70-93.*
22. Мирзаева Ш.У., Гафуров К.Х., Жумаев Ж.. *Свидетельство об официальной регистрации программы для электронно-вычислительных машин. Оптимизация процесса получения CO₂ экстракта из лакричного корня DGU 09833, 05.01.2021. Х.Ф. Джуряев, К.Х. Гафуров, Б.Т. Мухаммадиев, Ш.У. Мирзаева, Сверхкритическая CO₂ экстракция глицирризиновой кислоты из лакричного корня: оптимизация условий экстракции, используя RSM (response surface methodology), Новости науки Казахстана, научно-технический журнал, Казахстан, №4, 2019, С.- 55-72.*
23. Mirzaeva Sh.U. *Extraction of Glycyrrhizic Acid from Licorice Root using CO₂.* *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Volume 6, Issue 4, April 2019, India, - P. 8939-8946.*
24. Gafurov K., Muhamadiev B., Mirzaeva Sh.U. *Production ingredients from plant raw materials by CO₂ extruction, Lambert Academic Publishing, Монография, 2018. - P.70-93.*
25. Gafurov K., Muhammadiev B., Mirzaeva Sh., Kuldosheva F.. *Obtaining extracts from plant raw materials using carbon dioxide.* // *Food science and technology, scientific and production magazine Odessa, Volume 14 № 1 (2020), P. 47-53. (Web of Science).*
26. Djuraev Kh.F., Gafurov K.Kh., Muhammadiev B.T., Zhumaev J., Mirzaeva Sh.U., *The influence of technological parameters on the process of CO₂-extraction of biologically active substances from licorice root.* // *The American journal of applied science, Volume 2, 2020. P. 273-286.*