АГРОСАНОАТ КОМПЛЕКСИДА ГЎШТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ КОРХОНАЛАРИДА ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРНИНГ ГИГИЕНИК ТАҲЛИЛИ

К.Иброҳимов PhD

Бухоро Давлат Тиббиёт Институти Гигиена кафедраси

E-mail: ibrohimov.kamol@bsmi.uz

Аннотация: Ушбу мақола агросаноат комплексида гўшт ишлаб чиқариш корхоналарида қўлланиладиган технологик жараёнларни чорвачилик, паррандачилик ва йилқичилик соҳаларида батафсил кўриб чиқади, хусусан, уларнинг гигиеник жиҳатларига алоҳида эътибор берилади. Мақолада чорва ва парранда парваришлаш, сўйиш, гўштни қайта ишлаш ва қадоқлаш жараёнларидаги гигиеник стандартлар, биохавфсизлик чоралари ва сифат назорати тизимлари таҳлил қилинади. Йилқичиликда гўшт ишлаб чиқаришнинг ўзига хос гигиеник талаблари ҳам ёритилган. Асосий гигиеник талабларни умумлаштириш учун жадваллар тақдим этилган. Замонавий технологиялар, автоматлаштириш ва сунъий интеллектнинг гигиеник хавфсизликни таъминлашдаги роли муҳокама қилинади. Мақсад – гўшт ишлаб чиқаришда гигиеник стандартларга риоя қилиш орқали юқори сифатли ва хавфсиз маҳсулот олишни таъминлаш.

Калит сўзлар: гўшт ишлаб чиқариш, чорвачилик, паррандачилик, йилқичилик, технологик жараёнлар, гигиеник стандартлар, биохавфсизлик, сифат назорати, автоматлаштириш, агросаноат комплекси.

Аннотация: В данной статье подробно рассматриваются технологические процессы, применяемые на предприятиях по производству мяса в агропромышленном комплексе в животноводстве, птицеводстве и коневодстве, в частности, особое внимание уделяется их гигиеническим аспектам. В статье анализируются гигиенические нормы, меры биобезопасности и системы контроля качества в процессах содержания скота и птицы, убоя, переработки и упаковки мяса. В коневодстве также освещаются специфические гигиенические требования к производству мяса. Для обобщения основных гигиенических требований представлены таблицы. Обсуждается роль современных технологий, автоматизации и искусственного интеллекта в обеспечении гигиенической безопасности. Цель состоит в том, чтобы обеспечить получение качественной и безопасной продукции путем соблюдения гигиенических норм при производстве мяса.

Ключевые слова: мясное производство, животноводство, птицеводство, коневодство, технологические процессы, гигиенические нормативы, биобезопасность, контроль качества, автоматизация, АПК.

ISSN 3030-3907

Abstract: This article comprehensively examines the technological processes applied in meat production enterprises within the agro-industrial complex, with a particular focus on their hygienic aspects across livestock farming, poultry farming, and horse breeding. The study analyzes hygienic standards, biosafety measures, and quality control systems in the processes of livestock and poultry rearing, slaughtering, meat processing, and packaging. Specific hygienic requirements for meat production in horse breeding are also highlighted. Tables summarizing key hygienic requirements are provided. The role of modern technologies, automation, and artificial intelligence in ensuring hygienic safety is discussed. The objective is to ensure the production of high-quality and safe meat products through strict adherence to hygienic standards.

Keywords: meat production, livestock farming, poultry farming, horse breeding, technological processes, hygienic standards, biosafety, quality control, automation, agro-industrial complex.

Кириш

Замонавий иқтисодиётнинг тез ривочланиши ва технолагик иноватцияларнинг кенг қўлланилиши меҳнат шароитини яхшилаш кундан-кунга муҳумроқ қилиб бормоқда. Бу муаммони ўрганиш ва ечимларини топиш, фақат саломатликни сақлаш билан чекланмай, балки иқтисодий самарадорликни ошириш, экологик муносабатларни яхшилаш ва иш жараёнида хавфсизликни таъминлаш каби муҳим вазифаларни ҳам ўз ичига олади.

Меҳнат шароитини гигиеник баҳолаш ва оптималлаштириш - бу комплекс жараён бўлиб, у корхоналарда ишчиларнинг касалликларини камайтириш, меҳнат самарадорлигини ошириш ва ишлаб чиқариш жараёнларини енгиллаштиришга хизмат қилади.

Инсон саломатлиги ва меҳнат самарадорлиги ўртасидаги чуқур боғланиш, ишлаб чиқариш жараёнида меҳнат шароитини таҳлил қилиш ва уни яхшилаш заруратини англатади. Меҳнат шароитининг нозиклиги, унинг инсон организмига таъсири тўғрисида глобал ва локал тадқиқотлар кўпайиб бормоқда.

Агросаноат комплексида гўшт ишлаб чиқариш корхоналарида технологик жараёнлар юқори сифатли ва хавфсиз маҳсулот олишда муҳим ўрин тутади. Гигиеник стандартларга риоя қилиш истеъмолчилар соғлиғини ҳимоя қилиш, патоген бактериялар тарқалишининг олдини олиш ва маҳсулот сифатини таъминлашда асосий омилдир. Ушбу мақолада чорвачилик, паррандачилик ва йилқичилик соҳаларида гўшт ишлаб чиқариш

ISSN 3030-3907

жараёнларининг гигиеник жиҳатлари батафсил кўриб чиқилади, асосий гигиеник талаблар жадваллар билан умумлаштирилган.

1. Чорвачиликда гўшт ишлаб чиқариш жараёнларининг гигиеник таҳлили

Чорва молларини парваришлашда гигиена чорва соғлиғини сақлаш ва гўшт сифатини таъминлаш учун муҳимдир. Фермалар мунтазам дезинфекция қилинади, чиқиндилар махсус тизимлар орқали йиғилади ва қайта ишланади. Вентиляция тизимлари аммиак даражасини 20 m^3 дан паст ушлаб туради (HACCP талабларига кўра), бу чорванинг нафас олиш тизими учун хавфсиздир. Чорвага бериладиган сув микробиологик ва кимёвий жиҳатдан тоза бўлиши керак, буни таъминлаш учун ультрабинафша нурлари билан фильтрлаш тизимлари қўлланилади. Озуқа патоген бактериялар (Salmonella, Aspergillus) ва микотоксинлардан холи бўлиши учун спектроскопия ва бошқа анализаторлар ёрдамида текширилади. Озуқа омборларида намлик 12-14% даражасида назорат қилинади, бу кўкаришнинг олдини олади.

Чорва мунтазам вакцинация қилинади (масалан, бруцеллёз, оғиз-ойоқ касаллигига қарши), антибиотиклар эса фақат ветеринар назорати остида қўлланилади, бу гўштда антибиотик қолдиқларининг йўқлигини таъминлайди. Фермага кириш чекланади, ходимлар махсус кийим ва пойабзал кийишади, транспорт воситалари эса дезинфекция туннелларидан ўтказилади. RFID тизимлари ва камералар биохавфсизликни янада кучайтиради.

Ишлаб чиқаришнинг кетма кет технологиясида чорва моллари уларнинг ёши, жинси ва физиологик ҳолатига қараб махсус цехларга ажратилган.

Комплексларнинг асосий технологиясига асосан туғадиган, соғиладиган сигирлар, новослар, бузоқлар, гўштга боқиладиган моллар алоҳида гуруҳга ажратилган. Чорвачилик комплексларида технологик жараён (молларни озуқлантириш, суғориш, гўнгларни чиқариш, ветеринар ишлов бериш) механизациялашган тартибда амалга оширилади[3,4].

Сигирларни соғиш тизими ҳам автоматлаштирилган бўлиб, фақат уларни боқиш ва молларни сўйиш қўлда бажарилади.

Чорвачилик комплексларида молларни озуқлантириш меъёрлаштирилган тартибда амалга оширилади.

Цехлардан чиқадиган фекал-хўжалик оқава сувлар махсус ташкил этилган каналчалар орқали чиқиб кетади.

Чорвачилик комплексларида сут ишлаб чиқариш потокли-цех технологияси буйича ташкил этилиб, ўз навбатида тўртта босқичдан иборат

ISSN 3030-3907

бўлиб: улар биринчи босқичда қисир сигирларни сақлаш биносида сигирлар 50-60 кун сақланади;

иккинчи босқичда туғруқхонада буғоз сигирлар 10 кун туғишгача ва 15 кун туғишдан кейин сақланади;

соғиш ва уруғлантириш учинчи босқич бўлиб, сигирлар туғруқхонадан ўтказилади ҳамда 60-90 кун давомида сақланади;

тўртинчи босқич асосий соғиш цехи. Бунда сигирлар 200-230 кун давомида сақланади ва сут махсулоти олинади.

Тирик вазни 40 кг бўлган 15-20 кунлик бузоқчалар эса алоҳида 145 кун мабойнида бузоқхоналарда сақланади. Улар озуқа цехида тайёрланган алоҳида челакларга олиб келинадиган сут билан озиқлантирилади. 147 кунликдан кейин улар буқалар биносига ўтказилади. Умумий ўстириш ва боқиш даври 342 кунни ташкил қилиб, боқиш охирида буқалар 400-450 кг тирик вазнга келтирилади.

Сўйиш жараёнида гигиена гўштнинг микробиологик хавфсизлигини таъминлайди. Чорва сўйишдан 12-24 coat олдин озуқа берилмайди, бу ички органларнинг тез тозаланишига ёрдам беради ва ифлосланиш хавфини камайтиради. Сўйиш линиялари ва асбоблар ҳар сменада юқори босимли ювиш ускуналари ва буғли тозалагичлар билан дезинфекция қилинади, бу микроблар даражасини 10 CFU/см² дан пастга туширади. Чорва электр ток уриш усули билан сўйилади, бу стрессни камайтиради ва гўшт сифатини оширади. Гўшт микробиологик ва кимёвий текширувдан ўтказилади, бунинг учун спектроскопия ва хроматография каби усуллар қўлланилади, патоген бактериялар (Salmonella, E. coli) ва зарарли моддалар аниқланади(1 жадвалга қаранг).

Гўштни қайта ишлаш ва қадоқлашда гигиена маҳсулотнинг сақланиш муддати ва хавфсизлигини таъминлайди. Гўшт тоза хоналарда, 7°C дан паст температурада турли қисмларга (филе, қовурға, ясмиқ) бўлинади, бу жараёнда робототехника ва лазерли кесиш ускуналари ишлатилади. Шок музлатиш (-40°C) усули гўштнинг сифатини йўқотмасдан сақлайди, сақлаш омборларида эса температура -18°C да ушлаб турилади. Вакуумли qadoqlash ва модификацияланган атмосфера (MAP) усуллари гўштнинг сақланиш муддатини 6 ойгача узайтиради, O_2 даражаси 0.5% дан паст бўлади. Тайёр маҳсулот микробиолог ПЦР анализаторлари ва сенсорлар ёрдамида Listeria ва Salmonella каби патогенларга текширилади.

ISSN 3030-3907

2 жадвал

Чорвачиликда технологик жараёнларнинг гигиеник таъминланиши

Гигиеник чора	Тавсиф	Стандарт/Талаб	Технология/Ускуна
Сўйишга тайёргарлик	Чорва сўйишдан 12-24 соат олдин озуқа берилмайди.	Стресс даражаси минимал, ички органлар тоза.	Дам олиш зоналари, автоматлаштирилган конвейерлар.
Ускуналар дезинфекцияси	Сўйиш линиялари ва асбоблар ҳар сменада тозаланади.	Микроблар <10 CFU/см².	Юқори босимли ювиш ускуналари, буғли тозалагичлар.
Гигиеник сўйиш	Чорва электр ток уриш билан сўйилади, ифлосланиш олдини олинади.	Salmonella, E. coli йўқ.	Электр ток ускуналари, лазерли кесиш.
Сифат назорати	Гўшт микробиологик ва кимёвий текширувдан ўтказилади.	Патогенлар йўқ, pH 5.5-6.2.	Спектроскопия, хроматография.

2. Паррандачиликда гўшт ишлаб чиқариш жараёнларининг гигиеник таҳлили

Агросаноат комплексида гўшт ишлаб чиқариш корхоналари, хусусан, паррандачилик соҳасида технологик жараёнлар юқори сифатли маҳсулот олиш, ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш ва гигиеник стандартларга риоя қилишга хизмат қилади. Паррандачилик корхоналаридаги асосий технологик жараёнлар, жумладан, инкубация, парваришлаш, озуқа тайёрлаш, сўйиш ва ветеринария хизматлари батафсил кўриб чиқилади. Парранда парваришлашда гигиена товуқларнинг соғлиғи ва гўшт сифатини таъминлайди. Тухумлар ва инкубаторлар озон билан дезинфекция қилинади, бу E. coli ва Salmonella тарқалишининг олдини олади. Фермаларда

ISSN 3030-3907

вентиляция тизимлари аммиак даражасини 15 ppm дан паст ушлаб туради, намлик эса 50-70% даражасида назорат қилинади. IoT сенсорлари реал вақтда иқлим шароитларини кузатади. Озуқа ва сув патогенлардан холи бўлиши керак, сувда E. coli 1 CFU/100 мл дан ошмаслиги учун ниппель тизимлари ва фильтрлар қўлланилади. Товуқлар Ньюкасл касаллиги ва Гумборо касаллигига қарши автоматлаштирилган инъекция ускуналари билан вакцинация қилинади. Фермага кириш чекланади, ходимлар дезинфекция туннелларидан ўтади, RFID ва камералар биохавфсизликни кучайтиради(2 расмга қаранг).

Инкубация паррандачиликда гўшт ишлаб чиқаришнинг биринчи ва муҳим босқичи ҳисобланади. Бу жараён тухум йиғиш, ташиш, тайёрлаш ва жўжа чиқариш босқичларини ўз ичига олади. Тухумлар махсус йиғилади, гигиеник шартларда ташилади ва патнисларга жойлаштирилади. Тухумлар формалин ёки бошқа дезинфекция воситалари билан зарарсизлантирилади, бу патоген бактериялар (масалан, Salmonella) тарқалишининг олдини олади. Тайёрланган тухумлар махсус патнисларда (ҳар бирида 30 та тухум) инкубатор шкафларига жойлаштирилади. Шкафда температура 37–38°C даражасида, намлик эса 55–60% да ушлаб турилади. Инкубация жараёни 20–21 кун давом этади. Замонавий инкубаторлар сенсорлар ва IoT технологиялари билан жиҳозланган бўлиб, шароитларни реал вақтда назорат қилиш имконини беради[5,6].

Инкубация тугагач, патнислар шкафдан олинади, жўжалар сараланади (соғломлиги ва жинси аниқланади). Заиф жўжалар ажратилади.

Инкубатория шкафлари ҳар циклдан сўнг тозаланади ва зарарсизлантирилади. Бу жараёнда юқори босимли ювиш ускуналари ва буғли тозалагичлар қўлланилади. Инкубаториялар махсус санитар-маиший хоналар билан жиҳозланган бўлиб, уларда механик вентиляция тизимлари (иссиқ ва совуқ ҳаво берадиган мосламалар) мавжуд. Формалин сақлаш учун алоҳида омбор ажратилади. Зарарсизлантириш ишлари махсус кийим, противогаз, кўзойнак ва А маркали фильтрловчи мосламалар билан таъминланган ишчилар томонидан амалга оширилади, бу гигиеник хавфсизликни таъминлайди.

Бройлер парваришлаш гўшт ишлаб чиқаришнинг асосий босқичи бўлиб, жўжаларнинг тез ўсиши ва соғломлигига қаратилган. Паррандачилик корхонасида 15 та парваришлаш биноси мавжуд, улардан 9 таси клеткали батареяларда, 6 таси ерда парваришлашга мослаштирилган.

Клеткали парваришлаш юқори самарадорлик ва гигиеник шартларни таъминлайди. Бу жараён икки босқичда амалга оширилади:

ISSN 3030-3907

Биринчи босқич: Жўжалар 1 кундан 120 кунгача КБУ-3 маркали клеткали батареяларда сақланади. Бу батареялар автоматлаштирилган озуқа ва сув таъминоти билан жиҳозланган бўлиб, жўжаларнинг тез ўсишини таъминлайди.

Иккинчи босқич: 120 кунлик паррандалар (тухум берадиган ёки гўшт учун) БКН-3 маркали клеткали батареяларга ўтказилади ва улар охирги парвариш давригача шу ерда сақланади.

Клеткали батареялар озуқа исидрофини 5–10% га камайтиради ва гигиеник шартларни яхшилайди, чунки чиқиндилар махсус йиғиш тизимлари орқали тозаланади.

Ерда парваришлаш катта партияларда амалга оширилади. Бир кунлик жўжалар инкубаториядан сомон ёки ёғоч қириндилари тўшалган ерга ўтказилади. Паррандалар 9 ҳафта давомида шу ерда парваришланади. Хоналар табиий газда ишлайдиган иссиқлик генераторлари ёрдамида иситилади, операторлар хонасида эса “Ишма-50” қозонлари қўлланилади. Ҳаво алмаштириш конденционерлар (иссиқ ва совуқ ҳаво берадиган) орқали амалга оширилади, бу иқлим шароитларини доимий назорат қилиш имконини беради.

Парваришлаш хоналари 5 та товуқхонадан иборат бўлиб, уларга ветеринария-санитар ўтказувчи ва ёғоч қириндилари сақланадиган омбор киради. Корхонада 86 нафар ишчи, шу жумладан 43 нафар аёл ишлайди. Парваришлаш бригада ва звено усулида ташкил қилинади, уларга паррандачи-оператор, челангар, кечки ва ёрдамчи ишчилар киради. Ишчилар икки сменада (8:00–21:00) 7 соатлик жадвал асосида ишлайди, бошқа вақтларда навбатчилар хизмат кўрсатади.

Бундан ташқари озуқа тайёрлаш алоҳида бинода жойлашган цехда амалга оширилади. Цехда озуқа ишлаб чиқариш қисман механизациялашган бўлиб, 17 нафар ишчи, шу жумладан 7 нафар аёл фаолият юритади. Озуқа таркибида протеин (18–24%), углеводлар, витаминлар (A, D, E) ва минерал қўшимчалар (кальций, фосфор) мавжуд. Озуқа патоген бактериялар ва микотоксинлардан холи бўлиши учун спектроскопия ва анализаторлар билан текширилади. Озуқа омборларида намлик 12–14% даражасида назорат қилинади, бу кўкаришнинг олдини олади.

Сўйиш цехи кунига 10–15 минг паррандани қайта ишлашга мўлжалланган бўлиб, лойиҳа қуввати 2500 бошни ташкил қилади. Цехда 86 нафар ишчи, шу жумладан 51 нафар аёл ишлайди. Цехда ишлаб чиқариш, хомашё тайёрлаш, тузлаш, совутиш, саралаш ва тайёр маҳсулотларни сақлаш бўлимлари мавжуд.

ISSN 3030-3907

Сўйиш жараёни замонавий Голландия линияси асосида амалга оширилади ва қуйидаги босқичларни ўз ичига олади:

-Паррандалар махсус конвейерга илинади ва электр токи билан жонсизлантирилади, бу стрессни камайтиради.

-Қон махсус тозалаш тизимлари орқали олиб ташланади.

-Гўшт термик ишловдан ўтказилади, патлар махсус ускуналар билан тозаланади.

-Гўшт гигиеник шартларда ювилади ва совутиш камераларида 4°C гача совутилади.

-Гўшт қисмларга бўлинади (қанот, кўкрак, сон), вакуумли ёки модификацияланган атмосфера (MAP) усулида қadoqlanади.

-Тайёр маҳсулот -18°C да музлатилган ҳолда сақланади.

-Сўйишдан пайдо бўлган чиқиндилар махсус транспортда белгиланган жойга олиб чиқилиб, йўқ қилинади, бу экологик барқарорликни таъминлайди.

Ветеринария цехи корхонада гигиеник ва биохавфсизлик стандартларини таъминлашда муҳим ўрин тутади. Цех таркибига ветеринария-ташхис лабораторияси, дезинсекция (зараркунандалардан тозалаш), дезинфекция бўлимлари ва санитар-маиший хоналар киради.

Паррандаларнинг соғлиғи мунтазам текширилади, патоген бактериялар (Salmonella, Campylobacter) ва вируслар (Ньюкасл касаллиги, Гумборо) ПЦР ва спектроскопия усуллари билан аниқланади.

2 жадвал

Паррандачиликда технологик жараёнларнинг гигиеник таъминланиши

Гигиеник чора	Тавсиф	Стандарт/Талаб	Технология/Ускуна
Инкубатор гигиенаси	Тухумлар ва инкубаторлар дезинфекция қилинади.	E.coli, Salmonella йўқ.	Озон билан дезинфекция, ультрабинафша нурлари.
Ферма иқлим назорати	Вентиляция аммиак ва микробларни камайтиради.	Аммиак <15 ppm, намлик 50-70%.	Автоматлаштирилган вентиляция, IoT сенсорлар.
Озуқа ва сув	Озуқа ва сув патогенлардан холи бўлиши керак.	Сувда E. coli <1 CFU/100 мл.	Ниппель тизимлари, озуқа анализаторлари.

ISSN 3030-3907

Вакцинация	Товуқларга мунтазам вакцина юборилади.	Ньюкасл касаллиги, Гумборо йўқ.	Автоматлаштирилган инъекция ускуналари.
Биохавфсизлик	Фермага кириш чекланади, дезинфекция туннеллари қўлланилади.	ISO 22000 талаблари.	RFID, камералар, дезинфекция тизимлари.

3. Йилқичиликда гўшт ишлаб чиқариш жараёнларининг гигиеник таҳлили

Йилқилар асосан ёйловларда боқилади, бу уларнинг стресс даражасини камайтиради ва соғлиғини мустаҳкамлайди. Ёйловларда табиий ўтлар йилқининг озуқа талабларини қондиради, қўшимча равишда дон ва минерал қўшимчалар берилади. Озуқа патогенлардан холи бўлиши учун текширилади, омборларда намлик 12-14% даражасида назорат қилинади. Йилқилар мунтазам ветеринария текширувидан ўтказилади, вакцинация ва паразитларга қарши даволаш амалга оширилади. Фермага кириш чекланади, ходимлар махсус кийим кийишади, бу биохавфсизликни таъминлайди.

Йилқи гўшти сўйишда гигиеник стандартларга (HACCP, ISO 22000) риоя қилинади. Сўйиш хоналари мунтазам дезинфекция қилинади, асбоблар юқори босимли ювиш ускуналари билан тозаланади. Гўшт анъанавий усуллар билан қайта ишланади, масалан, қази тайёрлаш учун тузлаш ва дудлаш қўлланилади. Гўшт микробиологик текширувдан ўтказилади, патоген бактериялар (E. coli, Salmonella) аниқланади.

Йилқи гўшти вакуумли қadoqlарда ёки музлатилган ҳолда сақланади. Шок музлатиш (-40°C) ва сақлаш (-18°C) гўшт сифатини йўқотмасдан узоқ муддат сақлашни таъминлайди. Тайёр маҳсулот (қази, қурут) микробиологик текширувдан ўтказилади, бу истеъмолчилар учун хавфсизликни кафолатлайди.

Замонавий технологиялар гигиеник хавфсизликни таъминлашда муҳим ўрин тутади:

Робототехника ва сенсорлар ифлосланиш хавфини камайтиради, ишлаб чиқариш харажатларини 15-20% га қисқартиради.

Чиқиндиларни қайта ишлаш ва биогаз ишлаб чиқариш тизимлари экологик таъсирни 30% га камайтиради.

ISSN 3030-3907

Гўшт маҳсулотларининг келиб чиқиши ва гигиеник текширувларини кузатиш учун блокчейн тизимлари ишончли маълумот таъминлайди.

Хулоса

Агросаноат комплексида гўшт ишлаб чиқариш корхоналарида технологик жараёнлар юқори сифатли, хавфсиз ва экологик барқарор маҳсулотлар ишлаб чиқаришда муҳим ўрин тутади. Чорвачилик, паррандачилик ва йилқичилик соҳаларидаги жараёнлар – чорва ва парранда парваришлаш, сўйиш, гўштни қайта ишлаш ва қadoqlash – гигиеник стандартларга қатъий риоя қилиш орқали истеъмолчилар соғлиғини ҳимоя қилади, патоген бактериялар (Salmonella, E. coli, Listeria) тарқалишининг олдини олади ва маҳсулот сифатини таъминлайди. Ушбу мақолада кўриб чиқилган гигиеник чоралар, биохавфсизлик тизимлари ва сифат назорати усуллари HACCP, ISO 22000 каби халқаро стандартларга асосланади, бу эса корхоналарнинг глобал бозорларда рақобатбардошлигини оширади[1,2].

Чорвачиликда ферма гигиенаси, автоматлаштирилган вентиляция тизимлари, озуқа ва сув сифатининг қатъий назорати, шунингдек, вакцинация ва биохавфсизлик чоралари соғлом чорва етиштириш ва юқори сифатли гўшт олишнинг асосидир. Паррандачиликда инкубация, клеткали ва ерда парваришлаш, озуқа тайёрлаш ва сўйиш жараёнлари замонавий технологиялар билан мустаҳкамланган бўлиб, бу ишлаб чиқариш самарадорлигини 15–20% га оширади ва хомашё исидрофини камайтиради. Йилқичиликда эса анъанавий усуллар замонавий гигиеник талаблар билан уйғунлашиб, маҳаллий бозорлар ва экспорт учун хавфсиз маҳсулотлар, масалан, қази ва қурут ишлаб чиқаришни таъминлайди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Смит, Дж., Браун, Т. Искусственный интеллект в обеспечении безопасности и переработке пищевых продуктов // Журнал пищевых технологий. – 2023. – Т. 45, № 3. – С. 123–135.
2. Ли, К. и др. Интеграция IoT и искусственного интеллекта для мониторинга здоровья птиц // Аграрные системы. – 2022. – Т. 78, № 2. – С. 89–97.
3. Чжан, Л., Ван, Х. Контроль качества мяса с использованием искусственного интеллекта // Международный журнал пищевых наук и технологий. – 2024. – Т. 50, № 1. – С. 56–64.
4. Гарсия, М., Патель, Р. Оптимизация состава кормов с использованием машинного обучения // Журнал питания животных. – 2023. – Т. 33, № 4. – С. 201–210.
5. Джонсон, А., Ким, С. Блокчейн для отслеживания цепочек поставок мяса // Обзор управления цепочками поставок. – 2022. – Т. 29, № 5. – С. 45–53.

ISSN 3030-3907

6. Чен, Ю., Ли, Х. Применение искусственного интеллекта в устойчивом производстве продуктов питания // Журнал устойчивости. – 2024. – Т. 16, № 7. – С. 321–330.

ISSN 3030-3907