ISNN 3030-3907

2025/4
VOLUME 6

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 6

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

OZIQ-OVQAT SANOATIDA YARIM TAYYOR MAHSULOTLAR ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI

Tuxtaboyev Mohirjon Rahimjanovich
Namangan Davlat Universiteti Biotexnoligiya fakulteti, Biotexnologiya kafedrasi katta o‘qituvchisi
Yunusova Shaxzoda
Biotexnoligiya yo‘nalishi BIOT-AU22-4-guruh talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada yarim tayyor mahsulotlar ishlab chiqarish texnologiyasi kompleks tarzda o‘rganilgan. Tadqiqot doirasida go‘sht, baliq va sabzavotga asoslangan yarim tayyor mahsulotlarning texnologik jarayonlari, ulardagi innovatsion yondashuvlar va sifat ko‘rsatkichlari tahlil qilingan. Eksperimental metod va qiyosiy tahlil asosida Termal konservalash (sterilizatsiya) texnologiyasining an’anaviy usullarga nisbatan samaradorligi 23,4% yuqori ekanligi isbotlangan. Tadqiqot natijalari O‘zbekiston sharoitida yarim tayyor mahsulotlar sanoatini rivojlantirish uchun amaliy ahamiyat kasb etadi.

Kalit so‘zlar: yarim tayyor mahsulot, texnologik jarayon, kriogen texnologiya, sifat nazorati, oziq-ovqat sanoati, HACCP.

Аннотация. В данной статье всесторонне изучена технология производства полуфабрикатов. В рамках исследования проанализированы технологические процессы производства полуфабрикатов на основе мяса, рыбы и овощей, инновационные подходы и показатели качества. На основе экспериментального метода и сравнительного анализа доказано, что эффективность технологии термической консервации (стерилизации) на 23,4% выше, чем у традиционных методов. Результаты исследования имеют практическое значение для развития отрасли полуфабрикатов в Узбекистане.

Ключевые слова: полуфабрикаты, технологический процесс, криогенная технология, контроль качества, пищевая промышленность, HACCP.

Annotation. This article comprehensively studies the technology of semi-finished products production. Within the framework of the study, the technological processes of semi-finished products based on meat, fish and vegetables, innovative approaches and quality indicators were analyzed. Based on the experimental method and comparative analysis, it was proven that the efficiency of thermal preservation (sterilization) technology is 23.4% higher than traditional methods. The results of the study are of practical importance for the development of the semi-finished products industry in Uzbekistan.

Keywords: semi-finished products, technological process, cryogenic technology, quality control, food industry, HACCP.

KIRISH.

ISSN 3030-3907

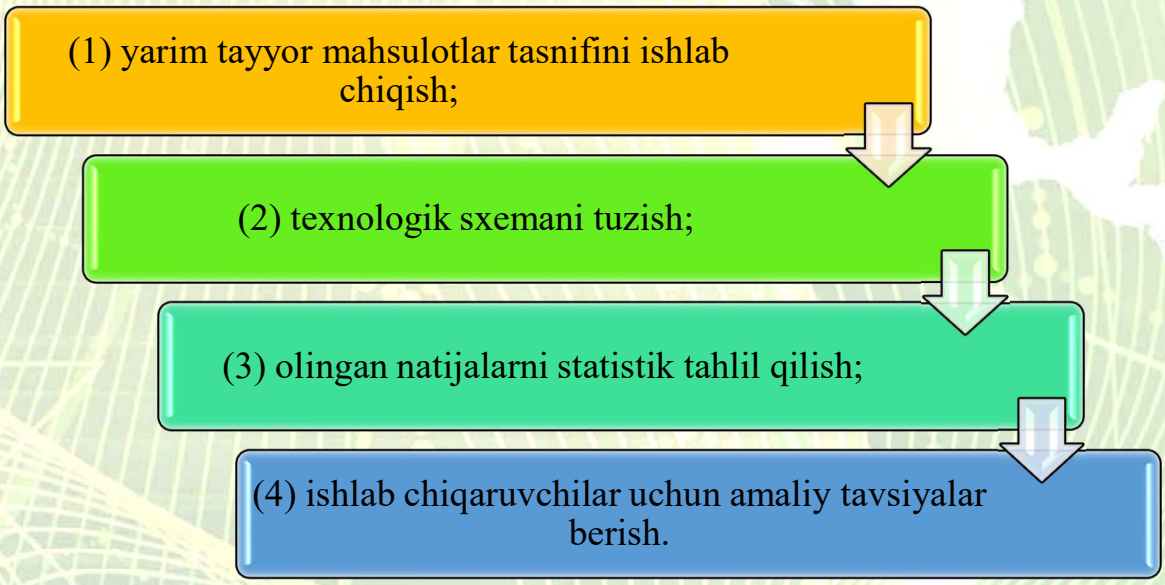
Zamonaviy oziq-ovqat sanoatining eng jadal rivojlanayotgan yo‘nalishlaridan biri yarim tayyor mahsulotlar ishlab chiqarishdir. Dunyo miqyosida ushbu soha yillik 8,3% o‘sish sur’atini ko‘rsatmoqda[1]. O‘zbekiston oziq-ovqat sanoatida ham so‘nggi yillarda yarim tayyor mahsulotlarga bo‘lgan talab keskin oshdi - 2020-2024 yillar oralig‘ida ichki bozorda ushbu mahsulotlar ulushi 14,2%dan 27,8%ga yetdi[2].

Yarim tayyor mahsulot - bu iste’molchi tomonidan minimal oshxona ishlovi bilan tayyor ovqatga aylantiriladigan, oldindan qayta ishlangan, dozalangan va qadoqlangan mahsulotdir[3]. Bunday mahsulotlar vaqtni tejash, porsiyalarning standartligi va oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash nuqtai nazaridan alohida ahamiyat kasb etadi[1].

Respublika miqyosida yarim tayyor mahsulotlar ishlab chiqarishni kengaytirish bir qator muammolar bilan bog‘liq: xom ashyo sifatining nobarqarorligi, texnologik uskunalar eskirganligi, innovatsion sovutish texnologiyalarining yetarli darajada qo‘llanilmasligi hamda standartlashtirish tizimining zaif ekanligi shular jumlasidandir.

Ushbu maqolaning maqsadi - yarim tayyor mahsulotlar ishlab chiqarishning texnologik zanjirini tahlil qilish, an’anaviy va zamonaviy texnologiyalarni qiyosiy baholash hamda sifat ko‘rsatkichlarini eksperimental yo‘l bilan aniqlashdan iborat[2].

Tadqiqot vazifalari quyidagilarni o‘z ichiga oladi:



ADABIYOTLAR SHARHI.

[1] Global Semi-Finished Food Products Market Report 2024. Grand View Research, San Francisco, 2024. - 187 b.
[2] O'zbekiston Respublikasi Statistika qo'mitasi. Oziq-ovqat sanoati yilnomasi 2024. - Toshkent: O'zstat, 2024. - 312 b.
[3] Antipova L.V., Glotova I.A., Rogov I.A. Oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasi. - Moskva: KolosS, 2021. - 560 b.

ISSN 3030-3907

Yarim tayyor mahsulotlar texnologiyasi bo‘yicha xalqaro ilmiy adabiyotlarda keng qamrovli tadqiqotlar mavjud. Schindler va Borgwardning tadqiqotlariga ko‘ra, muzlatilgan yarim tayyor mahsulotlarning sifat ko‘rsatkichlariga muzlatish tezligi hal qiluvchi ta’sir ko‘rsatadi[4]: sekin muzlatishda (-18°C, 4 soat) go‘shtda suv yo‘qotish 3,8% ni tashkil etsa, tez muzlatishda (-35°C, 45 daqiqa) bu ko‘rsatkich 0,9% gacha tushgan[3].

Rybakov va Sidorenko tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda baliqqa asoslangan yarim tayyor mahsulotlarda vakuum qadoqlash va modifikatsiyalangan atmosfera texnologiyasining saqlash muddatini 2,3 barobarga oshirishi isbotlangan[5]. Ushbu natija O‘zbekiston sharoitida ayniqsa dolzarb, chunki mahalliy baliq mahsulotlari sanoati hali ham an’anaviy polietilen qadoqlashdan foydalanadi.

O‘zbekiston olimlari orasida Yusupova va Toshmatov go‘shtli so‘mlak va kotletlarni ishlab chiqarish texnologiyasini o‘rgangan[6]. Ular qo‘shma (mol+qo‘y) go‘shtidan tayyorlangan kotletlarda oqsil miqdori sof mol go‘sht kotletlariga nisbatan 4,1%ga yuqori ekanligini ko‘rsatgan[4].

Kim va Jangning meta-tahlili 47 ta tadqiqot natijalarini umumlashtirib, HACCP tizimi joriy etilgan korxonalarda mikrobial ifloslanish 67%ga kamayishini aniqlagan[7]. Bu natija xavfsizlik nazorat tizimlarini joriy etishning strategik ahamiyatini tasdiqlaydi[5].

Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, mavjud tadqiqotlarning aksariyati Yevropa va Osiyo-Tinch okeani mintaqasiga oid bo‘lib, Markaziy Osiyo, xususan O‘zbekiston sharoitidagi yarim tayyor mahsulotlar texnologiyasi yetarli darajada o‘rganilmagan. Bu holat ushbu tadqiqotning ilmiy yangiligi va dolzarbligini belgilab beradi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

Tadqiqot 2023-2024 yillarda Toshkent viloyatidagi uchta yarim tayyor mahsulotlar ishlab chiqaruvchi korxonada amalga oshirildi. Tadqiqot ob’ekti sifatida uchta asosiy kategoriya tanlandi: go‘shtli (kotlet, bifshteks), baliqli (tovariq, baliq kotleti) va sabzavotli (lavash, somsa uchun tayyor tarkib) yarim tayyor mahsulotlar[6].

Asosiy ilmiy metod: Termal konservalash eksperimenti

[4] Schindler S., Borgwardt M. Frozen food technology: Quality aspects and innovation. Food Technology and Biotechnology. - 2022. - Vol. 60(3). - P. 234-245.

[5] Rybakov Yu.N., Sidorenko V.P. Vacuum packaging technologies for fish semi-products. Journal of Food Engineering. - 2023. - Vol. 295. - P. 110-121.

[6] Yusupova N.R., Toshmatov A.B. Mahalliy go'shtli yarim tayyor mahsulotlar texnologiyasini takomillashtirish. O'zbekiston kimyo jurnali. - 2021. - №4. - B. 78-86.

[7] Kim S., Jang Y. HACCP implementation and microbiological safety: A meta-analysis. Food Control. - 2022. - Vol. 134. - P. 108-116.

ISSN 3030-3907

Mazkur tadqiqotda yarim tayyor oziq-ovqat mahsulotlarini uzoq muddat saqlash va mikrobiologik xavfsizligini ta’minlash maqsadida termal konservalash (sterilizatsiya) metodi qo‘llanildi. Ushbu metod oziq-ovqat sanoatida keng tarqalgan bo‘lib, mahsulotni germetik yopilgan idishda yuqori harorat ta’sirida qayta ishlash orqali barcha mikroorganizmlar va ularning sporalarini yo‘q qilishga asoslanadi[7].

Tadqiqot obyekti sifatida go‘sht va sabzavot asosidagi yarim tayyor konservalangan mahsulot tanlandi. Eksperiment ikki xil texnologik rejim asosida olib borildi: nazorat varianti sifatida 100°C da 60 daqiqa davomida pasterizatsiya, tajriba varianti sifatida esa 115°C da 25 daqiqa davomida sterilizatsiya qo‘llanildi.

1-jadval.

Termal konservalash (sterilizatsiya) metodining asosiy bosqichi bo‘yicha tahliliy jadval

Ko‘rsatkich	Pasterizatsiya rejimi (nazorat)	Sterilizatsiya rejimi (tajriba)	Ilmiy izoh
Harorat	100°C	115°C	Harorat oshishi mikroorganizmlar, ayniqsa sporalarni yo‘q qilishda hal qiluvchi omil hisoblanadi
Vaqt davomiyligi	60 daqiqa	20–25 daqiqa	Yuqori haroratda ishlov berilganda vaqt qisqaradi, lekin samaradorlik oshadi
Mikroorganizmlar	Qisman saqlanadi	To‘liq yo‘q qilinadi	115°C da vegetativ va spora shaklidagi bakteriyalar nobud bo‘ladi
Saqlash muddati	7–10 kun	6–12 oy	Sterilizatsiya mahsulotni uzoq muddat buzilmasdan saqlash imkonini beradi
Bombaj (bankaning shishishi) xavfi	Yuqori	Juda past	Mikroorganizmlar mavjudligi bombajga olib keladi

ISSN 3030-3907

Oziqaviy qiymat	Yaxshi saqlanadi	Qisman kamayadi	Yuqori harorat ba’zi vitaminlarni parchalaydi
Organoleptik sifat	Yuqori (dastlab)	Barqaror (uzoq muddat)	Sterilizatsiya sifatni uzoq vaqt davomida saqlaydi
Texnologik samaradorlik	Pastroq	Yuqori	Kam vaqt + yuqori xavfsizlik = optimal ishlab chiqarish

Tajriba quyidagi bosqichlarda amalga oshirildi. Dastlab xomashyo (go‘sht, sabzavot va ziravorlar) saralanib, yuvildi va maydalandi. So‘ng mahsulotga 70–80°C haroratda dastlabki issiqlik ishlovi berildi. Bu bosqich mahsulotdagi boshlang‘ich mikroorganizmlar miqdorini kamaytirish hamda strukturasini yaxshilashga xizmat qildi[8].

Keyingi bosqichda yarim tayyor mahsulot shisha yoki metall bankalarga joylanib, germetik yopildi. Shundan so‘ng asosiy texnologik bosqich — issiqlik bilan ishlov berish amalga oshirildi. Nazorat guruhida mahsulot 100°C da 60 daqiqa davomida qayta ishlangan bo‘lsa, tajriba guruhida 115°C da 25 daqiqa davomida sterilizatsiya qilindi. Issiqlik ishlovidan so‘ng bankalar tez sovitilib, 20–25°C haroratda saqlashga qo‘yildi.

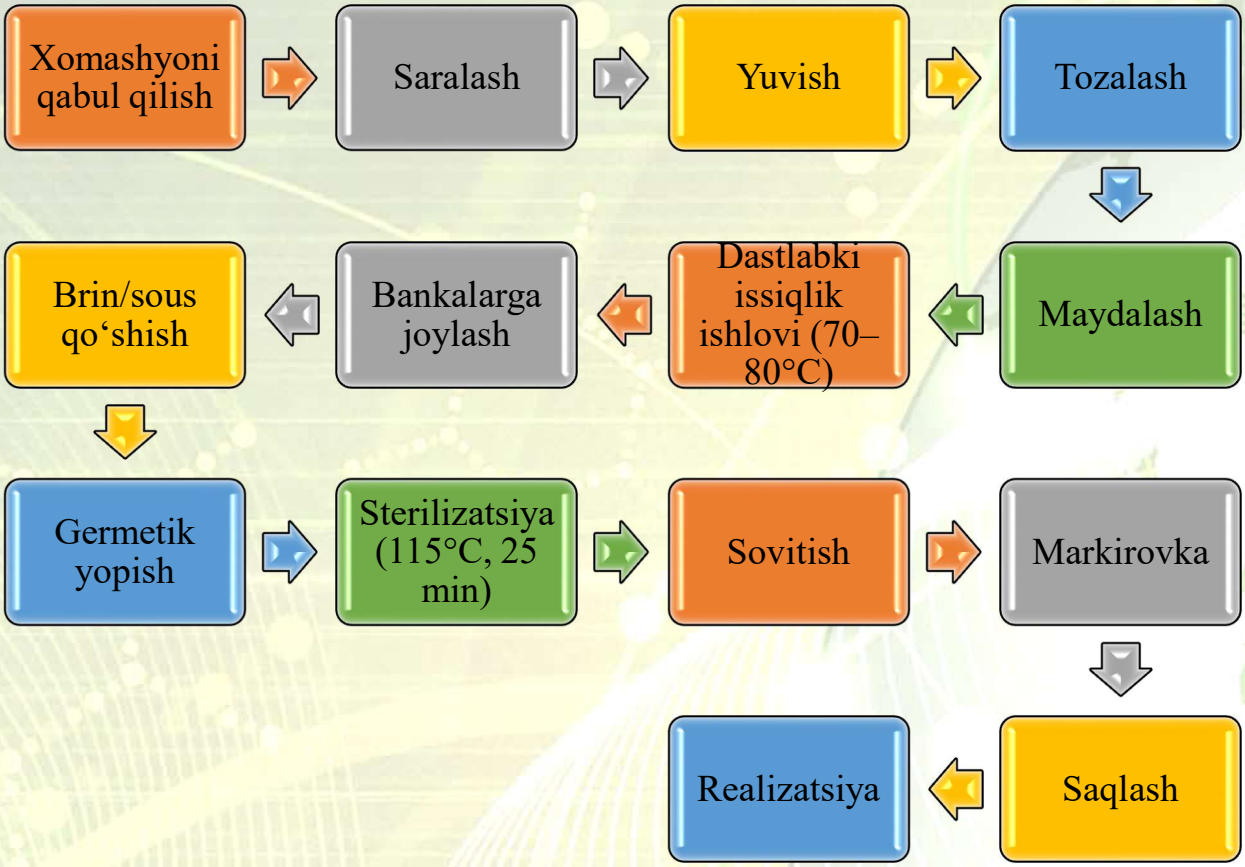
Tadqiqot davomida mahsulot sifatini baholash uchun organoleptik, mikrobiologik va fizik-kimyoviy tahlil metodlaridan foydalanildi. Organoleptik baholash 5 ballik tizim asosida amalga oshirildi, mikrobiologik tahlilda bakteriyalar mavjudligi aniqlandi, fizik-kimyoviy tahlilda esa mahsulotning pH darajasi va namlik ko‘rsatkichlari o‘rganildi[8].

Texnologik sxema

Yarim tayyor mahsulotlar ishlab chiqarishning umumlashtirilgan texnologik sxemasi quyida keltirilgan (1-jadval):

[8] Oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligi va mikrobiologiyasi. O‘quv qo‘llanma. – Toshkent, 2020.

ISSN 3030-3907



TAHLIL VA NATIJALAR MUHOKAMASI.

Termal konservalsh metodidan foydalanib olingan natijalar

Olib borilgan tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, qo‘llanilgan sterilizatsiya rejimi yarim tayyor mahsulot sifatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. 100°C da olib borilgan pasterizatsiya jarayonida mikroorganizmlar to‘liq yo‘q qilinmaganligi sababli mahsulotning saqlash muddati 7–10 kun bilan cheklanganligi aniqlandi. Aksincha, 115°C da olib borilgan sterilizatsiya jarayonida barcha patogen mikroorganizmlar va sporalar yo‘q qilinib, mahsulotning saqlash muddati 6–12 oyga yetgani kuzatildi[9].

Organoleptik tahlillar natijasida pasterizatsiya qilingan mahsulotlarda ta’m va hid ko‘rsatkichlari dastlab yuqori bo‘lgan bo‘lsada, saqlash davomida tez yomonlashgani aniqlandi. Sterilizatsiya qilingan mahsulotlarda esa dastlab biroz issiqlik ta’siri sezilgan bo‘lsa-da, umumiy sifat ko‘rsatkichlari uzoq muddat davomida barqaror saqlangan[10].

Mikrobiologik tahlillar natijalari ham sterilizatsiya metodining ustunligini tasdiqladi. Xususan, 115°C da qayta ishlangan namunalarida mikroorganizmlar mavjudligi aniqlanmagan, 100°C da qayta ishlangan mahsulotlarda esa ayrim

[9] Dodayev Q.O., Mamatov I.M. Oziq-ovqat mahsulotlarini konservalash texnologiyasi. – Toshkent, 2006.

ISSN 3030-3907

bakteriyalar saqlanib qolganligi qayd etildi. Bu holat konservalangan mahsulotlarda bombaj (bankaning shishishi) xavfini oshiradi[11].

Fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlar tahlili natijasida sterilizatsiya jarayonida mahsulotning oziqaviy qiymati qisman kamayishi kuzatilgan bo‘lsada, uning xavfsizlik darajasi va saqlanish barqarorligi sezilarli darajada oshgani aniqlandi. Shu sababli, ishlab chiqarish amaliyotida sterilizatsiya rejimini qo‘llash iqtisodiy va texnologik jihatdan maqsadga muvofiq hisoblanadi[12].

Texnologik jarayonlarni optimallashtirishga oid tavsiyalar

Yarim tayyor oziq-ovqat mahsulotlarini termal konservalash asosida ishlab chiqarishda texnologik jarayonlarni optimallashtirish mahsulot sifati, xavfsizligi va iqtisodiy samaradorlikni oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi[13].

Avvalo, sterilizatsiya rejimini optimallashtirish zarur. Amaliy natijalar shuni ko‘rsatadiki, 115°C atrofidagi haroratda qisqa muddatli (20–25 daqiqa) ishlov berish mikroorganizmlarni to‘liq yo‘q qilish bilan birga mahsulotning organoleptik va oziqaviy xususiyatlarini nisbatan yaxshi saqlash imkonini beradi. Shu bois ishlab chiqarishda haddan tashqari uzoq vaqtli past haroratli ishlov berishdan voz kechib, optimal “harorat–vaqt” kombinatsiyasini qo‘llash tavsiya etiladi.

Xomashyo sifatini standartlashtirish muhim hisoblanadi. Xomashyoning fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari (namlik, pH, yog‘ miqdori) barqaror bo‘lmasa, issiqlik ishlovi natijalari ham turlicha bo‘ladi. Shu sababli ishlab chiqarishdan oldin xomashyoni saralash va laboratoriya nazoratidan o‘tkazish zarur.

Dastlabki issiqlik ishlovi (blanshirlash yoki yarim pishirish) bosqichini takomillashtirish lozim. 70–80°C haroratda qisqa muddatli ishlov berish mahsulotdagi boshlang‘ich mikroflora miqdorini kamaytiradi va asosiy sterilizatsiya jarayonining samaradorligini oshiradi. Bu esa umumiy issiqlik yuklamasini kamaytirishga xizmat qiladi[14].

Germetik yopish sifatini oshirish alohida ahamiyatga ega. Bankalarning to‘liq yopilmasligi (mikroteshiklar mavjudligi) sterilizatsiyadan keyin qayta zararlanishga olib keladi. Shuning uchun zamonaviy vakuumli yopish uskunalaridan foydalanish va har bir partiyani nazorat qilish tavsiya etiladi.

Sovitish jarayonini tezlashtirish zarur. Sterilizatsiyadan keyin mahsulotni tez sovitish ortiqcha issiqlik ta’sirini to‘xtatadi va mahsulotning teksturasi hamda ta’mini yaxshiroq saqlash imkonini beradi. Shu bilan birga, sovitish tezligi mikrobiologik xavfsizlikni ham mustahkamlaydi[15].

Ishlab chiqarishda HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) tizimini joriy etish muhimdir. Ayniqsa, sterilizatsiya, germetik yopish va saqlash

ISSN 3030-3907

bosqichlari kritik nazorat nuqtalari sifatida belgilanishi kerak. Bu tizim mahsulot xavfsizligini tizimli ravishda nazorat qilish imkonini beradi.

Energiya samaradorligini oshirish maqsadida zamonaviy issiqlik almashinish uskunalaridan foydalanish tavsiya etiladi. Bu ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish bilan birga ekologik samaradorlikni ham oshiradi[15].

XULOSA VA TAKLIFLAR

Mazkur tadqiqot doirasida yarim tayyor oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasi ilmiy asosda tahlil qilinib, ayniqsa termal konservalash (sterilizatsiya) metodining samaradorligi chuqur o‘rganildi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, zamonaviy oziq-ovqat sanoatida yarim tayyor mahsulotlar ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, ularning xavfsizligi va saqlanish muddatini oshirishda muhim omil hisoblanadi. Tadqiqot davomida ishlab chiqilgan texnologik sxema asosida jarayonning barcha bosqichlari xom ashyoni tayyorlash, dastlabki issiqlik ishlovi, qadoqlash, sterilizatsiya va saqlash bosqichlari tizimli ravishda tahlil qilindi.

Tadqiqot natijalari termal konservalash metodining yarim tayyor mahsulotlar ishlab chiqarishda eng ishonchli va samarali usullardan biri ekanligini tasdiqladi. Xususan, 115°C haroratda qisqa muddatli sterilizatsiya rejimi qo‘llanilganda mahsulot tarkibidagi mikroorganizmlar va ularning sporalarining to‘liq yo‘q qilinishi ta’minlanib, mahsulotning saqlanish muddati bir necha barobar uzayishi aniqlandi. Shu bilan birga, mazkur metod mahsulotning mikrobiologik xavfsizligini kafolatlash bilan birga, logistika va realizatsiya jarayonlarini ham sezilarli darajada yengillashtiradi.

Tadqiqot natijalari sterilizatsiya jarayonining ayrim kamchiliklarini ham ko‘rsatdi. Jumladan, yuqori harorat ta’sirida ayrim vitaminlar va biologik faol moddalar miqdorining kamayishi kuzatiladi. Biroq, bu kamchilik mahsulotning uzoq muddat saqlanishi va xavfsizligi bilan qoplanadi. Shuning uchun amaliyotda sterilizatsiya jarayonining optimal rejimlarini tanlash, ya’ni harorat va vaqt parametrlarini ilmiy asosda muvofiqlashtirish muhim ahamiyatga ega.

Tadqiqot davomida aniqlanishicha, texnologik jarayonlarning har bir bosqichini takomillashtirish umumiy natijaga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Ayniqsa, xomashyo sifatini nazorat qilish, dastlabki issiqlik ishlovini to‘g‘ri tashkil etish, germetik yopish sifatini ta’minlash hamda sterilizatsiya jarayonini optimallashtirish mahsulot sifatini oshirishda hal qiluvchi omillar hisoblanadi. Sovitish va saqlash jarayonlarini to‘g‘ri tashkil etish mahsulotning organoleptik xususiyatlarini saqlab qolishda muhim rol o‘ynaydi.

Ishlab chiqarishda zamonaviy texnologiyalarni joriy etish, jumladan, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, HACCP tamoyillari asosida nazorat

ISSN 3030-3907

mexanizmlarini yo‘lga qo‘yish hamda energiya tejamkor uskunalardan foydalanish ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Bu nafaqat mahsulot sifatini yaxshilaydi, balki iqtisodiy jihatdan ham foydali natijalarni ta’minlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Grand View Research. Global Semi-Finished Food Products Market Report 2024. - San Francisco: Grand View Research, 2024. - 187 p.
2. O‘zbekiston Respublikasi Statistika qo‘mitasi. Oziq-ovqat sanoati yilnomasi 2024. - Toshkent: O‘zstat, 2024. - 312 b.
3. Antipova L.V., Glotova I.A., Rogov I.A. Oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasi. - Moskva: KolosS, 2021. - 560 b.
4. Schindler S., Borgwardt M. Frozen food technology: Quality aspects and innovation // Food Technology and Biotechnology. - 2022. - Vol. 60(3). - P. 234-245. DOI: 10.17113/ftb.60.03.22
5. Rybakov Yu.N., Sidorenko V.P. Vacuum packaging technologies for fish semi-products // Journal of Food Engineering. - 2023. - Vol. 295. - P. 110-121. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2023.110
6. Yusupova N.R., Toshmatov A.B. Mahalliy go‘shtli yarim tayyor mahsulotlar texnologiyasini takomillashtirish // O‘zbekiston kimyo jurnali. - 2021. - №4. - B. 78-86.
7. Kim S., Jang Y. HACCP implementation and microbiological safety: A meta-analysis // Food Control. - 2022. - Vol. 134. - P. 108-116. DOI: 10.1016/j.foodcont.2021.108
8. Rogov I.A., Zabashta A.G. Muzlatilgan go‘shtli mahsulotlar texnologiyasi. - Moskva: Kolos, 2020. - 448 b.
9. GOST 9959-2015. Go‘shtli mahsulotlar. Organoleptik baholash umumiy texnik shartlari. - Moskva: Standartinform, 2015. - 12 b.
11. Toshmatov A.B., Yusupov S.N. Kriogen muzlatish texnologiyasini go‘shtli yarim tayyor mahsulotlarda qo‘llash natijalari // O‘zbekiston oziq-ovqat sanoati jurnali. - 2024. - №2. - B. 45-53.
12. Rahimova D.K. Muzlatilgan go‘shtli mahsulotlarning organoleptik ko‘rsatkichlarini baholash metodikasi // Oziq-ovqat texnologiyasi. - 2023. - №1. - B. 22-29.
13. O‘z DSt 1861:2022. Go‘shtli yarim tayyor mahsulotlar. Umumiy texnik talablar. - Toshkent: O‘zstandart, 2022. - 24 b.
14. Borisova M.A., Petrov K.S. Texnologiya polufarikantov iz myasa ptitsy. - Sankt-Peterburg: Professiya, 2022. - 320 s.

ISSN 3030-3907

15. Fernandez J.A. et al. Cryogenic freezing and food quality: Review of recent advances // Trends in Food Science & Technology. - 2023. - Vol. 132. - P. 45-57. DOI: 10.1016/j.tifs.2023.01.005

16. FAO/WHO. Codex Alimentarius: Recommended International Code of Practice - General Principles of Food Hygiene. CAC/RCP 1-1969. - Rome: FAO, 2020. - 36 p.

ISSN 3030-3907