Однако, в пророщенном зерне присутствуют также антипитательные компоненты (антинутриенты). Одним из таких антинутриентов является фитиновая кислота, отрицательная роль которой заключается в том, что она весьма устойчива против действия желудочного сока и пищеварительных ферментов желудочно-кишечного тракта. Оставаясь нативной в процессе пищеварения, фитиновая кислота препятствует усвоению организмом человека таких важных минералов, как магний, кальций, цинк, медь и железо. А это может негативно влиять на минеральный баланс организма, особенно в случае, если наша еда является дефицитной по содержанию минеральных веществ. В процессе прорастания зерна фитиновая кислота нейтрализуется, частично деградирует, а ее активность как пищевого антинутриента значительно ослабляется.

Таким образом, в ходе выполнения экспериментальных исследований было выявлено, что разработанный кисломолочный продукт на основе айрана и катыка с добавками муки проросшей пшеницы и меда, обладает свойствами функциональных продуктов питания. Айран и катык являются безлактозными кисломолочными продуктами с пробиотическими свойствами. Мука проросшей пшеницы обладает пробиотическими свойствами. В совокупности все эти ингредиенты создают эффект синергизма и достигают объединенных синбиотических свойств.

Список литературы

1. Конарбаева З.К. Биотехнология получения национальных кисломолочных продуктов на основе пробиотических микроорганизмов. Аннотация диссертации на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070100 – Биотехнология. – Режим доступа: http://www.kaznu.kz/content/files/pages/folder3157/Конарбаева%203К.pdf.
2. Дзахмишева З.А. Функциональные пищевые продукты геродиетического назначения/ З.А. Дзахмишева, И.Ш. Дзахмишева // Fundamental research.- 2014.- № 9.- С.2048-2051.
3. Гашева М.А. Исследование новых видов кисломолочного продукта айран / М.А. Гашева, О.А. Суюнчев // Новые технологии.- 2009.- № 2.

УДК 637.07

УЙ, ТОПОЗ ЖАНА ЖЫЛКЫ ЭТИНИ ФЛУОРЕСЦЕНТТИК СПЕКТРОСКОПИЯ ЫКМАСЫ МЕНЕН ИЗИЛДӨӨ

Өзбекова Жылдызай Эрназаровна, *кенже илимий кызматкер, Кыргыз-Түрк Манас Университети, Кыргызстан, 720042, Бишкек, Тынчтык пр. 56,* e-mail: ozjildiz@mail.ru
Кулмырзаев Асылбек Атамырзаевич, *т.и.д., проф. Кыргыз-Түрк Манас Университети, Кыргызстан, 720042, Бишкек, Тынчтык пр. 56,* e-mail: kulmyrzaev@yandex.ru

Бул изилдөөнүн максаты – өлкөбүздүн бийик тоолуу аймагында багылган уй, топоз жана жылкы эттеринин касиеттерин флуоресценттик спектроскопия ыкмасынын жардамы менен изилдөө. Эт үлгүлөрү, соорунун ортоңку булчуңу (Gluteus medius-GM), арканын упузун булчуңу (Longissimus dorsi-LD) жана борбуйлуу булчуң (Semitendinosus muscle-ST) эттеринен алынды. Эт үлгүлөрүнүн химиялык курамынан ным, белок жана май кармашы аныкталды. Флуоресценттик спектралдык анализи (триптофан, рибофлавин жана А витамин эмиссия спектрлери) Fluoromax-4 спектрофлуорометрдин (Horiba Jobin Yvon, USA) жардамы менен жүргүзүлдү. Флуоресценттик спектроскопиядан алынган маалыматтар көп өлчөмдүү б.а. бир канча өзгөрүүчүлөрдөн көз каранды болгондуктан, өлчөнгөн чоңдуктардан көбүрөөк жана толук маалыматтарды алуу үчүн статистикалык хемометрикалык ыкмалар менен иштетилди. Изилдөөнүн жыйынтыгында изилденген үлгүлөрдү флуоресценттик спектрлери

аркылуу мүнөздөө, классификациялоо, окшоштуктары боюнча группаларга бөлүү жана химиялык курамын айта билүү мүмкүнчүлүктөрү көрсөтүлдү.

Ачкыч сөздөр: уй эти, топоз эти, жылкы эти, флуоресценттик спектроскопия, хемометрика, химиялык курам, алдын ала айта билүү, классификация

RESEARCH OF COW, YAK AND HORSE MEAT USING FLUORESCENCE SPECTROSCOPY

Ozbekova Zhyldyzai E.*, junior research associate, Kyrgyz-Turkish University "Manas", Kyrgyzs Republic, 720042, Bishkek, Mir av., 56*, e-mail: ozjildiz@mail.ru
Kulmyrzaev Asylbek A.*, Dr., professor, Kyrgyz-Turkish University "Manas", Kyrgyzs Republic, 720042, Bishkek, Mir av., 56*, e-mail: kulmyrzaev@yandex.ru

The purpose of this study is to investigate properties of cow, yak and horse meat using the fluorescence spectroscopy. Meat samples were taken from Gluteus medius (GM), Longissimus dorsi (LD) and Semitendinosus (ST) muscles. The moisture, protein and fat content of investigated samples were measured. Fluorescence spectra (emission spectra of tryptophan, riboflavin and vitamin A) have been recorded using a fluorescence spectrometer Fluoromax-4 (Horiba Jobin Yvon, USA). The data obtained from fluorescence spectroscopy processed with statistical chemometric methods. In the result of this study it has been demonstrated the possibility of fluorescence spectrum to characterize, classify of samples, sorting groups by similarities and to predict the chemical content of investigated samples.

Keywords: cow meat, yak meat, horse meat, fluorescence spectroscopy, chemometrics, chemical content, predicting, classification

1. КИРИШҮҮ

Эт жана эт азыктары адам баласынын тамактануусунда жогорку биологиялык, энергетикалык жана тамак-аштык баалуулукка ээ. Эттин азыктык баалуулугу анын курамына кирген алмаштырылгыс аминокислоталарды (валин, лейцин, изолейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин) камтыган толук баалуу белоктор жана алмаштырылгыс жарым каныккан май кислоталарын кармаган липиддер менен шартталган [1].

Эттин курамына белок, май, углевод, суу, минералдык ж.б. керектүү түзүүчүлөр кирет. Этте белок 11.4-26 % га чейин, май 1.2-49.3 % га чейин, суу 55-95 %, углевод гликоген түрүндө 1 % га жакын, минералдык заттар 0.8 - 1.3 %, макроэлементтер, микроэлементтер, экстрактивдүү заттар азоттуу жана азотсуз байланыштар түрүндө 0.3-0.5 %, витаминдерден В витамининин бардык комплекси, тиамин (B_1 витамини), рибофлавин (B_2 витамини), фолий кислотасы, кобаламин (B_{12}) жана А витамини кармалат. Жогоруда саналган курамдык заттардын кармалышы малдын түрү, породасы, жынысы, жашы сыяктуу көп факторлордон көз каранды [2].

Кыргыз Республикасы Борбордук Азияда мал-чарбачылык азыктарын өндүрүү боюнча алдыңкы орунда турат. Жаратылыштык-климаттык шарттар жана эт жана эт азыктарын өндүрүү чарбачылык багытынын тарыхий калыптанышы республика үчүн, анын экономикалык, социалдык өнүгүүсүн, экспорт-импорттук балансын жана соода-сатыктык коопсуздугун аныктаган стратегиялык мааниге ээ. Азыркы убакта эт жана эт азыктарын өндүрүү жана аны менен Кыргызстан калкын камсыз кылуу бир канча кыйынчылыктарды туудурууда. Мындай проблема төмөнкү сапаттагы жана фальсифицирленген, мындан тышкары импорттолуп келген эт жана эт азыктарынын үлүшүнүн көбөйүшү менен татаалданат. Изилденген эт жана андан ар кандай эт азыктарын өндүрүү керектелсе, анын бат жана так аныкталышы талап кылынат. Тамак-аш технологияларынын мындан аркы өнүгүүсү чийки жана даяр азык заттарды тез жана арзан текшерүүнү камсыз кылган анализдин жаңы

методдорун талаптайт. Азыркы убакта, технологиялык линияларда үзгүлтүксүз текшерүү жана анализ жүргүзүүгө мүмкүндүк берген инструменттерге суроо-талап жогорулоодо. Ошондуктан бул жумушта өлкөбүздүн бийик тоолуу аймактарында багылган уй, топоз жана жылкы эттеринин касиеттерин бат, так, азыкты бузбаган, жогорку сезгичтиги менен айырмаланган флуоресценттик спектроскопия ыкмасынын жардамы менен изилдөө жана бул ыкманын мүмкүнчүлүктөрүн көрсөтө билүү максатталган.

2. ИЗИЛДЕНГЕН МАТЕРИАЛДАР

Изилденүүчү үлгүлөр Нарын аймагындагы 1,5-2 жаштагы уй (cow), топоз (yak) жана жылкынын (hor) үч булчуңу; соорунун ортоңку булчуңу (*Gluteus medius*-GM), арканын упузун булчуңу (*Longissimus dorsi*-LD) жана борбуйлуу булчуң (*Semitendinosus muscle*-ST) эттеринен алынды.

3. КОЛДОНУЛГАН ЫКМАЛАР

Үлгүлөрдүн химиялык курамы (ным, белок жана май кармашы) жана флуоресценттик касиеттери (триптофан, рибофлавин жана А витамини) аныкталды. Нымдын массалык үлүшү кургатуучу шкафта 105°С температурада 18 саат бою кургатуу аркылуу аныкталды [3]. Жалпы белок үлүшү үлгүлөрдөн 2 г алынып Къелдаль ыкмасынын жардамы менен аныкталды. Май кармашы аныктоо үчүн үлгүлөр петрол эфиринде экстрацияланып, Сокслет ыкмасынын жардамы менен аныкталды [7]. Жасалган анализ жыйынтыктары төмөнкү таблицада берилди.

Флуоресценттик спектралдык анализ Fluoromax-4 спектрофлуорометрдин (Horiba Jobin Yvon, New Jersey, USA) жардамы менен жүргүзүлдү. Эт азыктарынын триптофан (trp), рибофлавин (rib) жана А витамин (via) эмиссия спектрлери 305-400, 410-700, 340-540 нм диапазондорунда жана дүүлүгүү толкун узундуктары 290, 382 жана 322 нм чектеринде өлчөнүп спектрлери алынды [5].

Флуоресценттик спектрофотометрден алынган жыйынтыктар, көп өлчөмдүү б.а. бир канча өзгөрүүчүлөрдөн көз каранды. Ошондуктан өлчөнгөн чоңдуктардын көбүрөөк жана толук маалыматтарды алуу үчүн иштетүүнүн көп өлчөмдүү статистикалык методдору же хемометрикалык методдор колдонулат. Бул методдор эксперименталдык маалыматтарды иштетүүнү жеңилдетүүгө жана реалдуу физикалык өзгөрүүчүлөрдү кыска, аз сандагы виртуалдуу өзгөрүүчүлөргө кыскартууга мүмкүндүк берет [6]. Бул анализдер MatLab (The MathWorks Inc., USA) программасынын жардамы менен аткарылды.

4. АЛЫНГАН ЖЫЙЫНТЫКТАР

Изилденген үлгүлөрдүн химиялык курамы боюнча таблица 1 ден көрүнүп тургандай эттеги ным, белок жана майдын кармалышы малдын түрүнө жараша ар түрдүү өзгөргөн. Бардык изилденген үлгүлөрдү салыштырсак, нымдын кармалышы жалпысынан жылкы этинде уй жана топоз этине салыштырмалуу төмөн. Ал эми булчуңдардагы нымдын кармалышы бардык эт үлгүлөрүндө бирдей өзгөргөн. LD булчуңу калган ST жана GM булчуңуна караганда нымды салыштырмалуу көбүрөөк кармагандыгы көрүнүп турат. Үлгүлөрдүн белок кармашы болсо, 18,48-22,13 % арасында өзгөргөн, белокту уй жана топоз этине салыштырмалуу жылкы эти көбүрөөк кармагандыгы көрүнүп турат. Май кармашы боюнча уй эти калган эттерге салыштырмалуу көбүрөөк кармагандыгы аныкталып, булчуңдардын арасынан эң майсыз булчуң катары LD аныкталды.

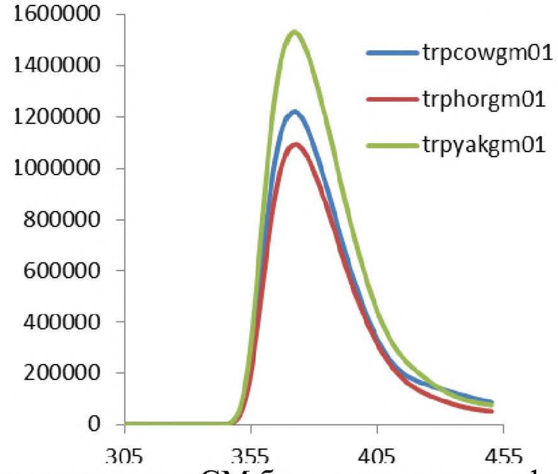
Таблица 1

Изилденген үлгүлөрдүн химиялык курамы

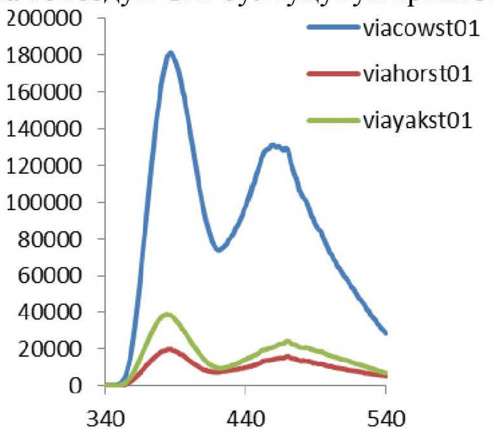
Эттин түрлөрү	Булчуңдар	Ным, %	Белок, %	Май, %
Уй эти	LD	72,78±0,08	20,01±0,08	5,20±0,16

	GM	69,62±0,10	18,48±0,09	10,21±0,19
	ST	71,89±0,07	19,12±0,11	7,12±0,13
Топоз эти	LD	74,56±0,09	20,91±0,07	2,96±0,09
	GM	73,44±0,11	19,76±0,08	5,27±0,10
	ST	74,43±0,12	20,2±0,12	3,91±0,08
Жылкы эти	LD	69,63±0,09	22,13±0,09	5,71±0,11
	GM	69,55±0,06	20,76±0,10	7,55±0,12
	ST	69,44±0,06	21,17±0,11	6,05±0,20

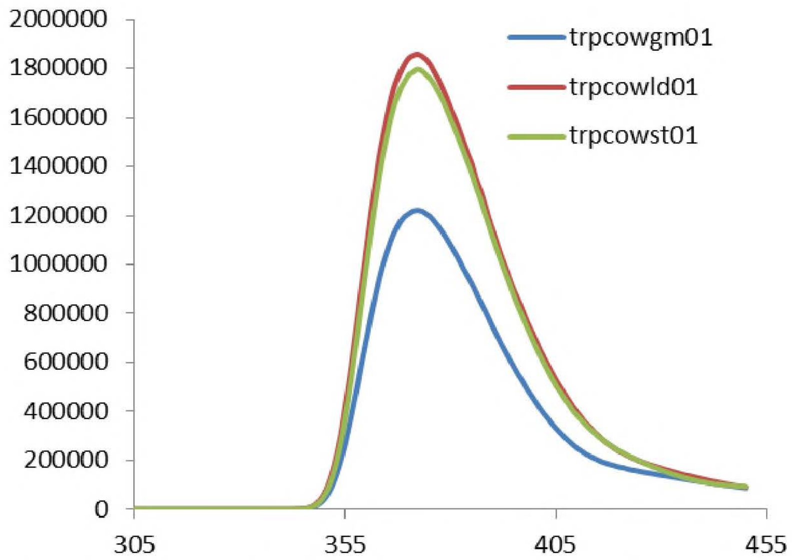
Уй, жылкы жана топоздун GM булчуң үлгүлөрүнүн триптофан эмиссия спектрлери Сүрөт 1 де берилди. Бул сүрөттөн үч түрдүү малдын этинин триптофан спектриндеги айырмачылыктар айкын көрүнүп турат, мындан эт үлгүлөрүнүн спектрлеринин жардамы менен малдын түрүн аныктоо мүмкүнчүлүгү айтыла алынат. Триптофандын флуоресценциясы белоктордун флуоресценциясынын 90 % ын бергендиги үчүн, триптофан спектрлери үлгүлөрдүн белок курамы тууралуу маалымат берет [5]. Сүрөт 2 де үч түрдүү малдын А витамининин эмиссия спектрлери берилген. А витамини майда ээриген витамин болгондуктан, үлгүлөрдүн спектрлери алардын май курамына байланышкан маалыматтарды бериши мүмкүн. Сүрөт 3 тө уйдун булчуңдар арасындагы айырмачылыкты триптофан спектрлери көрсөтүп турат. Мындай айырмачылыкты рибофлавин жана А витамининин флуоресценттик спектрлери да көрсөттү.



Сүрөт 1 Уй, жылкы жана топоздун GM булчуңунун триптофан эмиссия спектрлери

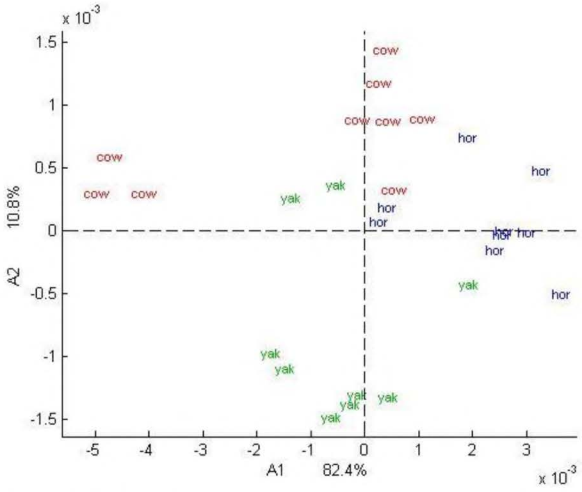


Сүрөт 2 Уй, жылкы жана топоздун ST булчуңунун витамин А эмиссия спектрлери

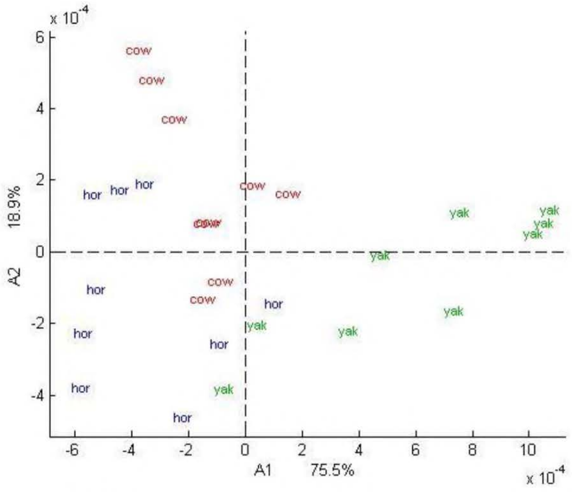


Сүрөт 3 Уйдун , GM, LD жана ST булчуңдарынын триптофан эмиссия спектрлери

Флуоресценттик спектроскопиядан алынган маалыматтар көп өлчөмдүү болгондуктан, бул маалыматтар статистикалык хемометриялык ыкмалар менен иштетилиши керек [6]. Бул ыкмалар гетерогендүү болгон тамак-аштардын курамын аныктоо, алдын-ала айта билүү, курамдарын табуу жана классификациялоого колдонулган Негизги Компоненттер Методу (PCA), Эң кичине квадраттарга регрессия (PLSR) анализи сыяктуу методдор менен жакшыртылууда [4].



Сүрөт 4 Рибофлавин спектрлеринин PCA анализи



Сүрөт 5 Триптофан спектрлеринин PCA анализи

Рибофлавиндин жана триптофандын эмиссия спектрлерине жүргүзүлгөн негизги компоненттер анализинин (PCA) картасы Сүрөт 4 жана Сүрөт 5 те берилди. Сүрөт 4 тө рибофлавин спектрлери боюнча ар бир малдын түрүнө жараша үлгүлөр өз-өзүнчө аймактарга бөлүнүп турганы көрүнүп турат, мындан рибофлавин спектри үлгүлөр арасындагы айырмачылыкты көрсөттү, рибофлавин сууда ээрүүчү витамин болгондуктан үлгүлөрдүн суу кармашы боюнча айырмачылыктарды көрсөтө билди. Сүрөт 5 те триптофан спектрлерине жүргүзүлгөн PCA анализинде, ар кандай малдын этиндеги белоктун кармалышы боюнча окшоштук жана айырмачылыктарды көрө алабыз, себеби триптофан белоктун курамындагы аминокислоталардын арасынан эң чоң флуоресценцияны (90 %) көрсөтөт.

Таблица 2

Флуорофорлордун PLSDA анализи

Малдын эти	COW	YAK	HOR	% туура классификация
COW	**9**	0	0	100
YAK	0	**9**	0	100
HOR	0	0	**9**	100

Бардык үч флуорофордун (триптофан, рибофлавин жана А витамини) спектрлерине жүргүзүлгөн PLSDA анализинин жыйынтыгында изилденген үлгүлөрдүн мал түрү жана булчуң түрүнө карата 100 % туура классификацияланды. Таблица 2'де рибофлавин, триптофан жана А витамин спектрлеринин PLSDA жыйынтыктары берилген, бул таблицадан көрүнгөндөй бардык үлгүлөр малдын түрү боюнча туура классификацияланган.

Таблица 3

PLSR анализинин регрессия коэффициенти (R^2)

	Рибофлавин		Триптофан		А витамини	
	R^2	Өзгөрүүлөр саны	R^2	Өзгөрүүлөр саны	R^2	Өзгөрүүлөр саны
W (%)	0,938	10	0,604	8	0,893	10
Protein (%)	0,899	8	0,878	8	0,709	9
Fat (%)	0,951	10	0,634	8	0,917	10

PLSR анализинде, бир матрицанын жардамы менен экинчи матрица божомолдонот, б.а. үлгүлөрдүн флуоресценттик спектрлеринин жардамы менен алардын химиялык курамын алдын-ала айтууга мүмкүнчүлүк түзүлөт. Анализден эсептелген регрессия теңдемесинин маалыматтарга дал келүү деңгээли, ошондуктан бул теңдеменин ийгилигин эсептөөдө R^2 регрессия коэффициенти колдонулат. Изилденген үлгүлөрдүн рибофлавин, триптофан жана витамин А спектрлерине жүргүзүлгөн регрессия анализинин жыйынтыктары Таблица 3'тө берилген. Таблицадан көрүнгөндөй, рибофлавин эмиссия спектрлери белокту 8 өзгөрүүлөрдүн жардамы менен 89,9 %, майды 95,1 % жана нымды болсо 10 өзгөрүү менен 93,8 % туура алдын-ала көрсөтө билди. Триптофан болсо, белокту R^2=0,87, майды R^2=0,63 жана нымды R^2=0,60 регрессия коэффициенти менен аныктады. Витамин А спектрлеринин жардамында үлгүлөрдүн белок R^2=0,709, май R^2=0,917 жана ным кармашы R^2=0,893 регрессия коэффициенти менен божомолдонду.

Корутунду: Жогоруда алынган жыйынтыктар, флуоресценттик спектроскопия ыкмасынын уй, топоз жана жылкы эттерин мүнөздөө, кээ бир көрсөткүчтөрү боюнча классификациялоо, окшош параметрлери боюнча группаларга бөлүү жана химиялык курамын алдын-ала айта билүү мүмкүнчүлүктөрүн көрсөттү, мындан улам бул ыкманын тамак-аштардын анализинде жана өндүрүш шарттарында колдонулушу мүмкүн болгон бат, так жана сезгичтиги жогору болгон инструмент катары каралышы мүмкүн.

Колдонулган адабияттар

1. Алымбеков К.А. Все о мясе /К.А. Алымбеков //Научно-технический и производственный журнал.- 2005. -С. 43-44.
2. Баткибекова М.Б.Технология мяса и мясопродуктов/ М.Б. Баткибекова и др. .- 2003.-406 с.
3. ГОСТ Р 51479-99 (ИСО 1442-97). Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги.-Введ. 1999-12-22. Переизд. 2006.
4. Дубров А. М.Многомерные статистические методы/ А. М. Дубров, М.С. Мхитарян, Л.И. Трошин.- М.: Финансы и Статистика, 2003. -352 с.

5. Horwitz William. Official methods of analysis of AOAC (Association of Official Agricultural Chemists) International.-2000. 17th Edition.
6. Lakowicz Joseph R. Principles of Fluorescence Spectroscopy. Center for Fluorescence Spectroscopy. University of Maryland School of Medicine. Baltimor, MD 21201.-2006. 3th Edition.
7. Kulmyrzaev A., Karoui R., J. De Baerdemaeker, E. Dufour. Infrared and fluorescence spectroscopic techniques for the determination of nutritional constituents in foods. International Journal of Food Properties, 10, p. 299-320. -2007.

УДК 664.696:637.146:637.141.8 (574)

КОМБИНИРОВАННЫЙ КИСЛОМОЛОЧНЫЙ ПРОДУКТ

Байхожаева Бахыткуль Узаковна, *д.т.н., профессор, заведующая кафедрой «Стандартизация и сертификация», Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Республика Казахстан, г. Астана,* e-mail: Bajxozhaeva63@mail.ru
Нуртаева Айнур Болатбековна, *к.т.н., доцент, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, Республика Казахстан, г. Астана,* e-mail: ainur_78.05@mail.ru

Задача данного исследования заключается в разработке нового способа производства кисломолочного напитка с зерновой добавкой для придания продукту профилактических свойств и расширения ассортимента кисломолочных продуктов. Проведен научно-обоснованный подбор зернового компонента в производстве комбинированного продукта. В результате проделанной работы по выделению высокоактивных штаммов с помощью подготовленной заранее накопительной культуры были получены требуемые штаммы. Изучены показатели качества кисломолочного продукта и разработан проект нормативной документации.

Ключевые слова: кисломолочный напиток, зерновые добавки, комбинированный продукт, штаммы

COMBINED FERMENTED MILK PRODUCT

Bayhozhaeva Bakhytgul U., *Dr., Professor, Head of the Chair "Standardization and Certification" of L.N Gumilev Eurasian National University, Republic of Kazakhstan, Astana,*
e-mail: Bajxozhaeva63@mail.ru
Nurtaeva Ainur B., *Ph.D (Engineering), Associate Professor of S.Seifullin Kazakh Agro Technical University, Republic of Kazakhstan, Astana,* e-mail: ainur_78.05@mail.ru

The objective of this study is to develop a new method of fermented milk beverage production with the addition of grain to give preventive properties of the product and expanding the range of dairy products. Spend an evidence-based selection of the grain component in the production of the combination product. As a result of the work done on the allocation of highly active strains using the accumulative culture prepared in advance required strains were obtained. We studied the quality indicators of fermented milk product and developed a draft normative documents.

Keywords: fermented drink, grain additives, the combination product, the strains

В последние годы активно развивается направление по комбинированию зернового сырья и продуктов его переработки (овес, рожь, гречиха, рис, отруби пшеничные и ржаные, пшеничные зародышевые хлопья, зерновая патока) с кисломолочными добавками. Зерновые