

SOYA SUTI ASOSIDA SUTLI MARGARIN RETSEPTINI SHAKLLANTIRISH

Elmurodova Xusniya Movlon qizi

Toshkent kimyo-texnologiya instituti, magistratura talabasi

Rahimova Gulmira Xamidullayevna

Namangan muhandislik-texnologiya instituti, doktorant

Ro'ziboyev Akbarali Tursunboyevich

Toshkent kimyo-texnologiya instituti, professor, t.f.n.

E-mail: akbar240983@gmail.com

Salijonova Shaxnozahon Dilmurodovna

Toshkent kimyo-texnologiya instituti, dotsent, PhD.

Annotatsiya. Margarin sariyog' o'rnini bosuvchi mahsulot bo'lganligi uchun aksariyat margarin retseptlarida sut qo'shiladi. Biroq sigir suti qimmatligi uchun olinadigan margarin tannarxi oshib ketadi. Maqoladi soya dukkagidan sut olish va uni margarin tarkibidagi sigir suti o'rniga qo'llash bo'yicha olib borilgan tajribalarning natijalari keltirilgan. Soya dukkagidan an'naviy usulda soya suti olib tahlil qilinganda uning tarkibiy qismlari sigir sutinikiga yaqin ekanligi aniqlandi. Xususan, oqsil miqdori soya sutida 3,48%, sigir sutida esa 2,31-2,84% ni tashkil qiladi. Uglevod miqdori 2,10% va 8,48-8,91%, yog' miqdori 1,96% va 0,11-0,14%, kul miqdori esa mos ravishda 0,28% va 0,21-0,26% ni tashkil qiladi. Sigir suti soya sutidan uglevod miqdorining koplighi bilan jiddiy farq qildi. Olingan soya suti asosida margarin retsepti shakllantirildi va margarin tayyorlandi. Olingan qilingan barcha margarinlar sifat ko'rsatkichlari bo'yicha OzDSt 3317-2018 talablariga mos keldi. Faqat soya suti qo'shilgan retsept asosida olingan margarinlarning konsistentsiyasi (plastikligi, eruvchanligi, kesilgandagi yuzasi) nisbatan yaxshi ekanligi kuzatildi.

Kalit so'zlar: soya, ivitish, organoleptik xususiyati, soya suti, rangi, hidi, ta'mi, harorati, erish harorati, yog', margarin, sigir suti

ФОРМИРОВАНИЕ РЕЦЕПТА МОЛОЧНОГО МАРГАРИНА НА ОСНОВЕ СОЕВОГО МОЛОКА

Аннотация. Поскольку маргарин заменяет сливочное масло, в большинстве рецептов маргарина используется молоко. Однако стоимость маргарина увеличивается из-за дороговизны коровьего молока. В статье представлены результаты опытов по извлечению молока из соевых бобов и использованию его в качестве заменителя коровьего молока в маргарине. Когда соевое]

молоко извлекали из соевых бобов традиционным способом и анализировали, было обнаружено, что его компоненты близки к компонентам коровьего молока. В частности, количество белка в соевом молоке составляет 3,48%, а в коровьем молоке 2,31-2,84%. Содержание углеводов 2,10% и 8,48-8,91%, жира 1,96% и 0,11-0,14%, зольности 0,28% и 0,21-0,26% соответственно. Коровье молоко существенно отличалось от соевого молока по содержанию углеводов. Сформулирована рецептура маргарина и приготовлен маргарин на основе полученного соевого молока. Все полученные маргарины по показателям качества соответствовали требованиям O'zDSt 3317-2018. Отмечено, что консистенция (пластичность, растворимость, поверхность разреза) маргаринов, полученных по рецептуре с добавлением только соевого молока, относительно хорошая.

Ключевые слова: соя, замачивание, органолептические свойства, соевое молоко, цвет, запах, вкус, температура, температура плавления, жир, маргарин, коровье молоко.

FORMULATION OF MILK MARGARINE RECIPE BASED ON SOY MILK

Abstract. Since margarine is a substitute for butter, milk is added in most margarine recipes. However, the cost of margarine obtained for the cost of cow's milk exceeds. The article presents the results of experiments on obtaining milk from soy beans and its use in place of cow's milk in margarine. When soy beans were taken and analyzed using soy milk in an traditional way, it was found that its ingredients were close to those of cow's milk. In particular, the protein content is 3.48% in soy milk and 2.31-2.84% in cow's milk. The carbohydrate content is 2.10% and 8.48-8.91%, the fat content is 1.96% and 0.11-0.14%, and the ash content is 0.28% and 0.21-0.26%, respectively. Cow's milk made a serious difference from soy milk in the amount of carbohydrates. On the basis of the resulting soy milk, a margarine recipe was formed and margarine was prepared. All the margarines obtained complied with the requirements of O'zDSt 3317-2018 in terms of quality indicators. It was observed that the consistency (plasticity, solubility, surface area on the cut) of margarines obtained only on the basis of the recipe with the addition of soy milk is relatively good.

Key words: soybean, soaking, sensory property, soy milk, color, smell, taste, temperature, melting point, fat, margarin, cow milk

KIRISH.

Soya (*Glycine max* (L.) Merr.) oqsil miqdori yuqori bo'lgan(35-40%) donlardan biri hisoblanadi[1]. Soya oqsili yuqori hazm bo'lish qobiliyatiga ega, taxminan 92 dan 100% gacha va organizm tomonidan osongina so'rilishi mumkin[2]. Oqsillar oziq-ovqat mahsulotiga(fizik-kimyoviy va

organoleptik xususiyatlariga) va uni iste'mol qilinganda organizmga ko'plab funktsional foyda keltiradi[3]. Shuningdek, soya va undan olinadigan mahsulotlar yuqori ozuqaviy qiymatlarga egaligi va sog'lik uchun foydaliligi ma'lum[4]. Soyaning eng muhim tarkibiy qismlaridan biri 300-3000 mkg/g oralig'ida bo'lgan izoflavondir[5]. Hsu va boshqalar[6] izoflavonlar saraton hujayralari ko'payishini inhibe qilish, yurak-qon tomir kasalliklarini kamaytirish, osteoporozning oldini olish va menopauzadagi ayollarda issiq chaqnashlarni yumshatish kabi fiziologik faollikni namoyish etishini xabar qildi.

Soyada ko'p miqdorda eriydigan uglevodlar (saxaroza, rafinoza, staxioz) mavjud. Soya, shuningdek, kaliy, natriy, kaltsiy, magniy, oltingugurt va fosfor kabi optimal salomatlik uchun zarur bo'lgan bir qancha minerallarning yaxshi manbai ekanligi aniqlandi[7].

Soya suti soya dukkagining suvli ekstrakti bo'lib, sutga o'xshash ko'rinishga ega. Soya suti an'anaviy ravishda soyani suvda ivitish va uni suv bilan birga maydalash orqali olinadi. Olingan atalasimon mahsulot 15-20 daqiqa davomida qaynash nuqtasiga qadar isitiladi, so'ngra filtrlab, erimaydigan qoldiqlari (soya okarasi) olib tashlanadi. Soya suti dastlab Xitoyda iste'mol qilingan. Soya suti asosan Xitoy, Yaponiya, Malayziya, Singapur va shu kabi boshqa Osiyo mamlakatlarida keng iste'mol qilinadi. G'arb mamlakatlarida esa ichimlik asta-sekin ommalashib bormoqda. Soya sutida sigir suti bilan bir hil miqdorda protein mavjud, ammo unda to'yingan yog' juda kam va xolesterin mutlaqo yo'q. Sigir sutidan farqli o'laroq, soya sutida laktoza mavjud emas. Shuning uchun soya suti laktoza iste'mol qila olmaydigan odamlar uchun xavfsizdir. Yuqoridagi sabablarga ko'ra, soya suti sigir sutiga nisbatan sog'lik uchun foydali alternativ hisoblanadi. Biroq, soya suti faqat sigir sutidan kaltsiyning biologik mavjudligini taxminan 75% ta'minlaydi va tabiiy ravishda D vitamini bilan boyitilmaydi[8].

Garchi ba'zilar soya mahsulotlarini iste'mol qilish sog'liq uchun foyda borligini, xususan, triglitseridlar va past zichlikdagi lipoproteinlarni (odatda "yomon xolesterin" deb nomlanuvchi) kamayishiga yordam berishini ta'kidlagan bo'lsa-da, bu bog'liqlik soya proteinini iste'mol qilish bo'yicha o'n yillik tadqiqotlarda tasdiqlanmagan[9]. Chaqaloqlarning ratsionidagi hayvon oqsillarini soy oqsili bilan almashtirish imkoni mavjud. Biroq, chaqaloqlar soya sutini ichish paytida yetarli miqdorda minerallarni olishlarini ta'minlash unchalik oson emas. Afsuski, uning mineral tarkibining katta qismi ozuqaviy ahamiyatga ega emas: bunday retseptlarda fitik kislota miqdorining yuqori tufayli chaqaloq uni o'zlashtira olmaydi. Shuning uchun, soya sutida tayyorlangan chaqaloq oziqalari yetarli darajada adsorbsiyani ta'minlash uchun vitaminlar va minerallar bilan boyitilgan bo'lishi kerak[10].

Yaqinda o'tkazilgan bir qator ilmiy tadqiqotlarda sigir va soya suti o'rtasidagi farqlar o'rganib chiqilgan[11,12]. Ularning yog', oqsil va shakar miqdorlarida farqlar kuzatilgan va bu farqlar nima uchun odamlar soya sutini hazm qilish osonroq va chidab bo'lmas turdagi simptomlarni keltirib chiqarishi ehtimoli kamroq ekanligini tushuntirishi mumkin.

Soya sutidagi yog'larning o'lchamlari sigir sutidagiga qaraganda kattaroq bo'lganligi uchun uni hazm qilish osonroqdir. Bundan tashqari, soya sutidagi trans yog'lar miqdori sigir sutiga nisbatan sezilarli darajada kamroq ekanligi aniqlangan. Soya sutidagi oqsillar optimal tarkibga egaligi o'rganilgan. Sigir suti esa bolalarda eng keng tarqalgan oziq-ovqat allergik reaksiyalarining sababchilaridan biri hisoblanadi. Aksariyati bolalar to'rt yoshgacha allergiyani yo'qotadi, ammo ba'zilarida allergiya saqlanib qoladi. Sigir sutiga nisbatan allergiya kattalarda paydo bo'lishi mumkin, bu allergik reaksiyalar yoki ekzema sifatida namoyon bo'ladi. Sigir sutida allergik reaksiyaga olib kelishi mumkin bo'lgan 20 dan ortiq oqsil mavjud. Odamlar uchun allergik bo'lgan asosiy oqsillar izoflavonlar va kazeinlar deb ataladi. Soya sutidagi oqsil miqdori sigir sutiga o'xshash, lekin alfa-s1-kazein deb nomlanuvchi kazein kamroq bo'ladi. Xuddi inson suti kabi soya sutida ham kazeinning miqdori kamroq, chunki eriydigan oqsillar miqdori sigir va qo'y sutiga qaraganda yuqori. Bu noyob xususiyat sutni yengil hazm qilish imkonini beradi. Shuning uchun kazein istemol qila olmaydiganlar soya sutini iste'mol qilganda allergik alomatlar kamayganini ko'rish mumkin[13].

Laktozaga nisbatan allergiyaning mavjudligi sut mahsulotlarini iste'mol qilish uchun alohida to'siq bo'lib, undan qochishga moyillikni keltirib chiqarishi mumkin. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, sutdan butunlay voz kechish kerak emas; laktozaga nisbatan allergiyasi mavjud bo'lgan odamlar bir yoki ikki porsiya sutni ovqat bilan birga bo'lingan dozalarda iste'mol qilishlari mumkin. Bir yoki ikki porsiya soya sutini iste'mol qilish orqali tavsiya etilgan kunlik kaltsiy miqdoriga erishish mumkin.

Soya doni o'zining anatomiyasi, fiziologiyasi va mahsulot biokimyosi jihatidan sigirdan farq qiladi. Bu farqlar soya suti inson oziqlanishi uchun juda ko'p noyob fazilatlarini taklif qiladi degan fikrni tasdiqlaydi. Biroq, mualliflar soya sutining gipoalergik va terapevtik ahamiyatini to'liq tekshirish uchun keng qamrovli ilmiy tadqiqotlarni tavsiya qiladilar[14].

Margarin sariyog' xususiyatlariga mos ravishda tayyorlangan, ishlab chiqarish jarayonidan o'tadigan, hid, ta'm va rang beruvchi moddalar bilan aralashtirilgan, sariyog'dan tashqari to'liq yoki qisman boshqa moy yoki yog'larni o'z ichiga olgan mahsulotdir.

Dunyo miqyosida margarin standarti Codex Alimentarius Komissiyasi tomonidan kamida 80% yog' va 16% suvdan iborat mahsulotlarga o'rnatildi (№ 32-1981, Rev.1-1989). Unda margaringa "sutdan olinmaydigan yog'lar va moylardan ishlab chiqarilgan, asosan suv va yog'dan tashkil topgan, plastik yoki suyuq emulsiya ko'rinishidagi oziq-ovqat" deb ta'rif berilgan. U standart vitaminlar, aromatizatorlar, rang beruvchi moddalar, emulgatorlar va konservantlardan iborat ruxsat etilgan qo'shimchalarni o'z ichiga oladi.

Margarin sariyog' o'rnini bosuvchi mahsulot hisoblanadi. Sariyog' va margarin kaloriyaga nisbatan solishtirganda ularda kaloriya juda yaqin, ammo sariyog' hayvonlardan olingan mahsulot bo'lganligi uchun tarkibida xolesterin mavjud. Margarin tarkibida faqat sutdagi xolesterin izlari bor.

Sariyog' tabiiy mahsulot, margarin esa "odam qo'li bilan tayyorlangan mahsulot" sanaladi. Ko'pgina oshpazlik mutaxassislari sariyog'ning ta'mli va ko'p qirrali ekanligini tushuntirishadi. Ba'zi bir margarinlar spread kabi xushbo'y va ular pishiriqlar va non mahsulotlari uchun mos keladi. Ushbu ikki yog'ni taqqoslash, ulardan foydalanish haqida ko'proq ma'lumot beradi.

Ma'lumki, margarin tarkibida suvli-sutli faza mavjud bo'lib, barcha suvda eruvchan moddalar shu fazada eritib, so'ng emulsiya tarkibiga kiritiladi. Past kaloriyali margarin va yog'li pastalarning amaldagi retsepturalariga ko'ra, ularda 40-60% «suv-sut» fazasi mavjud bo'ladi va bu asosan tayyor mahsulotning organoleptik xususiyatlarini belgilab beradi. Shuningdek sut mikrofoloralar yashashi va rivojlanishi uchun qulay muhit hisoblanib, uni margarin tarkibiga kiritilganda uning saqlanish muddatiga va ta'miga jiddiy ta'sir etadi.

Sut margaringa yoqimli ta'm va hid beradi, uning oziqaviy qiymatini oshiradi. Margarin ishlab chiqarish uchun yangi, pasterizatsiyalangan, sut achitqilari bilan ivitilgan yoki limon kislotasi bilan koagullangan sutdan foydalaniladi. Pasterizatsiyalangan va biologik ivitilgan sut margarinning retseptiga bog'liq holda qo'shiladi. Ivitilgan sut nafaqat margarin ta'mini yaxshilaydi, balki uning saqlanish muddatini ham oshiradi. «Suv-sut» fazasini muhiti margarinida $rN=3,0-5,5$ ga teng bo'lishi lozim. Bunday kuchsiz kislotali muhit margarinni saqlashda keraksiz mikrobiologik jarayonlar sodir bo'lishini oldini oladi.

Bugungi kunda margarinning mikrobiologik barqarorligini oshirish maqsadida retsepturaga limon va sut kislotalari kiritilmoqda. Bunda mahsulotning pH qiymati 4-6 ga teng bo'lishi ta'minlanadi.

Tadqiqot ishida sutli margarin tarkibidagi sut va suv o'rniga soya sutini kiritish orqali oqsilga boyitilgan hamda veganlar uchun mo'ljallangan margarin retseptini shakllantirish maqsad qilingan.

TADQIQOT OBEKTI VA USULLARI

Xom ashyo sifatida Namangan viloyatining Norin tumanida yetishtirilgan mahalliy soya dukkagidan foydalanildi.

Soya doni va undan olinadigan mahsulotlarning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari GOST 31388 bo'yicha tahlil qilindi.

Yoglarning erish harorati, laurin kislota miqdori, kislota soni, perekis soni, yog miqdori, namlik va uchuvchan moddalar miqdori, qattiq triglitseridlarning massa ulushi, olein kislotasi trans izomerining massa ulushi malum metodlar[21-25] asosida amalga oshirildi.

Tajribalarda foydalanilgan yog' va moylarning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari 1-jadvalda keltirilgan bo'lib, ko'rsatkichlar laboratoriya sharoitida aniqlandi.

1-jadval

Sutli margarin retseptida qo'llanilgan yog' va moylarning sifat ko'rsatkichlari

Yog' va moy turi	Yod soni, % J ₂	Namlilik va uchuvchan moddalar miqdori, %	Kislota soni, mg KOH	Erish harorati, °C	Qattiqligi, g/cm
Sariyog'	48	0,15	0,23	32,6	140
Pereeterifikat-siyalangan yog'	78	0,22	0,31	35-37	120
Paxta moyi	110	0,23	0,46	-	-

Soya sutini olish.

An'naviy usulda soya sutini olish uchun dastlab 250 gramm maxalliy soya doni 7 soat davomida iliq suvda ivitib qo'yildi. Ivigan soya donini 90-100°C haroratdagi suvga solib 10 daqiqa davomida issiqlik ishlovi berildi. So'ng tayyor soya massasiga 4:1 nisbatda suv quyib blendr yordamida maydalandi. Natijada bo'tqasimon massa hosil bo'ldi. Yani soya donidagi oqsil moddalar suvga ekstraksiyalanib o'tdi. Hosil bo'lgan massadan mahsus mato qopcha yordamida soya suti siqib olindi. Natijada tarkibi va tashqi ko'rinishi jixatidan sigir sutiga juda yaqin bo'lgan soya suti hosil bo'ldi(2-jadval).

NATIJA VA ULARNING MUHOKAMASI

Soya sutining sifati soya donining fizik-kimyoviy xususiyatlariga, donni qayta ishlash sharoitlariga va soya oqsilini olish darajasiga bog'liq. Tajribada olingan soya sutining sifatini aniqlash uchun uning kimyoviy tarkibi va fizik-kimyoviy parametrlari aniqlandi (2-jadval). Belgilangan ko'rsatkichlarga ko'ra, olingan soya suti yuqori sifatli ekanligini ko'rish mumkin.

Soya va sigir sutlarining tarkibiy qismlari

2-jadval

Komponentlar nomi, %	Miqdori, %	
	Soya suti	Sigir suti
Suv	92,58	86,08-88,94
Oqsil	3,48	2,31-2,84
Uglevodlar	2,10	8,48-8,91
Yog'	1,96	0,11-0,14
Kul	0,28	0,21-0,26

2-jadvaldagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, soya sutining kimyoviy tarkibi sigir sutiniki juda yaqin. Xususan, oqsil miqdori soya sutida 3,48%, sigir sutida esa 2,31-2,84% ni tashkil qiladi. Uglevod miqdori 2,10% va 8,48-8,91%, yog' miqdori 1,96% va 0,11-0,14%, kul miqdori esa mos ravishda 0,28% va 0,21-0,26% ni tashkil qiladi. Sigir suti soya sutidan uglevod miqdorining ko'pligi bilan jiddiy farq qiladi.

1-jadvalda keltirilgan yog'li xomashyolar asosida margarin retsepturalari shakllantirildi. Bunda suvli fazasi xar xil bo'lgan 2 ta retseptura tuzildi, ya'ni birinchisi distillangan suv va pasterizatsiyalangan sigir suti qo'llanilgan bo'lsa, ikkinchisida pasterizatsiyalangan soya suti qo'shildi. Tuzilgan retsepturalar 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadvaldan ko'rinib turibdiki, ikkala retsepturalarda barcha komponentlarning turi va miqdori bir xil bo'lib, faqat 2-retsepturada suv qo'llanilmagan.

Dastlab ishlab chiqilgan retseptura bo'yicha sariyog' va pereeterifikatsiyalangan yog'lar asosida margarin yog'li asosi tayyorlab olindi. So'ng aromatizator, limon kislota, tuz, shakar, kaliy sorbat va suvlar aralashmasidan iborat margarinning suvli fazasi tayyorlab olindi. Shu bilan bir qatorda emulgator, fosfatid kontsentrati, bo'yoq va paxta moyidan iborat margarinning yog'li fazasi ham tayyorlandi. Tuzilgan retseptura asosida tayyorlangan komponentlar aralashtirib, margarin emulsiyalari hosil qilindi. Margarin emulsiyasi sovutildi va tovar shakliga keltirildi.

Tajribaning keyingi bosqichida taklif etilayotgan retsept asosida margarin tayyorlandi. Buning uchun yuqoridagi jarayonlar takrorlandi. Faqat suvli fazani tayyorlayotganda suv va sut o'rniga soya suti qo'llanildi.

3-jadval

Soya va sigir sutlaridan foydalanib tayyorlangan margarin retseptlari

<i>Margarin komponentlari, %</i>	<i>Retseptlar</i>	
	<i>an'anaviy</i>	<i>Soya suti qo'shilgan</i>
<i>Sariyog'</i>	5,0	5,0
<i>Pereeterifikatsiyalangan yog'</i>	55,0	55,0
<i>Sut (sigir suti)</i>	10,0	10,0
<i>Bo'yoq</i>	0,1	0,1
<i>Emulgator</i>	0,2	0,2
<i>Tuz</i>	0,4	0,4
<i>Fosfatid kontsentrati</i>	0,7	0,7
<i>Antioksidant</i>	0,05	0,05
<i>Qand</i>	0,4	0,5
<i>Suv</i>	28,15	-
<i>Soya suti</i>	-	37,15
<i>Jami</i>	100	100

Ishlab chiqarilgan margarinlar tahlil qilindi va sifat ko'rsatkichlari o'zaro taqqoslandi. Tahlil natijalari 4-jadvalda keltirilgan.

4-jadval

Soya va sigir sutlaridan foydalanib tayyorlangan margarinlarning qiyosiy ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar nomi	Margarinlar	
	<i>an'anaviy</i>	<i>Soya suti qo'shilgan</i>
Rangi	Butun massasi bo'yicha bir xil tarkibli och sariq rang	
Konsistentsiyasi	Plastik, zich, bir jinsli, kesim yuzasi yaltiroq	Plastik, zich, bir jinsli, oson surtiladigan, kesim yuzasi yaltiroq
Margarindan ajratib olingan yog'ning erish harorati, °C	34,1	34,3
Namlik va uchuvchan moddalarning massaviy ulushi, %	38,9	37,7
Tuzning massaviy ulushi, %	0,4	0,4
Kislotaliligi, °K (Kettosorfera) bo'yicha	2,2	2,4
Yog'ning massaviy ulushi, %	60,25	60,25

4-jadvaldagi ma'lumotlardan ko'rinadiki, tahlil qilingan barcha margarinlar sifat ko'rsatkichlari bo'yicha OzDSt 3317-2018 talablariga mos keladi. Faqat taklif etilayotgan retsept asosida olingan margarinlarning konsistentsiyasi (plastikligi, eruvchanligi, kesilgandagi yuzasi) nisbatan yaxshi ekanligi kuzatildi.

XULOSA

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, margarin retseptiga sigir suti o'rniga soya sutini kiritish uning organoleptik va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini yaxshilaydi. Ayniqsa margarinning saqlash davomiyligini oshiradi. Shuningdek mahsulot tannarxini kamaytirishga imkon beradi. Bu esa taklif etilayotgan retsept margarin ishlab chiqarishda keng foydalanish uchun tavsiya etish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR / REFERENCES

1. Rajni Kant, Arif. A. Broadway. The Benefits of Consuming Soya Milk- A Review // Trends in Biosciences 8(5), Print : ISSN 0974-8, 1159-1162, 2015.
2. Ali Mohamadi Sani, Mohammad Rahbar, Mahya Sheikhzadeh, 7 - Traditional Beverages in Different Countries: Milk-Based Beverages, Editor(s): Alexandru Mihai Grumezescu, Alina Maria Holban, Milk-Based Beverages, Woodhead Publishing, 2019, Pages 239-272,
3. G.M. Hendricks, M. Guo. Component interactions and processing damage during the manufacture of infant formula, Editor(s): Mingruo Guo, In Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, Human Milk Biochemistry and Infant Formula Manufacturing Technology, Woodhead Publishing, 2014, Pages 233-245.
4. Zemel, M.B., Sun, X. 2008. Dietary calcium and dairy products modulate oxidative and inflammatory stress in mice and humans. J Nutr; 138:1047-1052.
5. Zemel, M.B., Thompson, W., Milstead, A., Morris, K., Campbell, P. 2004 Calcium and dairy acceleration of weight and fat loss during energy restriction in obese adults. Obes Res.; 12(4):582-90.
6. Renkema, J.M.S. Formation, structure and rheological properties of soy protein gels. Ph.D. Thesis, University of Netherlands, 2001.
7. Bhatia J, Greer F; American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition. Use of soy protein-based formulas in infant feeding. Pediatrics. 2008 May;121(5):1062-8.
8. Pribila, B.A., Hertzler, S.R., Martin, B.R., Weaver, B.M., Savaiano, D.A. 2000. Improved lactose digestion and intolerance among African-American adolescent girls fed a dairy-rich diet. J Am Diet Assoc; 100:524-28.
9. Jooyandeh, H. (2011). Soy products as healthy and functional foods. Middle- East Journal of Scientific Research, 7, 71–80.
10. Kundu, P., Dhankhar, J., Sharma, A. (2018). Development of non dairy milk alternative using soymilk and almond milk. Current Research in Nutrition and Food Science Journal, 6, 203–210.
11. Zhang, Y., Guo, S., Liu, Z., Chang, S. K. C. (2012). Off-flavor related volatiles in soymilk as affected by soybean variety, grinding, and heat processing methods. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 60, 7457–7462.
12. T.Y. Tunde-Akintunde and A. Souley, 2009. Effect of Processing Methods on Quality of Soymilk. *Pakistan Journal of Nutrition*, 8: 1156-1158.
13. Niyibituronsa M, Onyango AN, Gaidashova S, et al. The effect of different processing methods on nutrient and isoflavone content of soymilk obtained from six varieties of soybean grown in Rwanda. *Food Sci Nutr*. 2019;7:457–464.