

FTAMP 65.65.33

С. Әлтайұлы¹ - негізгі автор, | ©
Т.Б. Сансызбай²



¹Техн. ғылым. д-ры, ²Магистрант

ORCID

¹<https://orcid.org/0000-0003-4946-6824>; ²<https://orcid.org/0009-0006-3185-2101>



^{1,2}С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,



Астана қ., Қазақстан Республикасы



¹sagimbek@mail.ru

<https://doi.org/10.55956/GENG9045>

ФУНКЦИОНАЛДЫҚ БАҒЫТТА БАЙЫТЫЛҒАН СҮТ ҚЫШҚЫЛДЫ СУСЫННЫҢ РЕЦЕПТУРАСЫН ӘЗІРЛЕУ

Андатпа. Мақаласүт қышқылды сусындардың бірі болып табылатын йогурт өнімінің құрамын С дәруменімен және инулинмен байыту жолы көрсетілген. Йогурт өнімін С дәруменімен байыту Қазақстан Республикасының жерінде жақсы өсетін шырғанақты қосу арқылы жүзеге асырылады. Құрамында инулиннің көп мөлшерінің болуымен ерекшеленетін кептірілген шашыратқы тамыры да байытушы компонент ретінде таңдалынды. Мақалада шырғанақтың және шашыратқының адамның денсаулығына тигізетін әсері қарастырылды. Функционалдық бағытта байытылған йогурт рецептурасының 3 үлгісі дайындалды. Органолептикалық көрсеткіштері жоғары бағаланған байытылған йогурттың рецептурасы анықталды.

Тірек сөздер: функционалдық өнім, сүт қышқылды сусын, йогурт, шырғанақ, шашыратқы, инулин, С дәрумені.



Әлтайұлы, С. Функционалдық бағытта байытылған сүт қышқылды сусынның рецептурасын әзірлеу [Мәтін] / С. Әлтайұлы, Т.Б. Сансызбай // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2023. – №4(82). – Б.52-59. <https://doi.org/10.55956/GENG9045>

Кіріспе. Адамзат ағзаның тағамдық заттарға қажеттіліктерін қамтамасыз ететін, ас қорытуды және тағамның сіңуін жақсартатын тамақтану жолын іздеді.

Қазіргі уақытта адамның денсаулығын диета, генетикалық ерекшеліктер және өмір сүру салты анықтайды.

Медициналық көмек деңгейі жылдам өсуде, бүгінгі уақытта ғылым көптеген аурудың емін тапқан, алайда зиянды әдеттер мен дұрыс тамақтанбау бүкіл әлем халқының денсаулығына кері әсерін тигізуде.

Дұрыс тамақтанбау уақыт өте келе нашар сезінуге, жұмыс істеу қабілетінің төмендеуіне, иммунитеттің нашарлауына, сонымен қатар зат алмасудың бұзылуымен байланысты қауіпті ауруларға (диабет, семіздік, онкологиялық аурулар, атеросклероз және т.б.) алып келеді. Республикамыздың өзінде макро- және микроэлементтердің (йод, темір, селен, фтор және т.б.) ағзада қажетті мөлшерде жетіспеушілігі 40% халқында анықталған. Қазақстанның экологиялық қолайсыз аймақтарында таралған патологиялардың бірі теміртапшылықты анемия қаназдықтың шамамен 80%-

ын құрайды. Республикамыздағы ересек тұрғындардың 30%-ынан астамы ауырлық дәрежесі әртүрлі дисбактериоздан зардап шегуде және эндокринді жүйеге қатысты аурулардың саны артқан [1,2].

Азық-түлік өнімдерін өндірудің жаңа әдіс-тәсілдері өнімнің санының артуына бағытталған және осыған байланысты сапасына зиян келуде. Кез келген технологиялық процес (пастерлеу, кептіру, консервілеу және т.б.) тағамның биологиялық құндылығын төмендететіні белгілі [1].

Мәселені шешу жолын іздеуде ғалымдармен 20-ғасырдың соңынан бастап функционалды тамақтану бағыты қолға алына бастады. Функционалды тамақтану адам ағзасына және олардың жұмыс істеуіне он әсерін тигізетін табиғи шикізатты қолдануды білдіреді [3].

Қазіргі уақытта функционалды бағыттағы өнімдер танымал азық-түлік өнімдерінің 3%-ынан аспайды. Болжамдарға қарағанда алдағы он жылда олардың саны азық-түлік нарығының 30-50%-ын құрайтын болады. Бүгінде байытылған өнімдердің арасында беделді орынға функционалды сусындар - 48%, нан өнімдері - 27% және сүт өнімдері - 6% орныққан [2].

Тағам өнімдерінің арасында сүт және сүт өнімдерінің қолданылу мөлшері әлдеқайда басым. Жыл сайын әр қазақстандық сүт және сүт өнімдерін үлкен мөлшерде қолданады. Мысалы, 2021 жылы аталған көрсеткіш орта есеппен адам басына 243,2 кг құраған. Бұл ет және ет өнімдерін, нан және жарма өнімдерін тұтыну мөлшерінен жоғары. Сол себепті функционалды бағытта байыту үшін сүт қышқылды сусынды таңдау орынды болып табылады. Әлемде ең көп шығарылатын сүт өнімдерінің қатарына кефир, ірімшіктің кейбір түрлері, йогурт, сүзбе, ацидофилин, қымыз жатады. Сол себепті функционалды бағытта байыту үшін сүт қышқылды сусын болып табылатын йогурт өнімін таңдау орынды болып табылады [1,4].

Сүт өнеркәсібінде сүт шикізатының шығынын төмендету, өнімнің биологиялық және тағамдық құндылығын арттыру мақсатында табиғи, өсімдік шикізаттарын қолдану кең тараған. Жұмысымыздың мақсаты – өсімдік шикізатын қосу арқылы функционалды бағытта байытылған сүт қышқылды сусын алу. Аталған жұмыста сүт қышқылды сусынды байыту үшін шырғанақ, шашыратқы тамыры қолданылады және өнімнің құрамындағы С дәруменінің мөлшерін жоғарылатуға назар аударылады.

Функционалды бағытта байытылған сүт қышқылды сусын өндіру үшін келесі міндеттер қойылды:

- сүт қышқылды сусынды функционалды бағытта байыту үшін қосылатын шикізаттарды таңдау және шикізаттың химиялық құрамын бағалау;

- таңдалған шикізаттың мөлшерін анықтау арқылы функционалды бағыттағы сүт қышқылды сусынның рецептурасын жасау;

- дайын өнімнің органолептикалық көрсеткіштерін бағалау.

Зерттеу шарттары мен әдістері. Функционалды бағытта байытылған йогурттың рецептурасын жасау барысында ГОСТ 31981-2013 талаптарына сүйенеміз. Дайын йогурттың органолептикалық және физикалық-химиялық көрсеткіштері аталған стандартқа сәйкестігі бойынша бағаланады.

Йогурттың физикалық-химиялық көрсеткіштеріне қойылатын талаптарға (1-кесте) сәйкес ақуыздың массалық үлесі қоспалар қосылған йогурт үшін 2,8%-ден төмен болмауы тиіс. Құрғақ майсыздандырылған сүт қалдығы қоспалары бар йогурт үшін 8,5%-дан кем болмауы керек.

Кесте 1

Йогурт өнімінің физикалық-химиялық көрсеткіштеріне қойылатын талаптар

Көрсеткішің атауы	Мөлшері	
Майлылығы, %	0,5-тен төмен	0,5-10,0
Ақуыздың массалық үлесі, % кем емес:		
- қоспасыз йогурт үшін	3,2	
- қоспасы бар йогурт үшін	2,8*	
Құрғақ майсыздандырылған сүт қалдығының массалық үлесі, % кем емес:		
- қоспасыз йогурт үшін	9,5	
- қоспасы бар йогурт үшін	8,5**	
Қышқылдығы, °Т	75-140	
Фосфатаза немесе пероксидаза	болмауы керек	
Өнімнің өндіріс орнынан шығарылар алдындағы температурасы, °С	4±2	
* қоспасы бар йогурт үшін негізі сүт болатын шикізатында ақуыздың массалық үлесі кем дегенде 3,2%.		
** қоспасы бар йогурт үшін негізі сүт болатын шикізатында құрғақ майсыздандырылған сүт қалдығы 9,5%.		

ГОСТ 31981-2013 сүйенсек, байытуға арналған тағамдық заттың мөлшері тәуліктік тұтынудың 5%-нан төмен болмауы тиіс. С дәруменінің тәуліктік қажетті мөлшері орта есеппен әйелдер үшін – 80 мг және еркектер үшін – 90 мг. Яғни, С дәруменінің қажетті тәуліктік мөлшері 90 мг ретінде есептей отырып, дайын өнімге С дәрумені кем дегенде 4,5 мг мөлшерінде өтуі тиіс. Инулиннің тәуліктік нормасы 2,5-8 г құрайды, яғни, кем дегенде өнімде 0,125 г инулин болуы керек [5-7].

Сүт қышқылды сусындарды сүтті немесе кілегейді сүтқышқылды бактериялардың таза дақылдарымен ашыту арқылы алады. Сүт қышқылды суындарды алуға арналған ашытқылардың құрамында сүтқышқылды бактериялардың таза дақылдарымен қатар саңырауқұлақтар мен сіркеқышқылды бактериялар да кездеседі. Йогурт өнімін алу үшін болгар таяқшасы мен термофильді стрептококктардан тұратын ашытқы пайдаланылады. Ашыту процесі кезінде орын алатын химиялық, биохимиялық процестердің нәтижесінде пайда болатын сіркеқышқылы, диацетил, диоксид, этил спирті, экзополисахарид, пропион қышқылы секілді қосылыстар өнімнің дәмін, иісін, консистенциясын түзеді.

Ашыту процесі сүтті сақтаудың ең көне әдістерінің біріне жатады. Ашытуға арналған микроағзалар гликолиз, протеолиз, липолиз процестерінің өтуін қамтамасыз етеді және осының арқасында сүт қышқылды өнімдердің сіңімділігі артады. Мысалы, сүт бір сағатта 32% көлемінде ағзаға сіңетін болса, сүт қышқылды өнім үшін бұл көрсеткіш 92% болады. Сүтті ашыту арқылы өнім алу сүттің сақтау мерзімін арттыру, дәмін жетілдіру, сіңімділігін арттыру және сүт өнімдерінің кең ассортиментін шығару мақсатында жүзеге асырылады.

Йогурт өнімінің ашытуға арналған негізгі шикізаты ретінде сиыр сүті таңдап алынды. Қажетті ақуыздық мөлшері мен майлылығына жету үшін тұтас сиыр сүті мен майсыздандырылған сиыр сүтінен қоспа дайындау арқылы нормаланған сиыр сүті жасалынады [8].

Қосымша қоспаларды ашытқылармен ашытылған сүтті негізді салқындатқаннан кейін қосамыз. Функционалдық бағытта байытылған йогурт өнімінің қосымша қоспалары – шырғанақ, кептірілген шашыратқы тамыры, қант.

Шырғанақ езбе түрінде қосылады. Ол үшін шырғанақ бұтақтарынан тазартылып, жууға жіберіледі. Жуылған жидектердің арасынан жарамсыздары алынып тасталынады. Содан кейін шарпылау процесі орындалады. Шарпылауға қажетті су жидектің 10-15% көлемінде алынады. Шарпыланған шырғанақты елеуіштен өткізіп ысқылау арқылы шырғанақ езбесі жасалынады. Шырғанақ езбесі ГОСТ 32742-2014 бойынша бағаланады. Ал шашыратқы тамыры кептірілген ұнтақ түрінде қосылады [9].

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Функционалдық бағытта байытылған сүт қышқылды сусынның 3 түрлі рецептурасы жасалынды (2-кесте) және органолептикалық көрсеткіштерін бағалау арқылы рецептураның ең жақсы үлгісі тандалынды.

Кесте 2

Шырғанақ және шашыратқы тамырымен байытылған йогурттың рецептурасы (1 т)

Шикізат атауы	№ 1 үлгі	№ 2 үлгі	№ 3 үлгі
Нормаланған сиыр сүті	90	89	88
Ашытқы	0,003	0,003	0,003
Шырғанақ	5	5	5,5
Қант	3	4,5	5,5
Кептірілген шашыратқы тамыры	2	1,5	1

2-кестеде көрсетілген рецептуралар бойынша дайындалған йогурттың ішінде №3 үлгі ең жақсы органолептикалық көрсеткіштерге (3-кесте) ие болды.

Кесте 3

Шырғанақ және шашыратқы тамырымен байытылған йогурттың органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштің атауы	Сипаттамасы
Сыртқы түрі мен консистенциясы	Біртекті, аздап тығыз
Дәмі мен иісі	Таза, сүтқышқылды және шырғанақ пен қанттың айқын дәмі мен иісі бар
Түсі	Шырғанаққа сәйкес аздап қызылсары

Дәстүрлі йогуртты шырғанақ пен шашыратқы тамырын қосу арқылы байыту құрамында С дәруменінің мөлшері жоғарылатылған және пробиотик болып саналатын инулинмен байытылған өнім алуға мүмкіндік берді.

Шырғанақ жидектері фитохимикаттар мен әртүрлі антиоксиданттардың көзі болып табылады. Шырғанақ дәстүрлі медицинада қабынуды, ісінуді, гипертонияны емдеуде қолданылады. Бұл жидекті ертеден Еуропа, Орта және Оңтүстік-Шығыс Азия жерлерінде емдік мақсатта пайдаланған. Қазіргі уақытта медициналық тұрғыда шырғанақтың фармакологиялық әсері көп зерттелген. Соның ішінде цитопротекторлық, жүйке жүйесінің тозуына

қарсы, иммундық жүйені қалыптастырушы әсері дәлелденген. Соңғы зерттеулерге қарағанда шырғанақтың антиоксиданттарға бай болуы альцгеймер ауруының алдын алады. Шырғанақ құрамында С дәруменінің мөлшері жоғары екенін айтып өткен жөн. Мәселен, оның еуропалық сорты *ghamnoides* құрамында 100 г үшін 360 мг С дәрумені бар. Орта Азияда таралған тұқымдарында 100 г жеміс үшін С дәруменінің мөлшері 200 мг дейін жетеді. Сонымен қатар, шырғанақ тұқымдарында аскорбин қышқылын ыдырататын фермент аскорбиназа жоқ, сол себепті С дәрумені құрғақ жидектерінде және өзге де өнімдерінде сақталынады [10].

С дәруменінің қажетті мөлшерінің барлығын адам ағзасы тамақпен алады, яғни С дәрумені ағзада синтезделмейді. С дәрумені ағзаның қалыпты жұмыс істеуі үшін қажет: көптеген тотығу-тотықсыздану реакцияларына қатысады, орталық жүйке жүйесіне жағымды әсер етеді, капиллярлар қабырғаларының қалыпты өткізгіштігін қамтамасыз етуге қатысады, олардың беріктілігі мен серпімділігін арттырады, темірдің жақсы сіңуіне ықпал етеді. С дәрумені жетіспеген жағдайда ұйқышылдық, тез шаршау, адам ағзасының суық тиюге төзімділігінің төмендеуі байқалады, авитаминоз болған жағдайда цинг аuruуы дамиды [11].

Шашыратқы – антибактериялық әсері жоғары биологиялық белсенді өсімдік. Шашыратқының емдік мақсатта қолданылу аясының кеңдігі құрамының әмбебаптығына негізделеді: тамыры мен жапырақтарында инулин, фруктоза көмірсулары, ақуыз, холин, лактоза, пектин, дубильді заттар, тиамин, рибофлавин, аскорбин қышқылы, макро- және микроэлементтер бар.

Шашыратқының ең құнды бөлігі – тамыры. Шашыратқы тамыры негізінен құрамында жоғарғы мөлшерде инулиннің болуымен белгілі. Құрамындағы инулин кептірілген шашыратқы тамырында 68%-ға дейін жетеді. Бұл полисахарид диеталық тамақтанудың таптырмас компоненті болып табылады. Инулиннің бифидогендік, пробиотикалық қасиеттері, май мен қантты алмастыру, тағамның тұтқырлығын өзгертетін қасиеттері белгілі. Соңғы уақытта инулин фруктандарын пайдалану сүт және өзге де тағам өндірісіндегі жаңа үрдіске айналып келеді. Әсіресе инулин асқазан-ішек жолдарының денсаулығын сақтауға үлкен үлесін қосады. Инулин аникоагулянт бола отырып, қанның ұйытқыларының пайда болуының алдын алады, зиян холестерин, триглицеридтер мен фосфолипидтердің деңгейін төмендетеді, жүрек-қантамыр жүйесінің қызметін және қандағы майлардың деңгейін реттейтін магнийдің сіңімділігін арттырады, гиперлипидемиясы бар адамдарда қан қысымын төмендетуге көмектеседі [12].

Қорытынды. Зерттеу жұмысының нәтижесінде сүтқышқылды сусынды байытуға арналған шикізат таңдалынды. Таңдалған шикізаттың мөлшерін анықтау арқылы йогурт өнімінің рецептурасы жасалынды. Үш түрлі рецептура бойынша дайындалған йогурттың органолептикалық көрсеткіштері бойынша ең жақсысы тағдалып алынды. Шырғанақ және шашыратқы тамырының адам ағзасына тигізетін пайдасы анықталды.

Әдебиеттер тізімі

1. Скриплева, Е.А. Разработка состава и технологии кисломолочного напитка, обогащенного биологически активными веществами [Текст]: дис. ... канд. тех. наук: 05.18.04 / Скриплева Елена Александровна. – Санкт-Петербург, 2017. – 110 с.

2. Кажибоева, Г.Т. Актуальные проблемы совершенствования производства мясных и рыбных продуктов функционального назначения [Текст]: монография / Г.Т. Кажибоева. – Павлодар: Керек, 2015. – 148 с.
3. Копелев, А.М. Безвредность пищевых продуктов [Текст] / А.М. Копелев. – М.: Агропромиздат, 2006. – 287 с.
4. Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах Республики Казахстан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stat.gov.kz/ru/industries/labor-and-income/stat-life/publications/14728/> Дата обращения: 10.10.2023.
5. ГОСТ 31981-2013. Йогурты. Общие технические условия [Текст]. – Введ. 2014-05-01. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 9 с.
6. Елисева, Т., Мироенка А., Витамин С (аскорбиновая кислота) описание, польза и где содержится [Текст] / Т. Елисева, Мироенка А. // Журнал здорового питания и диетологии. – 2018. – № 4. – С. 33-35.
7. Инулин. Что это и зачем нужен? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://novaproduct.ru/prod/blog/inulin-chto-eto-i-zachem-nuzhen/> Дата обращения: 09.10.2023.
8. Бабурина, А.Д. О пользе кисломолочных продуктов [Текст] / А.Д. Бабурина, М.И. Задёра // Юный ученый. – 2017. – № 2 (11). – С. 122-124.
9. Гуленкова, Г.С., Веретнова, О.Ю. Технология получения пюре из плодов облепихи [Текст] / Гуленкова Г.С., Веретнова О.Ю. // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 6. – С. 149-154.
10. Batool F., Shah A.H., Ahmed S.D.N., Haleem D.J. Oral supplementation of Sea buckthorn (*Hippophae Rhamnoides L. spp. Turkestanica*) fruit extract modifies haloperidol induced behavioral deficits and increases brain serotonin metabolism // Journal of Food and Drug Analysis. 2009. Vol.17. P 257-263.
11. Мурашев, С.В. Изменение содержания аскорбиновой кислоты при хранении и переработке [Текст] / С.В. Мурашев // Известия СПбГАУ. – 2015. – №41. – С. 64-68.
12. Mudannayake Deshani C., Jayasena Dinesh D., Wimalasiri Kuruppu M. S., Ranadheera C. Senaka, Ajlouni Said Inulin fructans – food applications and alternative plant sources: a review // International Journal of Food Science and Technology 2022. Vol. 57 (9). P. 64-80.

Материал редакцияга 18.10.23 түсті.

С. Алтайұлы¹, С.Т. Сансызбай¹

¹*Казахский агротехнический исследовательский университет
им. С. Сейфуллина, г.Астана, Казахстан*

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ОБОГАЩЕННОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Аннотация. В статье рассмотрено возможность обогащения состава йогурта, который является одним из молочнокислых напитков, витамином С и инулином. Обогащение йогуртного продукта витамином С осуществляется путем добавления облепихи, хорошо произрастающей на территории Республики Казахстан. В качестве обогащающего компонента также были выбраны высушенные корни цикория, характеризующиеся наличием большого количества инулина. В статье рассмотрено влияние цикория и облепихи на здоровье человека. Подготовлено 3 образца рецептур функционально обогащенных йогуртов. Определена рецептура обогащенного йогурта с высокими органолептическими показателями.

Ключевые слова: функциональный продукт, кисломолочный напиток, йогурт, облепиха, цикорий, инулин, витамин С.

S.Altayuly¹, T.B. Sansyzbay¹

¹*S.SeifullinKazakh Agrotechnical Research University, Astana, Kazakhstan*

DEVELOPMENT OF A RECIPE FOR ENRICHED FAIRED MILK DRINK FOR FUNCTIONAL PURPOSE

Abstract.This article shows how to enrich yogurt, which is one of the lactic acid drinks, with vitamin C and inulin. The enrichment of the yogurt product with vitamin C is carried out by adding sea buckthorn, which grows well in the territory of the Republic of Kazakhstan. Dried chicory roots, characterized by the presence of a large amount of inulin, were also selected as an enriching component. The article discusses the effect of chicory and sea buckthorn on human health. 3 samples of recipes for functionally enriched yoghurts have been prepared. The recipe for enriched yoghurt with high organoleptic characteristics has been determined.

Keywords:functional product, fermented milk drink, yogurt, sea buckthorn, chicory, inulin, vitamin C.

References

1. Skripleva, E.A. Razrabotka sostava i tekhnologii kislomolochnogo napitka, obogoshchennogo biologicheskimi aktivnymi veshchestvami [Development of the composition and technology of a fermented milk drink enriched with biologically active substances]: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.18.04 / Skripleva Elena Aleksandrovna. – Sankt-Peterburg, 2017. – 110 p. [in Russian]
2. Kazhibaeva, G.T. Aktual'nye problemy sovershenstvovaniya proizvodstva myasnyh i rybnyh produktov funktsional'nogo naznacheniya [Current problems of improving the production of meat and fish products for functional purposes]: monografiya. – Pavlodar: Kereku, 2015. – 148 p. [in Russian]
3. Kopelev, A.M. Bezbrednost' pishchevnykh produktov [Food safety]. – M.: Agropromizdat, 2006. – 287 p. [in Russian]
4. Potrebleniye produktov pitaniya v domashnih hozyajstvakh Respubliki Kazahstan [Food consumption in households of the Republic of Kazakhstan]. – Rezhim dostupa: <https://stat.gov.kz/ru/industries/labor-and-income/stat-life/publications/14728/> Data obrashcheniya: 10.10.2023.
5. GOST 31981-2013. Jogurty. Obshchie tekhnicheskie usloviya [Yogurts. General technical conditions]. – Vved. 2014–05–01. – Moskva: Standartinform, 2014. – 9 p. [in Russian]
6. Eliseeva, T., Miroenka A., Vitamin S (askorbinovaya kislota) opisanie, pol'za i gde sodержitsya [Vitamin C (ascorbic acid) description, benefits and where it is found] // ZHurnal zdorovogo pitaniya i dietologii. – 2018. – № 4. – S. 33-35.[in Russian]
7. Inulin. CHto eto i zachem nuzhen? [Inulin. What is it and why is it needed?]. – Rezhim dostupa: <https://novaprodukt.ru/prod/blog/inulin-chto-eto-i-zachem-nuzhen/> Data obrashcheniya: 09.10.2023.
8. Baburina, A.D., Zadyora, M.I. O pol'ze kislomolochnykh produktov [About the benefits of fermented milk products] // YUnyj uchenyj. – 2017. – № 2 (11). – P. 122-124.[in Russian]

9. Gulenkova, G.S., Veretnova, O.YU. Tekhnologiya polucheniya pyure iz plodov oblepihi [Technology for obtaining puree from sea buckthorn fruits] // Vestnik KrasGAU. – 2015. – № 6. – P. 149-154.[in Russian]
10. Batool F., Shah A.H., Ahmed S.D.N., Haleem D.J. Oral supplementation of Sea buckthorn (*Hippophae Rhamnoides* L. spp. *Turkestanica*) fruit extract modifies haloperidol induced behavioral deficits and increases brain serotonin metabolism // Journal of Food and Drug Analysis. 2009. Vol.17. P 257-263.
11. Murashev, S.V. Izmenenie sodержaniya askorbinovoj kisloty pri hranenii i pererabotke[Changes in ascorbic acid content during storage and processing] // Izvestiya SPbGAU. – 2015. – №41. – S. 64-68.[in Russian]
12. Mudannayake Deshani C., Jayasena Dinesh D., Wimalasiri Kuruppu M. S., Ranadheera C. Senaka, Ajlouni Said Inulin fructans – food applications and alternative plant sources: a review // International Journal of Food Science and Technology. 2022. Vol. 57 (9). P. 64-80.