

А.Т. Қабденова*, Г.О. Мирашева, Ж.Х. Какимова, А.Е. Бепеева, Г.Н. Раимханова
Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қаласы, Глинка көшесі 20 А,
*e-mail: ain_arik@mail.ru

ӨСІМДІК ТЕКТЕС ШИКІЗАТТАН БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ҚОСПА НЕГІЗІНДЕ ЙОГУРТ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ

Аңдатпа: Ғылыми мақалада теориялық зерттеулер негізінде өсімдік тектес шикізаттан биологиялық белсенді қоспаларды қолдана отырып, йогурт технологиясын әзірлеудің өзектілігіне жүйелі талдау жүргізілді. Эмпирикалық зерттеулер негізінде Шығыс Қазақстан облысының аумағында өсетін дәрілік өсімдіктердің құрамы зерттелді, әсер етуші заттардың оңтайлы құрамы бар дәрілік өсімдіктердің композициясы таңдалды, дәрілік өсімдіктер сығындысының йогурт сапасының көрсеткіштеріне әсері зерттелді және функционалды бағыттағы йогурт технологиясы, рецептурасы әзірленді. Зерттеу жүргізу үшін сүт шикізатының, дәрілік өсімдіктердің, дәрілік өсімдіктер сығындысы мен йогурттың химиялық, физика-химиялық, микробиологиялық және органолептикалық көрсеткіштерін зерттеудің стандартты және жинақталған әдістері қолданылды.

Функционалды бағыттағы биойогурт өндіру үшін қалың сығынды алу әдісі жасалды. Қалың сығынды алу технологиясын тәжірибелік жолмен әзірлеу үшін келесі режимдер белгіленді – экстракция температурасы 50-55 °С, ұзақтығы 5 сағат, шикізат пен экстрагенттің қатынасы 1:20, экстрагент ретінде 95% этил спирті таңдалды. Биойогуртқа қалың сығынды енгізу технологиясы жасалды. Дәрілік өсімдіктердің сығындысын қолдану арқылы өндірілген биойогурт сапасының көрсеткіштері зерттелді. Дәрілік өсімдіктердің сығындысын енгізудің оңтайлы дозасы 6% екендігі анықталды. Биойогурттың сақтау мерзімі дәрілік өсімдіктердің қалың сығындысын 4-тен 6% - ға дейін 24 сағатқа дейін, оның ішінде дайындаушы зауытта 4-6 °С температурада 12 сағаттан аспайтын дозада сақтау керек.

Түйін сөздер: биойогурт; дәрілік өсімдіктер; биологиялық белсенді қоспа; функционалдық қасиеттері; иммуностимуляторлық қасиеттері.

Кіріспе

Қазіргі уақытта ғылым өсімдік тектес шикізаттан алынған биологиялық белсенді қоспалармен байытылған ашытылған сүт өнімдерін зерттеуге және дамытуға айтарлықтай назар аударуда. Диеталық қоспаларды әзірлеудің негізі ретінде өсімдік және жануарлардан алынатын шикізат пайдаланылады. Сонымен қатар, биологиялық белсенді қоспаларды алу үшін ең перспективалы шикізат өсімдік тектес материалдар болып табылады [1, 2].

Гален препараттары түрінде диеталық қоспаларды алу үшін негізгі шикізат ретінде дәрілік өсімдіктер қолданылады. Бұл өсімдіктерде иммуномодуляциялық, радиопротекторлық қасиеттері бар және сүт өнімдеріне функционалды әсер көрсететін биологиялық белсенді заттар молынан кездеседі [3]. Дәрілік өсімдіктердің құрамындағы биологиялық белсенді заттардың үйлесімді құрамы олардың жоғары терапиялық әсерін қамтамасыз етеді. Бұл өсімдіктерден алынған түрлі дәрілік топтар арасында диеталық қоспалар ерекше маңызды орын алады. Диеталық қоспалар – бұл тағамдық қоспаларға қосу үшін ұсынылатын биологиялық белсенді заттардың концентраттары [4]. Олар флавоноидтар, таниндер, антиоксиданттар, сапониндер, алкалоидтар, эфир майлары, дәрумендер, минералдар және басқа да белсенді заттармен байытылған.

Сүт өнімдерінің технологиясын әзірлеуде дәрілік өсімдіктерді функционалды ингредиенттер ретінде пайдалану қазіргі заманғы бағыттардың бірі болып табылады. Табиғи және функционалдық қасиеттерін біріктіретін дәрілік өсімдіктердің диеталық қоспалары дайын өнімнің тағамдық және биологиялық құндылығын арттырады [5,6].

Йогуртты өсімдік тектес функционалды ингредиенттермен байытуға көп көңіл бөлінеді, өйткені йогурт халық арасында танымал өнім болып табылады және көптеген зерттеушілер көрсеткендей, берілген өнімнің формуласы мен технологиясының қарқынды инновациялық

әртараптандырылуы байқалады [7, 8]. Йогурт өндірісінде өсімдік тектес функционалды ингредиенттер ретінде негізінен жеміс-көкөніс толтырғыштары қолданылады [9].

Жоғарыда айтылғандардың негізінде экономиканың аграрлық секторын дамытудың мемлекеттік саясатының басым бағыты бола отырып, дәрілік өсімдіктерден алынған биологиялық белсенді қоспалармен байытылған йогурт технологиясы мен рецептурасын әзірлеу қазіргі заманның өзекті және перспективалы бағыттарының біріне жататынын атап өткен жөн [10].

Зерттеу әдістері

Зерттеу объектілері: Шығыс Қазақстан облысының аумағында өсетін дәрілік өсімдіктер; дәрілік өсімдіктердің сығындысы; йогурт.

Зерттеу этаптары:

Эмпирикалық зерттеулер бірнеше кезеңде жүргізілді:

1) Шығыс Қазақстан облысының аумағында өсетін дәрілік өсімдіктердің құрамын зерттеу негізінде биологиялық белсенді қоспаны алу үшін өсімдіктердің оңтайлы құрамы таңдалды;

2) дәрілік өсімдіктерден биологиялық белсенді қоспаны алудың тиімді тәсілі әзірленді;

3) дәрілік өсімдіктер сығындысының оны өндіру және сақтау процесінде йогурт сапасының көрсеткіштеріне әсері зерттелді;

4) биологиялық белсенді қоспалармен байытылған йогурт стандартының рецептурасы, технологиясы, жобасы әзірленді;

5) йогурттың жаңа түрінің сапа көрсеткіштері, тағамдық және биологиялық құндылығы зерттелді.

а) Дәрілік өсімдіктегі ылғалдың массалық үлесін анықтау

Кептірілген дәрілік өсімдік 10 мм мөлшеріне дейін ұсақталып, қақпағы бар бюкске қойылады. Қақпағы бар Бюкс алдымен кептіріліп, өлшенеді. Содан кейін дәрілік өсімдігі бар бюкстерді кептіру шкафына 100-105°C температурада орналастырады. 2 сағаттан кейін алғашқы өлшеу жүргізіледі, содан кейін қайтадан кептіріледі, әр 30 минут кептіру және 30 минут салқындату кезінде салмақты тұрақты массаға дейін өлшейді.

Ылғалдың пайыздық массалық үлесі формула бойынша есептеледі:

$$X = \frac{(m - m_1) \times 100}{m},$$

мұндағы m – кептіруге дейінгі шикізаттың массасы, г;

m_1 – кептіруден кейінгі шикізат массасы, г.

б) Йодометрия әдісімен С витаминін анықтау

Біз 10 г кептірілген және ерітіндіде ұсақталған дәрілік өсімдікті 250 мл колбаға енгіземіз, содан кейін 200 мл тазартылған су қосамыз, мұқият араластырамыз, бөлме температурасында 24 сағат демаламыз, содан кейін сүзгіден өткізіп, инфузия аламыз. Дәрілік өсімдіктің 5 мл инфузиясы 100 мл колбаға ауыстырылады, 0,5 мл 1% калий ерітіндісі, 2 мл 0,5% крахмал ерітіндісі және 1 мл 2% тұз қышқылы ерітіндісі қосылады және тазартылған сумен 10 мл көлеміне дейін жеткізіледі.

Сығындыдағы С витаминін анықтау үшін ерітіндіге 15 мг қалың сығынды енгізіліп, 5 мл тазартылған сумен мұқият сүртіледі. Ерітіндідегі мазмұн 250 мл колбаға ауыстырылады, содан кейін 200 мл тазартылған су қосыңыз, мұқият араластырыңыз, бөлме температурасында 24 сағат демалыңыз, содан кейін сүзгіден өткізіп, инфузия алыңыз. Дәрілік өсімдіктің 5 мл инфузиясы 100 мл колбаға ауыстырылады, 0,5 мл 1% калий ерітіндісі, 2 мл 0,5% крахмал ерітіндісі және 1 мл 2% тұз қышқылы ерітіндісі қосылады және тазартылған сумен 10 мл көлеміне дейін жеткізіледі.

Бақылау үшін көлемі 100 мл 0,5 мл колбада калийдің 1% ерітіндісі, 2 мл 0,5% крахмал ерітіндісі және 1 мл 2% тұз қышқылының ерітіндісі араластырылып, тазартылған сумен 10 мл көлеміне дейін жеткізіледі.

Содан кейін көк бояу пайда болғанға дейін зерттелетін және бақылау үлгісін KIO_3 ерітіндісімен 0,01 Н титрлеу жүргізіледі.

$\text{Mg}\%$ – дағы С витаминінің сандық құрамы формула бойынша анықталады:

$$X = a \times b \times k \times c \times 0.88$$

мұндағы a – бақылау үлгісін титрлеуге жұмсалған, олардың санын шегергендегі прототипті титрлеуге жұмсалған мл р-ра KIO_3 саны;

b – асылдандыру саны;
k – түзету коэффициенті;
с – титрлеуге арналған инфузия мөлшері, мл;
0,88-1 мл 0,1 н р-ра КЮЗ сәйкес келетін мг-дағы аскорбин қышқылының мөлшері.

в) Сығындыны анықтау әдістері:

- ГОСТ 14618.6 бойынша сығындыдағы ылғалдың массалық үлесін анықтау;
- ГОСТ 32000 бойынша сығындының массалық концентрациясын анықтау;
- ГОСТ 30178 бойынша улы элементтерді анықтау.

с) Йогуртты анықтау әдістері:

- ГОСТ 31976 бойынша қышқылдықты анықтау;
- айналмалы вискозиметрдегі тұтқырлықты анықтау;
- ГОСТ 5867 бойынша майдың массалық үлесін анықтау;
- ГОСТ 3626 бойынша құрғақ заттардың массалық үлесін анықтау;
- СОМОНЫҢ массалық үлесі формула бойынша анықталады:

$$M_{\text{СОМО}} = M_{\text{с.в.}} - M_{\text{ж}} - M_{\text{сах}} - \left[\frac{M_{\text{к1}} \times M_{\text{с.в.1}}}{100} + \frac{M_{\text{к2}} \times M_{\text{с.в.2}}}{100} \right],$$

M_{с қайда.в.} – құрғақ заттардың массалық үлесі, %;

M_{ж.} – майдың массалық үлесі, %;

M_{ӘС} – қанттың массалық үлесі, %;

M_{к1, 2.} – компоненттердің массалық үлесі, %.

Зерттеу нәтижелері

Диеталық қоспалармен байытылған йогурт стандартының рецептурасын, технологиясын, жобасын әзірлеу орындалды.

Зерттеудің бірінші кезеңінде үш жабайы дәрілік өсімдіктердің құрамы – жалбыз жапырақтары : қалақай жапырақтары: 60: 20: 20 қатынасында сусымалы тимьян шөбі негізінде алынған қалың сығынды енгізе отырып, биоурт рецептурасын әзірлеу қарастырылған.

Жүргізілген зерттеулерге сүйене отырып, дәрілік өсімдіктердің 6% сығындысын қосқанда, биоурт жағымды жалбыз және сәл ащы дәмі мен қалақай иісі бар таза ашытылған сүтпен сипатталады. Қалақайдың сәл ащы дәмі мен иісін басу үшін биоурт рецептіне қант шәрбаты түрінде қант енгізу қарастырылған.

Майдың массалық үлесі 2,5% болатын биоурт рецептурасын жасау үшін майдың массалық үлесі бойынша материалдық теңгерім теңдеуі негізінде негізгі және қосалқы шикізат мөлшерін есептеу жүргізілді. Яғни, майдың массалық үлесі 3,6% болатын толық сүтті қалыпқа келтіру есебі жүргізілді.

Биоурт тұрақтандырғышты қоспай өндіріледі, өйткені формулада қалың сығынды енгізу қарастырылған.

Майдың массалық үлесі 2,5% болатын биоурт өндіруге арналған рецепт 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1 – биойогурт рецептурасы

№	Шикізат	Шикізат шығыны, 1 тоннаға кг
1	Майдың массалық үлесі 3,6 болатын сиыр сүті%	460,2
2	Майсыз сүт	219,6
3	Майсыз сүт ұнтағы	130,2
4	Дәрілік өсімдіктердің қалың сығындысы	60
5	Ашытқы	30
6	Қант шәрбаты	100
Барлығы		1000

Әзірленген рецептураның және жүргізілген зерттеулердің негізінде биологиялық белсенді қоспа ретінде дәрілік өсімдіктердің қалың сығындысын енгізе отырып, биоурт алу технологиясы әзірленді.

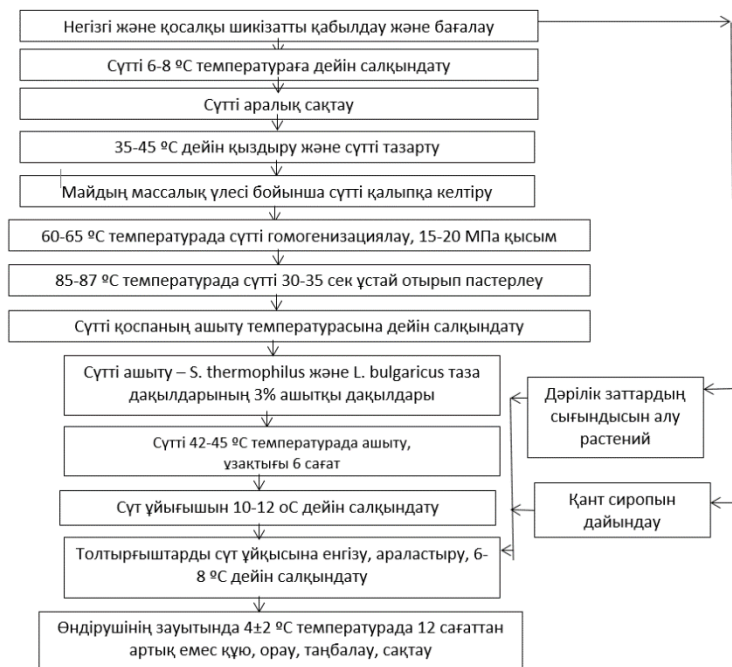
Биоурт өндіру технологиясына мынадай өзгерістер енгізілді:

– дәрілік өсімдіктердің сығындысы 10-12 °C температурада 6% мөлшерінде ашыту процесінен кейін сүт ұйығышына енгізіледі, мұқият араластырылады және 15-20 минут бойы ұсталады;

– биоогуртты сақтау мерзімі 24 сағаттан аспайды, оның ішінде дайындаушы зауытта $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ температурада 12 сағаттан аспайды.

Сығынды алу үшін сығынды алу технологиясын әзірлеу үшін оңтайлы құрамы бар сығынды алу үшін режимдер таңдалды-температура $50-55^{\circ}\text{C}$, ұзақтығы 5 сағат, шикізат пен экстрагенттің арақатынасы 1: 20, экстрагент ретінде 95% этил спирті таңдалды.

3 дәрілік өсімдіктердің құрамынан қалың сығынды енгізе отырып, биоогурт алудың технологиялық схемасы 1-суретте көрсетілген.



Сурет 1 – Биоогурт өндірісінің технологиялық схемасы

1-суреттен көріп отырғаныңыздай «биоогурт өндірісінің технологиялық схемасы» дәрілік өсімдіктердің құрамынан алынған сығынды $10-12^{\circ}\text{C}$ температурада ашыту процесінен кейін сүт ұйығышына 6% мөлшерінде енгізіледі. Рецепт бойынша дәрілік өсімдіктердің сығындысымен бірге сүт ұйығышына 10% қант шербаты қосылады.

Зерттеудің келесі кезеңінде биоогурт өндірісінің дамыған технологиясы негізінде биоогурттың тағамдық, биологиялық, энергетикалық құндылығы, органолептикалық көрсеткіштері және жаңа өнімнің қауіпсіздік көрсеткіштері бақылау үлгісімен салыстырғанда зерттелді. йогурт.

Дәрілік өсімдіктер негізінде алынған диеталық қоспаларды қолдана отырып, биоогурт сапасының көрсеткіштері анықталды.

Зерттеудің бірінші кезеңінде дәрілік өсімдіктердің сығындысын қоспай өндірілген йогуртпен салыстырғанда биоогурттың органолептикалық, физика-химиялық және қауіпсіздік көрсеткіштері анықталды.

Органолептикалық көрсеткіштерді зерттеу нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

Кесте 2 – Биоогурттың органолептикалық көрсеткіштерді

Көрсеткіштердің атауы	Көрсеткіштердің сипаттамасы	
	Байытылған биоогурт	Йогурт
Консистенциясы, сыртқы түрі	біртекті, орташа тұтқыр	біртекті, орташа тұтқыр
Түсі	жеңіл крем, бүкіл масса бойынша біркелкі	сүтті ақ
Дәмі мен иісі	таза ашытылған сүт, жағымды жалбыз дәмі мен иісі бар тәтті	таза ашытылған сүт, тәтті, бөтен дәм мен иіссіз

2-кестеден көріп отырғанымыздай, «биоогурттың органолептикалық көрсеткіштері», Жаңа байытылған био-огурт сығынды қоспай өндірілген йогурттан бүкіл массасы бойынша

біртекті ашық кремді реңктің болуымен ерекшеленеді. Қант сиропын қосу қалақайдың сәл ащы дәмі мен иісін тегістеді.

Келесі кезеңде зерттелетін өнімдердің физика-химиялық көрсеткіштері зерттелді. Зерттеу нәтижелері 3-кестеде келтірілген.

Кесте 3 – байытылған биоюгурттың физика-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштердің сипаттамасы	Характеристика показателей	
	Байытылған биоюгурт	Йогурт
Майдың массалық үлесі, %	2,5±0,2	2,5±0,3
Ақуыздың массалық үлесі, %	3,1±0,3	3,0±0,2
СОМО масалық үлесі, %	10,6±0,3	9,8±0,2
Титрленетін қышқылдық, °Т	135±5,0	126±5,0
Тығыздық, Па*с	18,2±0,2	17,6±0,2

3-кестеден көріп отырғаныңыздай «байытылған биоюгурттың физика-химиялық көрсеткіштері» дәстүрлі технология бойынша өндірілген йогуртпен салыстырғанда дәрілік өсімдік сығындысы қосылған биоюгурт құрғақ, майсыз сүт қалдықтарының жоғары мөлшерімен сипатталады және 10,6% құрайды, бұл дәстүрлі йогуртқа қарағанда 0,8%-ға көп. Құрғақ заттардың құрамын жоғарылату арқылы биоюгурт дәстүрлі йогуртқа қарағанда 0,6 Па*с жоғары тұтқырлықпен сипатталады. Сондай-ақ, биоюгурттың титрленетін қышқылдығы жоғары, оны дәрілік өсімдік сығындысында органикалық қышқылдардың болуымен түсіндіруге болады. Алайда, байытылған биоюгурттың жоғары титрленетін қышқылдығы мен тұтқырлығы дәстүрлі өніммен салыстырғанда өнімнің жаңа түрінің тұтынушылық қасиеттерін төмендетпейді.

Ғылыми нәтижелерді талқылау

Сапа көрсеткіштері бойынша жүргізілген зерттеулер негізінде дәрілік өсімдіктердің сығындысын қолдана отырып өндірілген био-гурт органолептикалық көрсеткіштер бойынша дәстүрлі йогуртпен салыстырғанда бүкіл массасы бойынша біртекті ашық кремді реңкпен ерекшеленеді. Қант сиропын қосу қалақайдың сәл ащы дәмі мен иісін тегістеді. Биоюгурт таза ашытылған сүтпен сипатталады, жағымды жалбыз дәмі мен иісі бар.

Биоюгуртқа қалың сығынды енгізу технологиясы жасалды. Дәрілік өсімдіктердің сығындысын қолдану арқылы өндірілген биоюгурт сапасының көрсеткіштері зерттелді. Дәрілік өсімдіктердің сығындысын енгізудің оңтайлы дозасы 6% екендігі анықталды. Биоюгурттың сақтау мерзімі дәрілік өсімдіктердің қалың сығындысын 4-тен 6%-ға дейін 24 сағатқа дейін, оның ішінде дайындаушы зауытта 4-6 °С температурада 12 сағаттан аспайтын дозада сақтау керек.

Сонымен қатар, биоюгурт құрамында дәстүрлі йогуртқа қарағанда СОМО 0,8% көп. Құрғақ заттардың құрамын жоғарылату арқылы биоюгурт дәстүрлі йогуртқа қарағанда тұтқырлығы 0,6 ПаС жоғары болады. Сондай-ақ, биоюгурттың титрленетін қышқылдығы жоғары, оны дәрілік өсімдік сығындысында органикалық қышқылдардың болуымен түсіндіруге болады. Алайда, байытылған биоюгурттың жоғары титрленетін қышқылдығы мен тұтқырлығы дәстүрлі өніммен салыстырғанда өнімнің жаңа түрінің тұтынушылық қасиеттерін төмендетпейді.

Қорытынды

Дәрілік өсімдіктердің сығындысы қосылған биоюгурттың рецептурасы мен технологиясын әзірлеу барысында қоспаның оңтайлы дозасы 6% құрайтыны анықталды. Бұл өнім біртекті консистенция, жағымды жалбыз дәмі мен иісі, сондай-ақ жақсы тұтқырлық пен титрленетін қышқылдық сияқты жақсартылған органолептикалық сипаттамаларға ие. Дәрілік өсімдіктердің сығындысы қосылған Биоюгурт өзінің пайдалы қасиеттерін 24 сағат бойы сақтайды, бұл ретте өндіріс сатысында оның сақтау мерзімі 4-6 °С температурада 12 сағаттан аспауға тиіс.

Биоюгурттың жаңа түрі сығындыда органикалық қышқылдардың болуына байланысты тұтқырлықтың жоғарылауы және титрленетін қышқылдық сияқты тағамдық және биологиялық сипаттамаларын жақсартады. Бұл өнім диетаны жақсартуға көмектесетін маңызды аминқышқылдары мен С витаминінің құнды көзі болып табылады.

Биоюгурттың жаңа түрі жоғары қауіпсіздік стандарттарына сәйкес келеді, улы элементтері жоқ және жақсы органолептикалық қасиеттерге ие, бұл оны жаппай өндіріс үшін перспективалы өнімге айналдырады.

Осылайша, зерттеулер йогурттарды байыту және тағамдық және биологиялық қасиеттері жақсартылған функционалды тағамның жаңа түрін жасау үшін дәрілік өсімдік сығындысын қолданудың тиімділігін растады.

Әдебиеттер тізімі

1. Immunomodulatory leads from medicinal plants / P.K. Mukherjee et al // Indian Journal of Traditional Knowledge. – 2014. – № 13(2). – P. 235-256.
2. Николаева О.Ю. Классификация лекарственных средств природного происхождения и травяных сборов для укрепления здоровья в фитотерапии / О.Ю. Николаева // Фармация Казахстана. – 2020. – № 9. – С. 36-40.
3. Экстракт из корней одуванчика как перспективное сырье в производстве пищевых продуктов / О.И. Сизая и др. // Технические науки и технологии. – 2018. – № 3(13). – С. 231-239.
4. Силантьева Л.А. Перспективы использования лекарственных трав при производстве молочных продуктов / Л.А. Силантьева, И.Б. Харитонов // Материалы Международной научно-практической конференции «Продовольственная безопасность и научное обеспечение развития отечественной индустрии конкурентоспособных пищевых ингредиентов. – Санкт-Петербург, 2015. – С. 185-187.
5. Фитохимический состав растений *Thymus Serpyllum* L. и исследование антибактериальной активности / Н.А. Дузбаева и др. // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. – 2020. – № 1(130). – С. 68-75.
6. Vasilevskaya E.R. Comparative study of technologies for extraction of biologically active substances from the raw material of animal origin / E.R. Vasilevskaya, M.A. Aryuzina, E.S.Vetrova // Theory and practice of meat processing. – 2021. – vol. 6, № 3. – P. 226-235.
7. Obtaining and estimating the potential of protein nutraceuticals from highly mineralized collagen-containing beef raw materials / N.Y. Mezenova et al // Theory and practice of meat processing. – 2021. – Vol. 6, № 1. – P. 10-22.
8. Biologically active components of antlers extracts (*Cervus Nippon*) and red deer (*Cervus Elaphus*) peptide nature / V.N. Karkischenko et al // Journal Biomed. – 2019. – Vol. 15, № 2. – P. 12-23.
9. Functional compounds from olive pomace to obtain high-added value foods – A review / G. Difonzo et al // Journal of the science of food and agriculture. – 2021. – Vol. 101, № 1. – P. 15-26.
10. *Thymus Serpyllum* essential oil and its biological activity as a modern food preserver / L. Galovicova et al // Plants. – 2021. – № 10(7). – P. 1416.

References

1. Immunomodulatory leads from medicinal plants / P.K. Mukherjee et al // Indian Journal of Traditional Knowledge. – 2014. – № 13(2). – P. 235-256. (In English).
2. Nikolaeva O.YU. Klassifikatsiya lekartvennykh sredstv prirodnogo proiskhozhdeniya i travyanykh sborov dlya ukrepleniya zdorov'ya v fitoterapii / O.YU. Nikolaeva // Farmatsiya Kazakhstana. – 2020. – № 9. – S. 36-40. (In Russian).
3. Ehkstrakt iz kornei oduvanchika kak perspektivnoe syr'e v proizvodstve pishchevykh produktov / O.I. Sizaya i dr. // Tekhnicheskie nauki i tekhnologii. – 2018. – № 3(13). – S. 231-239. (In Russian).
4. Silant'eva L.A. Perspektivy ispol'zovaniya lekarstvennykh trav pri proizvodstve molochnykh produktov / L.A. Silant'eva, I.B. Kharitonova // Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Prodovol'stvennaya bezopasnost' i nauchnoe obespechenie razvitiya otechestvennoi industrii konkurentosposobnykh pishchevykh ingredientov. – Sankt-Peterburg, 2015. – S. 185-187. (In Russian).
5. Fitokhimicheskii sostav rastenii *Thymus Serpyllum* L. i issledovanie antibakterial'noi aktivnosti / N.A. Duzbaeva i dr. // Vestnik Evraziiskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. – 2020. – № 1(130). – S. 68-75. (In Russian).
6. Vasilevskaya E.R. Comparative study of technologies for extraction of biologically active substances from the raw material of animal origin / E.R. Vasilevskaya, M.A. Aryuzina, E.S.Vetrova // Theory and practice of meat processing. – 2021. – vol. 6, № 3. – P. 226-235. (In English).
7. Obtaining and estimating the potential of protein nutraceuticals from highly mineralized collagen-containing beef raw materials / N.Y. Mezenova et al // Theory and practice of meat processing. – 2021. – Vol. 6, № 1. – P. 10-22. (In English).

8. Biologically active components of antlers extracts (Cervus Nippon) and red deer (Cervus Elaphus) peptide nature / V.N. Karkischenko et al // Journal Biomed. – 2019. – Vol. 15, № 2. – P. 12-23. (In English).
9. Functional compounds from olive pomace to obtain high-added value foods – A review / G. Difonzo et al // Journal of the science of food and agriculture. – 2021. – Vol. 101, № 1. – P. 15-26. (In English).
10. Thymus Serpyllum essential oil and its biological activity as a modern food preserver / L. Galovicova et al // Plants. – 2021. – № 10(7). – R. 1416. (In English).

А.Т. Қабденова*, Г.О. Миращева, Ж.Х. Какимова, А.Е. Бепеева, Г.Н. Раимханова

Университет имени Шакарима города Семей,
071412, Республика Казахстан, город Семей, ул. Глинки 20А

*e-mail: ain_arik@mail.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЙОГУРТА НА ОСНОВЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

В научной статье сделан системный анализ актуальности разработки йогуртовой технологии с использованием биологически активных добавок из растительного сырья на основе теоретических исследований. На основе эмпирических исследований изучен состав лекарственных растений, произрастающих на территории Восточно-Казахстанской области, выбран состав лекарственных растений с оптимальным содержанием действующих веществ, изучено влияние экстракта лекарственных растений на показатели качества йогурта и разработана технология, рецептура йогурта функциональной направленности. Для проведения исследования использовались стандартные и обобщенные методы исследования химических, физико-химических, микробиологических и органолептических показателей молочного сырья, лекарственных растений, экстракта лекарственных растений и йогурта. Разработан метод получения густого экстракта для получения функционально ориентированного био йогурта. Для экспериментальной разработки технологии получения густого экстракта были установлены следующие режимы-температура экстракции 50-55 °С, продолжительность 5 часов, соотношение сырья и экстрагента 1:20, в качестве экстрагента был выбран 95% этиловый спирт. Разработана технология введения густого экстракта в йогурт. Исследованы показатели качества био йогурта, произведенного с использованием экстракта лекарственных растений. Оптимальная доза для введения экстракта лекарственных растений составляет 6%. Срок хранения био йогурта густой экстракт лекарственных растений следует хранить от 4 до 6% до 24 часов, в том числе не более 12 часов на заводе-изготовителе при температуре 4-6 °С.

Ключевые слова: био йогурт; лекарственные растения; биологически активная добавка; функциональные свойства; иммуностимулирующие свойства.

A. Kabdenova*, G. Mirasheva, ZH. Kakimova, A. Bepayeva, G. Raimkhanova

Shakarim University of Semey,
071412, Republic of Kazakhstan, Semey city, Glinka street 20A,

*e-mail: ain_arik@mail.ru

IMPROVEMENT OF YOGURT TECHNOLOGY BASED ON BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES FROM VEGETABLE RAW MATERIALS

The scientific article provides a systematic analysis of the relevance of developing yogurt technology using biologically active additives from plant raw materials based on theoretical research. Based on empirical studies, the composition of medicinal plants growing in the East Kazakhstan region has been studied, the composition of medicinal plants with the optimal content of active substances has been selected, the effect of medicinal plant extract on yogurt quality indicators has been studied, and the technology and formulation of functional yogurt have been developed. To conduct the study, standard and generalized methods were used to study the chemical, physico-chemical, microbiological and organoleptic parameters of dairy raw materials, medicinal plants, medicinal plant extract and yogurt. A method for obtaining a thick extract has been developed to obtain a functionally oriented bio-yogurt. For the experimental development of the technology for obtaining a thick extract, the following modes were set-the extraction temperature was 50-55° C, the duration was 5 hours, the ratio of raw materials to extractant was 1:20, 95% ethyl alcohol was selected as the extractant. The technology of introducing a thick extract into the yogurt has been developed. The quality indicators of bio-yogurt produced using an extract of medicinal plants have been studied. The optimal dose for the

administration of medicinal plant extract is 6%. Bio-yogurt thick extract of medicinal plants should be stored from 4 to 6% for up to 24 hours, including no more than 12 hours at the factory at a temperature of 4-6°C.

Key words: bio-yogurt; medicinal plants; biologically active additive; functional properties; immunostimulating properties.

Сведения об авторах

Айнұр Төлеухановна Қабденова* – магистр биотехнологии; кафедра «Биотехнология», Университет имени Шакарима города Семей; Республика Казахстан; e-mail: ain_arik@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6558-1868>.

Гульмира Оразбековна Мирашева – кандидат технических наук, ассоциированный профессор; кафедра «Биотехнология», Университет имени Шакарима города Семей; Республика Казахстан; e-mail: gulmira_mir@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4286-4563>.

Жайнагуль Хасеновна Какимова – кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры «Биотехнология», Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: zhaynagul.kakimova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3501-3042>.

Айгерим Ергалиевна Бепеева – PhD, кафедра «Биотехнология», Университет имени Шакарима города Семей; Республика Казахстан; e-mail: bepeyeva1987@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0097-8466>.

Гүлдана Нұрланқызы Раимханова – магистр технических наук; кафедра «Биотехнология», Университет имени Шакарима города Семей; Республика Казахстан; e-mail: nurlankyzy_92@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0899-6781>.

Авторлар туралы мәліметтер

Айнұр Төлеухановна Қабденова* – биотехнология магистрі; «Биотехнология» кафедрасы, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті; Қазақстан Республикасы; e-mail: ain_arik@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6558-1868>.

Гульмира Оразбековна Мирашева – техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор; «Биотехнология» кафедрасы, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті; Қазақстан Республикасы; e-mail: gulmira_mir@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4286-4563>.

Жайнагуль Хасеновна Какимова – техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор; «Биотехнология» кафедрасы, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті; Қазақстан Республикасы; e-mail: zhaynagul.kakimova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3501-3042>.

Айгерим Ергалиевна Бепеева – PhD, «Биотехнология» кафедрасы, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті; Қазақстан Республикасы; e-mail: bepeyeva1987@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0097-8466>.

Гүлдана Нұрланқызы Раимханова – техника ғылымдарының магистрі; «Биотехнология» кафедрасы, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті; Қазақстан Республикасы; e-mail: nurlankyzy_92@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0899-6781>.

Information about the authors

Ainur Kabdenova* – Master of Biotechnology; Department of Biotechnology, Shakarim University of Semey; Republic of Kazakhstan; e-mail: ain_arik@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6558-1868>.

Gulmira Mirasheva – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor; Department of Biotechnology, Shakarim University of Semey; Republic of Kazakhstan; e-mail: gulmira_mir@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4286-4563>.

Zhaynagul Kakimova – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor; Department of Biotechnology, Shakarim University of Semey; Republic of Kazakhstan; e-mail: zhaynagul.kakimova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3501-3042>.

Aigerim Bepeyeva – PhD, Department of Biotechnology, Shakarim University of Semey; Republic of Kazakhstan; e-mail: bepeyeva1987@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0097-8466>.

Guldana Raimkhanova – Master of Technical Sciences; Department of Biotechnology, Shakarim University of Semey; Republic of Kazakhstan; e-mail: nurlankyzy_92@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0899-6781>.

Редакцияға енуі 07.02.2025

Өңдеуден кейін түсуі 20.02.2025

Жариялауға қабылданды 20.02.2025