

OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI XAVFSIZLIGINI TA‘MINLASHDA LABORATORIYA VERIFIKATSIYASI VA ISHLAB CHIQUARISH NAZORATI O‘RTASIDAGI BOG‘LIQLIK

DOI: <https://doi.org/10.66073/ReFocus-Conf/QAXAI/1022>

Bakiyev Elyorbek

Namangan davlat texnika universiteti doktoranti

E-mail: elyorbek.bakiyev@mail.ru

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligini ta‘minlashda ishlab chiqarish nazorati va laboratoriya verifikatsiyasi o‘rtasidagi amaliy hamda funksional bog‘liqlik tahlil qilindi. Tadqiqot ISO 22000:2018, Codex Alimentariusning HACCP bo‘yicha umumiy tamoyillari, ISO/IEC 17025:2017 standarti, shuningdek O‘zbekistondagi standartlashtirish, texnik jihatdan tartibga solish va sanitariya-gigiyena sohasidagi amaldagi hujjatlarga asoslanadi. Tahlil shuni ko‘rsatdiki, ishlab chiqarish nazorati xavfni jarayonning o‘zida kamaytiradi, laboratoriya verifikatsiyasi esa bu nazorat choralari amalda ishlayotganini sinov dalillari orqali tasdiqlaydi. Xomashyo qabul qilish, texnologik jarayon, sanitariya-gigiyena holati va tayyor mahsulot bosqichlari o‘zaro bog‘langan nazorat zanjiri sifatida ko‘rib chiqildi. Maqolada korxonalar uchun “nazorat – verifikatsiya – boshqaruv qarori – tuzatish harakati – qayta verifikatsiya” ketma-ketligiga asoslangan uslubiy yondashuv taklif etildi.

Kalit so‘zlar: oziq-ovqat xavfsizligi, laboratoriya verifikatsiyasi, ishlab chiqarish nazorati, HACCP, ISO 22000, sinov laboratoriyasi.

KIRISH

Oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligi faqat tayyor mahsulotni tekshirish bilan hal bo‘ladigan masala emas. Zamonaviy boshqaruv yondashuvida xavfsizlik, avvalo, xomashyo qabul qilish, texnologik jarayonni yuritish, sanitariya-gigiyena sharoitlarini saqlash, xodimlar intizomi, uskunalar sozligi va hujjatlashtirilgan nazoratni yagona tizim sifatida ko‘rishni talab qiladi. ISO 22000:2018 oziq-ovqat zanjiri ishtirokchilaridan xavflarni aniqlash, ularni boshqarish, monitoring va verifikatsiyani yo‘lga qo‘yish hamda tizimni doimiy takomillashtirib borishni talab etadi [1].

Codex Alimentariusning umumiy oziq-ovqat gigiyenasi tamoyillari va HACCP tizimi e‘tiborni mahsulot tayyor bo‘lgandan keyingi tekshirishdan ko‘ra, xavflarni jarayon davomida oldindan boshqarishga qaratadi. Shu sababli ishlab chiqarish nazorati va laboratoriya verifikatsiyasi bir-birini almashtirmaydigan, aksincha bir-birini to‘ldiradigan ikki mexanizm sifatida qaralishi lozim [2]. Ishlab chiqarish nazorati xavf yuzaga kelmasligi uchun kerak bo‘lsa, laboratoriya verifikatsiyasi esa mazkur nazorat choralari amalda natija bergan yoki bermaganini ko‘rsatadi.

Amaliyotda ayrim oziq-ovqat korxonalarida laboratoriya xulosasi mahsulotni bozorga chiqarishdan oldingi “yakuniy ruxsat” sifatida qabul qilinadi. Bunday yondashuvda laboratoriya natijasi jarayonni takomillashtirish vositasiga emas, mahsulotni qabul qilish yoki rad etishning oddiy hujjatiga aylanib qoladi. Aslida esa laboratoriya ma‘lumotlari xomashyo yetkazib beruvchini baholash, texnologik parametrlarni tuzatish, sanitariya rejimini kuchaytirish va xodimlarni qayta o‘qitish kabi boshqaruv qarorlariga asoslashi kerak [1; 2; 5; 6].

O‘zbekistonda ham oziq-ovqat korxonalarida sifat va xavfsizlikni boshqarish standartlashtirish, texnik jihatdan tartibga solish, muvofiqlikni baholash va sanitariya-gigiyena talablari bilan chambarchas bog‘liq. Standartlashtirish to‘g‘risidagi qonun standartlar va standartlashtirishga doir hujjatlarni ishlab chiqish, qabul qilish hamda qo‘llash bilan bog‘liq munosabatlarni tartibga soladi

[10]. Texnik jihatdan tartibga solish to'g'risidagi qonun esa texnik reglamentlar, muvofiqlikni baholash va davlat nazorati bilan bog'liq masalalarni qamrab oladi [11].

Mazkur tadqiqotning maqsadi oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligini ta'minlashda ishlab chiqarish nazorati va laboratoriya verifikatsiyasi o'rtasidagi bog'liqlikni ilmiy-uslubiy jihatdan asoslash hamda korxonalar uchun "nazorat – verifikatsiya – boshqaruv qarori – tuzatish harakati – qayta verifikatsiya" ketma-ketligiga tayangan yondashuvni taklif etishdan iborat.

MATERIALLAR VA METODLAR

Tadqiqotda tizimli tahlil, qiyosiy tahlil, me'yoriy-huquqiy hujjatlarni sharhlash, ilmiy manbalarni umumlashtirish va funksional modellashtirish usullaridan foydalanildi. ISO 22000:2018, Codex Alimentarius CXC 1-1969, ISO/IEC 17025:2017, O'zbekiston Respublikasining standartlashtirish va texnik jihatdan tartibga solish sohasidagi hujjatlar tahlil qilindi [1-3; 10-12].

Ilmiy adabiyotlar tanlanayotganda so'nggi yillarda nashr etilgan, oziq-ovqat xavfsizligini boshqarish tizimlari samaradorligi, mikrobiologik nazorat, laboratoriya natijalarining ishonchligi va yogurt ishlab chiqarishda HACCP tamoyillariga bag'ishlangan maqolalarga ustuvorlik berildi. Tahlil natijalari ishlab chiqarish nazorati, laboratoriya verifikatsiyasi va boshqaruv qarori o'rtasidagi funksional bog'liqlikni ko'rsatadigan model shaklida umumlashtirildi [4-9].

Nazorat zanjiri quyidagi mantiqda ko'rib chiqildi: xomashyo nazorati → texnologik jarayon nazorati → sanitariya-gigiyena nazorati → tayyor mahsulot sinovi → nomuvofiqlik sababi tahlili → boshqaruv qarori. Bu ketma-ketlik laboratoriya natijasini oddiy hisobot emas, balki ishlab chiqarish tizimini yaxshilashga xizmat qiladigan dalil sifatida baholash imkonini beradi.

Natijalar va muhokama

Ishlab chiqarish nazorati oziq-ovqat korxonasida xavf mahsulotga o'tmasidan oldin amalga oshiriladigan profilaktik faoliyatdir. U xomashyo qabul qilish, texnologik parametrlarni kuzatish, sanitariya rejimiga rioya qilish, uskunalar sozligi, xodimlar gigiyenasi, qadoqlash va saqlash sharoitlarini nazorat qilish kabi amaliy choralarni o'z ichiga oladi. Bunday nazoratning asosiy ustunligi shundaki, xavf tayyor mahsulotda aniqlanib qolmay, jarayonning o'zida kamaytiriladi [1; 2].

Laboratoriya verifikatsiyasi esa bu nazorat choralari haqiqatan ishlayotganini sinov natijalari orqali ko'rsatadi. Sinovlar xomashyo, suv, ishlab chiqarish muhiti, ishchi yuzalar yoki tayyor mahsulotdan olingan namunalarda fizik-kimyoviy va mikrobiologik ko'rsatkichlarni baholashga qaratilishi mumkin. ISO/IEC 17025:2017 laboratoriyaning kompetentligini, xolisligini va natijalar ishonchligini ta'minlash uchun umumiy talablarni belgilaydi [3; 8]. Shu sababli laboratoriya xulosasining ishonchli bo'lishi uchun sinov natijasining o'zigina emas, balki namuna olish tartibi, usulning yaroqliligi, asbob-uskunalarining kalibrlanishi va natijani talqin qilish tartibining barchasi nazorat ostida bo'lishi zarur.

Ilmiy adabiyotlarda oziq-ovqat xavfsizligini boshqarish tizimining samaradorligini faqat sertifikat yoki hujjatlar mavjudligi bilan baholab bo'lmazligi ta'kidlanadi. Lee va boshqalar FSMSni HAZOP, FMEA, Ishikawa va Pareto kabi vositalar bilan birgalikda qo'llash tizimli xavf tahlilini kuchaytirishi va oziq-ovqat xavfsizligi madaniyatini mustahkamlashini ko'rsatgan [4]. Frankish va boshqalar esa nazorat faoliyatini mikrobiologik natijalar bilan birgalikda baholash FSMS samaradorligini aniqroq ifodalashini qayd etgan [5].

Monitoring va verifikatsiya tushunchalarini amaliy jihatdan farqlash muhim. Monitoring texnologik parametrlarni belgilangan davriylikda kuzatadi: masalan, pasterizatsiya harorati, fermentatsiya davomiyligi, sovutish tezligi yoki saqlash harorati. Verifikatsiya esa bu monitoring

xavfni boshqarishga yetarlami yoki yo‘qligini tekshiradi. Harorat jurnali to‘g‘ri yuritilgan bo‘lsa ham, mikrobiologik sinov natijasi xavf kamayganini tasdiqlamasa, nazorat chorasi qayta ko‘rib chiqilishi lozim.

1-jadval. Ishlab chiqarish nazorati va laboratoriya verifikatsiyasining bog‘lanish nuqtalari

Nazorat bosqichi	Ishlab chiqarish nazorati	Laboratoriya verifikatsiyasi	Boshqaruv qarori
Xomashyo qabul qilish	Yetkazib beruvchi hujjatlari, partiya identifikatsiyasi, harorat va organoleptik baho	Mikrobiologik ko‘rsatkichlar, kimyoviy ifloslanishlar yoki zarur hollarda mikotoksinlar	Qabul qilish, rad etish yoki yetkazib beruvchini qayta baholash
Texnologik jarayon	Vaqt-harorat rejimi, pH o‘zgarishi, aralashtirish va sovutish intizomi	pH, titrlanadigan kislotalilik, asosiy sifat ko‘rsatkichlari va mikrobiologik xavfsizlik	Jarayon parametrlarini sozlash, nomuvofiqlikni bartaraf etish
Sanitariya-gigiyena holati	Yuvish-dezinfektsiya grafigi, xodim gigiyenasi, uskunalar va ishchi yuzalar holati	Yuza yuvindilari, suv sifati, indikator mikroorganizmlar va muhit nazorati	Sanitariya rejimini kuchaytirish, xodimlarni qayta o‘qitish
Tayyor mahsulot	Qadoqlash, markirovka, saqlash harorati va yaroqlilik muddati nazorati	Fizik-kimyoviy, mikrobiologik va mahsulot spetsifikatsiyasiga muvofiqlik sinovlari	Partiyani chiqarish, ushlab turish, qayta ishlash yoki qaytarib olish

Izoh: Jadval muallif tomonidan ishlab chiqarish nazorati xavfni oldindan boshqarish vositasi, laboratoriya verifikatsiyasi esa ushbu boshqaruvning ishonchliligini tasdiqlovchi dalil ekanligi haqidagi manbalar sintezi asosida tuzildi [1; 2; 3; 7; 8; 12].

Sut mahsulotlari misolida bu bog‘liqlik aniq ko‘rinadi. Yogurt ishlab chiqarishda xom sutni qabul qilish, pasterizatsiya, starter kultura qo‘shish, fermentatsiya, sovutish, qadoqlash va saqlashning har bir bosqichi mahsulot xavfsizligiga ta‘sir qiladi. So‘nggi tadqiqotlar pasterizatsiya, fermentatsiya va saqlash bosqichlarini xavfni boshqarishdagi eng muhim nuqtalar sifatida belgilagan [7].

Yogurt korxonasida ishlab chiqarish nazorati pasterizatsiya harorati, fermentatsiya davomiyligi, sovutish tezligi va sanitariya muhitini nazorat qiladi. Laboratoriya verifikatsiyasi esa pH, titrlanadigan kislotalilik, yog‘, oqsil, sut kislotasi bakteriyalari soni, coliform group, E. coli, xamirturush, mog‘or va boshqa xavfsizlik ko‘rsatkichlari orqali jarayon natijasini tekshiradi. Shu tufayli laboratoriya sinovi faqat mahsulot sifatini baholash vositasi emas, balki jarayonning qaysi qismida zaiflik borligini ko‘rsatadigan tahliliy vosita ham bo‘lishi kerak [7].

Biroq laboratoriya sinovlari to‘g‘ri tashkil etilmasa, noto‘g‘ri boshqaruv qarorlariga olib kelishi mumkin. Namuna olish tartibi belgilanmagan bo‘lsa, sinov usuli noto‘g‘ri tanlansa yoki o‘lchash vositalari kalibrlanmagan bo‘lsa, mahsulot xavfsizligi haqidagi xulosa to‘liq asoslanmagan bo‘ladi. Metrologik ta‘minot va laboratoriya natijalarining qiyoslanishi oziq-ovqat xavfsizligini baholashda muhim o‘rin tutadi, chunki turli laboratoriyalar natijalari o‘zaro solishtiriladigan va ishonchli bo‘lishi kerak [3;8].

Ren va hammualliflar Xitoydagi oziq-ovqat korxonalarini tahlil qilib, FSMS samaradorligi korxonaning kontekst xususiyatlari, nazorat faoliyati va amaliy natijalarni tahlil qilish darajasi bilan bog‘liqligini aniqlagan [6]. Nair va boshqalar esa Hindistondagi kichik ishlab chiqaruvchi misolida sertifikatlashdan oldingi va keyingi holatni solishtirgan; hujjatlashtirilgan tizim, audit va amaliy nazorat birgalikda ishlasa, oziq-ovqat xavfsizligi bo‘yicha ijobiy o‘zgarishlar yuz berishi ko‘rsatilgan [9].

Boshqaruv qarori nuqtai nazaridan laboratoriya verifikatsiyasi uch xil vazifani bajaradi. Birinchidan, mahsulot partiyasini chiqarish yoki ushlab turish bo‘yicha qaror qabul qilishga xizmat

qiladi. Ikkinchidan, u ishlab chiqarish nazoratidagi zaif nuqtalarni aniqlaydi. Uchinchidan, u CAPA, ya'ni tuzatish va oldini olish harakatlari samaradorligini qayta baholash imkonini beradi. Shu sababli laboratoriya ko'rsatkichlari nazorat kartalari, audit natijalari va tuzatish harakatlari bilan birga tahlil qilinishi maqsadga muvofiq.

O'zbekiston korxonalari uchun mazkur yondashuvning ahamiyati xalqaro standartlar va milliy me'yoriy talablarni korxona amaliyotida uyg'unlashtirishdadir. Korxona ISO 22000 va HACCP asosida operatsion nazoratni olib boradi, laboratoriya natijalarini ISO/IEC 17025 tamoyillari asosida baholaydi, milliy texnik reglament va sanitariya talablariga rioya qiladi. 2024-yilda tasdiqlangan oziq-ovqat mahsuloti xavfsizligining umumiy sanitariya qoidalari ham mahsulot xavfsizligini ta'minlashda sanitariya-gigiyena talablariga rioya qilish zarurligini belgilaydi [12].

Tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda eng samarali yondashuv "ishlab chiqarish nazorati – laboratoriya verifikatsiyasi – boshqaruv qarori – tuzatish harakati – qayta verifikatsiya" zanjiridir. Bunda laboratoriya hisoboti alohida hujjat sifatida qolmay, qaror qabul qilish, sabablarni aniqlash va tizimni takomillashtirish uchun ishlatiladi.

XULOSA

Oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda ishlab chiqarish nazorati va laboratoriya verifikatsiyasi bir-birini to'ldiruvchi, ammo turli vazifalarga ega ikki mexanizmdir. Birinchisi xavfni jarayon davomida oldindan kamaytiradi, ikkinchisi bu nazoratning natijasini sinov dalillari bilan tasdiqlaydi.

Maqolada taklif etilgan "nazorat – verifikatsiya – boshqaruv qarori – tuzatish harakati – qayta verifikatsiya" yondashuvi oziq-ovqat korxonalarida xomashyo, texnologik jarayon, sanitariya-gigiyena holati va tayyor mahsulot xavfsizligini yagona tizimda boshqarishga imkon beradi. Bunda laboratoriya natijalari partiyani chiqarish, jarayonni sozlash, yetkazib beruvchini baholash, sanitariya rejimini kuchaytirish va CAPA samaradorligini baholash uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Shunday qilib, laboratoriya verifikatsiyasini ishlab chiqarish nazoratidan ajratilgan holda emas, balki oziq-ovqat xavfsizligini boshqarish tizimining uzluksiz elementi sifatida tashkil etish zarur. Bu ISO 22000, HACCP, ISO/IEC 17025 va milliy me'yoriy talablarni korxona amaliyotida uyg'unlashtirishga, sinov natijalarining boshqaruv qarorlariga ta'sirini kuchaytirishga va iste'molchiga xavfsiz mahsulot yetkazib berishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. International Organization for Standardization. (2018). ISO 22000:2018 Food safety management systems — Requirements for any organization in the food chain. <https://www.iso.org/standard/65464.html>
2. Codex Alimentarius Commission. (2023). General principles of food hygiene (CXC 1-1969). <https://doi.org/10.4060/cc6125en>
3. International Organization for Standardization, & International Electrotechnical Commission. (2017). ISO/IEC 17025:2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. <https://www.iso.org/standard/66912.html>
4. Lee, J. C., Darabă, A., Voidarou, C., Rozos, G., El Enshasy, H. A., & Varzakas, T. (2021). Implementation of food safety management systems along with other management tools (HAZOP, FMEA, Ishikawa, Pareto): The case study of *Listeria monocytogenes* and correlation with microbiological criteria. *Foods*, 10(9), Article 2169. <https://doi.org/10.3390/foods10092169>
5. Frankish, E. J., Phan-Thien, K.-Y., Ross, T., McConchie, R., Luning, P. A., & Bozkurt, H. (2022). Performance assessment of food safety management systems in Australian apple

- packhouses in view of microbial control. *Food Control*, 133, Article 108642. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108642>
6. Ren, Y., He, Z., & Luning, P. A. (2022). Performance of food safety management systems of Chinese food business operators in Tianjin. *Food Control*, 138, Article 108980. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.108980>
 7. Aslani, R., Mazaheri, Y., Jafari, M., Sadighara, P., Molaee-aghaee, E., Ozcakmak, S., & Reshadat, Z. (2024). Implementation of hazard analysis and critical control point (HACCP) in yogurt production. *Journal of Dairy Research*, 91(1), 125–135. <https://doi.org/10.1017/S0022029924000232>
 8. Sorbo, A., Pucci, E., Nobili, C., Taglieri, I., Passeri, D., & Zoani, C. (2022). Food safety assessment: Overview of metrological issues and regulatory aspects in the European Union. *Separations*, 9(2), Article 53. <https://doi.org/10.3390/separations9020053>
 9. Sasikumar Nair, S., Mazurek-Kusiak, A. K., Trafialek, J., & Kolanowski, W. (2023). Assessing food safety compliance in a small-scale Indian food manufacturer: Before and after certification of the food safety management system and Foreign Supplier Verification Program. *Applied Sciences*, 13(22), Article 12190. <https://doi.org/10.3390/app132212190>
 10. O‘zbekiston Respublikasi. (2022, 3-noyabr). Standartlashtirish to‘g‘risida (O‘RQ-800). <https://lex.uz/uz/docs/-6270526>
 11. O‘zbekiston Respublikasi. (2023, 27-fevral). Texnik jihatdan tartibga solish to‘g‘risida (O‘RQ-819). <https://lex.uz/uz/docs/-6392312>
 12. O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi huzuridagi Sanitariya-epidemiologik osoyishtalik va jamoat salomatligi qo‘mitasi. (2024, 14-noyabr). Oziq-ovqat mahsuloti xavfsizligining umumiy sanitariya qoidalari, normalari va gigiyena normativlarini (0079-24-son SanQvaN) tasdiqlash to‘g‘risida (22-son qaror). <https://lex.uz/uz/docs/-7302279>