

DONNI SAQLASH ELEVATOR VA OMBORXONA TURLARI**Azimova Gulzoda Sobirovna**

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti talabasi

Usmonov Kamoliddin Eshkulovich

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti o‘qituvchi

Umirbayeva Barno Rashidovna

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti o‘qituvchi

Annotatsiya: Ushbu maqola donni saqlash tizimlarining muhim jihatlarini, xususan, elevator va omborxonalarini atroflicha o‘rganadi. Don mahsulotlarining sifatini saqlash va yo‘qotishlarni kamaytirishda zamonaviy saqlash inshootlarining ahamiyati katta. Maqolada turli xil elevator va omborxonalar konstruksiyalari, ularning afzalliklari, kamchiliklari hamda qo‘llanilish sohalari tahlil qilinadi. Shuningdek, donni saqlashda innovatsion texnologiyalar, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va energiya samaradorligi masalalari ko‘rib chiqiladi. Tadqiqot natijalari donni saqlash infratuzilmasini takomillashtirish va oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlashga qaratilgan amaliy tavsiyalar beradi.

Kalit so‘zlar: Don Saqlash, Elevator, Omborxonalar, Don Sifati, Saqlash Texnologiyalari, Oziq-ovqat Xavfsizligi, Qishloq Xo‘jaligi Infratuzilmasi, Hosildan Keyingi Yo‘qotishlar

Kirish

Don dunyo aholisini oziq-ovqat bilan ta‘minlashda asosiy strategik mahsulot hisoblanadi. Uning yetishtirilishi qishloq xo‘jaligining muhim tarmog‘i bo‘lsa-da, hosilni yig‘ib olishdan iste‘molchiga yetkazib berishgacha bo‘lgan jarayonda donning sifatini saqlash va yo‘qotishlarni minimallashtirish global miqyosdagi dolzarb muammodir. Noto‘g‘ri saqlash sharoitlari donning sifati buzilishiga, uning ozuqaviy qiymati pasayishiga, mog‘orlanishiga va hatto butun hosilning yaroqsiz holga kelishiga olib kelishi mumkin. Bu esa oziq-ovqat xavfsizligiga tahdid solib, iqtisodiy yo‘qotishlarga sabab bo‘ladi. Shu sababli, donni samarali va xavfsiz saqlash tizimlarini rivojlantirish va takomillashtirish jahon miqyosida ustuvor vazifa hisoblanadi.

Don saqlash infratuzilmasining asosiy elementlaridan biri don elevatorlari va omborxonalaridir. Ushbu inshootlar donni uzoq muddat saqlash, uni qayta ishlash korxonalariga yoki bozorlarga yetkazishdan oldin sifatini kafolatlash uchun mo'ljallangan. Don elevatorlari, xususan, donni vertikal ravishda tashish va saqlash joylariga joylashtirishda muhim rol o'ynaydi [2]. Ular donni yuk mashinalaridan yoki boshqa transport vositalaridan silolarga ko'tarish, shuningdek, uni qayta ishlash liniyalari orasida yoki silolardan transport vositalariga yuklashda keng qo'llaniladi [2]. Zamonaviy elevator tizimlari nafaqat donni tashish, balki uni saqlash va nazorat qilish jarayonlarini ham avtomatlashtirish imkonini beradi.

Don omborxonalari esa turli xil konstruktiv yechimlarga ega bo'lib, ular donni yassi, vertikal yoki maxsus sharoitlarda saqlashni ta'minlaydi. Har bir tur o'zining afzalliklari va kamchiliklariga ega bo'lib, ularni tanlash don turi, saqlash muddati, iqlim sharoitlari va iqtisodiy samaradorlik kabi omillarga bog'liq. Ushbu maqola don saqlash elevatorlari va omborxonalarining turlarini, ularning tuzilishi, ishlash prinsiplari, afzalliklari va qo'llanilishini chuqur tahlil qilishni maqsad qilgan. Shuningdek, don saqlashda zamonaviy texnologiyalar va tizimlarning ahamiyati ko'rib chiqiladi, bu esa don saqlash infratuzilmasini yanada samarali rivojlantirish uchun asos bo'ladi.

Materiallar va uslublar:

Don saqlash infratuzilmasining samaradorligi nafaqat donning miqdoriy saqlanishini, balki uning sifat ko'rsatkichlarini ham kafolatlashga qaratilgan bo'lib, bu jarayon bir qator umumiy tamoyillar va sifatga ta'sir etuvchi omillarni hisobga olishni talab etadi. Donni uzoq muddat saqlashning asosiy maqsadi uning ozuqaviy qiymatini, urug'lik sifatini va qayta ishlash xususiyatlarini maksimal darajada saqlab qolishdir. Bunga erishish uchun donning namligini, haroratini, zararkunandalardan himoyasini va gigiyenik sharoitlarini doimiy nazorat qilish zarur. Donning optimal namlik darajasini saqlash mog'or zamburug'lari rivojlanishining oldini oladi va donning nafas olish jarayonini sekinlashtiradi, bu esa quruq modda yo'qotilishini kamaytiradi. Haroratni nazorat qilish hasharotlar va mikroorganizmlar faoliyatini cheklashda muhim ahamiyatga ega, chunki yuqori harorat ularning ko'payishiga va donning tez buzilishiga olib keladi. Aeratsiya tizimlari don massasidagi harorat va namlikni bir xil taqsimlash, shuningdek, ortiqcha issiqlik va namlikni olib tashlash orqali bu tamoyillarni amalga oshirishda asosiy vosita hisoblanadi. Zararkunandalarga qarshi kurash, jumladan, hasharotlar, kemiruvchilar va qushlardan himoya qilish, don yo'qotishlarini va uning ifloslanishini oldini olish uchun kompleks chora-tadbirlarni

o'z ichiga oladi. Omborxonalarining tozaligi va dezinfeksiyasi esa donning mikrobiologik ifloslanishini minimallashtirishga xizmat qiladi.

Don sifatiga ta'sir etuvchi asosiy omillar orasida donning dastlabki sifati, ya'ni uning yetishtirilish sharoitlari, yig'ib olish usullari va dastlabki ishlov berish darajasi muhim o'rin tutadi. Yuqori namlikka ega yoki shikastlangan don saqlash jarayonida tezroq buzilishga moyil bo'ladi. Harorat va namlikning o'zgaruvchanligi don massasida kondensatsiya hosil bo'lishiga olib kelishi mumkin, bu esa mog'orlanish va bakterial rivojlanish uchun qulay sharoit yaratadi. Hasharotlar va kemiruvchilar nafaqat donni iste'mol qiladi, balki uni o'z chiqindilari bilan ifloslantirib, uning ozuqaviy qiymatini pasaytiradi va toksinlar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Mog'or zamburug'lari, ayniqsa, aflatoksin kabi mikotoksinlarni ishlab chiqarishi mumkin, bu esa inson va hayvonlar salomatligi uchun jiddiy xavf tug'diradi. Shuningdek, don massasidagi begona aralashmalar, masalan, begona o't urug'lari, tuproq yoki boshqa o'simlik qoldiqlari ham donning sifatini pasaytiradi va saqlash sharoitlarini yomonlashtiradi. Saqlash muddati ham muhim omil bo'lib, uzoq muddatli saqlashda donning nafas olish intensivligi oshishi va uning tabiiy qarish jarayonlari tufayli sifat ko'rsatkichlari pasayishi mumkin. Shu sababli, don saqlash tizimlarini loyihalash va boshqarishda ushbu omillarni kompleks tarzda baholash va ularga qarshi samarali choralar ko'rish zarur.

Don elevatorlari donni vertikal ravishda tashish va saqlash joylariga joylashtirishda muhim rol o'ynaydigan vertikal transport tizimlari hisoblanadi [2]. Ular qishloq xo'jaligi va sanoat sharoitlarida, jumladan, don omborxonalari, un tegirmonlari, yem zavodlari va qayta ishlash korxonalarida keng qo'llaniladi [2]. Don elevatorlarining asosiy vazifasi materiallarni turli balandliklar orasida vertikal ravishda harakatlantirish va donni pastki sathlardan to'g'ridan-to'g'ri silolarga, bunkerlarga yoki qayta ishlash uskunalariga ko'tarish orqali saqlash va tarqatishni osonlashtirishdir [2]. Masalan, ular donni yuk mashinalaridan yoki boshqa transport vositalaridan silolarga o'tkazish, don, moy, oziq-ovqat, kimyoviy moddalar va qurilish materiallari kabi quyma materiallarni ishlab chiqarish liniyasining bosqichlari orasida ko'tarish, shuningdek, materiallarni silolardan transport vositalariga yuklash uchun ishlatiladi [2]. Bug'doyni un ishlab chiqarish uchun, so'yan moy olish uchun va un hamda shakar kabi xom ashyolarni oziq-ovqat mahsulotlarini qayta ishlash uchun tashish kabi aniq stsensariylarda don elevatorlari ajralmas hisoblanadi [2].



Don elevatorining tuzilishi bir qator asosiy komponentlardan iborat bo‘lib, ular birgalikda samarali ishlashni ta‘minlaydi. Uning asosiy qismlari quyidagilardir:

Yuklash qismi (Boot): Bu elevatorning pastki qismi bo‘lib, don bu yerga tushadi va kovshlar tomonidan olinadi. U mustahkam konstruksiyaga ega bo‘lib, donning bir tekisda kovshlarga kirishini ta‘minlaydi.

Korpus (Casing): Bu vertikal shaft bo‘lib, uning ichida lenta yoki zanjir va kovshlar harakatlanadi. Korpus donning tashqi muhitdan himoyalanihini ta‘minlaydi va changning tarqalishini kamaytiradi.

Bosh qismi (Head): Elevatorning yuqori qismi bo‘lib, bu yerda don kovshlardan tushiriladi va keyingi saqlash yoki qayta ishlash joylariga yo‘naltiriladi. Bosh qismida harakatlantiruvchi baraban (shkiv) va donni chiqarish trubkasi joylashgan.

Lenta yoki zanjir (Belt or Chain): Kovshlar biriktirilgan asosiy harakatlantiruvchi element. Lenta yuqori tezlikda ishlaydigan elevatorlarda, zanjir esa og‘irroq yuklar va past tezlikda ishlaydigan elevatorlarda qo‘llaniladi.

Kovshlar (Buckets): Lentaga yoki zanjirga biriktirilgan bo‘lib, donni pastdan yuqoriga ko‘tarish uchun mo‘ljallangan. Kovshlar turli shakl va o‘lchamda bo‘ladi, ular tashiladigan don turiga va elevatorning quvvatiga qarab tanlanadi.

Harakatlantiruvchi mexanizm (Drive Mechanism): Elektr motor va reduktordan iborat bo‘lib, lentani yoki zanjirni harakatga keltiradi. Bu mexanizm bosh qismida joylashgan bo‘ladi.

Ishlash prinsiplari bo‘yicha don elevatorlari quyidagicha ishlaydi: don yuklash qismiga tushadi va aylanayotgan lenta yoki zanjirga biriktirilgan kovshlar tomonidan olinadi. Kovshlar donni vertikal ravishda yuqoriga ko‘taradi. Bosh qismiga yetib kelgach, markazdan qochma kuch yoki tortishish kuchi ta‘sirida don kovshlardan chiqariladi va chiqarish trubkasi orqali silolarga, bunkerlarga yoki qayta ishlash liniyalariga yo‘naltiriladi [2]. Bu jarayon uzluksiz ravishda takrorlanadi, bu esa donning samarali va tez tashilishini ta‘minlaydi.

Markazdan qochma kuch bilan tushiruvchi elevatorlar (Centrifugal Discharge Elevators): Bu turdagi elevatorlar yuqori tezlikda ishlaydi va donni kovshlardan markazdan qochma kuch ta‘sirida tushiradi. Ular asosan quruq, erkin oquvchi don va urug‘lar uchun mos keladi. Yuqori quvvatga ega bo‘lib, katta hajmdagi donni tez tashish imkonini beradi.

Uzluksiz tushiruvchi elevatorlar (Continuous Discharge Elevators): Bu elevatorlar past tezlikda ishlaydi va donni kovshlar orasidagi bo‘shliqqa tushirish orqali chiqaradi. Ular mo‘rt don turlari, masalan, makkajo‘xori yoki dukkakli ekinlar uchun ideal bo‘lib, donning shikastlanishini minimallashtiradi.

Ijobiy tushiruvchi elevatorlar (Positive Discharge Elevators): Bu turdagi elevatorlar maxsus mexanizm yordamida kovshlarni ag‘darib, donni tushiradi. Ular yopishqoq yoki qiyin oquvchi materiallar uchun qo‘llaniladi, ammo don saqlashda kamroq uchraydi.

Don elevatorlarining afzalliklari juda ko‘p. Ular donni vertikal ravishda tashishda yuqori samaradorlikni ta‘minlaydi, bu esa gorizontal transportga nisbatan kamroq joy egallaydi. Yuqori quvvatga ega bo‘lib, katta hajmdagi donni qisqa vaqt ichida tashish imkonini beradi. Zamonaviy elevator tizimlari avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari bilan jihozlangan bo‘lib, bu inson aralashuvini kamaytiradi va ish samaradorligini oshiradi. Donni silolarga to‘g‘ridan-to‘g‘ri yuklash orqali qo‘shimcha transport vositalariga bo‘lgan ehtiyojni kamaytiradi. Biroq, ularning kamchiliklari ham mavjud. Dastlabki o‘rnatish xarajatlari yuqori bo‘lishi mumkin. Shuningdek, chang portlash xavfi mavjud bo‘lib, bu maxsus xavfsizlik choralarini talab qiladi. Muntazam texnik xizmat ko‘rsatish va ehtiyot qismlarni almashtirish zarurati ham ekspluatatsiya xarajatlarini oshirishi mumkin.

Don omborxonalari esa donni uzoq muddat saqlash uchun mo'ljallangan inshootlar bo'lib, ular konstruktiv yechimlari va qo'llanilishiga ko'ra bir necha turlarga bo'linadi. Asosiy turlari yassi, vertikal va maxsus omborxonalardir.

Yassi omborxonalar (Floor Storage Warehouses) donni gorizontal ravishda, ya'ni pol ustida saqlash uchun mo'ljallangan. Ular odatda bir qavatli, katta maydonli binolar bo'lib, donni yuklash va tushirish uchun mexanizatsiyalashgan uskunalar (masalan, konveyerlar, yuklagichlar) ishlatiladi.



Katta maydon: Yassi omborxonalar katta yer maydonini egallaydi, chunki don gorizontal ravishda yoyib saqlanadi.

Past balandlik: Vertikal omborxonalariga nisbatan balandligi past bo'ladi.

Oson kirish: Don massasiga bevosita kirish imkoniyati mavjud bo'lib, bu zararkunandalarga qarshi kurashish va don sifatini nazorat qilishni osonlashtiradi.

Tabiiy shamollatish: Ba'zi hollarda tabiiy shamollatish tizimlari orqali donni sovutish va namligini nazorat qilish mumkin.

Kamroq dastlabki xarajat: Vertikal silolarga nisbatan qurilish xarajatlari odatda past bo'ladi, ayniqsa kichik va o'rta hajmdagi fermer xo'jaliklari uchun.

Moslashuvchanlik: Turli xil don turlarini bir vaqtning o'zida saqlash imkoniyati mavjud, chunki bo'limlarga ajratish oson.

Qurilish tezligi: Qurilishi nisbatan tezroq amalga oshiriladi.

Yer maydonini ko'p egallaydi: Katta hajmdagi donni saqlash uchun juda ko'p yer maydoni talab etiladi.

Samarasiz joylashuv: Vertikal bo'shliqdan samarasiz foydalaniladi.

Donni tashish qiyinligi: Donni yuklash va tushirish uchun ko'proq mexanizatsiyalashgan uskunalar va mehnat talab etiladi.

Sifat nazorati: Don massasining katta hajmi tufayli harorat va namlikni bir tekisda nazorat qilish qiyinroq bo'lishi mumkin.

Qo'llanilishi: Qisqa muddatli saqlash, kichik va o'rta fermer xo'jaliklari, qayta ishlash korxonalarini uchun xomashyo saqlash.

Vertikal omborxonalar (Silos) donni vertikal ravishda, baland, silindrsimon inshootlarda saqlash uchun mo'ljallangan. Ular don saqlash infratuzilmasining eng keng tarqalgan va samarali turlaridan biridir.

Balandlik: Katta balandlikka ega bo'lib, yer maydonidan maksimal darajada foydalanadi.

Silindrsimon shakl: Donning o'z-o'zidan tushishini (gravitatsion tushirish) ta'minlaydi.

Materiallar: Beton (monolit yoki yig'ma), po'lat (gofrirovka qilingan yoki silliq devorli) kabi materiallardan quriladi.

Avtomatlashtirish: Yuklash, tushirish va aeratsiya jarayonlari yuqori darajada avtomatlashtirilgan bo'lishi mumkin.

Yuqori saqlash quvvati: Kichik yer maydonida katta hajmdagi donni saqlash imkonini beradi.

Samarali yuklash/tushirish: Donni tortishish kuchi yordamida tez va samarali tushirish mumkin.

Yaxshi sifat nazorati: Aeratsiya tizimlari, harorat va namlik sensorlari yordamida don massasidagi sharoitlarni aniq nazorat qilish imkonini beradi.

Zararkunandalardan himoya: Yopiq konstruktsiya tufayli tashqi muhit ta'siridan va zararkunandalardan yaxshi himoyalangan.

Yuqori dastlabki xarajat: Qurilish va o‘rnatish xarajatlari yassi omborxonalarga nisbatan ancha yuqori.

Maxsus uskunalar: Donni yuklash uchun don elevatorlari kabi maxsus transport uskunalarini talab qiladi.

Cheklangan moslashuvchanlik: Bir siloda bir nechta don turini saqlash qiyin.

Donning zichlashishi: Don massasining yuqori bosimi tufayli donning pastki qatlamlari zichlashishi mumkin.

Qo‘llanilishi: Uzoq muddatli saqlash, yirik tijorat korxonalari, portlar, qayta ishlash zavodlari.

Germetik (havo o‘tkazmaydigan) saqlash: Bu turdagi omborxonalarda don havo bilan aloqa qilmaydigan sharoitda saqlanadi. Kislorod miqdori kamayishi va karbonat angidrid miqdori oshishi hisobiga hasharotlar va mikroorganizmlar faoliyati to‘xtatiladi. Afzalligi shundaki, kimyoviy fumigantlardan foydalanishga hojat qolmaydi. Kamchiligi esa yuqori qurilish xarajati va mukammal germetiklikni ta‘minlash zarurati.

Sovutgichli omborxonalar (Refrigerated Storage): Donni past haroratlarda saqlash orqali uning sifatini uzoq muddat saqlash va hasharotlar faoliyatini to‘xtatishga qaratilgan. Bu ayniqsa urug‘lik don yoki yuqori qiymatli don turlari uchun qo‘llaniladi. Afzalligi – donning sifatini maksimal darajada saqlash. Kamchiligi – yuqori energiya sarfi va ekspluatatsiya xarajatlari.

Modulli omborxonalar (Modular Warehouses): Bu omborxonalar ehtiyojga qarab kengaytirilishi yoki qisqartirilishi mumkin bo‘lgan modullardan yig‘iladi. Ular moslashuvchanlikni ta‘minlaydi va tezkor o‘rnatish imkoniyatiga ega.

Don qoplari (Grain Bags): Vaqtinchalik yoki dala sharoitida don saqlash uchun ishlatiladi. Katta polimer qoplarga don yuklanadi va germetik ravishda yopiladi. Afzalligi – tezkor joylashtirish, arzon narx va transport xarajatlarini kamaytirish. Kamchiligi – zararkunandalarga, qushlarga va ob-havo sharoitlariga nisbatan zaiflik, uzoq muddatli saqlash uchun cheklovlar.

Don saqlashda zamonaviy texnologiyalar va nazorat tizimlari donning sifatini saqlash, yo‘qotishlarni kamaytirish va operatsion samaradorlikni oshirishda hal qiluvchi rol o‘ynaydi. Avtomatlashtirish va Internet of Things (IoT) texnologiyalari don saqlash jarayonlarini yangi bosqichga olib chiqdi. Masalan, masofadan turib monitoring qilish tizimlari omborxonadagi harorat, namlik, don sathi va hatto havo

tarkibini real vaqt rejimida kuzatish imkonini beradi. Sensorlar tarmog‘i don massasining turli nuqtalaridan ma‘lumotlarni yig‘ib, markaziy boshqaruv tizimiga uzatadi. Bu ma‘lumotlar asosida avtomatlashtirilgan aeratsiya tizimlari mustaqil ravishda ishga tushirilishi yoki to‘xtatilishi mumkin, bu esa optimal saqlash sharoitlarini doimiy ravishda ta‘minlaydi.

Aeratsiya tizimlari don saqlashning muhim elementi bo‘lib, ular don massasidagi harorat va namlikni nazorat qilish uchun majburiy havo aylanishini ta‘minlaydi. Zamonaviy aeratsiya tizimlari nafaqat atrof-muhit havosidan foydalanadi, balki ba‘zi hollarda donni sovutish uchun sovutilgan havo (chilling) ham qo‘llaniladi. Bu ayniqsa issiq iqlim sharoitlarida yoki uzoq muddatli saqlashda hasharotlar faoliyatini to‘xtatish va donning nafas olishini kamaytirish uchun samarali hisoblanadi. Aeratsiya tizimlari don massasidagi namlik migratsiyasini oldini oladi, bu esa mog‘orlanish va donning buzilishiga olib keladigan kondensatsiya hosil bo‘lishining oldini oladi.

Zararkunandalarga qarshi kurashda integratsiyalashgan zararkunandalarga qarshi kurash (IPM) strategiyalari tobora keng qo‘llanilmoqda. Bu strategiya kimyoviy vositalardan foydalanishni minimallashtirib, biologik, mexanik va agrotexnik usullarni birlashtiradi. Masalan, feromon tuzoqlari yordamida hasharotlar populyatsiyasini kuzatish, omborxonalarni muntazam tozalash, donni to‘g‘ri quritish va sovutish orqali zararkunandalar rivojlanishi uchun noqulay sharoitlar yaratish IPMning asosiy elementlaridir. Zarur bo‘lganda, fumigatsiya (masalan, fosfin bilan) yoki nazorat qilinadigan atmosfera (kislrorod miqdorini kamaytirish) kabi usullar qo‘llaniladi.

Sifat nazorati texnologiyalari donning sifat ko‘rsatkichlarini tez va aniq baholash imkonini beradi. Tezkor namlik o‘lchagichlar, protein analizatorlari, begona aralashmalar miqdorini aniqlovchi optik sensorlar va mikotoksinlarni aniqlash uchun tezkor testlar donning sifatini yuklash va tushirish jarayonlarida doimiy nazorat qilishga yordam beradi. Bu ma‘lumotlar donning to‘g‘ri saqlash sharoitlarini tanlash va uning qiymatini aniqlash uchun muhimdir.

Ma‘lumotlar tahlili va sun‘iy intellekt (AI) don saqlash tizimlarining optimallashtirilishida yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Sensorlardan yig‘ilgan katta hajmdagi ma‘lumotlar AI algoritmlari yordamida tahlil qilinib, donning kelajakdagi holatini bashorat qilish, saqlash sharoitlarini avtomatik ravishda sozlash va hatto texnik xizmat ko‘rsatish ehtiyojlarini oldindan aniqlash imkonini beradi (bashoratli texnik xizmat). Bu esa resurslardan samarali foydalanishga, energiya sarfini kamaytirishga va yo‘qotishlarni minimallashtirishga yordam beradi.

Energiya samaradorligi ham zamonaviy don saqlash texnologiyalarining muhim jihati hisoblanadi. Quyosh energiyasidan foydalangan holda ishlaydigan aeratsiya tizimlari, energiya tejaydigan motorlar va optimallashtirilgan boshqaruv tizimlari ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytirishga yordam beradi. Shuningdek, xavfsizlik tizimlari, jumladan, chang portlashining oldini olish tizimlari, yong'in detektorlari va cheklangan joylarga kirish protokollari xodimlarning xavfsizligini va inshootlarning yaxlitligini ta'minlash uchun muhimdir.

Don saqlash turini tanlash bir qator mezonlarga asoslanadi va iqtisodiy samaradorlikni hisobga olgan holda amalga oshiriladi. To'g'ri tanlov donning sifatini saqlash, yo'qotishlarni minimallashtirish va investitsiyalarning o'zini oqlashini ta'minlash uchun muhimdir.

Don turi: Har bir don turi o'ziga xos saqlash talablariga ega. Masalan, yuqori namlikka ega bo'lgan makkajo'xori yoki moyli ekinlar maxsus quritish va aeratsiya tizimlarini talab qiladi. Mo'rt don turlari (masalan, dukkakli ekinlar) mexanik shikastlanishga kamroq moyil bo'lgan uzluksiz tushiruvchi elevatorlar va ehtiyotkorlik bilan ishlov berishni talab qiladi. Urug'lik don esa past harorat va namlikda, ko'pincha sovutgichli omborxonalarda saqlanishi kerak.

Saqlash muddati: Qisqa muddatli saqlash (bir necha hafta yoki oy) uchun yassi omborxonalar yoki don qoplari kabi arzonroq va moslashuvchan variantlar yetarli bo'lishi mumkin. Uzoq muddatli saqlash (bir yildan ortiq) uchun esa vertikal silolar yoki germetik omborxonalar kabi yuqori nazorat va himoyani ta'minlaydigan inshootlar afzal ko'riladi.

Saqlash hajmi: Kichik fermer xo'jaliklari yoki shaxsiy ehtiyojlar uchun kichik hajmli yassi omborxonalar yoki modulli tizimlar iqtisodiy jihatdan maqbul bo'lishi mumkin. Yirik tijorat korxonalar, portlar yoki qayta ishlash zavodlari uchun esa yuqori quvvatli vertikal silolar majmuasi zarur.

Iqlim sharoitlari: Yuqori namlik va haroratga ega iqlim sharoitlarida donni quritish va aeratsiya tizimlariga ko'proq e'tibor qaratish lozim. Quruq va sovuq iqlimlarda esa saqlash sharoitlari nisbatan soddaroq bo'lishi mumkin, ammo harorat o'zgarishlaridan himoya qilish muhim.

Mavjud yer maydoni: Kichik yer maydoniga ega bo'lgan hududlarda vertikal silolar yer resurslaridan samarali foydalanish imkonini beradi. Katta yer maydoni mavjud bo'lsa, yassi omborxonalar ham ko'rib chiqilishi mumkin.

Investitsiya xarajatlari: Dastlabki qurilish va o'rnatish xarajatlari loyihaning umumiy byudjetiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Yassi omborxonalar odatda arzonroq bo'lsa, vertikal silolar va maxsus omborxonalar yuqori investitsiyalarni talab qiladi.

Ekspluatatsiya xarajatlari: Energiya sarfi (quritish, aeratsiya, sovutish), mehnat xarajatlari, texnik xizmat ko'rsatish va zararkunandalarga qarshi kurash xarajatlari saqlash turini tanlashda hisobga olinishi kerak. Avtomatlashtirilgan tizimlar mehnat xarajatlarini kamaytirishi mumkin, ammo energiya sarfini oshirishi mumkin.

Logistika va transport imkoniyatlari: Omborxonaning joylashuvi transport infratuzilmasiga (temir yo'l, avtomobil yo'llari, portlar) yaqinligi muhim. Donni yuklash va tushirish uchun mavjud transport vositalari va ularga mos keladigan uskunalar (elevatorlar, konveyerlar) ham inobatga olinadi.

Qayta ishlash korxonasiga yaqinlik: Agar don qayta ishlash korxonasi uchun saqlanayotgan bo'lsa, omborxonaning unga yaqinligi transport xarajatlarini kamaytiradi va logistika jarayonlarini soddalashtiradi.

Atrof-muhitga ta'sir: Zamonaviy don saqlash tizimlari atrof-muhitga minimal ta'sir ko'rsatishi kerak. Bu energiya samaradorligi, chiqindilarni kamaytirish va kimyoviy moddalardan oqilona foydalanishni o'z ichiga oladi.

Iqtisodiy samaradorlik don saqlash infratuzilmasini tanlashda asosiy harakatlantiruvchi kuch hisoblanadi. U dastlabki kapital xarajatlar va ekspluatatsiya xarajatlari o'rtasidagi muvozanatni topishga qaratilgan. Yuqori dastlabki investitsiyalar (masalan, zamonaviy silolar va avtomatlashtirilgan tizimlar uchun) uzoq muddatda don yo'qotishlarini kamaytirish, sifatni yaxshilash va operatsion samaradorlikni oshirish hisobiga o'zini oqlashi mumkin. Don yo'qotishlarini kamaytirish bevosita iqtisodiy foyda keltiradi, chunki saqlangan har bir kilogramm don bozorda sotilishi yoki qayta ishlanishi mumkin. Sifatning saqlanishi esa donning yuqori narxda sotilishini ta'minlaydi va qayta ishlash korxonalarini uchun xomashyo sifatini kafolatlaydi.

Texnologiyalarning iqtisodiy samaradorlikka ta'siri juda katta. Masalan, avtomatlashtirilgan monitoring va boshqaruv tizimlari mehnat xarajatlarini kamaytiradi, energiya sarfini optimallashtiradi va inson omili bilan bog'liq xatolarni minimallashtiradi. Bashoratli texnik xizmat ko'rsatish tizimlari uskunaning kutilmagan buzilishlarini oldini olib, ta'mirlash xarajatlarini kamaytiradi va ishlamay qolish vaqtini qisqartiradi. Shuningdek, don saqlash tizimining moslashuvchanligi va kelajakdagi ehtiyojlarga moslasha olish qobiliyati ham uzoq muddatli iqtisodiy samaradorlikni oshiradi. Don saqlash turini tanlashda har bir loyiha uchun xarajat-

foйда tahlilini o'tkazish, turli variantlarning afzalliklari va kamchiliklarini baholash, shuningdek, mahalliy bozor sharoitlari va davlat siyosatini hisobga olish muhimdir. Bu kompleks yondashuv don saqlash infratuzilmasining barqaror rivojlanishini va iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligini ta'minlaydi.

Xulosa

Ushbu maqola don saqlash infratuzilmasining global ahamiyatini ta'kidlab, don elevatorlari va omborxonalarining turli turlari, ularning ishlash prinsiplari hamda afzallik va kamchiliklarini chuqur tahlil qildi. Zamonaviy texnologiyalar, jumladan avtomatlashtirish, IoT, sun'iy intellekt va integratsiyalashgan zararkunandalarga qarshi kurash tizimlari don yo'qotishlarini minimallashtirish va sifatni saqlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Kelajakda don saqlash infratuzilmasini rivojlantirishda energiya samaradorligi, barqarorlik va raqamli texnologiyalarni yanada keng joriy etish ustuvor yo'nalish bo'lishi lozim. Bu esa don saqlash jarayonlarining iqtisodiy samaradorligini oshirish, ekologik izni kamaytirish va global oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlashga xizmat qiladi, har bir hududning o'ziga xos ehtiyojlariga moslashuvchan yechimlarni talab etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

- [1] Abdullayev, J. A. (2023). Donni saqlash jarayonlarida energiya samaradorligini oshirishning ilmiy-texnik yechimlari. Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati. Toshkent: Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Milliy tadqiqot universiteti.
–
<https://tiame.uz/storage/app/media/2023/iyul/Abdullaev%20J.A.%20avtoreferat.pdf>
- [2] Qodirov, A. A., & Bobojonov, Sh. M. (2022). Donni saqlashda innovatsion texnologiyalardan foydalanishning ahamiyati. *Agro ilm*, (3), 12-15. – <https://agro-ilm.uz/index.php/agro-ilm/article/view/123>
- [3] Xolmatov, M. A., & Xolmatov, B. B. (2020). Donni saqlashda zamonaviy texnologiyalar va ularning samaradorligi. *Agro ilm*, (4), 34-37. – <https://agro-ilm.uz/index.php/agro-ilm/article/view/211>
- [4] Mirzayev, S. N., & Karimova, D. R. (2021). G'alla saqlash omborlarida mikroiklimni boshqarishning zamonaviy usullari. *Fan va texnologiyalar taraqqiyoti*, (2), 112-116. – <https://journal.tdtu.uz/index.php/ftt/article/view/165>

- [5] Xudoyberdiyev, A. A., & Xudoyberdiyev, A. A. (2023). Don elevatorlarida sifat ko'rsatkichlarini nazorat qilish tizimini takomillashtirish. *Innovatsion texnologiyalar*, (1), 105-109. – <https://innovative-technologies.uz/index.php/it/article/view/256>
- [6] Norboyev, M. N., & Xudoyberdiyev, A. A. (2022). Donni saqlashda zamonaviy texnologiyalarning samaradorligi. *O'zbekiston qishloq xo'jaligi ilmiy jurnali*, (4), 65-68. – <https://uzjournal.uz/index.php/uzasj/article/view/1567>
- [7] Xolmatov, M. A., & Xolmatov, B. B. (2020). Don va don mahsulotlarini saqlash texnologiyasi. O'quv qo'llanma. Toshkent: "Innovatsiya-Ziyo" nashriyoti.