

“FMEA” USULINI OZIQ-OVQAT MAXSULOTLARI XAVFSIZLIGI MENEJMENT TIZIMLARIDA QO‘LLASH

Jarqinboyev Shohboz Bahodir o‘g‘li

Farg‘ona politexnika instituti YBIB dekan o‘rinbosari

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6902892>

Annotatsiya. Oziq – ovqat korxonalarida maxsulot ishlab chiqarish jarayonida xavflarni oldini olish yoki xavflarni kamaytirish, uni qayta takrorlanishiga yo‘l qo‘ymaslik muhim ahamiyatga ega. Shu nuqtai nazaridan FMEA (Potential Failure Mode and Effects Analysis - nuqsonlarning turlari va oqibatlarini tahlil qilish) tahlil usuli har bir yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan yoki sodir etilgan nuqsonlarning tub sabablarini tahlil qilish va takrorlanmaslik choralari ko‘rishda kerakli natijalarni beradi. Ushbu maqolada oziq-ovqat ishlab chiqarish korxonalarida menejment tizimlarini amalga oshirishda FMEA tahlili, uni qo‘llash amaliyoti namoyon etilgan.

Kalit so‘zlar: oziq-ovqat xavfsizligi, xavf-xatar, tizim, standart, tahlil, FMEA, usul, baholash, ISO 22000, tuzatuvchi choralar, mahsulot, jarayon, nomuvofiqlik, ustunlik, samaradorlik, ahamiyati, yuzaga kelishi, xavfni ustunlik soni.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА «FMEA» В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Аннотация. На пищевых предприятиях важно предотвращать или снижать риски в процессе производства продукции, не допускать их повторения. С этой точки зрения метод анализа FMEA (Potential Failure Mode and Effects Analysis - анализ видов и последствий дефектов) дает необходимые результаты при анализе первопричин каждого возможного или допущенного дефекта и принятии мер по предотвращению повторения. В данной статье представлен анализ FMEA и его применение при внедрении систем менеджмента на предприятиях пищевой промышленности.

Ключевые слова: безопасность пищевых продуктов, риск, система, стандарт, анализ, FMEA, метод, оценка, ISO 22000, корректирующее действие, продукт, процесс, несоответствие, приоритет, эффективность, значимость, возникновение, номер приоритета риска.

APPLICATION OF THE FMEA METHOD IN FOOD SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS

Abstract. At food industry enterprises, it is important to prevent or reduce risks in the production process, to prevent their recurrence. In this regard, the analysis method FMEA (Potential Failure Mode and Effects Analysis) provides the necessary results in the analysis of the root causes of each possible or occurring defect and taking measures to prevent recurrence. This article presents an analysis of FMEA in the implementation of management systems in food industry enterprises, the practice of its application.

Keywords: food safety, risk, system, standard, analysis, FMEA, method, assessment, ISO 22000, corrective action, product, process, nonconformity, priority, effectiveness, importance, occurrence, risk priority number.

KIRISH

Mamlakatimizda so‘nggi yillarda ko‘rilgan choralar natijasida qishloq xo‘jaligi va oziq-ovqat mahsulotlarining eksporti 2 baravarga ko‘payishiga, yiliga 10 million tonnadan ortiq

sabzavot, 17 million tonnadan ortiq boshqa dehqonchilik mahsulotlari va 2,5 million tonna go'sht yetishtirishga erishildi. 2019-2021 yillarda 2 mingta eksportchi xalqaro sertifikatlar olgani hisobiga ularning eksporti 1,5 barobarga (590 million dollardan 920 million dollarga) oshdi. [1]

Shu bilan birga, yetishtirilayotgan qishloq xsjaligi va oziq-ovqat mahsulotlarini xalqaro standartlar va xavfsizlik talablariga to'liq javob bermasligi, oziq-ovqat ishlab chiqaruvchilar va eksportyorlar orasida o'zaro munosabatlarni to'g'ri yo'lga qo'yilmaganligi kabi omillar mamlakatning eksport salohiyatini oshirish hamda yangi bozorlarni ochishda to'sqinlik qilmoqda. Shu nuqtai nazaridan, oziq-ovqat mahsulotlari, meva-sabzavot, go'sht, sut va boshqa qishloq xo'jaligi mahsulotlarini xalqaro sifat standartlari asosida qayta ishlash hajmlarini oshirish, ichki hamda tashqi bozorlarda raqobatbardosh bo'lgan mahalliy oziq-ovqat mahsulot turlarini ishlab chiqarishni davlat tomonidan qo'llab-quvvatlash tizimini joriy etish hamda aholini sifatli, xavfsiz oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlashni yanada yaxshilash maqsadida bir qator me'yoriy xujjatlar qabul qilindi, bu esa oziq-ovqat tarmoqlarini yanada isloh qilish lozimligini ko'rsatmoqda.

TADQIQOT MATERIALLARI VA METODOLOGIYASI

Joriy yilning 11 mart kuni davlatimiz rahbari raisligida o'tkazilgan sanoat kooperatsiyasi va mahalliyashtirishni yanada kengaytirish masalalari bo'yicha videosektor yig'ilishida "O'zstandart" agentligi va qator vazirliklarga 2022 yil davomida xalqaro standartlarni joriy etish vazifasi yuklatildi. Jumladan:

- to'qimachilik sanoatida 150 ta;
- elektrotexnikada 50 ta;
- oziq-ovqat sanoatida 200 ta korxonada xalqaro sertifikatlarni joriy qilish vazifasi qo'yildi.[2]

Raqamlardan shuni anglash mumkinki, oziq-ovqat ishlab chiqarish korxonalarida xalqaro sertifikatlashtirish tizimi samarali yo'lga qo'yilmaganligini ko'rish mumkin. Ma'lumki, oziq-ovqat korxonalar uchun "ISO 22000:2018 – Oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligi menejmenti tizimlari. Oziq-ovqat mahsulotlari yaratish zanjirida ishtirok etuvchi tashkilotlarga qo'yiladigan talablar" xalqaro standarti tavsiya etilgan.

Amaliy tajriba shuni ko'rsatmoqdaki, aksariyat korxonalar O'z Dst ISO 22000:2019 standartining sifatga oid (miqdoriy bo'lmagan) ma'lumotlarni tahlil qilish bilan bog'liq bo'lgan talablarini bajarishda qiyinchiliklarga duch kelishmoqda. Bunday talablarga, birinchi navbatda, "Xavflarni tahlil qilish" 8.5.2 bandi qo'llaniladi. [3]

Darhaqiqat, barcha mumkin bo'lgan xavf-xatarlarni aniqlangandan so'ng, qaysi xavflarni nazorat choralariga yo'naltirish kerakligini aniqlash uchun ularni tahlil qilish lozim. Odatda, bunday tahlil ishlari oziq-ovqat xavfsizligi guruhining seminarlari doirasida amalga oshiriladi, xususan bu seminarlarda har kim o'z fikrini bildiradi va uni boshqa barcha guruh a'zolari ko'rib chiqadi.[4]

TADQIQOT NATIJALARI

Tahlil natijalariga ko'ra xolis qarorlarni qabul qilish orqali xavflarni kamaytirish uchun FMEA (Potential Failure Mode and Effects Analysis - nuqsonlarning turlari va oqibatlarini tahlil qilish) – tahlili usulidan foydalanish mumkin. FMEA tahlili ishlab chiqilganligiga va asosan mashinasozlikda qo'llanilishiga qaramay, u universal xarakterga ega va boshqa sohalarda ham qo'llash mumkin.

FMEA tahlili quyidagi prinsiplarga asoslanadi:

- jamoaviy yondashuv – FMEA maxsus tanlangan o‘zaro faoliyatlari bir-biri bilan bog‘liq bo‘lgan mutaxassislar guruhi (4 – 8 kishigacha) tomonidan amalga oshiriladi;
- ierarxiya – murakkab mahsulotlar uchun ham tahlil ob‘ekti, ham uning alohida tarkibiy qismlari tahlil qilinadi;
- iterasiya - tahlil ko‘p marta takrorlanadi va va ob‘yektdagi har qanday o‘zgarishlar yoki unga qo‘yiladigan talablar bilan yangilanadi;
- ma‘lumotlarni ro‘yxatga olish – FMEA tahlil natijalari boshqaruv faoliyatini keyingi baholash, ma‘lumotni saqlash va tahlil qilish tezligini oshirish uchun ro‘yxatga olinadi;
- universal – FMEA tahlili mahsulotlarni, jarayonlarni va hatto boshqaruv tizimlarini baholash uchun ishlatilishi mumkin.

Oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligi menejment tizimi (OMXMT)da FMEA tahlili oziq-ovqat xavfsizligi guruhi tomonidan amalga oshiriladi, u xavfni quyidagi harakatlar ketma-ketligi bo‘yicha baholaydi:

- barcha mumkin bo‘lgan xavflarni guruh tomonidan aniqlash (buning uchun "aqliy hujum" usulidan foydalanish maqsadga muvofiq);
- har bir xavf (S) ning mumkin bo‘lgan oqibatlarini o‘n balli shkala bo‘yicha baholash, ya’ni, oxirgi iste‘molchining sog‘lig‘i va hayoti uchun yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan xavfni baholash;
- har bir xavf uchun sababni aniqlash va ushbu sabablarning chastotasi(davriyligi) (O) ni o‘n balli shkala bo‘yicha baholash;
- xavflarni aniqlash imkoniyatlari (D)ni o‘n balli shkala bo‘yicha baholash, xususan xavfni aniqlash birmuncha qiyin xisoblanadi;
- xavflarni miqdoriy baholash – xavflarning ustuvor soni (XUS)= $S \times O \times D$ orqali aniqlanib, XUS belgilangan qiymatdan oshib ketgan bo‘lsa (alohida o‘rnatiladi), oziq-ovqat xavfsizligi guruhi tegishli boshqaruv choralarini ishlab chiqishni boshlaydi
- boshqaruv faoliyatini rejalashtirish
- qabul qilingan boshqaruv chora-tadbirlarini baholash

FMEA tahlilini amalga oshirish uchun GOST R 51.814.2-2001 «Avtomobil sanoatidagi sifat tizimlari. Mumkin bo‘lgan nuqsonlarning turlari va oqibatlari usuli» standart talablarini moslashtirishi mumkin. Xuddi shu standartda xavflarning ustuvor soni (XUS) ning uchta komponentining har biri uchun ballar shkalasini olishimiz mumkin. Biroq, oziq-ovqat xavfsizligi guruhi bu shkalalarni OMXMTga moslashtirishlari kerak.

FMEA tahlili o‘tkazilgan xavf tahlili samaradorligini sezilarli darajada oshirishi kerak, lekin FMEA tahlilining ob‘yektivligi, ekspert xulosasiga asoslangan har qanday usul singari, oziq-ovqat xavfsizligi guruhining tarkibiga juda bog‘liqligini yodda tutish lozim. Shuning uchun, FMEA tahliliga agar kerak bo‘lsa, oziq-ovqat xavfsizligi guruhidan tashqaridagi mutaxassislarni, shuningdek iste‘molchilar va yetkazib beruvchilar vakillarini jalb qilish mumkin.

Mazkur FMEA (Potential Failure Mode and Effects Analysis) metodi – bu yaratilayotgan texnik ob‘yekt sifati va xavfsizligini oshirishning samarali vositasi bo‘lib, muammoni bartaraf etish yoki uni yomon oqibatini kamaytirishga yo‘naltirilgan bo‘ladi.

Ushbu metoddan dunyoning yetakchi kompaniyalar yangi loyihalar va ishlab chiqarish jarayonlarini bosqichlarida muammoni oldi olishda, hamda ishlab chiqarish jarayonlarini va mahsulotni sifatni rejalashtirish va xavfsizlikni ta‘minlash va tahlil qilishda keng foydalanmoqdalar.[5]

MUHOKAMA

FMEA metodini joriy etish talabi avtomobilsozlik sifat menejmenti tizimlari IATF 16949:2016 standartining 8.3 va 8.5 bandlarida, shuningdek aerokosmik va aviatsiya sanoatlarning boshqa standartlarida qo'llash talab qo'yilgan.[6]

FMEA ustunligi nimada?

- loyihalash va texnologiya jarayonlarida iste'molchida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nomuvofiqliklar va ularni oqibatlarini tahlil qilish asosida ularni oldini olish;
- loyihalash va texnologiya jarayonlarida to'g'ri qarorlar qabul qilish;
- yuzaga kelishi mumkin bo'lgan: xavfsizlik, sifat, ekologiya, funksiyasini bajarilmay qolishi (ishlamay qolish) va boshqalarni kamaytirish orqali iste'molchini qanoatlanish darajasini oshirish.

Qachon FMEA ni qo'llash lozim?

- yangi mahsulot(jarayon) yaratishda.
- mahsulot(jarayon) o'zgartirilganda.
- mahsulot(jarayon)ga yangi talablar qo'llanilganda;
- iqtisodiy asoslangan holatdagi nomuvofiq mahsulot (xom-ashyo, material, yarim tayyor va boshqa)ga hal etuvchi qarorlar qabul etishda.

FMEA metodidan nafaqat loyihalash va ishlab chiqarish texnologiyasi jarayonida, har qanday jarayonlarni ishlab chiqish va tahlillashda foydalanish mumkin, qaysiki sotuv, xizmat ko'rsatish, marketing va boshqalarda ham.

FMEA o'tkazishdan maqsad nima?

- rejalashtirilgan biznes-jarayonini sifatli bajarilishini ta'minlash;
- talab etilgan xavfsizlik, ekologiya, samaradorlik va mustahkamlik(ishonchlilik) tavsiflariga erishish;
- loyihalash, texnologiya, texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashlarda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nuqson (xavf, ishlamay qolish)larni oldini olish va ularni oqibatlarini kamaytirish;
- yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nomuvofiqliklar oqibatlarini yo'qotish yoki kamaytirishda statistik metodlarni joriy etish, ayniqsa yuqori xavflarni aniqlash;
- ushbu jarayonlarni hujjatlashtirish.

FMEA ni joriy etish.

Mahsulotni to'htovsiz takomillashtirishda, ishlab chiqarishning barcha jarayonlarida FMEA dan foydalanish, nomuvofiqliklarni topish va ularni bartaraf etishda juda muhim hisoblanadi.

FMEA ni olib borishga bir kishi boshchilik qilsada, ma'lumotlarni to'plash va tahlillashga (komanda) jamoa tashkil qilish lozim, ular:

- malakali loyihachi;
- ishlab chiqarish texnologi;
- texnik xizmat ko'rsatish mexanigi;
- sifat muxandisi
- boshqa muxandislaridan iborat bo'lsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

FMEA ni loyihalash va texnologiya jarayonlariga o'z vaqtida tadbiiq etish keyingi o'zgarishlarni oldini oladi.

FMEA da nomuvofiqliklar nimalar asosda kamayadi?

- talablarni aniq baholash;

- tayyorlash va yig'ishda oldini olishni loyihalashdan boshlash;
- loyihalash/jarayonlarda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nomuvofiqlikni turi va sabablarni oldindan hisobga olish;
- sinashlar o'tkazish orqali oldindan natijalarni bilish;
- yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nomuvofiqliklar turlarni aniqlash;
- ochiq taklif berish, kuzatish va choralar ko'rish (forma) shaklini yaratish;
- baholash va talablarni tahlil qilish natijalaridan yangi loyihalash va o'zgartirishlarda foydalanishni ta'minlash.

Yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nomuvofiqlik:

- har qanday mahsulot va funktsiya (vazifalar) uchun yuzaga kelishi mumkin bo'lgan barcha nomuvofiqliklar turlarini aniqlash;
- nomuvofiqliklar yuzaga kelishi mumkin bo'lgan muhitni: fizik, biologik, kimyoviy (harorat, namlik, tozalik, yomon xom-ashyo va boshqalar) ta'sirini aniqlash;
- nomuvofiqliklar turi: shurlanish, achish, zaharlanish, oksidlanish, rangsizlanish va boshqalarni aniqlash;
- nomuvofiqliklar oqibatlari: zaharlanish, ojizlik, o'lim, yomon tashqi ko'rinish, yuza notekisligi, o'zgaruvchanlik va boshqalarni aniqlash.

Xavfning ustunlik sonini (XUS) aniqlash:

$$XUS = (S) \times (O) \times (D)$$

bu yerda:

(S) ahamiyati - tizim yoki iste'molchi uchun muhim bo'lgan yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nomuvofiqlik (otkaz- ishlamay qolish) bahosi. "Ahamiyati" faqat yuzaga kelgan oqibatlarda qo'llaniladi va uni kamaytirishga loyihani o'zgartirish orqali erishiladi.

(O) yuzaga kelish ehtimoli - aniq cabab/mexanizmlarni ruyobga chiqish imkoniyat darajasi.

(D) topilish ehtimoli - yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nomuvofiqlikni sabab/mexanizmlarni topilishi.

(S), (O) va (D) lar 1 dan 10 gacha bo'lgan ballar bilan baholanadi.

Xavfning ustunlik sonini XUS (RPN) kamaytirish:

(S) ahamiyatlilik darajasini kamaytirishga loyiha yoki texnologiya jarayonlarini qayta ko'rib chiqish orqali erishiladi.

(O) yuzaga kelish darajasini kamaytirishga loyiha yoki texnologiya jarayonlarini qayta ko'rib chiqish, bir yoki bir necha sabablar bartaraf etish yoki kamaytirish, jarayonlar chiqishiga statistik metod qo'llab o'zgaruvchanlikni o'rganish bilan erishiladi:

- nuqsenni bartaraf qilish uchun nuqsonga chidamli loyihaga almashtirish;
- loyihadagi o'lcham va joizliklarni ko'rib chiqish;
- kuchsiz komponentni almashtirish uchun loyihani qayta ko'rib chiqish;
- dublikat tizimini qo'shish;
- materiallar tavsifini qayta ko'rib chiqish.

(D) topilish darajasini kamaytirishga loyihalashni tekshirish/tasdiqlash bo'yicha amallarni oshirish bilan erishish mumkin:

- xatolardan himoyalash;
- jarayonlar chiqishiga eksperimentlar rejalashtirish;
- jarayonlar texnologik oqimini, ishchi yo'riqnomalar yoki texnik xizmat ko'rsatish rejalarini qayta ko'rib chiqish;

- sinash/test o'tkazish rejasini qayta ko'rib chiqish;
- eksperiment/test natijalari;
- loyiha tahlili va natijalari;
- fizik xususiyatlar o'zgarishlariga tasdiqlovchi chizma, sxemali tasvirlar yoki modellar;
- mustahkamlik sinash natijalari.

$$XUS = (S) \times (O) \times (D)$$

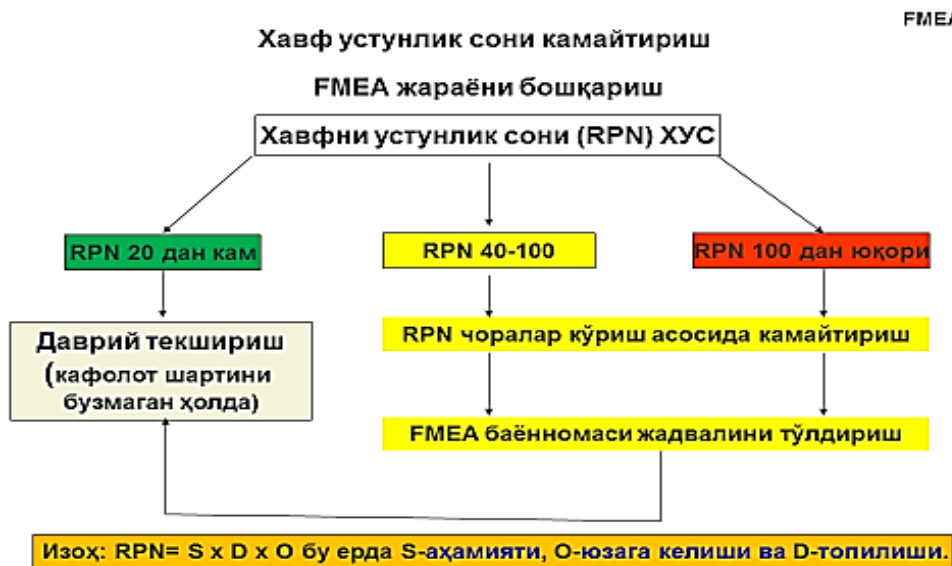
XUS ning qiymati 1 dan 1000 gacha bo'lishi mumkin.

Xavfning ustunlik soni uchun avvaldan 100 dan 125gacha bo'lgan qiymat chegarasi «XUS_{kr} kritik» ni o'rnatish lozim.

Marketing va korxonaning boshqa bo'limlariga 100 dan kam bo'lgan qiymat chegarasini o'rnatish maqsadga muvofiq bo'ladi.

XULOSA

Agar XUS > XUS_{kr} dan katta bo'lsa, butun guruh uni kamaytirishga asosiy e'tiborini qaratishi lozim. Amalga oshirish uchun aslida XUS qiymatiga chegara qo'yish tavsiya etilmaydi, chunki iste'molchi 100 chegara qo'ysa, yetkazuvchi 112 qiymatni qabul qilishga majbur bo'ladi.



FMEA

Хавф устунлик сони камайтириш

FMEA- Юзага келиши мумкин бўлган номувофиқликлар турлари ва оқибатлари таҳлили» БАЁННОМАСИ (МИСОЛ)

Маҳсулот	Нуқсон тури	КЛДС	Юза келиши мумкин оқибат	(S) ба	Юзага келиш сабаби	(O) ба	Нуқсонни топ-ишга дастлабки тақлиф	(D) ба	ХУС ПЧР RPN	Тақлиф килинган узгартириш	Масъул сана	Иш натижалари				Бет	
												Кўрилган чоралар		Янги қийматлар (балл)			
												S	O	D	ХУС ПЧР RPN		
Сут	Аччиқ	1	Заҳарлан-иш	9	Но-туғри сақ-лаш	5	Муҳ-итми тек-ши-риш	3	135	Огоҳ-ланти-рувчи сигнал ўрнатиш	Ом-бор-чи	Сақла-иш муддати туғает-ганли-ги оғоҳ-ланти-риш таъмин-ланти	9	2	2	36	

Jadvalda ko‘rinib turibdiki, davtlabki xolatda XUS qiymati 135 ga teng bo‘lib, chora-tadbir ko‘rilgandan keyin XUS qiymati 36 ni ko‘rsatmoqda. Bu esa FMEA tahlili samaradorligini ko‘rsatadi. Samaradorlikni oshirish uchun bu usul eng yaxshi usullardan biri sifatida qo‘llash mumkin.

REFERENCES

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 9 sentyabrdagi «Respublika oziq-ovqat sanoatini jadal rivojlantirish hamda aholini sifatli oziq-ovqat mahsulotlari bilan to‘laonli ta‘minlashga doir chora-tadbirlar to‘g‘risida»gi PQ-4821-son qarori
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 11 martdagi sanoat kooperatsiyasi va mahalliyashtirishni yanada kengaytirish masalalari bo‘yicha videoselektor yig‘ilishidagi nutqi.
3. O‘z DSt ISO 22000:2019 Oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligi menejmenti tizimlari. Oziq-ovqat mahsulotlari yaratish zanjirida ishtirok etuvchi tashkilotlarga qo‘yiladigan talablar
4. Xamdamiyov Baxrom Raimdjanovich, & Fattayev Muxammadjon Avazbek Ugli (2021). PRIMENENIYE METODA 5W PRI VNEDRENIY SYSTEM MENEDJMENTA BEZOPASNOSTI PIICHEYVIX PRODUKTOV. Universum: texnicheskiye nauki, (6-1 (87)), 72-74.
5. B.R.Xamdamiyov, A.A.Mamajonov “ISO 22000: 2018 Oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligi menejment tizimlari. Oziq-ovqat mahsulotlarini yaratish zanjirida ishtirok etuvchi har qanday tashkilotga talablar. (Joriy etishga tavsiyalar)”. Monografiya. AndMI 2021 y.
6. A.A.Mamajonov, B.R.Xamdamiyov, Z.B.Jo‘rayev “Avtomobilsozlikda mahsulot ishlab chiqarishni kelishish” Monografiya. Xayot nashriyoti – 2020 y.