SUT ZARDOBINI CHUQUR QAYTA ISHLASH ORQALI FUNKSIONAL VA PARHEZ OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI HAMDA BIOKOMPONENTLAR OLISH TEXNOLOGIYASI

Aliyeva Sarvinoz O‘ktamjon qizi
Toshkent kimyo-texnologiya instituti magistranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada sut zardobini chuqur qayta ishlash orqali funksional va parhez oziq-ovqat mahsulotlari hamda biologik faol komponentlar olish texnologiyasining ilmiy-nazariy asoslari yoritilgan. Sut zardobining kimyoviy tarkibi, oziqaviy qiymati, tarkibidagi oqsillar, laktoza, mineral moddalar va biologik faol birikmalardan samarali foydalanish imkoniyatlari tahlil qilingan. Shuningdek, membranali filtrlash, ultrafiltratsiya, nanofiltratsiya, quritish, fermentativ gidroliz va biotexnologik usullar yordamida zardobdan yuqori qiymatli mahsulotlar olish istiqbollari ko‘rib chiqilgan. Sut zardobini kompleks qayta ishlashning iqtisodiy va ekologik afzalliklari, tayyor mahsulotlar sifatini ta’minlash hamda ishlab chiqarish jarayonlarini takomillashtirish yo‘nalishlari asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: sut zardobi, chuqur qayta ishlash, zardob oqsillari, laktoza, ultrafiltratsiya, funksional oziq-ovqat, parhez mahsulotlar, biokomponentlar, fermentativ gidroliz, biotexnologiya.

KIRISH

Sut va sut mahsulotlari inson organizmini oqsillar, yog‘lar, uglevodlar, mineral moddalar hamda vitaminlar bilan ta’minlashda muhim o‘rin tutadi. Sutni qayta ishlash sanoatida pishloq, tvorog va kazein ishlab chiqarish jarayonlarida katta miqdorda sut zardobi hosil bo‘ladi. Ushbu ikkilamchi mahsulot tarkibida organizm uchun qimmatli bo‘lgan oqsillar, laktoza, mineral moddalar va boshqa biologik faol birikmalar mavjud. Shu sababli sut zardobini oddiy chiqindi sifatida emas, balki yuqori oziqaviy va texnologik qiymatga ega bo‘lgan xomashyo sifatida baholash lozim.

An’anaviy ishlab chiqarish amaliyotida sut zardobining muayyan qismi chorva ozuqasi sifatida ishlatiladi yoki yetarlicha chuqur qayta ishlanmasdan chiqarib yuboriladi. Bunday yondashuv uning tarkibidagi foydali komponentlardan to‘liq foydalanish imkoniyatini cheklaydi. Bundan tashqari, zardobning organik moddalarga boyligi sababli uni tozalanmagan holda atrof-muhitga chiqarish suv havzalaridagi kislorod rejimining buzilishiga va ekologik muammolarning yuzaga kelishiga sabab bo‘lishi mumkin.

Bugungi kunda oziq-ovqat sanoatining asosiy vazifalaridan biri mavjud xomashyo resurslaridan oqilona foydalanish, ishlab chiqarish chiqindilarini kamaytirish va ikkilamchi xomashyodan yuqori qiymatli mahsulotlar yaratishdan iborat. Shu nuqtayi nazardan sut zardobini chuqur qayta ishlash texnologiyalarini rivojlantirish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Sut zardobidan oqsil konsentratlari, oqsil izolyatlari, laktoza, mineral komponentlar, fermentlangan ichimliklar, parhezbop mahsulotlar va turli biologik faol ingredientlar olish mumkin. Ushbu mahsulotlar sport oziqlanishi, bolalar ovqatlanishi, maxsus parhez mahsulotlari va umumiy oziq-ovqat ishlab chiqarishida qo‘llaniladi. Biroq ularni ishlab chiqarishda xomashyo tarkibi, mikrobiologik holati, qayta ishlash usuli va tayyor mahsulotning maqsadli xususiyatlarini hisobga olish zarur.

Mazkur maqolaning maqsadi sut zardobini chuqur qayta ishlashning zamonaviy texnologik usullarini tahlil qilish, undan funksional va parhez oziq-ovqat mahsulotlari hamda biologik qiymatga ega komponentlar olish imkoniyatlarini yoritishdan iborat.

MATERIALLAR VA TADQIQOT USULLARI

Maqolani tayyorlashda sut zardobining tarkibi, fizik-kimyoviy xususiyatlari va uni qayta ishlash texnologiyalariga oid ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish, taqqoslash, umumlashtirish hamda texnologik jarayonlarni tizimli o‘rganish usullaridan foydalanildi. Tadqiqotning nazariy asosini sut zardobidagi asosiy

komponentlarning xususiyatlari, ularni ajratish tamoyillari va oziq-ovqat ishlab chiqarishida qo‘llash imkoniyatlari tashkil etadi.

Sut zardobi, asosan, pishloq yoki tvorog ishlab chiqarishda sut oqsillarining bir qismi ivitilib ajratilgandan keyin qoladigan suyuq fazadir. Ishlab chiqarish turiga qarab zardob shirin yoki kislotali xususiyatga ega bo‘lishi mumkin. Shirin zardob ko‘pincha fermentativ ivitish jarayonida, kislotali zardob esa sutning kislotalilik darajasini oshirish orqali ivitish natijasida hosil bo‘ladi. Ushbu farqlar zardobning mineral tarkibi, kislotaliligi va keyingi qayta ishlash usullariga ta’sir ko‘rsatadi.

Sut zardobining kimyoviy tarkibi dastlabki sutning xususiyatlari va ishlab chiqarish texnologiyasiga bog‘liq. Uning tarkibida suv asosiy ulushni tashkil etadi. Quruq moddalarning asosiy qismini laktoza, zardob oqsillari va mineral tuzlar tashkil qiladi. Shuningdek, oz miqdorda yog‘ qoldiqlari, organik kislotalar, vitaminlar va boshqa birikmalar mavjud bo‘lishi mumkin.

Zardobni qayta ishlashda dastlab fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlar, quruq moddalar miqdori, oqsil va laktoza konsentratsiyasi, kislotalilik hamda mikrobiologik holat aniqlanishi kerak. Ushbu ko‘rsatkichlar xomashyoni qaysi texnologik yo‘nalishda qayta ishlash maqsadga muvofiqligini belgilashga yordam beradi.

Tadqiqotning texnologik tahlil qismida mexanik ajratish, membranali filtrlash, issiqlik bilan ishlov berish, fermentativ gidroliz, fermentatsiya va quritish jarayonlarining vazifalari o‘rganildi. Mazkur yondashuv sut zardobini kompleks qayta ishlashning ketma-ket bosqichlarini shakllantirish imkonini beradi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Sut zardobining kimyoviy tarkibi va oziqaviy qiymati

Sut zardobining yuqori qiymati uning tarkibidagi oqsil fraksiyalari, laktoza va mineral moddalarning mavjudligi bilan belgilanadi. Zardob oqsillari tarkibiga beta-laktoglobulin, alfa-laktalbumin, immunoglobulinlar, bovin zardob albumini va

boshqa oqsil komponentlari kiradi. Ushbu oqsillar aminokislotalar tarkibi va funksional xususiyatlari bilan oziq-ovqat texnologiyasida muhim ahamiyatga ega.

Zardob oqsillari organizm uchun zarur bo‘lgan aminokislotalarni yetkazib berishi, mahsulotlarning oziqaviy qiymatini oshirishi va ularning texnologik xususiyatlarini yaxshilashi mumkin. Ayrim zardob oqsillari emulsiyalash, ko‘pik hosil qilish, suvni bog‘lash va gel tuzilmasini shakllantirish xususiyatlariga ega. Shu sababli ular ichimliklar, sutli desertlar, oqsilli batonchalar va boshqa oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishda qo‘llanadi.

Laktoza sut zardobining asosiy uglevodidir. U oziq-ovqat sanoatida uglevod manbai bo‘lish bilan birga, fermentatsiya jarayonlarida mikroorganizmlar uchun substrat vazifasini bajaradi. Laktozadan foydalanish orqali sut kislotasi, ayrim fermentatsion mahsulotlar va boshqa biotexnologik komponentlarni olish mumkin. Laktozani chuqur qayta ishlash, shuningdek, uning bir qismini gidrolizlash orqali glyukoza va galaktoza hosil qilish imkonini beradi.

Sut zardobida kalsiy, fosfor, kaliy, natriy va boshqa mineral moddalar ham mavjud. Ularning miqdori sutning tarkibi va ishlab chiqarish sharoitiga bog‘liq. Mineral fraksiyalarni boshqariladigan usullarda ajratish yoki konsentratsiyalash maxsus oziq-ovqat formulalarini ishlab chiqishda ahamiyatlidir.

Sut zardobining tarkibi o‘zgaruvchan bo‘lganligi sababli uni qayta ishlashda yagona texnologik rejimdan foydalanish har doim ham maqsadga muvofiq emas. Har bir partiya xomashyoning tarkibi va sifat ko‘rsatkichlari bo‘yicha baholanishi lozim. Ayniqsa, yuqori tozalikdagi oqsil konsentratlari yoki parhez mahsulotlarini ishlab chiqarishda dastlabki xomashyoni standartlashtirish muhim hisoblanadi.

Sut zardobini chuqur qayta ishlashning asosiy bosqichlari

Sut zardobini kompleks qayta ishlash bir-biri bilan bog‘langan texnologik jarayonlardan tashkil topadi. Ularning maqsadi xomashyoni tozalash, foydali komponentlarni ajratish, konsentratsiyalash va tayyor mahsulotga aylantirishdan iborat.

Birinchi bosqichda zardob mexanik aralashmalardan tozalanadi. Bunda filtrlash, sentrifugalash va boshqa mexanik ajratish usullari qo‘llanilishi mumkin. Ushbu jarayonlar oqsil zarrachalari, yog‘ qoldiqlari va boshqa yirik aralashmalarning keyingi uskunalarga tushishini kamaytiradi.

Keyingi bosqichda membranali texnologiyalar yordamida zardob tarkibidagi komponentlar o‘lchami va fizik-kimyoviy xususiyatlariga ko‘ra ajratiladi. Mikrofiltratsiya nisbatan yirik zarrachalar va ayrim mikroorganizmlarni ushlab qolishda, ultrafiltratsiya esa oqsillarni konsentratsiyalashda qo‘llanadi. Nanofiltratsiya va teskari osmos kabi usullar suyuqlikni konsentratsiyalash hamda ayrim erigan komponentlarning taqsimlanishini boshqarish imkonini beradi.

Zardobni qayta ishlashda membrana turi, bosim, harorat, oqim tezligi va xomashyo tarkibi jarayon samaradorligiga ta’sir ko‘rsatadi. Membrana yuzasida cho‘kma hosil bo‘lishi filtratsiya unumdorligini pasaytirishi mumkin. Shu sababli uskunalarni muntazam tozalash, sanitariya talablariga rioya qilish va texnologik rejimlarni optimallashtirish zarur.

Oqsil fraksiyasi ajratilgandan keyin qoladigan suyuq faza laktoza va mineral moddalardan foydalanishga yo‘naltirilishi mumkin. Bunda laktozani kristallash, eritmani konsentratsiyalash, fermentatsiya uchun tayyorlash yoki boshqa maqsadlarda ishlatish imkoniyatlari ko‘rib chiqiladi. Shunday qilib, kompleks qayta ishlash alohida komponentlarni olish bilan cheklanmay, qolgan fraksiyalardan ham samarali foydalanishni nazarda tutadi.

Membranali filtrlash orqali oqsil konsentratlari olish

Sut zardobidan yuqori qiymatli oqsil mahsulotlari olishning muhim yo‘nalishlaridan biri ultrafiltratsiya hisoblanadi. Ushbu usul yarim o‘tkazuvchan membrana orqali oqsil molekulalarini ushlab qolish va suv hamda kichik molekulali moddalarning bir qismini o‘tkazishga asoslangan.

Ultrafiltratsiya yordamida oqsil konsentrati olinadi. Jarayon sharoitiga qarab oqsil bilan birga boshqa yirik molekulali komponentlar ham konsentrat tarkibida

qolishi mumkin. Olingan konsentrat keyinchalik quritilib, kukun shakliga keltirilishi yoki suyuq holatda oziq-ovqat mahsulotlariga qo‘shilishi mumkin.

Zardob oqsili konsentratlari sport oziqlanishi, oqsil miqdori oshirilgan ichimliklar, sutli desertlar, non-bulka mahsulotlari va maxsus oziq-ovqat formulalarida qo‘llanadi. Ular mahsulotning oqsil miqdorini oshirish bilan birga, ayrim hollarda tuzilishi, eruvchanligi va texnologik barqarorligini yaxshilashga xizmat qiladi.

Ultrafiltratsiya samaradorligini oshirish uchun dastlabki zardobning yog‘ va mexanik aralashmalardan tozalanishi, haroratning nazorat qilinishi hamda membrana yuzasida ifloslanishning kamaytirilishi muhimdir. Shuningdek, konsentratdagi oqsil miqdori, mikrobiologik ko‘rsatkichlar va eruvchanlik tayyor mahsulot sifatini baholashda hisobga olinadi.

Oqsil izolyatlari olishda qo‘shimcha ajratish va tozalash bosqichlari talab qilinadi. Ularning maqsadi oqsil ulushini oshirish va ayrim qo‘shimcha komponentlarni kamaytirishdan iborat. Biroq bunday mahsulotlarni ishlab chiqarishda oqsilning funksional xususiyatlarini saqlash va energiya sarfini maqbullashtirish muhim masalalardan hisoblanadi.

Laktozani qayta ishlash va biokomponentlar olish

Sut zardobidagi laktoza nafaqat oziqaviy komponent, balki turli biotexnologik jarayonlar uchun xomashyo hamdir. Uni ajratish va qayta ishlash orqali oziq-ovqat sanoati hamda biotexnologiyada qo‘llanadigan mahsulotlar olish mumkin.

Laktozani kristallash orqali nisbatan toza mahsulot olish imkoniyati mavjud. Bunda eritmani konsentratsiyalash, haroratni boshqarish va kristallanish sharoitlarini tanlash muhim ahamiyatga ega. Olingan laktoza oziq-ovqat va boshqa sanoat yo‘nalishlarida ishlatilishi mumkin. Mahsulotning tozaligi va fizik xususiyatlari uni qo‘llash sohasiga qarab belgilanadi.

Laktozaning fermentativ gidrolizi natijasida glyukoza va galaktoza hosil bo‘ladi. Ushbu jarayonda laktaza fermentidan foydalaniladi. Gidroliz darajasi

ferment miqdori, harorat, pH muhiti va ishlov berish davomiyligiga bog‘liq. Laktoza miqdori kamaytirilgan yoki gidrolizlangan mahsulotlar ayrim iste’molchilar uchun moslashtirilgan oziq-ovqat formulalarini ishlab chiqishda qo‘llanishi mumkin.

Biroq laktozani gidrolizlash barcha laktoza intolerantligi mavjud iste’molchilar uchun mahsulot avtomatik ravishda mos bo‘lishini anglatmaydi. Tayyor mahsulotdagi qoldiq laktoza miqdori tekshirilishi va tegishli talablar asosida baholanishi kerak.

Laktoza fermentatsiyasi orqali organik kislotalar va boshqa biotexnologik mahsulotlarni olish ham mumkin. Bunda mos mikroorganizmlar tanlanadi, ozuqaviy muhit tayyorlanadi va fermentatsiya jarayoni belgilangan sharoitlarda olib boriladi. Hosil bo‘lgan mahsulotlar keyingi ajratish va tozalash bosqichlaridan o‘tkaziladi.

Sut zardobidan biokomponentlar olishda asosiy vazifa mavjud uglevod resursini imkon qadar samarali ishlatish va qayta ishlashdan keyin qoladigan suyuqlikning ekologik yuklamasini kamaytirishdan iborat. Bu esa ishlab chiqarishning iqtisodiy samaradorligini oshirishga yordam beradi.

Funksional va parhez oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish

Funksional oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida asosiy oziqaviy vazifadan tashqari, muayyan fiziologik foyda berishi mumkin bo‘lgan komponentlar mavjud bo‘ladi. Bunday mahsulotlarni ishlab chiqishda xomashyo tarkibi, biologik faol moddalarning xususiyatlari, iste’mol qilish miqdori va xavfsizlik talablari hisobga olinadi.

Sut zardobi asosida oqsil bilan boyitilgan ichimliklar, fermentlangan sutli ichimliklar, oqsilli desertlar, quruq aralashmalar va maxsus oziq-ovqat ingredientlarini ishlab chiqarish mumkin. Masalan, zardob oqsili bilan boyitilgan ichimliklar ratsiondagi oqsil miqdorini oshirishga xizmat qilishi mumkin. Fermentlangan mahsulotlarda esa tanlangan mikroorganizmlar yordamida ta’m, kislotalilik va ayrim texnologik xususiyatlar boshqariladi.

Fermentlangan zardobli ichimliklar tayyorlashda dastlab xomashyo tozalanadi va zarur hollarda standartlashtiriladi. Keyin issiqlik bilan ishlov berish orqali mikrobiologik xavfsizlik ta’minlanadi. Mahsulot sovitilgach, tanlangan starter kulturasi qo‘shiladi va fermentatsiya nazorat qilinadi. Jarayon yakunida mahsulot sovitilib, tegishli qadoqlash sharoitlariga rioya qilinadi.

Bunday mahsulotlarning sifati mikrobiologik barqarorlik, ta’m, hid, kislotalilik, oqsil miqdori va saqlash davomida yuz beradigan o‘zgarishlar bilan belgilanadi. Fermentlangan ichimliklarda foydali mikroorganizmlar mavjudligi nazarda tutilgan bo‘lsa, ularning turi va saqlash oxirigacha yashovchanligi alohida tekshirilishi lozim.

Parhez oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqishda muayyan iste’mol guruhining ehtiyojlari hisobga olinadi. Masalan, laktozasi kamaytirilgan mahsulotlar ishlab chiqarishda fermentativ gidroliz yoki boshqa mos texnologik usullardan foydalanish mumkin. Oqsil bilan boyitilgan mahsulotlarda esa oqsil miqdori va hazm bo‘lish xususiyatlari muhim ahamiyatga ega.

Shu bilan birga, “parhezbop” yoki “funksional” deb nomlanish mahsulotning barcha kasalliklarni davolashi yoki har qanday iste’molchi uchun bir xil foyda berishini anglatmaydi. Mahsulotning xususiyatlari laboratoriya tekshiruvlari, ilmiy dalillar va amaldagi me’yoriy talablar asosida baholanishi zarur.

Sut zardobidan oqsil gidrolizatlari olish

Sut zardobi oqsillarini fermentativ gidrolizlash ularning molekulyar tuzilishini qisman o‘zgartirish orqali yangi funksional xususiyatlarga ega mahsulotlar olish imkonini beradi. Gidroliz jarayonida fermentlar oqsil molekulalaridagi peptid bog‘larini parchalab, kichikroq peptidlar va aminokislotalar hosil qiladi.

Fermentativ gidroliz darajasi ishlatiladigan ferment turi, ferment-substrat nisbati, harorat, pH va jarayon davomiyligiga bog‘liq. Jarayonning haddan tashqari chuqur olib borilishi mahsulotning ta’m xususiyatlariga, xususan, achchiqlik paydo

bo‘lishiga ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shu sababli texnologik rejim tayyor mahsulotning maqsadli xususiyatlariga muvofiq tanlanadi.

Oqsil gidrolizatlari maxsus oziq-ovqat aralashmalari, oqsil bilan boyitilgan mahsulotlar va ayrim klinik oziqlanish formulalarini ishlab chiqishda qo‘llanilishi mumkin. Biroq gidrolizlangan oqsilning allergenlik xususiyati mahsulot tarkibi va gidroliz darajasiga bog‘liq. Shu bois bunday mahsulotni allergenlardan to‘liq xoli deb baholash uchun tegishli tekshiruvlar talab etiladi.

Fermentativ gidrolizning afzalligi jarayonni boshqarish va oqsilning funksional xususiyatlarini maqsadli ravishda o‘zgartirish imkoniyatidir. Shu bilan birga, fermentlar narxi, jarayonning davomiyligi, fermentlarni inaktivatsiya qilish va tayyor mahsulotni tozalash kabi omillar iqtisodiy samaradorlikka ta’sir qiladi.

Quritish texnologiyalari va tayyor mahsulot sifatini ta’minlash

Sut zardobidan olingan konsentratlarni uzoq muddat saqlash va tashishni qulaylashtirish uchun quritish texnologiyalaridan foydalaniladi. Sanoatda purkagichli quritish keng qo‘llanadigan usullardan biridir. Ushbu jarayonda konsentrlangan suyuqlik mayda tomchilarga aylantirilib, issiq havo oqimida namlikdan xalos qilinadi va kukun shaklidagi mahsulot olinadi.

Quritish rejimi mahsulotning namligi, eruvchanligi, oqsilning funksional xususiyatlari va saqlash barqarorligiga ta’sir qiladi. Haroratning ortiqcha yuqori bo‘lishi ayrim oqsillarning tuzilishini o‘zgartirishi, namlikning yetarli kamaytirilmasligi esa mahsulotning saqlanishiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

Tayyor kukun mahsulotining sifatini ta’minlash uchun namlik, oqsil miqdori, eruvchanlik, rang, hid, zarrachalar xususiyati va mikrobiologik ko‘rsatkichlar nazorat qilinadi. Qadoqlashda namlik va kislorod ta’sirini cheklashga yordam beradigan materiallarni tanlash muhimdir. Saqlash sharoitlari mahsulotning turi va belgilangan yaroqlilik muddatiga muvofiq belgilanadi.

Quritishdan oldin zardobning oqsil yoki quruq modda miqdorini oshirish energiya sarfini kamaytirishi mumkin. Shu sababli membranali konsentratsiyalash

va quritish jarayonlarini birgalikda loyihalash ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga yordam beradi.

Sut zardobini kompleks qayta ishlashning ekologik va iqtisodiy ahamiyati

Sut zardobini chuqur qayta ishlashning muhim afzalliklaridan biri ishlab chiqarish chiqindilarini kamaytirishdir. Zardob tarkibidagi laktoza va oqsillar biologik parchalanadigan organik moddalardir. Ularning suv havzalariga ko‘p miqdorda tushishi suvning biokimyoviy kislorodga bo‘lgan talabini oshirib, ekologik muammolarni keltirib chiqarishi mumkin.

Zardobni qayta ishlash orqali uning tarkibidagi foydali moddalar ajratib olinadi, qolgan oqimlarning organik yuklamasi esa tegishli texnologiyalar yordamida kamaytirilishi mumkin. Bunda ishlab chiqarishning suv va energiya sarfi, tozalash tizimlarining samaradorligi hamda hosil bo‘ladigan ikkilamchi oqimlarning xususiyatlari hisobga olinadi.

Iqtisodiy nuqtayi nazardan, sut zardobidan bir nechta turdagi mahsulot olish xomashyo qiymatini oshiradi. Masalan, bir texnologik zanjirda oqsil konsentrati, laktoza va mineral fraksiyalardan foydalanish imkoniyati ko‘rib chiqilishi mumkin. Bu yondashuv xomashyoning faqat bitta komponentidan foydalanishga nisbatan ko‘proq qiymat yaratishi mumkin.

Biroq kompleks qayta ishlash korxonadan zamonaviy uskunalar, malakali mutaxassislar, sifat nazorati laboratoriyasi va samarali logistika tizimini talab qiladi. Membranalarni tozalash, issiqlik bilan ishlov berish, konsentratsiyalash va quritish jarayonlarining energiya sarfi ishlab chiqarish tannarxiga ta’sir qiladi. Shuning uchun texnologiyani joriy etishdan oldin xomashyo hajmi, bozor talabi, mahsulot narxi, suv va energiya sarfi hamda investitsiya xarajatlarini hisobga oluvchi texnik-iqtisodiy tahlil o‘tkazish maqsadga muvofiqdir.

O‘zbekiston sharoitida sutni qayta ishlash korxonalarida hosil bo‘ladigan zardobdan samarali foydalanish mahalliy oziq-ovqat ingredientlarini ishlab chiqarishni rivojlantirishga xizmat qilishi mumkin. Buning uchun ishlab chiqarish

quvvatiga mos texnologik liniyalarni tanlash, mahalliy xomashyo xususiyatlarini o‘rganish va tayyor mahsulotlarning sifat talablarini belgilash muhim hisoblanadi.

Texnologiyani takomillashtirishning istiqbolli yo‘nalishlari

Sut zardobini qayta ishlash texnologiyalarini takomillashtirish bir nechta yo‘nalishda amalga oshirilishi mumkin. Birinchidan, membranali filtrlash jarayonlarini optimallashtirish orqali oqsil ajratish samaradorligini oshirish va energiya sarfini kamaytirish mumkin. Buning uchun membrana turi, ish bosimi, harorat va oqim tezligi o‘rtasidagi bog‘liqlik o‘rganiladi.

Ikkinchidan, fermentativ jarayonlardan maqsadli foydalanish laktozani gidrolizlash va oqsil gidrolizatlari olish imkoniyatlarini kengaytiradi. Fermentlar faolligini saqlash, gidroliz darajasini nazorat qilish va hosil bo‘lgan mahsulotlarni barqarorlashtirish texnologiyaning muhim vazifalaridan hisoblanadi.

Uchinchidan, ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish xomashyo tarkibidagi o‘zgarishlarga mos ravishda texnologik rejimlarni boshqarish imkonini beradi. Harorat, pH, bosim, oqim tezligi va quruq modda miqdorini muntazam nazorat qilish mahsulot sifatining barqarorligini ta’minlashga yordam beradi.

To‘rtinchidan, suvdan qayta foydalanish va energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan yechimlar ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishi mumkin. Bunda sanitariya xavfsizligi va oziq-ovqat ishlab chiqarish talablariga qat’iy rioya qilish zarur.

Beshinchidan, yangi mahsulotlarni yaratishda iste’molchilarning ehtiyojlarini hisobga olish lozim. Oqsil bilan boyitilgan ichimliklar, laktozasi kamaytirilgan mahsulotlar, quruq oqsil aralashmalari va fermentlangan ichimliklar turli iste’mol guruhlari uchun ishlab chiqilishi mumkin. Har bir mahsulotning tarkibi, oziqaviy qiymati va xavfsizligi alohida baholanishi kerak.

XULOSA

Sut zardobini chuqur qayta ishlash oziq-ovqat sanoatida ikkilamchi xomashyodan samarali foydalanish, yuqori qiymatli mahsulotlar ishlab chiqarish va ekologik yuklamani kamaytirishning muhim yo‘nalishlaridan biridir. Uning

tarkibidagi zardob oqsillari, laktoza va mineral moddalar funksional hamda parhez oziq-ovqat mahsulotlari, oqsil konsentratlari, oqsil gidrolizatlari va turli biotexnologik komponentlar olish uchun qimmatli xomashyo hisoblanadi.

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, sut zardobini kompleks qayta ishlashda mexanik tozalash, membranali filtrlash, konsentratsiyalash, fermentativ gidroliz, fermentatsiya va quritish texnologiyalarini o‘zaro uyg‘unlashtirish muhim ahamiyatga ega. Har bir bosqichning samaradorligi xomashyoning tarkibi, texnologik rejimlar, uskunalar xususiyatlari va tayyor mahsulotga qo‘yiladigan talablarga bog‘liq.

Ultrafiltratsiya yordamida oqsil konsentratlari olish, laktozani ajratish va fermentativ qayta ishlash, shuningdek, zardob asosida ichimliklar hamda maxsus oziq-ovqat formulalarini ishlab chiqish amaliy jihatdan istiqbolli hisoblanadi. Bunda mahsulotning oziqaviy qiymatini oshirish bilan birga, mikrobiologik xavfsizlik, saqlash barqarorligi va iste’molchi uchun mosligini ta’minlash zarur.

Sut zardobini chuqur qayta ishlashning iqtisodiy samaradorligi nafaqat tayyor mahsulotlar qiymati, balki energiya va suv sarfi, uskunalarning ishlash samaradorligi, ikkilamchi oqimlardan foydalanish hamda ishlab chiqarish chiqindilarini kamaytirish bilan ham belgilanadi. Shu sababli texnologik yechimlarni tanlashda kompleks texnik-iqtisodiy va ekologik baholash o‘tkazilishi lozim.

Xulosa qilib aytganda, sut zardobidan funksional va parhez oziq-ovqat mahsulotlari hamda biokomponentlar olish texnologiyalarini rivojlantirish oziq-ovqat sanoatining resurs tejamkorligini oshirish, mahalliy xomashyodan yuqori qiymatli mahsulotlar ishlab chiqarish va barqaror ishlab chiqarish tizimlarini shakllantirishga xizmat qiladi. Kelgusida ushbu yo‘nalishda membranali texnologiyalarni takomillashtirish, fermentativ jarayonlarni optimallashtirish va energiya tejamkor ishlab chiqarish usullarini joriy etish muhim ilmiy-amaliy vazifalardan biri bo‘lib qoladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Smithers G. W. Whey and whey proteins—From “gutter-to-gold”. *International Dairy Journal*. 2008. Vol. 18, Issue 7. P. 695–704.
2. Madureira A. R., Pereira C. I., Gomes A. M. P., Pintado M. E., Malcata F. X. Bovine whey proteins—Overview on their main biological properties. *Food Research International*. 2007. Vol. 40, Issue 10. P. 1197–1211.
3. Walstra P., Wouters J. T. M., Geurts T. J. *Dairy Science and Technology*. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2006.
4. Jelen P. Whey processing. In: *Encyclopedia of Dairy Sciences*. 2nd ed. Academic Press, 2011.
5. Chandan R. C., Kilara A. *Dairy Ingredients for Food Processing*. 2nd ed. Wiley-Blackwell, 2011.
6. Gänzle M. G., Haase G., Jelen P. Lactose: Crystallization, hydrolysis and value-added derivatives. *International Dairy Journal*. 2008. Vol. 18, Issue 7. P. 685–694.
7. FAO. *Milk and Dairy Products in Human Nutrition*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2013.
8. Fox P. F., Uniacke-Lowe T., McSweeney P. L. H., O’Mahony J. A. *Dairy Chemistry and Biochemistry*. 2nd ed. Springer, 2015.