

СОЯ СҮТІНЕ НЕГІЗДЕЛГЕН СУСЫН ҚҰРАМЫНДАҒЫ СҮТ ҚЫШҚЫЛДЫ МИКРООРГАНИЗМДЕРГЕ *CICHORIUM INTYBUS* ТАМЫРЫНАН АЛЫНҒАН ИНУЛИННІҢ ӘСЕРІН ТАЛДАУ.

Қуантаева Т. Р., 2 курс магистранты
Бегенова А.Б., ветеринария ғылымдарының кандидаты, доцент
Омарова А.Б., PhD
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ.

Вегетариандық тамақтану қоғамның денсаулыққа, экологияға және этикалық мәселелерге деген қызығушылықтарының артуына байланысты соңғы он жылдықта өзекті тақырыптардың бірі болып саналады. Ғылыми зерттеулер вегетариандық тамақтанудың жүрек-қан тамырлары ауруларының, 2 типті қант диабетінің және қатерлі ісіктің кейбір түрлерінің даму қаупін айтарлықтай төмендететінін растайды. Бұл өсімдік тағамдарындағы талшықтардың, дәрумендер мен минералдардың жоғары болуына, сондай-ақ қаныққан майдың төмен деңгейіне байланысты. Сонымен қатар, экологиялық тұрғыдан алғанда, өсімдік негізіндегі тамақтануға көшу көміртегі ізін азайтудың негізгі әдістерінің бірі ретінде қарастырылады. Ет өндірісі су мен жер сияқты айтарлықтай көбірек ресурстарды қажет етеді және газ шығарындыларына айтарлықтай үлес қосады [1].

Бұл ғылыми зерттеу жұмысын орындау барысында жаңа сүт қышқылды өнім дайындау технологиясында - соя сүті қолданылды. Соя – бұршақ тұқымдасына жататын бір жылдық шөптесін өсімдік. Сояның дәмі мен иісі бейтарап, бірақ серіктес өнімдердің хош иісі мен дәмін оңай сіңіреді. Соя жануарлар ақуызына ұқсас, жоғары сапалы жеңіл сіңетін өсімдік ақуызының негізгі жеткізушісі болып табылады. Соя, құрамындағы ақуыздың көп мөлшеріне байланысты вегетариандықтар және әртүрлі себептермен жануарлардан алынатын өнімдерді тұтынбайтын адамдар үшін негізгі тағам болып табылады [2].

Сояның осы қасиетін есепке ала отыра, соя бұршақтарынан сүт дайындалды. Соя сүті пробиотикалық культуралар үшін жақсы субстрат болып табылады. Нәтижесінде жаңа пайдалы вегетариандық тағам түрін алу мақсатында осы соя сүтінен арнайы ашытқылар қосу арқылы пайдалы сусын әзірленді [2].

Инулин - еритін талшықтар тобына жататын табиғи полисахарид. Инулин тағам өнеркәсібінде жиі қолданылады, себебі ол адам ішектеріндегі бифидобактериялар мен лактобактериялардың өсуін ынталандыру арқылы

адамның ішек микробиотасына пайдалы әсер етеді. Бұл инулиннің пребиотикалық қасиетінің көрінісі болып табылады.

Жұмыстың мақсаты – соя сүтінен дайындалған сусын құрамындағы сүт қышқылды микроорганизмдерге *Cichorium intybus* тамырынан алынған инулиннің әсерін талдау.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу материалдары: Соя бұршақтары, *Cichorium intybus* тамырынан алынған инулин, құрамында арнайы пробиотикалық микроорганизмдер бар ашытқы, атап айтқанда *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii ssp. Bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis*, дистилденген су, *Lactobacillus MRS Agar (MRS Agar)*, Петри шынылары, Грам әдісіне арналған бояулар.

Зерттеу әдістері: Соя сүтінен сүт дайындау, арнайы қоректік орталарды дайындау, титрлеу, микроскопиялау, Грам әдісімен бояу, органолептикалық және микробиологиялық бағалау.

Жұмыс барысы төмендегідей кезеңдерді қамтыды:

1) Бірінші кезеңде соя бұршақтары бөгде қоспалар, тастар және тағы да басқа қосымша қосылыстардан тазартылды. Осыдан кейін соя бұршақтарын суда бірнеше рет жуылды;

2) 250 г соя бұршақтарын 10-12 сағат бойы суық суға (су температурасы 15-20 °С градус) салып, содан кейін ол су төгілді. Сояның көлемі шамамен 2,5-3 есеге артты;

3) Жібітілген соя бұршақтарын тағамдық процессорға (немесе блендер) салып, 500 мл су құйып, процессорда шамамен 2 минут ұнтақталды;

4) Ұнтақталған соя сумен араластырылып арнайы мата көмегімен сүзілді. Сүзілген сүтті пастерлеу мақсатында қайнатуға қою қажет. Пастерлеуден кейін арнайы сүт қышқылды микроорганизмдерге бай ашытқы қосу арқылы соя сүтінен сусын даярланды.

Соя сүтінен сусын дайындау үшін алдымен сүттің рН мөлшері мен химиялық құрамы анықталды (1 - кесте). Соя сүтінің рН мөлшері 6,97 болса, технологиялық ерекшеліктеріне қарай рН шамасы да өзгеріске ұшырады. Мысалы, 100 г сүт + 100 г су кезінде рН мөлшері = 6,90, 100 г сүт + 150 г су кезінде рН мөлшері = 6,81, ал 100 г сүт + 200 г су қосылған күйде рН мөлшері = 6,78 құрады.

Аталмыш технологиялық сызба бойынша әзірленген сүтқышқылды өнімнің алғашқы шикізаты - соя сүтінің химиялық құрамы төмендегі кестеде келтірілді.

1-кесте 1 - Соя сүтінің химиялық құрамы

Құрамы	Жалпы мөлшері, г
Ақуыз	3.3 г
Май	1.8 г

Көмірсу	5.7 г
Тағамдық талшық	0.6 г

Жоғарда жасалған жұмыстар С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, сүтті қайта өңдеу эксперименттік-өндірістік цехында жүргізілді.

Соя сүтінің рН мөлшері мен химиялық құрамын анықтағаннан кейін сусын дайындау мақсатында арнайы ашытқы қолданылды. Ашытқы құрамында *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii ssp. Bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis* сүт қышқылды микроорганизмдері бар. Бұл процесс төмендегідей кезеңдерді қамтыды:

- 1) Алдын ала дайындалған соя сүтін +50 °С градусқа дейін ысытамыз;
- 2) Сүтке арнайы ұйытқыны қосып, жақсылап араластырамыз;
- 3) Сүтті жақсылап орап, 8-14 сағатқа ферментациялауға жылы әрі қараңғы жерге қалдырамыз.

Зерттеу нәтижелері. Сүт қышқылды микроорганизмдерге қосымша пребиотикалық әсер ету үшін *Cichorium intybus* тамырынан алынған инулин пайдаланылды. «A Novel Symbiotic Beverage Based on Sea Buckthorn, Soy Milk and Inulin: Production, Characterization, Probiotic Viability, and Sensory Acceptance» мақаласындағы әдіске сәйкес 1%, 3% екі үлгідегі сусын дайындалды. Сәйкесінше 500 мл сусынға 5 г, 500 мл сусынға 15 г инулин қосылып +37 °С – та ферментацияланды [3].

Cichorium intybus тамырынан алынған инулин қосылған және қосылмаған сусын түрлеріне органолептикалық талдау жүргізілді (2-кесте).

1-кесте 2 - Органолептикалық зерттеу нәтижелері

Органолептикалық белгілер	Қоспасы жоқ сусын	Инулин қосылған сусын
Сыртқы түрі	Біртекті. Шөгінділер мен қоспаларсыз.	Біртекті. Шөгінділер мен қоспаларсыз.
Түсі	Кілегей реңкті.	Кілегей реңкті.
Иісі	Жағымды кілегейлі иіс.	Жағымды кілегейлі иіс, инулиннің өзіне тән иісі болды.
Дәмі	Жұмсақ. Соя бұршақтарының дәмі	Жұмсақ. Инулин тәтті дәм береді.

	сезіледі.	
--	-----------	--

Cichorium intybus тамырынан алынған инулин қосылған сусынның сүт қышқылды микроорганизмдерге әсерін бақылау үшін 1 г сусын құрамындағы КТБ (колония түзуші бірлік) мөлшерін салыстыру жұмыстары жүргізілді. ГОСТ 31981-2013 бойынша норма көрсеткіші 1 г сусында 10^7 КТБ құрайды. Ал, жоғарда жүргізілген жұмыстарға сәйкес, соя сүтінен дайындалған сусындағы колония түзуші бірлік 1 г сусында 10^6 КТБ болса, инулин қосылған 1 г сусында 10^7 КТБ құрады.

Зерттеу нәтижелері С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Микробиология және биотехнология кафедрасында алынды.

Қорытындылай келе, инулин сүт қышқылды микроорганизмдерге қоректік орта және көмірсу көзі ретінде пайдалы рөл атқарып, лактобактериялар мен бифидобактериялар сияқты сүт қышқылды микроорганизмдерінің көбеюіне әсер етеді. Инулин көмегімен сүт қышқылды микроорганизмдер санының артуы патогендік микроорганизмдерді басуға және қоректік заттардың сіңуін жақсартуға көмектеседі, бұл жалпы ішек микрофлорасы мен ағзаның денсаулығын қолдауға да оң әсер етеді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Baroni, L., Rizzo, G., Galchenko, AV. (2024). Health Benefits of Vegetarian Diets: An Insight into the Main Topics. *Special Issue Food Choice, Nutrition, and Public Health*, 29, 15-25.
- 2 Iraporda, C., Rubel, IA, Managó, N. (2022). Inulin addition improved probiotic survival in soy-based fermented beverage. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 38(133), 150-155.
- 3 Maftai, N-M, Iancu, A-V, Goroftei, R-E, Bogdan, A. (2023). Novel Symbiotic Beverage Based on Sea Buckthorn, Soy Milk and Inulin: Production, Characterization, Probiotic Viability, and Sensory Acceptance. *Probiotics, Prebiotics and Functional Foods: Health Benefits and Biosafety*, 13, 20-56.