

Таблица 3 – Органолептическая оценка десерта на основе молока

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная, слегка вязкая масса без посторонних включений
Вкус и запах	Свойственный используемому сырью, гармоничный
Цвет	Приятный, гармоничный

Выводы

Проанализировав результаты экспериментальных испытаний, пришли к выводам:

- Подобраны функциональные ингредиенты для нового десерта на основе молока.
- Проведены органолептические и физико-химические исследования.
- Разработана технология десерта из козьего и коровьего молока, производство которого рекомендуется как для молочных

предприятий, так и для малых фермерских хозяйств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Темербаева М.В., Бексеитов Т.К. Разработка технологии биойогурта для функционального питания на основе козьего молока // Вестник Омского ГАУ №1 (25). – 2017. – С. 120.
2. Аверьянова Е.В., Школьников М.Н. Пектин: методы выделения и свойства. // Издательство Алтайского государственного технического университета им. И. И. Ползунова. – 2015. – С. 4.

ӨОЖ 539.143.43. 681.501

ГТАМР 50.47.00

СҮТТІ ЯДРОЛЫҚ МАГНИТТІК РЕЗОНАНС НЕГІЗІНДЕ МАГНИТ ӨРІСІМЕН ӨНДЕУ АРҚЫЛЫ САПАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН ЭКСПЕРИМЕНТТІК БАҒАЛАУ

Б.Х. АЙТЧАНОВ¹, О.А. БАЙМУРАТОВ¹, А.Н. АЛДИБЕКОВА²

¹Сүлеймен Демирел атындағы университет, Қазақстан, Алматы

²Алматы технологиялық университеті, Қазақстан, Алматы)

E-mail: aitkul.aldebekova@gmail.com

Берілген мақалада сүттің кейбір сапалық көрсеткіштерін жақсартуға мүмкіндік беретін ядролық магниттік резонанс әдісінің принципі бойынша сүтті магнит өрісінің көмегімен өңдей отырып оның сапасын басқару міндеттері қарастырылады. Сүт сапасын басқарудың үш деңгейлі автоматтандырылған жүйесі жасалып, ұсынылды және оның жұмыс істеу принципі мен құрылымдық сызбасы келтірілді. Мақаладағы сүт өнімдерінің сапасының көрсеткіштерін эксперименттік бағалауы ядролық магниттік резонанс негізіндегі магнит өрісін тұрақтандыру жүйесінің параметрлерінің оңтайлы мәндерін анықтап, ретке келтіруге мүмкіндік берді.

Негізгі сөздер: ядролық магниттік резонанс, сүт сапасын бақылау, магниттік өңдеу, басқару жүйесі, сүт қасиетін өзгерту.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОКА, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ЕГО ОБРАБОТКЕ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ НА ПРИНЦИПЕ МЕТОДА ЯДЕРНОГО МАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА

Б.Х. АЙТЧАНОВ¹, О. АБАЙМУРАТОВ¹, А.Н. АЛДИБЕКОВА²

¹Университет имени С. Демиреля, Казахстан, Алматы

²Алматинский технологический университет, Казахстан, Алматы)

E-mail: aitkul.aldebekova@gmail.com

В данной статье рассматривается задача управления качеством молока при его обработке магнитным полем на принципе метода ядерного магнитного резонанса, улучшающая некоторые качественные показатели молока. Предложена и разработана трехуровневая автоматизированная система управления качеством молока, приведены структура и принцип ее действия. Полученные в статье экспериментальные оценки качественных показателей молочной продукции позволили определить настроечные оптимальные параметры системы стабилизации напряженности магнитного поля на принципе ядерного магнитного резонанса.

Ключевые слова: ядерный магнитный резонанс, контроль качества молока, магнитная обработка, система управления, изменение свойства молока.

EXPERIMENTAL ESTIMATION OF THE MILKS QUALITY INDICATORS OBTAINED BY PROCESSING OF THE MAGNETIC FIELD ON THE PRINCIPLE OF THE NUCLEAR MAGNETIC RESONANCE METHOD

¹B.H. AITCHANOV, ¹O.A. BAIMURATOV, ²A.N. ALDIBEKOVA

(¹Suleyman Demirel University, Kazakhstan, Almaty
²Almaty Technological University, Kazakhstan, Almaty)
E-mail: aitkul.aldibekova@gmail.com

This article discusses the task of the quality milk control when it is processed by a magnetic field on the principle of nuclear magnetic resonance, which improves some quality indicators of milk. Was proposed and developed three-level automated milk quality control system, the structure and principle of its operation. Experimental assessments of qualitative indicators of dairy products obtained in the article made it possible to determine the tuning optimum parameters of the system for stabilizing the magnetic field strength on the principle of nuclear magnetic resonance.

Key words: nuclear magnetic resonance, milk quality control, magnetic processing, control system, milk properties change.

Kіpіcne

Сүттің сақталу мерзімін ұзартудың дәстүрлі пастерлеу әдісі немесе инфрақызыл және ультракүлгін сәулелердің көмегімен өңдеу деген сияқты көптеген әдістері бар. Алайда, олардың сапасын арттыруды жақсарту мақсатында технологиялық процестерді бақылау және басқарудың заманауи инновациялық әдістерін жасауды қажет етеді. Соған орай, тағам өнімдерін өндіру кезінде автоматтандырылған басқару жүйесін құру маңызды. Сүтті өндіру және өңдеу кезінде оның қауіпсіздігін қамтамасыз ету негізгі міндеттердің бірі болып саналады. Сүт қасиеттерінің негізгі көрсеткіштері ретінде оның қышқылдығы, тұтқырлығы, ақуыздың массалық үлесі, лактоза, лактулоза және т.б. атауға болады.

Зерттеу әдістері мен нысандары

Бұл мақалада сүттің сақталу мерзімін ұзарту мақсатында ядролық магниттік резонанс (ЯМР) негізіндегі магнит өрісін пайдалана отырып өңдеу әдісі ұсынылды. Сүттің сапалық параметрлерін (майдың массалық үлесі, тұтқырлық, ақуыздың массалық үлесі,

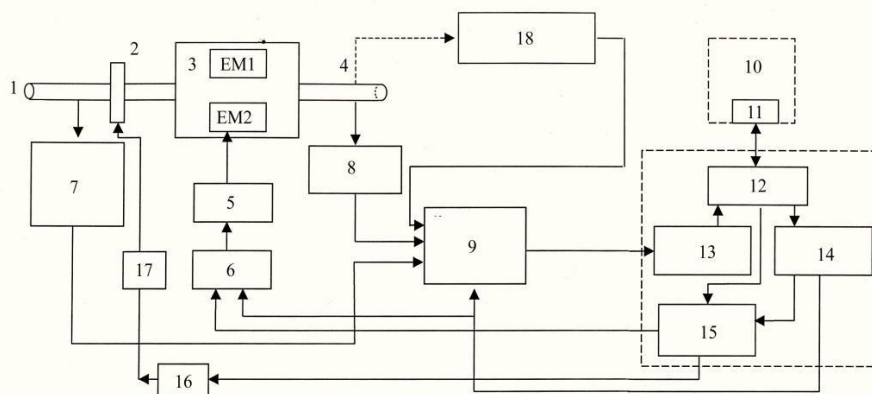
қышқылдық, құрғақ майсыздандырылған сүт қалдығы-ҚМСҚ) басқару үшін автоматтандырылған басқару жүйесі жасалды.

Қазіргі таңда сұйықтарды, соның ішінде сүтті тұрақты магнит немесе электромагниттік катушкалар арқылы магниттеудің көптеген тәсілдері мен құрылғылары бар [1]. Бұрынғы еңбектерде аталмыш жасалған жүйенің негізгі элементтері толық сипатталған және олардың әр түрлі модельдері мен құрылымдары ұсынылған [2, 3]. Магнит өрісінің кернеулігін бақылау және магнит өрісінің индукциясын тұрақтандыру үшін басқару құрылғысы ретінде заманауи жиілікті-импульстық автоматты басқару жүйесі (ЖИАБЖ) қолданылды [4, 5]. Бұл жүйенің басқарушы құрылғы ретінде екінші ретті апериодты буындық фильтрлі жиілікті-импульсты модулятор таңдалды [6, 7]. Қарастырылған жүйенің толық сипаттамасы мен жұмыс істеу принциптері мен зерттеу әдістері [8, 9] мақаларда келтірілген.

Ұсынылып отырған автоматты басқару жүйесі үш басқару контурынан тұрады: сүтті магниттеу бөлігі; ядролық магниттік резонанс

негізіндегі хабаршының көмегімен сүт сапасын бақылау; магнит өрісін тұрақты шамасын белгілі бір деңгейде ұстау тұру үшін жиілікті-импульстік модуляция бөлігі [10], [11]. Енді аталған магниттік өңдеу әдісінің басқару жүйесінің құрылымдық сызбасын қарастырайық (1-сурет). Жүйе құбыр желісінен, шиберден, ЭМ1 және ЭМ2 электромагниттен, ЯМР дат-

чигінен, қуат күшейткішінен, цифрлы-аналогтық түрлендіргіштерден (ЦАТ), сүттің кіріс және шығыс параметрлерін бақылау датчиктерінен, сигналды басқару коммутаторынан, компьютерден, USB-порттан, интерфейстен, қабылдаушы тіркегіштен, мәліметтерді басқару және беру құрылғаларынан тұрады [12].



1- сурет - Сүт сапасын басқару жүйесінің блок-схемасы:

1 – құбыр желісі; 2 – шибер; 3 – ЭМ1 және ЭМ2 электромагниттері; 4 – ЯМР датчигінен; 5- қуат күшейткіші; 6 – (ЦАТ); 7 – кіріс параметрлерін бақылау датчигі; 8 – шығыс параметрлерін бақылау датчигі; 9 – сигналды басқару коммутаторы; 10 - компьютер; 11 – USB-порт; 12 – интерфейс; 13 – қабылдаушы тіркегіш; 14 – басқарудың тіркеуіші; 15 – мәліметтердің тіркеуіші; 16 – қадамдық қозғалтқыш коммутаторы; 17 – қадамдық қозғалтқыш; 18 – ЯМР спектрометрі.

Резервуардан келіп құйылған сүт құбыр арқылы (1) сұйықтың ағу жылдамдығын реттеп отыратын шиберден (2) өтеді. Ары қарай магниттік өңдеуден өту үшін квадрупольді линзалардан тұратын ЭМ-1, ЭМ-2 электромагнит жүйесіне (3) келеді. Бұл жүйеде туындаған магнит өрісінің кернеулігі ЯМР датчигінің (18) көмегімен жоғары дәлдікте өлшенеді (4). Сүттің кіріс (7) және шығыс параметрлері (8) анализаторларда (Лактан-4, АКМ-98 Фермер және т.с.с.) орнатылған сенсорлы датчиктер арқылы бақыланып отырады. Датчиктердің кіріс және шығыс мәліметтері сигналдарды басқару коммутаторында тіркеліп (9), одан шыққан сигнал сәйкесінше қабылдаушы тіркегіштен өтіп (13) USB-порт (11) және интерфейс (12) арқылы компьютерге келіп түседі. Компьютерде магнит өрісінің кернеулігін басқаруға арналған арнайы бағдарламалық пакеттер орнатылған. Магнит өрісін тұрақты кернеу көздерімен қоректенетін және реттелетін электромагниттер тудырады (5). Компьютерден өңделіп шыққан сигналдар басқару (14) және (15) мәліметтер тіркеуіші арқылы ЦАТ-та (6) түрленеді [13].

Жүйеде алдымен өріс кернеулігін өлшеу жүргізіледі. Датчиктердің жоғарғы дәлдіктегі өлшемі біртекті емес өрістің деңгейін реттеуге мүмкіндік береді. Сүттің сапалық көрсеткіштерін өзгерту ЯМР әдісі негізінде магниттеу арқылы жүзеге асырылады [14]. Бұл әдістің негізгі элементі резонанстық өрісті тудырушы магниттер болып табылады. Сол себепті магниттің мәні мен өрістің біртектілігіне жоғары талап қойылады.

Магниттеуге арналған құрылғы орамдардың полюстік екі ұшы іш жағынан болтпен бекітіліп орнатылған магнит өткізгіштен тұрады. Бұл электромагниттер магнит полюстерінің арасындағы өріс кернеулігіне қажетті берілетін кернеудің мәнін реттеп отыратын В-24 түзеткішінен қоректенеді.

Нәтижелері мен оларды талқылау

Құрастырылған жүйеде магнит өрісінің кернеулігінің әртүрлі мәндерін бере отырып сүтті құбыр желісінен өткізгеннен кейін оның сапалық көрсеткіштеріне эксперименттік талдаулар жүргізілді. Магниттік өңдеуден өткен үлгілердің талдаулары Алматы технологиялық университетінің өндірістік тағамдардың

сапасы мен қауіпсіздігін бағалау зертхана-сында «Лактан 1-4 М» анализаторы арқылы жүргізілді. Алынған зерттеу нәтижелері бойынша магнит өрісі шын мәнінде сүттің кей-

бір қасиеттеріне әсері бар екені анықталды. Соның дәлелі ретінде 1-кестеде келтірілген талдау нәтижелері ұсынылған.

1 кесте - Магниттік өңдеуге дейінгі және өңдеуден кейінгі талдау нәтижелері

Өңдеуге дейінгі үлгінің көрсеткіштері					майлылығы, %	ҚМСҚ, %	тығыздығы, град/л	лактоза, г/100 мл
					3,72	8,50	29,26	9,500
Магниттік өңдеуден өткізілген үлгілердің көрсеткіштері	U, В	I ₁ , А	I ₂ , А	B, Тл	Майлылығы, %	ҚМСҚ, %	тығыздығы, град/л	лактоза, г/100 мл
№1	11,24	8	5,77	8,66	3,96	8,54	29,23	13,740
№2	11,20		5,24		3,87	8,57	29,40	11,479
№3	11,36		5,75		3,93	8,22	29,83	13,215
№4	11,36		5,71		3,91	8,49	29,07	25,683

Төменде ЯМР әдісі бойынша магниттеу құрылғысы көрсетілген (2 сурет). Жүйенің негізгі элементтері:

- екі каналды «LNI-TUTD2025C» осциллографтен;

- 2 мультиметрден;

- В-24 түзеткішінен;

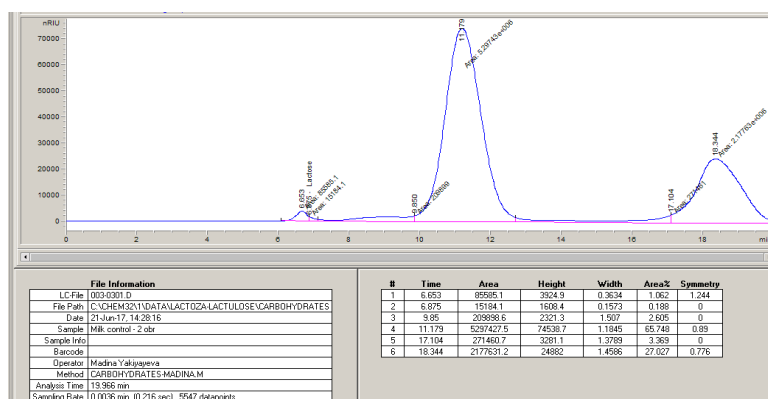
- электромагниттен;

- байланыстырушы өткізгіш сымдарынан тұрады.

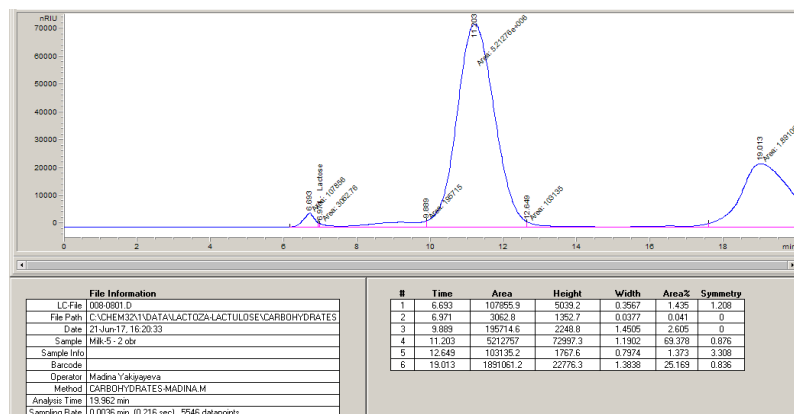


2 сурет - Магниттеуге арналған құрылғы

Алынған зерттеу нәтижелері бойынша келесідегідей хроматограммалар алынды (3а және 3б суреттер).



3а сурет - Магниттік өңдеуге дейінгі сүттің хроматограммасы



36 сурет - Магниттік өңдеуден кейінгі сүттің хроматограммасы

Көрсетілген екі хроматограмманы салыстыру барысында олардың жиіліктерінде ығысу байқалады. Берілген мақалада ЯМР әдісі бойынша магнит өрісін тудыра отырып магниттік өңдеуден өткізілген сүтке әсерінің зерттеулер нәтижесі берілді. Алынған нәтижелер бойынша магнит өрісі сүттің кейбір көрсеткіштерінің өзгеретіні дәлелденді. Өріс кернеулігі әсіресе лактозаға әсері ететіні анықталды. Мәселен, өңдеуге дейін г/100 мл сүтте 9,500 лактоза болса, өңдеуден кейін 25,683 жетті. Бұл нәтижелер ток күшінің I_1 тұрақты мәнінде алынды. Ал магниттелу уақыты 12 с-тан 60 с-қа дейін созылды.

Қорытынды

Сонымен, магниттік өңдеуден өткен сүт тұз жиналу мен түйіршіктердің түзілуін азайтады. Сонымен қатар, ол тұтқырлығының артуына, беттік керілуі мен қышқылдығының төмендеуіне ықпал ете отырып, оның тез ұюына себепкер болатын бактерияларды жояды. Бұл өз кезегінде аталған өнімнің сақталу мерзімінің ұзаруына мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Старикова А.Ф., Полянская И.С., Носкова В.И., Неронова Е.Ю. Производство функционального творога с применением электромагнитной обработки молока // Молочно-хозяйственный вестник. – 2011. – № 3, III кв. – С. 36-41.
2. Aitkul Aldibekova, Bekmurza Ajtchanov, Anatoli Voronin, Janusz Partyka. Automatic milk quality control system // 8th International Conference “New Electrical and Electronic Technologies and their Industrial Implementation” (NEET). Zakopane, Poland, June 18-21. – 2013. – PP. 19-20.
3. Айтчанов Б.Х., Алдибекова А.Н. Применение динамического частотно-импульсного модулятора в системах управления с использованием ядерного магнитного резонанса в устройствах омагничивания жидкостей // Вестник КазНТУ. –

2014. – №5 (105). – С. 148-155.

4. Айтчанов Б.Х. К анализу стохастических цифровых частотно-импульсных систем с запаздыванием // Изденіс - Поиск. Серия естественных и технических наук. – 2004. – №2. – С. 209-214.

5. Айтчанов Б.Х. Квантование во времени в динамических частотно-импульсных системах с запаздыванием // Поиск - Изденіс. Серия естественных и технических наук. – 2003. – №3. – С.219-223.

6. Aitchanov B.Kh., Kurmanov B.K., Umarov T.F. Dynamic Pulse-Frequency Modulation in Objects Control with Delay // Asian Journal of Control. – 2012. – Vol. 14, № 6. – P. 1662-1668.

7. Bekmurza. H. Aitchanov, Vladimir V. Nikulin, Olimzhon A. Baimuratov. Mathematical Modeling of Digital Pulse-Frequency Modulation Control Systems Developed for Objects with Transport Delay // The 2013 Chinese Control and Decision Conference. – 2013. – PP. 1407-1411.

8. Айтчанов Б.Х. Методы математического описания частотно-импульсных систем управления объектами с запаздыванием // Вестник Казахского национального технического университета имени К.И. Сатпаева, №2(30). – 2002. – С.75-81.

9. Айтчанов Б.Х. Аналитико-экспериментальный метод статистического анализа динамических частотно-импульсных управляющих систем. // Вестник КазНТУ. - 2011. - №5(87). - С.126-134.

10. Aitchanov B.H., Baimuratov O.A., Aldibekova A.N. Pulse – Frequency control system of the fluids magnetization of the used nuclear magnetic resonance / The 2nd International Virtual Conference on Advanced Scientific Results (SCIECONF-2014). - heldin Zilina, Slovakia, June 9. - 13. -2014. - PP. 473-477.

11. Aldibekova Aitkul, Bekmurza Aitchanov, Janusz Partyka. A dynamic pulse-frequency modulator for controlling the process of production and quality of milk products / Труды Международных Сатпаевских чтений «Роль и место молодых ученых в реализации стратегии «КАЗАХСТАН-2050», посвященных 80-летию КазНТУ имени К.И. Сатпаева. – Алматы, 11-12 апреля. – 2014 г. – С.3-10.

12. Aitchanov B. H., Aitchanova Sh. K., Baimuratov O. A., Aldibekova A. N. A Simplified Model of the Control System with PFM / ICITE 2015: XII International Conference on Information Technology and Engineering. – Paris France May 18-19. – 2015. – 17 (5). – Part IX. – PP. 1465-1468.

13. Айтчанов Б.Х., Алдибекова А.Н. Сүт өнімдерінің сапасын арттырудағы автоматтандыру

мәселесі // ҚазККА Хабаршысы. – 2016. – №1 (96). – С.50-55.

14. Воронин А.М., Алдибекова А.Н. О стабилизации магнитных полей электро-физических установок с использованием ЯМР // Вестник Национальной инженерной академии РК. – 2012. – №2. – С. 89-93.

УДК 664.8:641.85

МРНТИ 65.63.33

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО ДЕСЕРТА, ОБОГАЩЕННОГО КОНЦЕНТРИРОВАННЫМ СОКОМ

Н.В. АЛЕКСЕЕВА¹, А.К. ДЖАНМУЛДАЕВА¹, С. ЖАСУЗАХОВА¹, С. КЕНЖАЕВ¹

(¹Южно-Казахстанский государственный университет им. Мухтара Ауэзова, Шымкент, Казахстан)

E-mail: nina_vadimovna@mail.ru

Разработка технологии изготовления фруктовых полуконсервов с использованием сока из плодов облепихи позволит расширить ассортимент фруктовых консервов профилактической направленности. Полученные в результате проведенных исследований данные, позволяют сделать вывод о том, что сок из плодов облепихи богат магнием, витаминами С, D2 и каротином. Нами были проведены исследования по подбору квинтина в качестве загустителя для плодово-ягодного десерта. Готовый плодово-ягодный десерт отвечает физико-химическим показателям.

Ключевые слова: пищевая промышленность, переработка плодов, консервирование, десерт, облепиха, технология.

ҚОЙЫЛТЫЛҒАН ШЫРЫНМЕН БАЙЫТЫЛҒАН ЖЕМІС-ЖИДЕК ДЕСЕРТІНІҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӘЗІРЛЕУ

Н.В. АЛЕКСЕЕВА¹, А.К. ЖАНМУЛДАЕВА¹, С. ЖАСУЗАХОВА¹, С. КЕНЖАЕВ¹

(¹Мұхтар Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент қ., Қазақстан)

E-mail: nina_vadimovna@mail.ru

Шырғанақ жемістерінен шырынды пайдалана отырып, жартылай консервілерді дайындау технологиясын әзірлеу профилактикалық бағыттағы жеміс консервілерінің ассортиментін кеңейтуге мүмкіндік береді. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде алынған мәліметтер шырғанақ жемістерінен алынған шырын магнийге, с, D2 витаминдеріне және каротинге бай екендігі туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Біз квинтинді жеміс-жидек десертті үшін қоюландырғыш ретінде іріктеу бойынша зерттеулер жүргіздік. Дайын жеміс-жидек десертті физикалық-химиялық көрсеткіштерге сай келеді.

Негізгі сөздер: тамақ өнеркәсібі, жемістерді өңдеу, консервілеу, десерт, шырғанақ, технология.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF FRUIT AND BERRY DESSERT, ENRICHED WITH CONCENTRATED JUICE