Ilmiy tadqiqotlar va ularning yechimlari jurnali
Aoka guvohnoma № 323759 ISSN: 3060-4818

PROBIOTIKLAR BILAN BOYITILGAN FUNKSIONAL ICHIMLIKLAR TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

Eshonto'rayev Abdulaziz Abdulatib o'g'li

Namangan davlat texnika universiteti

PhD, Katta o'qituvchi

E-mail: nammti.oot@gmail.com

Ismailov Mirzaakbar Xamidovich

Namangan davlat texnika universiteti

PhD, Katta o'qituvchi

Annotatsiya: Mazkur maqolada probiotik mikroorganizmlar bilan boyitilgan funksional ichimlik ishlab chiqarish texnologiyasi ishlab chiqildi va uning sifat ko'rsatkichlari baholandi. Tadqiqotda sut, sut zardobi, olma pyuresi, sabzi pyuresi hamda inulin asosida sinbiotik ichimlik retsepturasi shakllantirildi. Lactobacillus acidophilus va Bifidobacterium bifidum probiotik shtammlari qo'llanildi. Fermentatsiya jarayonining optimal parametrlari aniqlanib, tayyor mahsulotning fizik-kimyoviy, mikrobiologik va organoleptik xususiyatlari tadqiq qilindi. Natijalarga ko'ra, fermentatsiya uchun 37±1°C haroratda 10–12 soat davomiylik optimal rejim ekanligi aniqlandi. Tayyor mahsulotda probiotik bakteriyalar soni $7,6\times10^7$ CFU/ml ni tashkil etdi. Organoleptik baholash natijasida mahsulot 4,78 ball bilan yuqori iste'mol xususiyatlariga ega ekanligi aniqlandi. Mahsulot +4±1°C haroratda 21 kun davomida sifat ko'rsatkichlarini saqlab qoldi. Olingan natijalar ishlab chiqilgan texnologiyaning ilmiy va amaliy samaradorligini tasdiqladi.

Kalit so'zlar: probiotiklar, funksional ichimlik, Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium bifidum, fermentatsiya, sinbiotik mahsulot, sut zardobi, inulin.

Kirish

Aholining sog'lom ovqatlanishga bo'lgan ehtiyojining ortishi funksional oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishni oziq-ovqat sanoatining ustuvor yo'nalishlaridan biriga aylantirmoqda. Funksional mahsulotlar tarkibida inson organizmiga qo'shimcha fiziologik ta'sir ko'rsatadigan biologik faol komponentlar mavjud bo'lib, ular sog'liqni saqlash va kasalliklarning oldini olishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Probiotiklar inson organizmiga yetarli miqdorda qabul qilinganda salomatlikka foydali ta'sir ko'rsatuvchi tirik mikroorganizmlar hisoblanadi. FAO/WHO ta'rifiga ko'ra, probiotiklar ichak mikrobiotasining muvozanatini tiklash, immun tizimini rag'batlantirish va ovqat hazm qilish jarayonlarini yaxshilash xususiyatiga ega. So'nggi yillarda probiotik ichimliklar ishlab chiqarishga qiziqish ortib bormoqda, chunki bunday mahsulotlar iste'molchilarning funksional oziqlanishga bo'lgan talabini qondiradi.

Sut va sut zardobi probiotik mahsulotlar ishlab chiqarish uchun istiqbolli xomashyo hisoblanadi. Ular tarkibidagi laktoza, oqsillar va mineral moddalar probiotik bakteriyalar rivojlanishi uchun qulay

muhit yaratadi. Shu bilan birga, prebiotik moddalarning qo‘shilishi probiotik mikroorganizmlar yashovchanligini oshirib, mahsulotning sinbiotik xususiyatlarini shakllantiradi.

Materiallar va uslublar

Tadqiqotning maqsadi probiotik mikroorganizmlar bilan boyitilgan funksional ichimlik retsepturasini ishlab chiqish, fermentatsiya parametrlarini optimallashtirish hamda tayyor mahsulotning sifat ko‘rsatkichlarini baholashdan iborat.

Tadqiqot obyekti sifatida yog‘sizlantirilgan sut, sut zardobi, olma pyuresi, sabzi pyuresi va inulin asosida tayyorlangan funksional ichimlik namunasi tanlandi.

Probiotik kultura sifatida Lactobacillus acidophilus va Bifidobacterium bifidum shtammlaridan foydalanildi.

Ishlab chiqilgan retseptura tarkibi quyidagicha bo‘ldi:

Komponent	Miqdori, %
Yog‘sizlantirilgan sut	55
Sut zardobi	25
Olma pyuresi	10
Sabzi pyuresi	5
Inulin	3
Starter kultura	2

Texnologik jarayon quyidagi bosqichlarda amalga oshirildi:

xomashyoni qabul qilish va tayyorlash;

aralashtirish;

pasterizatsiya (85±2°C, 15 daqiqa);

sovutish (37±1°C);

starter kulturani kiritish;

fermentatsiya;

sovutish;

qadoqlash va saqlash.

Fermentatsiya davomida pH, titrlanadigan kislotalilik va probiotik bakteriyalar soni aniqlab borildi.

Fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlar standart laboratoriya usullari yordamida baholandi. Organoleptik tahlillar 5 ballik degustatsiya tizimi asosida amalga oshirildi. Mikrobiologik ko‘rsatkichlar CFU/ml usulida aniqlandi.

Natijalar

Fermentatsiya jarayonida probiotik mikroorganizmlarning faol rivojlanishi kuzatildi. Dastlabki pH 6,52 bo‘lgan bo‘lsa, fermentatsiya yakunida 4,42 gacha pasaydi. Titrlanadigan kislotalilik esa 18°T dan 82°T gacha oshdi.

Probiotik bakteriyalar sonining o‘zgarishi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Fermentatsiya davomida probiotik bakteriyalar sonining o‘zgarishi

Vaqt, soat	**Bakteriyalar soni (CFU/ml)**
0	$1,8\times10^6$
4	$8,5\times10^6$
8	$3,4\times10^7$
12	$7,6\times10^7$

Natijalar bakteriyalar sonining logarifmik o‘sishini ko‘rsatdi va fermentatsiyaning 10–12 soat oralig‘ida maksimal samaradorlikka erishilganligini tasdiqladi.

Tayyor mahsulotning fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Tayyor mahsulotning fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkich	**Qiymat**
Quruq modda, %	13,4
Oqsil, %	3,7
Yog‘, %	1,6
Uglevodlar, %	7,2
pH	4,42
Kislotalilik, °T	82

Mahsulotning mikrobiologik tahlili natijasida patogen mikroorganizmlar aniqlanmadi. Probiotik bakteriyalar soni funksional mahsulotlar uchun tavsiya etilgan minimal darajadan yuqori bo‘ldi.

Organoleptik baholash natijalari mahsulotning yuqori iste'mol xususiyatlariga ega ekanligini ko'rsatdi. Umumiy degustatsion baho 4,78 ballni tashkil etdi.

Saqlash davomida probiotik bakteriyalar sonining kamayishi kuzatilgan bo'lsa-da, +4±1°C haroratda 21 kun davomida ular funksional mahsulotlar uchun talab etiladigan darajadan yuqori saqlanib qoldi.

Muhokama

Olingan natijalar sut va sut zardobi asosidagi sinbiotik ichimliklar probiotik mikroorganizmlarning rivojlanishi uchun samarali muhit ekanligini ko'rsatdi. Inulinning qo'shilishi probiotik bakteriyalarning yashovchanligini oshirib, fermentatsiya jarayonining samaradorligini kuchaytirdi.

Fermentatsiya davomida pH qiymatining pasayishi va kislotalilikning ortishi Lactobacillus acidophilus hamda Bifidobacterium bifidum tomonidan organik kislotalarning hosil bo'lishi bilan izohlanadi. Ushbu natijalar probiotik fermentlangan mahsulotlar bo'yicha olib borilgan xalqaro tadqiqotlar bilan mos keladi.

Mahsulotning yuqori organoleptik baholanishi meva-sabzavot komponentlarining muvaffaqiyatli tanlanganligi bilan bog'liq. Olma va sabzi pyuresi mahsulotning ta'mi, hidi va rang ko'rsatkichlarini yaxshilagan.

Saqlash davomida probiotik mikroorganizmlarning biologik faolligi saqlanib qolganligi ishlab chiqilgan texnologiyaning amaliy jihatdan samarali ekanligini tasdiqlaydi. Shuningdek, sut zardobidan foydalanish mahsulot tannarxini kamaytirib, ishlab chiqarish iqtisodiy samaradorligini oshiradi.

Xulosa

Tadqiqot natijasida probiotik mikroorganizmlar bilan boyitilgan funksional ichimlikning optimal retsepturasi va texnologiyasi ishlab chiqildi. Fermentatsiya uchun 37±1°C harorat va 10–12 soat davomiylik optimal rejim sifatida aniqlandi. Tayyor mahsulot yuqori organoleptik, fizik-kimyoviy va mikrobiologik ko'rsatkichlarga ega bo'lib, probiotik bakteriyalar soni $7,6\times10^7$ CFU/ml ni tashkil etdi. Mahsulot +4±1°C haroratda 21 kun davomida sifatini saqlab qoldi. Olingan natijalar ishlab chiqilgan texnologiyaning funksional oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda qo'llash uchun istiqbolli ekanligini ko'rsatdi.

References

1. FAO/WHO. Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food. London, Ontario, Canada, 2002.
2. Hill C., Guarner F., Reid G. et al. Expert Consensus Document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics Consensus Statement on the Scope and Appropriate Use of the Term Probiotic. Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology, 2014, Vol. 11, pp. 506–514.
3. Sanders M.E., Merenstein D.J., Reid G., Gibson G.R., Rastall R.A. Probiotics and Prebiotics in Intestinal Health and Disease. Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology, 2019, Vol. 16, pp. 605–616.
4. Tamime A.Y., Robinson R.K. Yoghurt: Science and Technology. 3rd Edition. Woodhead Publishing, Cambridge, 2007.

5. Shah N.P. Functional Cultures and Health Benefits. International Dairy Journal, 2007, Vol. 17, pp. 1262–1277.
6. Ranadheera C.S., Evans C.A., Adams M.C., Baines S.K. Probiotic Viability and Physicochemical Properties of Fermented Dairy Products. International Journal of Food Microbiology, 2012, Vol. 159, pp. 171–177.
7. Granato D., Branco G.F., Cruz A.G., Faria J.A.F., Shah N.P. Probiotic Dairy Products as Functional Foods. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 2010, Vol. 9, pp. 455–470.
8. Tripathi M.K., Giri S.K. Probiotic Functional Foods: Survival of Probiotics during Processing and Storage. Journal of Functional Foods, 2014, Vol. 9, pp. 225–241.
9. Sodikova S. et al. Analysis of the raw material base of sugar substitutes from sweet sorghum //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2025. – Т. 3304. – №. 1. – С. 040025.
10. Shoira S., Gulsanam K. Development of a new recipe for medium-calorie mayonnaise based on a composition of sunflower and pumpkin oils //Universum: технические науки. – 2024. – Т. 11. – №. 11 (128). – С. 56-60.
11. Eshonto‘rayev, A. A., D. S. Sagdullayeva, and D. S. Salihanova. "BODOM MAG ‘IZIDAN O ‘SIMLIK SUTI OLISHDA GOMOGENIZATSIYA USULLARINING REJIMLARINI O ‘RGANISH." Educational Research in Universal Sciences 3.9 (2024): 92-101.
12. Eshonturaev, Abdulaziz, Dilafruz Sagdullaeva, and Dilnoza Salikhanova. "Study of physical and chemical properties of almond milk." Int. J. Innov. Sci. Res. Technol 8 (2023): 1004-1007.