

ISSN 2304-5682

ВЕСТНИК

**АЛМАТИНСКОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

Выпуск 2 (107)



**АЛМАТЫ
ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ**

ХАБАРШЫСЫ

Басылым 2 (107)

THE JOURNAL

**OF ALMATY
TECHNOLOGICAL
UNIVERSITY**

Issue 2 (107)

АЛМАТЫ, 2015



АЛМАТЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

1996 жылдан бастап шығарылады

№2 (107) 2015

Бұл журнал ҚР Білім және ғылым Министрлігінің білім және ғылым саласындағы бақылау Комитеті ұсынған техника ғылымдары бойынша ғылыми қызметтің негізгі нәтижелері жарияланатын басылымдар тізіміне енгізілді және импакт-факторы нөлден жоғары Қазақстанның дәйексөз алу бағасы бойынша (ҚазДҚ).

МЕНШІК ИЕСІ:

АҚ «Алматы технологиялық университеті»

РЕДАКТОРЛЫҚ АЛҚА:

Құлажанов Т.Қ. – т.ғ.д., профессор, АТУ ректоры, бас редактор
Нұрахметов Б.Қ. – т.ғ.д., профессор, АТУ бірінші проректоры, бас редактордың орынбасары
Құлажанов Қ.С. – х.ғ.д., академик, АТУ президенті
Қызатова М.Ж. – т.ғ.д., профессор, АТУ ғылым және инновация проректоры
Менков Н.Д. – т.ғ.д., Тамақ технологиясы университетінің профессоры, Пловдив қаласы, Болгария
Мастейкайте В.А. – PhD докторы, профессор, Каунас технологиялық университеті, Каунас қаласы, Литва
Мнацаканян Р.Г. – АТУ Қамқоршылар кеңесінің төрағасы
Ізтаев А.І. - т.ғ.д., академик, ТТҒЗИ директоры, АТУ
Жілісбаева Р.О. - т.ғ.д., профессор, ЖӨЖДФ деканы, АТУ
Байболова Л.К. – т.ғ.д., профессор, ИжАТФ деканы, АТУ
Таева А.М. – т.ғ.к., доцент, ТӨФ деканы, АТУ
Жангуттина Г.О. - э.ғ.к., ЭжБФ деканы, АТУ
Жолдасбаева Г.К. - э.ғ.д., профессор, ЭжМ каф. меңг., АТУ
Андреева В.И. – жауапты хатшы, АТУ

Шығарылымға жауапты – Ж.М. Тусупова
Компьютерлік беттеуші – А.Д. Дүйсенғалиева

Алматы технологиялық университетінің Ғылыми – техникалық кеңесі шешімімен басылымға шығарылады.

Жылына 4 рет шығарылады

Журнал байланыс және ақпарат Министрлігінің ақпарат және мұрағат Комитетінде тіркелген.

Тіркелу туралы куәлік:
№13928-Ж 08.10.2013ж.

Редакцияның мекен-жайы:

050012, Алматы қаласы, Төле би көшесі, 100
Тел.: 8(727) 2935319 (ішкі 145,208)
Факс: 8(727) 2924758
E-mail: nauka@atu.kz
Сайт адресі: <http://www.atu.kz/zhurnal-vestnik-atu>

Баспа мекен-жайы:

050012, Алматы қаласы, Төле би көшесі, 100
Тел.: 8(727)2935287, 2935289
Факс: 8(727)2935292
E-mail: rector@atu.kz
Журнал ашық түрде АТУ сайтында пайдалануға берілді
<http://www.atu.kz/zhurnal-vestnik-atu>

© Алматы технологиялық университеті, 2015



**ВЕСТНИК
АЛМАТИНСКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Издается с 1996 г.

№2 (107) 2015

Журнал включен в Перечень изданий, рекомендуемых Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК для публикации основных результатов научной деятельности по техническим наукам и имеет ненулевой импакт-фактор по Казахстанской базе цитирования (КазБЦ).

СОБСТВЕННИК:

АО «Алматинский технологический университет»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Кулажанов Т.К. – д.т.н., профессор, ректор АТУ, главный редактор
Нурахметов Б.К. – д.т.н., профессор, первый проректор АТУ, заместитель главного редактора
Кулажанов К.С. – д.х.н., академик, президент АТУ
Кизатова М.Ж. – д.т.н., профессор, проректор по науке и инновациям АТУ
Менков Н.Д. – д.т.н., профессор, Университет пищевых технологий, г. Пловдив, Болгария
Мастейкайте В.А. – PhD доктор, профессор, Каунасский технологический университет, г. Каунас, Литва
Мнацаканян Р.Г. – председатель Совета попечителей АТУ
Издаев А.И. – д.т.н., академик, директор НИИ ПТ, АТУ
Жилисбаева Р.О. – д.т.н., профессор, декан ФЛПД, АТУ
Байболова Л.К. – д.т.н., профессор, декан ФиИИТ, АТУ
Таева А.М. – к.т.н., доцент, декан ФПП, АТУ
Жангуттина Г.О. – к.э.н., декан ФЭИБ, АТУ
Джолдасбаева Г.К. – д.э.н., профессор, зав. каф. ЭиМ, АТУ
Андреева В.И. – ответственный секретарь, АТУ

Ответственный за выпуск – Ж.М. Тусупова
Компьютерная верстка – А.Д. Дуйсенгалиева

Печатается по решению Научно-технического совета Алматинского технологического университета.

Выходит 4 раза в год

Журнал зарегистрирован в Комитете информации и архивов Министерства связи и информации Республики Казахстан.

Свидетельство о регистрации:
№13928-Ж от 08.10.2013г.

Адрес редакции:

050012, г. Алматы, ул. Толе би, 100
Тел.: 8(727) 2935319 (вн. 145, 208)
Факс: 8(727) 2924758
E-mail: nauka@atu.kz
Адрес сайта: <http://www.atu.kz/zhurnal-vestnik-atu>

Адрес издателя:

050012, г. Алматы, ул. Толе би, 100
Тел.: 8(727) 2935287, 2935289
Факс: 8(727) 2935292
E-mail: rector@atu.kz

Журнал представлен в открытом доступе на сайте АТУ
<http://www.atu.kz/zhurnal-vestnik-atu>

THE JOURNAL OF ALMATY TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Published since 1996

№2 (107) 2015



The Journal is included in the List of publications recommended by the Committee for Control of Education and Science, Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan for publication of the main results of scientific activities in the Technical Sciences and has a non-zero impact factor according to the Kazakhstan base of citation.

THE OWNER:

«Almaty Technological University» JSC

EDITORIAL BOARD:

T.K. Kulazhanov - Doctor of Technical Sciences, Prof.,
Rector of ATU, Editor-in-Chief
B.K. Nurakhmetov – Doctor of Technical Sciences, First
Vice-rector of ATU, Deputy Editor
K.S. Kulazhanov – Doctor of Chemical Sciences,
Academician, President of ATU
M. Zh. Kizatova - Doctor of Technical Sciences, Prof.,
Vice-rector for Science and Innovation of ATU
N.D. Menkov - Doctor of Technical Sciences, Prof. of
University of Food Technologies, Plovdiv, Bulgaria
V. Masteikaite – PhD, Prof. of Kaunas University of
Technology, Kaunas, Lithuania
R.G. Mnatsakanyan – Chairman of the Board of
Trustees of ATU
A.I. Iztayev - Doctor of Technical Sciences,
Academician, Director of Research Institute of Food
Technologies, ATU
R.O. Zhilisbayeva - Doctor of Technical Sciences, Prof.,
Dean of the Faculty of Light Industry and Design, ATU
L.K. Baybolova - Doctor of Technical Sciences, Prof.,
Dean of the Faculty of Engineering and Information
Technologies, ATU
A.M. Tayeva – Candidate of Technical Sciences,
Associate Prof., Dean of Faculty of Food Productions,
ATU
G.O. Zhanguytina –Candidate of Economic Sciences,
Dean of Faculty of Economics and Business, ATU
G.K. Dzholdasbayeva – Doctor of Economic Sciences,
Prof., Head of “Economics and Management” Dept.,
ATU
V.I. Andreyeva – executive Secretary, ATU

Responsible for issue – Zh.M. Tussupova
Computer Imposition – A.D. Duisengalieva

Printed according to the Resolution of the Scientific and
Technical Council of Almaty Technological University

Publication frequency: 4 issues per year

The Journal's ID is registered by the Information and
Archives Committee of the Ministry of Communication
and Information of the Republic of Kazakhstan

Registration certificate:

№13928-Ж from October 08, 2013

Editorial address:

050012, Almaty city, 100, Tole bi str.
Tel.: 8(727) 2935319 (ext. 145,208)
Fax: 8(727)2924758
E-mail: nauka@atu.kz
Web-site: <http://www.atu.kz/zhurnal-vestnik-atu>

Address of the Publisher:

050012, Almaty city, 100, Tole bi str.
Tel.: 8(727)2935287, 2935289
Fax: 8(727)2935292
E-mail: rector@atu.kz

The Journal is available on-line:
<http://www.atu.kz/zhurnal-vestnik-atu>

© Almaty Technological University, 2015

УДК 664.64.016.8

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЛОДОЯГОДНЫХ ПОРОШКОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ
СТРУКТУРЫ МАСЛЯНОГО ПОЛУФАБРИКАТА**

**МАЙЛЫ ЖАРТЫЛАЙ ФАБРИКАТ ҚҰРЫЛЫМЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУҒА ЖЕМІС –
ЖИДЕКТІ ҰНТАҚТАРДЫҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ**

**THE INFLUENCE OF THE FRUIT POWDERS ON STRUCTURE FORMATION OF OIL
SEMI-FINISHED PRODUCT**

*Ю.А. МИРОШНИК, А.В. ГАВРИШ, Е.Б. ШИДЛОВСКАЯ, А.В. НЕМИРИЧ, В.Ф. ДОЦЕНКО
Y. MYROSHNYK, A. HAVRISH, O. SHYDLOVSKA, A. NIEMIRICH, V. DOTSENKO*

(Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)

(Ұлттық тағам технологиясы университеті, Киев қ., Украина)

(National University of Food Technologies, Kiev, Ukraine)

E-mail: juliet_5@ukr.net, aquaaqua2@yandex.ru, ser_soroka@ukr.net, avnemirich@mail.ru

Изучены технологические свойства порошков из калины, рябины и облепихи (влагоудерживающая, жиросвязывающая, эмульгирующая способности). Исследована вязкость масляного полуфабриката с плодоягодными порошками. Термогравиметрическим методом определены формы связи влаги в масляном полуфабрикате в зависимости от вида плодоягодных порошков. Полученными данными следует руководствоваться при разработке новых кондитерских изделий, в рецептуру которых будет включаться исследуемое сырье.

Шеңгел, шетен және шырғанақ ұнтақтарының технологиялық қасиеттері (ылғалұстағыш, майбайланыстырғыш, эмульгациялық қабілеттері) зерттелген. Жеміс – жидектік ұнтақтармен майлы жартылай фабрикаттың тұтқырлығы зерттелді. Жеміс – жидектік ұнтақтардың түрлеріне тәуелсіз майлы жартылай фабрикатта ылғал байланысының формалары жылуэвриметриялық әдіспен анықталған.

The technological property of powders of snowball, rowan and buckthorn (moisture-retaining capacity, fat binding ability and emulsifying capacity) studied. The viscosity of the oil semi-finished product with fruit powders has been investigated. The effect of powders of snowball, rowan and buckthorn on the shape of the moisture in the oil semi-finished product has been determined by the thermogravimetric method. The resulting data should guide in the development of new pastry products that recipes include the investigated materials.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, масляный полуфабрикат, плодоягодные порошки, калина, рябина, облепиха.

Негізгі сөздер: кондитерлік ұн өнімдері, майлы жартылай фабрикат, жеміс – жидектік ұнтақтар, шеңгел, шетен, шырғанақ.

Key words: pastry, oil semi-finished product, fruit powders, snowball, rowan, buckthorn.

Введение

Снижение качества жизни отдельного человека и индекса здоровья нации в целом обуславливает необходимость создания продуктов питания с повышенной пищевой и биологической ценностью. Именно такую продукцию сегодня перспективно создавать не в масштабах промышленного произ-

водства, а на собственных производственных площадях заведений ресторанного хозяйства, что позволяет использовать широкий спектр нетрадиционного сырья.

Ежегодное увеличение объема производства и потребления мучных кондитерских изделий (МКИ) свидетельствует о том, что эта продукция приобретает все большую

популярность и занимает важное место в структуре питания населения Украины. Такая тенденция дает возможность рассматривать их как перспективный носитель для обогащения рациона питания человека макро- и микроэлементами, витаминами, полиненасыщенными жирными кислотами, клетчаткой и т.д.

Для коррекции рационов питания целесообразно использовать порошки из плодоягодного дикорастущего сырья, которое является ценным источником биологически активных веществ, поскольку они сохраняют полезные свойства исходного сырья в течение длительного времени. К таким культурам относятся рябина красная, облепиха и калина.

Плодоягодные порошки из калины, рябины и облепихи характеризуются высоким содержанием биоантиоксидантов, к которым относятся β -каротин, витамины Р, Е и аскорбиновая кислота. Антиоксиданты являются эффективной защитой от разрушительной силы свободных радикалов, которые, накапливаясь в организме человека, являются одной из главных причин патологических процессов, вызывающих преждевременное старение и развитие многих заболеваний. Организм человека не способен синтезировать антиоксиданты, поэтому эти вещества должны поступать с продуктами питания.

В состав преимущественных видов теста для МКИ (бисквитное и песочное) входит мука пшеничная высшего сорта и масло сливочное. Масло вносят в тесто в количестве 10...25%. Порошки из нетрадиционного растительного сырья в достаточных количествах содержат жирорастворимые витамины. Учитывая это, была разработана технология масляного полуфабриката, который по своим технологическим свойствам отвечает маслу сливочному [1, 2].

Масляный полуфабрикат представляет собой полидисперсную систему, в которой дисперсионной средой является масло сливочное, а дисперсной фазой — частицы плодоягодных порошков из калины, рябины и облепихи. Реологические свойства данной твердой эмульсии определяются, с одной стороны, свойствами сливочного масла, а с другой — количеством внесенных в полуфабрикат порошков.

Объекты и методы исследований

Цель данной работы - изучение влияния плодоягодных порошков (из калины, рябины, облепихи) на реологические свойства масляного полуфабриката.

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие задачи:

- изучить общий химический состав плодоягодных порошков;

- изучить технологические свойства плодоягодных порошков из калины, рябины и облепихи;

- исследовать вязкость масляного полуфабриката и определить тип его структуры в зависимости от вида плодоягодных порошков;

- термогравиметрическим методом определить формы связи влаги в масляном полуфабрикate в зависимости от вида плодоягодных порошков.

Влагоудерживающую и жиросвязывающую способности порошков определяли центрифужным методом. Эмульгирующую способность определяли по максимальному количеству масла, которое добавляли в суспензию до достижения коацервации. Исследования вязкости проводились с помощью реометра AR 2000ex в интервале изменения скоростей сдвига $\gamma=0,1...30\text{c}^{-1}$, при температуре 20°C. Определение форм связей влаги в масляном полуфабрикate проводили методом термогравиметрии на приборе «Дериватограф ОД-102-508/С». Данный метод основан на регистрации изменения массы образца в зависимости от его температуры в условиях программирования температуры среды.

Результаты и их обсуждение

К технологическим свойствам плодоягодных порошков, благодаря которым происходит формирование структуры масляного полуфабриката, относятся: влагоудерживающая, жиросвязывающая и эмульгирующая способности. Данные свойства обуславливаются химическим составом плодоягодных порошков, их остаточное влагосодержание составляет 13...15%. Результаты исследования общего химического состава плодоягодных порошков представлены на рис. 1.

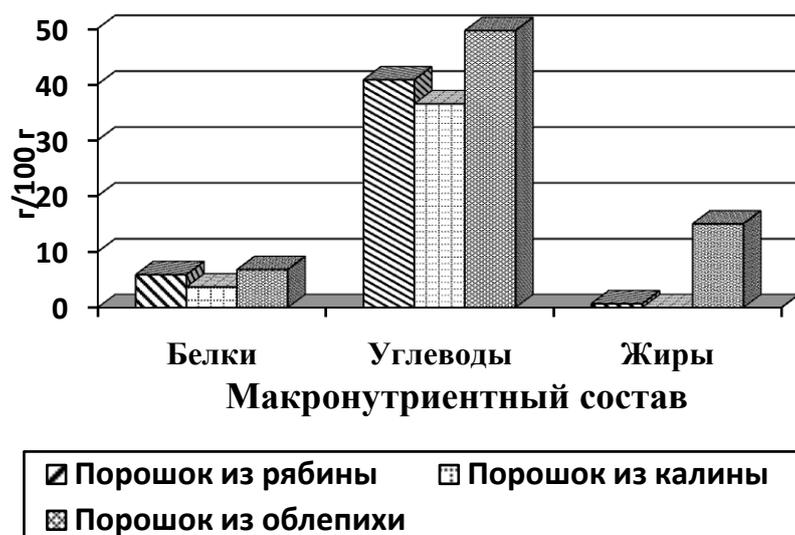


Рис. 1 – Общий химический состав плодоягодных порошков

Плодоягодные порошки из калины, рябины и облепихи характеризуются высоким содержанием углеводов – моно- и дисахаридов, клетчатки и др. Порошок из облепихи, в отличие от порошков из калины и рябины, содержит большее количество белка и жира.

Следующим этапом исследований было изучение технологических свойств растительного сырья.

Влагоудерживающая способность (ВУС) порошка – это способность связывать влагу, которая не поддается удалению центрифугированием. Результаты исследования влагоудерживающей способности порошков представлены на рис. 2.

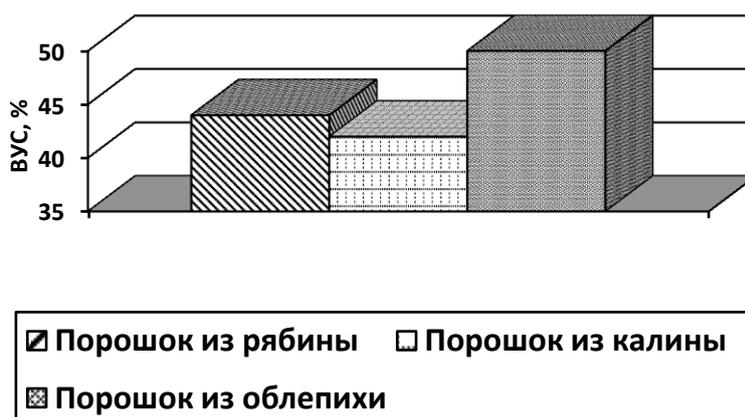


Рис. 2 – Влагоудерживающая способность плодоягодных порошков

Как видно из рис. 2, наибольшее значение ВУС имеет порошок из облепихи – в 1,2 раза по сравнению с порошком из калины, что связано с содержанием в нем большего количества углеводов.

Обеспечение устойчивости гетерогенной системы, состоящей из двух взаимоне-

растворимых жидкостей – жира и воды, является необходимой и важной задачей при производстве кондитерской продукции. Поэтому целесообразным является определение жиросвязывающей и эмульгирующей способностей плодоягодных порошков.

Жиросвязывающую способность (ЖСС) определяли центрифужным методом при декантировании надосадочной жидкости [3]. Данный показатель свидетельствует о коли-

честве жира, которое удерживает растительное сырье, и обуславливается наличием активных функциональных групп биополимеров сырья, а также адсорбцией жира (рис. 3).

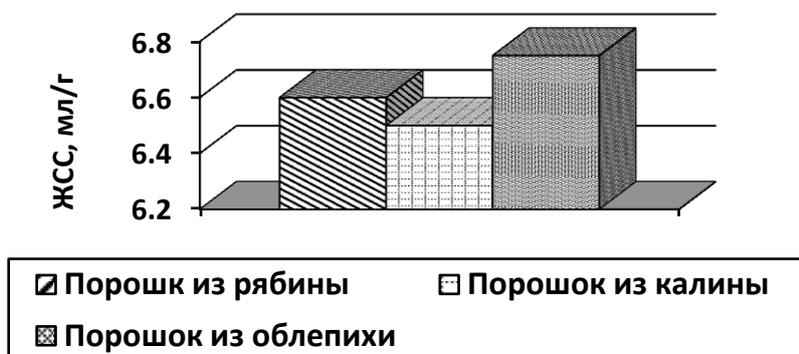


Рис. 3 – Жиросвязывающая способность плодоягодных порошков

Наибольшее значение данного показателя имеет также порошок из облепихи, что обусловлено более высоким содержанием в нем белка, полисахаридов и жира.

Жиросвязывающая способность белков обусловлена наличием гидрофобных групп, вступающих во взаимодействие с липидами с образованием липопротеидов за счет нековалентных связей.

Полисахариды проявляют жиросвязывающую способность взаимодействием их с жирами и образованием гликолипидов ковалентными связями. Кроме того ЖСС объяс-

няется явлением адсорбции поверхностью частиц порошков дикорастущего сырья.

Эмульгирующую способность (ЭС) определяли по максимальному количеству масла, которое добавляли в суспензию плодоягодных порошков до достижения точки коацервации [4]. По результатам исследования эмульгирующей способности (рис. 4) установлено, что жировые системы с добавлением порошков из рябины, калины и облепихи характеризуются результатами на уровне 0,9 ... 1,1 мл/г и позволяют обеспечить устойчивость модельных эмульсионных систем к расслоению.

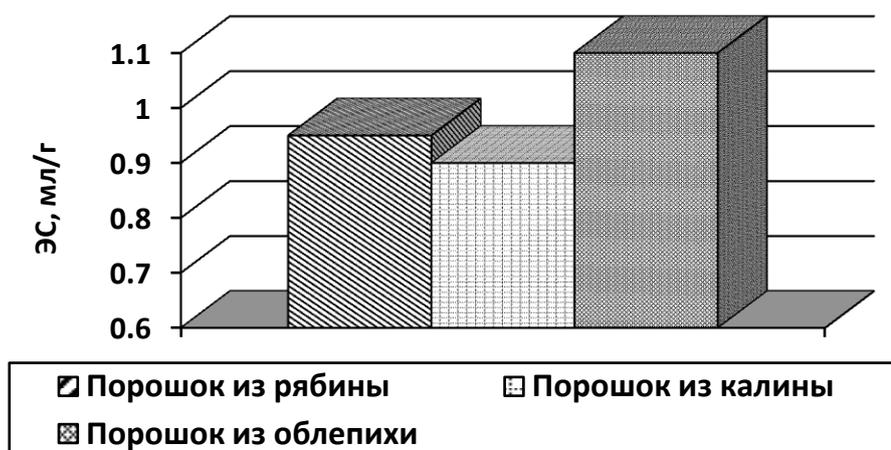


Рис. 4 – Эмульгирующая способность плодоягодных порошков из калины, рябины и облепихи

Полученные данные определения технологических свойств плодоягодных порошков коррелируют с результатами определения

реологических характеристик масляных полуфабрикатов.

Исследования вязкости проводились с

помощью реометра AR 2000ex. В качестве контрольного образца выбрано масло сливочное без добавок. В составе масляного полуфабриката по предложенной технологии использовано дозирование плодоягодных порошков 20% к массе масла.

Масло сливочное, как и все животные жиры, при температурах ниже фазовых пере-

ходов можно отнести к псевдопластичным жидкостям. При повышении температуры масло становится ньютоновской жидкостью.

Проведенные исследования (рис. 5) показали, что при добавлении плодоягодных порошков наблюдалось повышение вязкости в сравнении с контрольным образцом.

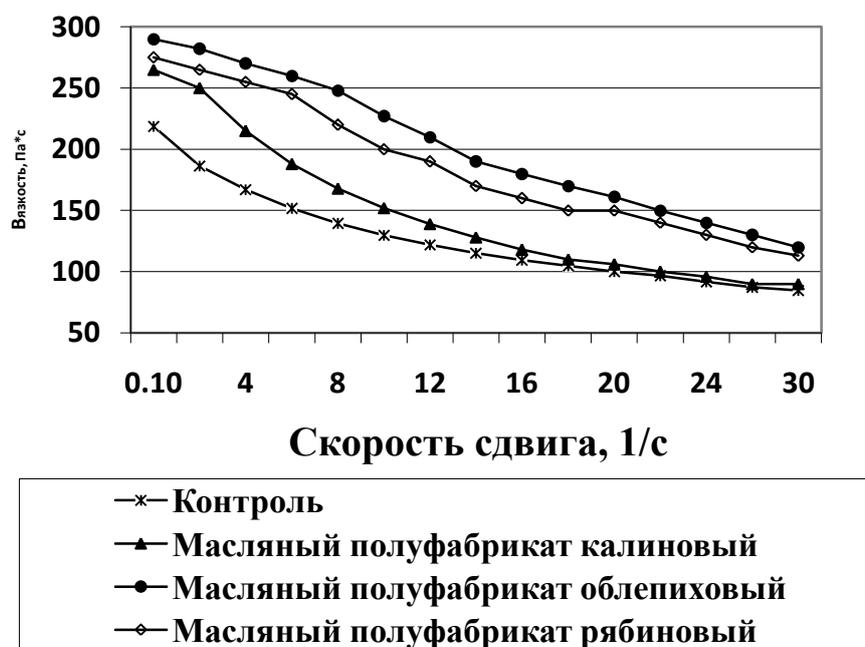


Рис. 5 – Кривые вязкости масляных полуфабрикатов и контрольного образца

На кривых вязкости масляного полуфабриката наглядно видна корреляция проявления технологических свойств плодоягодных порошков с формированием вязкой структуры масляного полуфабриката. Так, в полуфабрикате с облепиховым порошком вязкость образца была наиболее высокой по отношению к контрольному образцу, с калиновым порошком – наиболее близкой к контрольному образцу, что отвечает значениям влагоудерживающей, жиросвязывающей и эмульгирующей способностями этих порошков.

Закономерность формирования структуры масляного полуфабриката за счет связи водной фазы сливочного масла компонентами плодоягодных порошков было доказано методом термогравиметрии (рис. 6).

Установлено, что дериватограммы масляного полуфабриката с плодовыми порош-

ками из калины, рябины и облепихи имеют общие закономерности для всех опытных образцов. На первом этапе нагрева в диапазоне 21-96°C (III) наблюдается почти линейный подъем температуры образцов и незначительная потеря влаги. На этом этапе выделяется почти вся свободная влага, которая сосредоточена в порах, капиллярах. С повышением температуры выше 90°C наблюдается глубокий эндотермический пик, отражающий термические процессы, характеризующиеся удалением двух форм связанной влаги на интервалах 96 - 104°C (II) и 104-175°C (I).

Общее количество связанной влаги в масляном полуфабрикате с порошком из облепихи больше контрольного образца на 3,23%, в полуфабрикате с порошком из рябины – на 3,10%, из калины – на 2,9%.

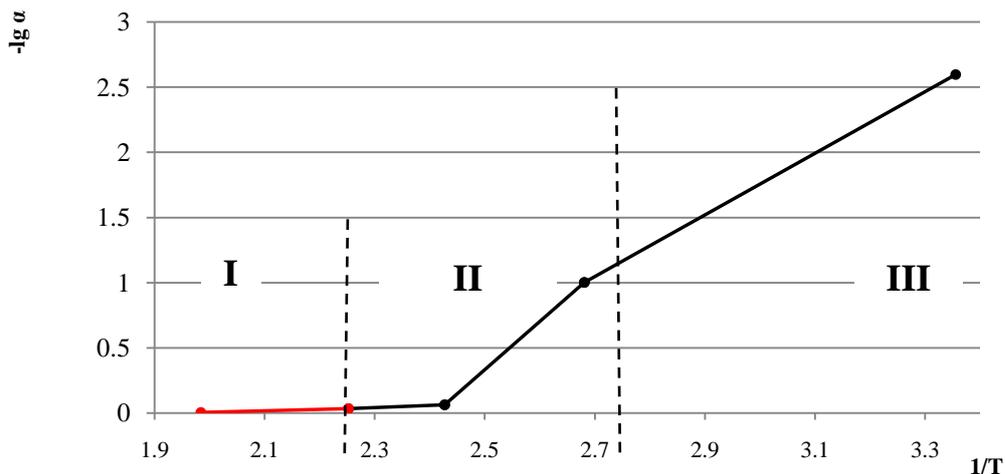


Рис. 6 – Кусково-линейная функция выделения свободной и связанной влаги масляного полуфабриката с порошком из облепихи:

I – адсорбционная, II – осмотическая, III – механическая

Выводы

1. Изучен общий химический состав порошков из калины, рябины и облепихи. Показано, что содержание белков находится на уровне 3,7-6,8 г/100г, углеводов – 36,5-49,6 г/100г, жиров – 0-16 г/100г.

2. Определены технологические свойства плодоягодных порошков из калины, рябины и облепихи. Установлено, что наибольшим технологическим потенциалом характеризуется порошок из облепихи в сравнении с порошками из калины и рябины.

3. Показана прямая зависимость проявления технологических свойств и формирования структуры масляного полуфабриката по показателю вязкости. Наибольшей вязкостью обладает масляный полуфабрикат с порошком из облепихи.

4. Изучена структура и состояние влаги в масляном полуфабрикате при использовании порошков из калины, рябины и облепихи, результаты которых закономерно отображают

целесообразность и технологичность инновационной разработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пат. 89042U Украина, МПК А23С 15/16. Способ производства масляного полуфабриката «Каротинка» [Текст] / Мирошник Ю.А., Гавриш А.В., Доценко В.Ф. – № u2013 12604; заявл. 28.10.2013; опубл. 10.04.2014.
2. Мирошник Ю. А. Масляный полуфабрикат для мучных кондитерских изделий/ Ю. А. Мирошник, А. В. Гавриш, В. Ф. Доценко // Научные труды Одесской национальной академии пищевых технологий. – 2013. – Вып. 44, Том 1. – С. 170-175.
3. Тошев А.Д. Исследование технологических свойств крупы перловой №2 воздушной / А.Д. Тошев, Н.В. Полякова, А.С. Саломатов // Техника и технология пищевых производств. - 2012. - №1. - С. – 77-81.
4. Ганзенко В. Соевые бобы/ В. Ганзенко // Пищевая и перерабатывающая промышленность. – 2006. - №10. – С. 24-26.