

comprehensively studied. It is scientifically proven and almost conformed that DPS can be efficiently used for activation of the pressed yeast in the technology of frozen dough pieces.

Practical significance. *The technology of the pressed yeast activation which will contribute to reducing their consumption while improving the goods quality including those one goods made as per the accelerated methods, is suggested. The efficiency of DPS using for making the frozen baked goods at the phase of preliminary yeast activating is proven and herewith it allows not only to intensify the microbiological processes but also to improve the dough-stretching properties and baked goods quality.*

Key words: *yeast dough, corn starch, yeast environment prior activation, dry potato supplement freezing.*

УДК 637.344:635.1

Т. І. Юдіна¹, кандидат технічних наук,
доцент;

І. А. Назаренко², кандидат технічних
наук²;

Д. А. Жеребченко, студент²

¹Київський національний торговельно-
економічний університет,
м. Київ, Україна,
e-mail: olegdmu@rambler.ru;

²Донецький національний університет
економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського,
м. Кривий Ріг, Україна,
e-mail: nazarenko@mail.ru

ДИНАМІКА ЗМІН СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОМБІНОВАНИХ ФАРШІВ НА ОСНОВІ КОНЦЕНТРАТУ ЗІ СКОЛОТИН ПРИ ЗБЕРІГАННІ

UDK637.344:635.1

Tatiana Yudina¹, Candidate of Technical
Sciences, docent;

Iryna Nazarenko², Candidate of Technical
Sciences;

Denis Zherebchenko², Student

¹Kyiv National University
of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine,
e-mail: olegdmu@rambler.ru

²Donetsk National University
of Economics and Trade
named after Mykhailo Tugan-Baranovsky,
Kryvyi Rih, Ukraine,
e-mail: nazarenko@mail.ru

DYNAMICS OF STRUCTURAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF COMBINED STUFFING WITH BUTTERMILK CONCENTRATE IN STORAGE

Мета. *Дослідити структурно–механічні властивості розроблених молочно-рослинних фаршів на основі концентрату зі сколотин та вплив процесу їх заморожування на чисельні значення напруження зсуву і ефективної в'язкості. Отримати комплекс даних, що характеризують зміни структурного стану молочно-рослинних фаршів на основі концентрату зі сколотин, довести можливість їх зберігання у замороженому вигляді і подальшого використання у технології кулінарної продукції.*

Методи. *Дослідження структурно-механічних властивостей фаршів проводили на ротаційному віскозиметрі Rheotest RN4.1. При дослідженнях використовували вимірну систему конус-плита з ротором типу S1. Дослідження в'язкопластичних систем проводили при температурі +18°C.*

© Т. І. Юдіна, І. А. Назаренко, Д. А. Жеребченко, 2016

Результати. Реологічні дослідження фаршів свідчать, що змінення структурно-механічних властивостей зразків характерні для течії в'язко-пластичних систем.

Встановлено, що термін зберігання фаршів у замороженому вигляді впливає на їх структуру, але не суттєво.

Доведено, що процес заморожування не призводить до руйнування структури фаршів. Отримані результати підтверджують можливість зберігання молочно-рослинних фаршів на основі концентрату зі сколотин у замороженому вигляді та подальшого їх використання у технологіях кулінарної продукції.

Ключові слова: концентрат зі сколотин, напруження зсуву, ефективна в'язкість, молочно-рослинні фарші.

Постановка проблеми. В умовах наявного білкового дефіциту в харчуванні потенційним джерелом білкових речовин є білково–вуглеводна молочна сировина, зокрема сколотини та їх похідні, які містять білки зі збалансованим набором незамінних амінокислот та володіють певними функціонально–технологічними властивостями. Використання цих речовин набуває сьогодні особливої актуальності [1].

У загальному обсязі продукції власного виробництва закладів ресторанного господарства значну питому вагу складають страви, для приготування яких використовуються фаршеві маси [2]. Широкого використання набули комбіновані фарші – продукція складного сировинного складу, для виробництва якої використовують поєднання різних видів сировини.

Перспективним напрямом в створенні харчових продуктів складного сировинного складу є комбінування молочної та рослинної сировини. Комбінування шляхом додавання до молочних продуктів сировини рослинного походження забезпечує можливість взаємного збагачення отриманих продуктів есенціальними інгредієнтами: молочними білками, β -каротином, харчовими волокнами, мінеральними речовинами, вітамінами, антиоксидантами та ін., а також дозволяє регулювати їх склад у відповідності з основними принципами раціонального харчування [3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Створення комбінованих продуктів харчування як засобу профілактики та ліквідації дефіциту мікронутрієнтів є актуальною проблемою, якій присвячено праці вітчизняних та зарубіжних вчених: Н. Б. Гаврилової, О. О. Гринченко, Г. В. Дейниченко, А. М. Дорохович, М. В. Кравченка, М. М. Ліпатова (ст.), М. М. Ліпатова (мол.), Л. П. Малюк, М. І. Пересічного, П. П. Пивоварова, І. А. Рогова, Г. Б. Рудавської, В. А. Тутельяна, А. Г. Храмова, Potter D., Ohshima T. та ін. Багато з них продовжують досліджувати дану проблему, бо вона не втратила своєї актуальності й на сьогодні.

Аналіз літературних джерел свідчить про раціональність комбінування тваринної і рослинної сировини з огляду отримання продуктів високої харчової і біологічної цінності, одержання продукції із заданими функціональними властивостями та сприяння впровадженню ресурсозберігаючих технологій у молокопереробній промисловості.

Зважаючи на вищесказане, опираючись на дані, отриманих впродовж проведення експериментів, з урахуванням відомостей, що містяться в науково-технічній літературі, розроблено технологію виробництва молочно-рослинних фаршів: молочно-морквяного, молочно-гарбузового та молочно-кабачкового. У розроблених технологіях передбачено використання молочно–білкового концентрату (МБК) зі сколотин як основного компоненту, а також введення до складу фаршів пюре з моркви, гарбуза та кабачків, меланжу, борошна пшеничного, цукру (солі) [4].

Для запобігання швидкого псування, а також з метою уповільнення росту мікроорганізмів молочно-рослинні фарші на основі МБК зі сколотин, рекомендується зберігати в замороженому вигляді.

Важливими показниками якості фаршевих мас є їх структурно–механічні властивості, характеристика яких дає можливість вирішити ряд важливих практичних

задач, що можуть бути використані для спрямованого керування технологічним процесом одержання виробів із заданими властивостями. Структурно-механічні властивості комбінованих фаршів залежать від хімічної природи речовин, що утворюють дану систему, визначаються молекулярними способами зчеплення між елементами дисперсної фази, взаємодією їх із дисперсним середовищем і ступенем розвитку структурної сітки у всьому обсязі системи [5].

У зв'язку з тим, що в процесі зберігання фаршів у замороженому вигляді відбувається перерозподіл вологи, необхідно дослідити динаміку змін структурно-механічних властивостей розроблених фаршів при їх зберіганні та подальшому розморожуванні.

Мета статті. Метою даної роботи є дослідження структурно-механічних властивостей молочно-рослинних фаршів на основі молочно-білкового концентрату зі сколотин та впливу процесу їх заморожування на чисельні значення напруження зсуву і ефективної в'язкості.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження структурно-механічних властивостей молочно-рослинних фаршів проводили на ротаційному віскозиметрі Rheotest RN4.1. При дослідженнях використовували вимірну систему конус-плита з ротором типу S1. Дослідження в'язкопластичних систем проводили при температурі +18°C.

Дослідження зміни ефективної в'язкості та напруження зсуву проводили в діапазоні швидкостей зсуву від 0,7 с⁻¹ до 10 с⁻¹ зі зразками, що зберігались за температури від -18 до -19°C протягом 6 місяців.

Досліджували структурно-механічні властивості розроблених фаршів:

- молочно-морквяного (отриманий протиранням молочно-білкового концентрату зі сколотин, його змішуванням з попередньо підготовленими борошном, пюре з моркви, меланжем, цукром) у свіжому вигляді та після заморожування відповідно;
- молочно-гарбузового (отриманий протиранням молочно-білкового концентрату зі сколотин, його змішуванням з попередньо підготовленими борошном, пюре з гарбуза, меланжем, цукром) у свіжому вигляді та після заморожування відповідно;
- молочно-кабачкового (отриманий протиранням молочно-білкового концентрату зі сколотин, його змішуванням з попередньо підготовленими борошном, пюре з кабачка, меланжем, цукром) у свіжому вигляді та після заморожування відповідно;
- контролю – фарш із кислого сиру (отриманий протиранням кислого сиру, його змішуванням з попередньо підготовленими борошном, меланжем) у свіжому вигляді та після заморожування відповідно.

При дослідженнях до початку вимірів була задана швидкість зсуву 0,7–1 с⁻¹. Програма автоматично обирає: відповідні значення швидкості зсуву, 20 точок вимірів протягом експерименту, типи графіків, настройки графічного зображення, перелік експериментальних даних, виведених у табличній формі.

На рис. 1–3 зображено залежність ефективної в'язкості свіжовиготовлених та розморожених фаршів після їх зберігання від швидкості зсуву, на рис. 4–6 – залежність напруження зсуву свіжовиготовлених та розморожених фаршів після їх зберігання від швидкості зсуву.

Експериментальні дані доводять (рис. 1–3), що змінення структурно-механічних властивостей зразків характерні для течії в'язко-пластичних систем. Аналіз отриманих даних свідчить, що з підвищенням швидкості зсуву в'язкість МРФ на основі концентрату зі сколотин знижується до певного значення та залишається постійною, незалежно від зміни швидкості зсуву.

Кількісні значення ефективної в'язкості свіжовиготовлених та розморожених фаршів після їх зберігання в замороженому вигляді, суттєво не відрізняються, тобто термін зберігання фаршів впливає на їх структуру, але не суттєво.

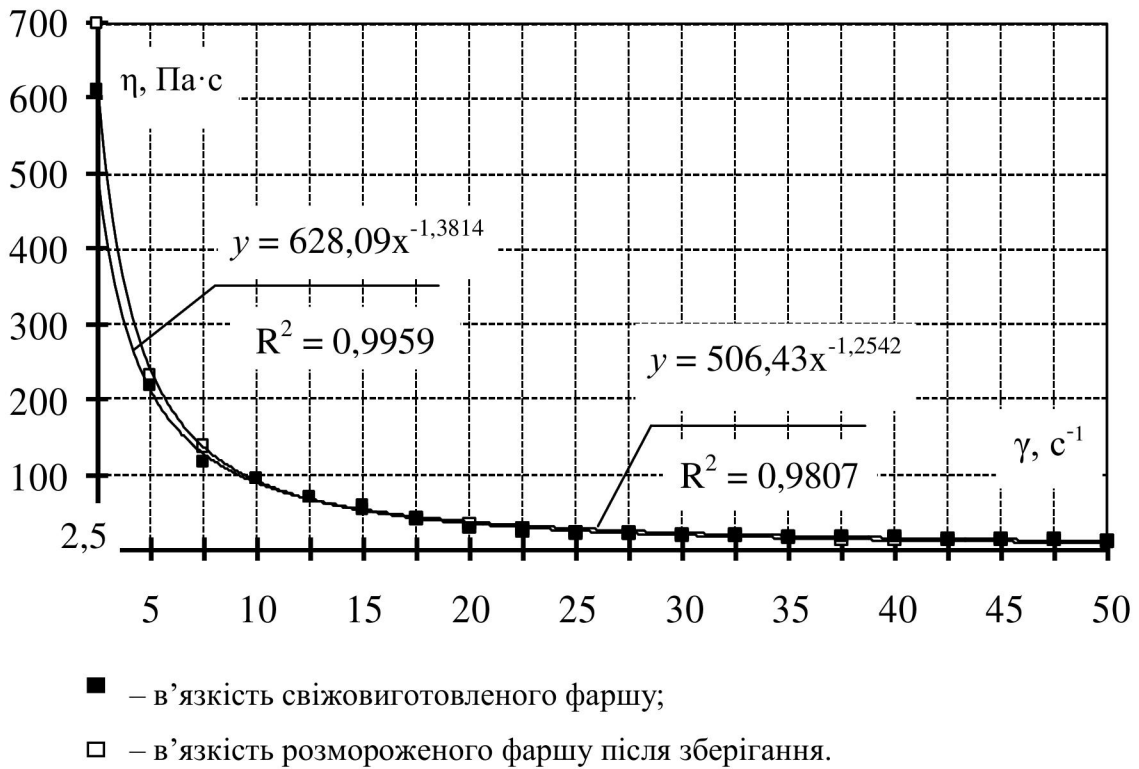


Рисунок 1 – Залежність ефективної в'язкості (η) свіжовиготовленого та розмороженого молочно-морквяного фаршу після його зберігання від швидкості зсуву (γ)

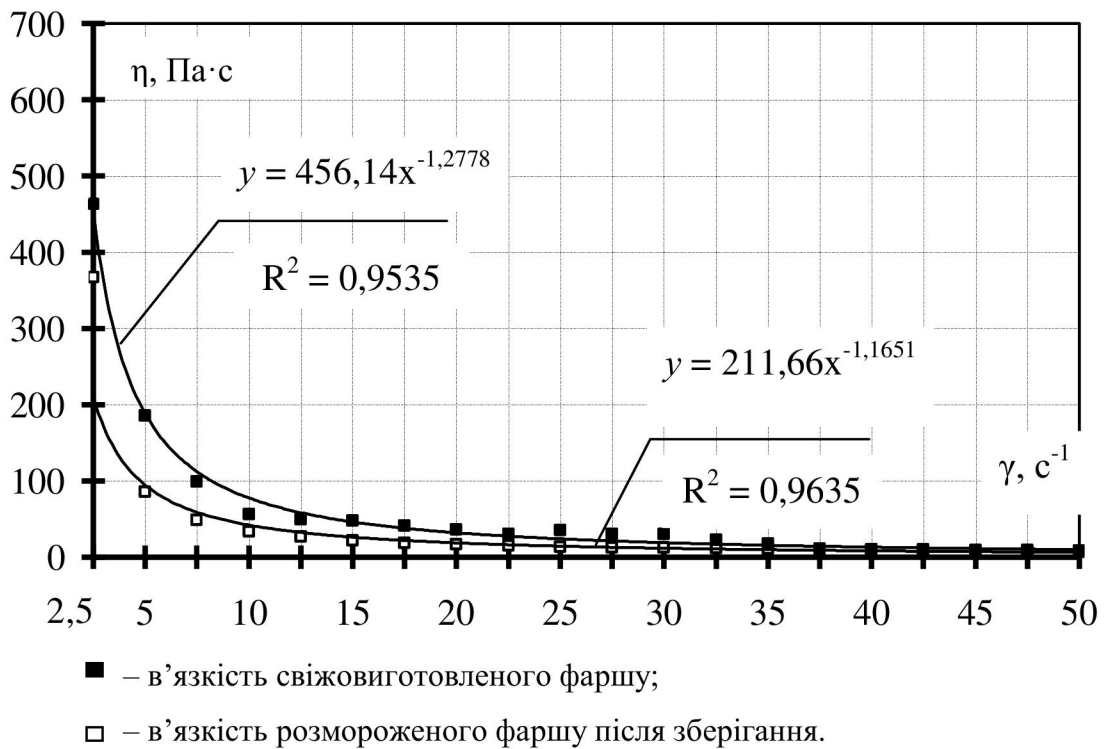


Рисунок 2 – Залежність ефективної в'язкості (η) свіжовиготовленого та розмороженого молочно-гарбузового фаршу після його зберігання від швидкості зсуву (γ)

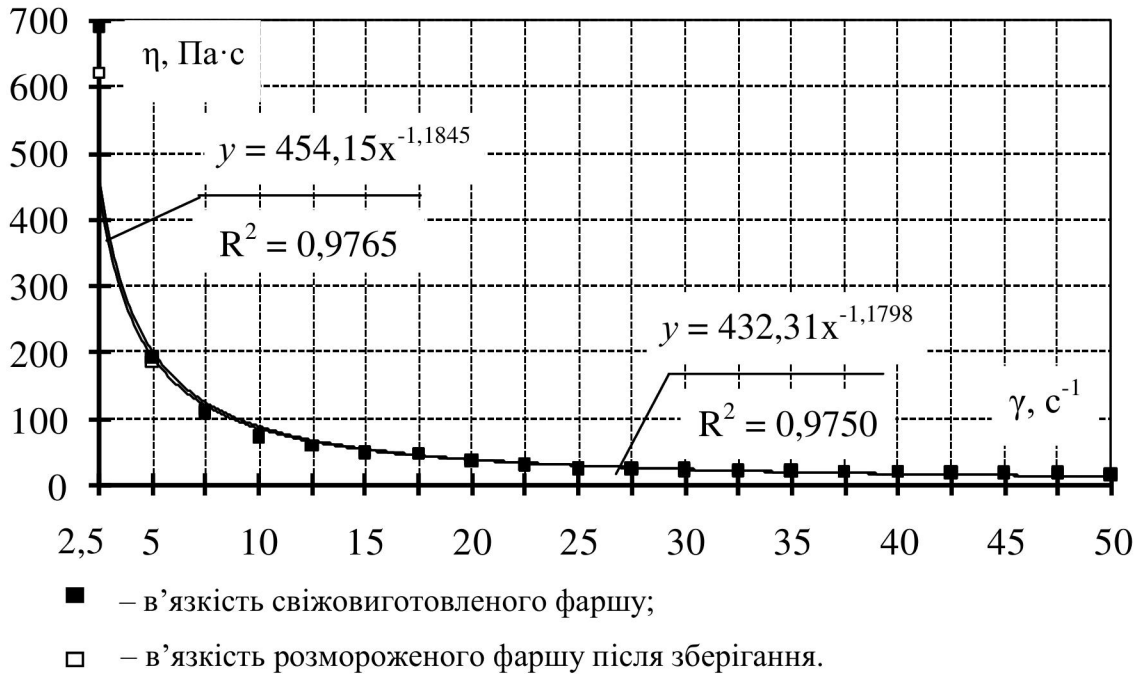


Рисунок 3 - Залежність ефективної в'язкості (η) свіжовиготовленого та розмороженого молочно-кабачкового фаршу після його зберігання від швидкості зсуву (γ)

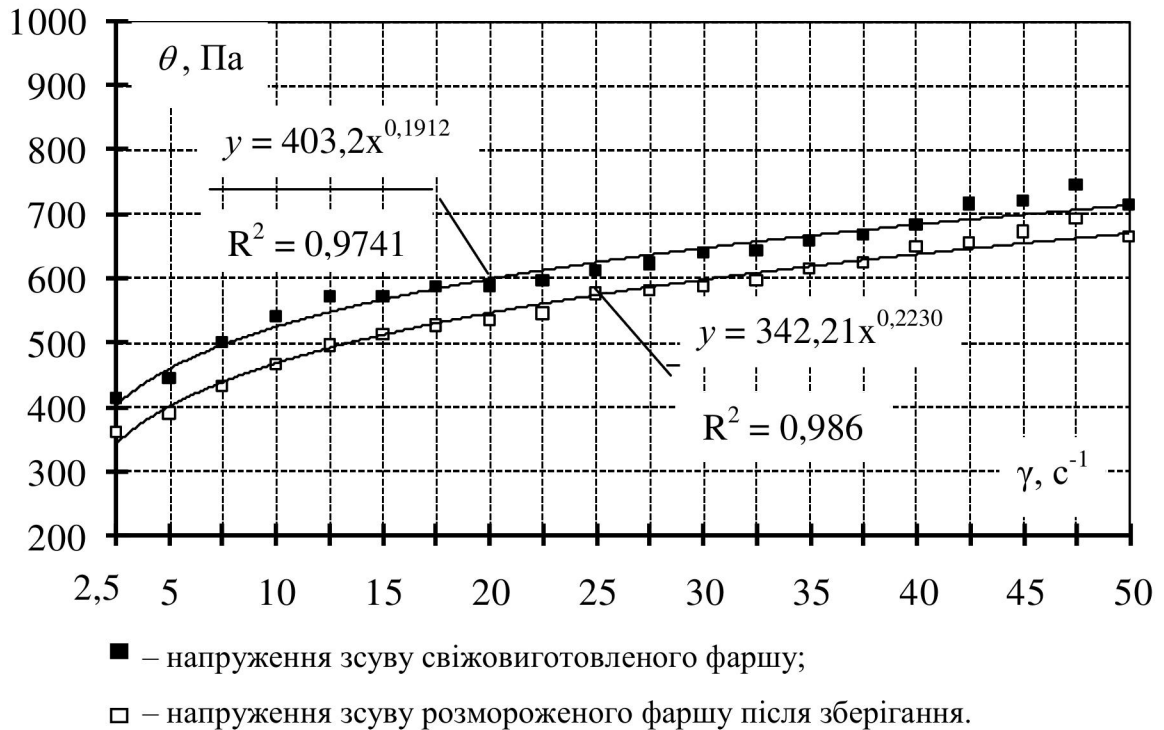


Рисунок 4 – Залежність напруження зсуву (θ) свіжовиготовленого та розмороженого молочно-морквяного фаршу після його зберігання від швидкості зсуву (γ)

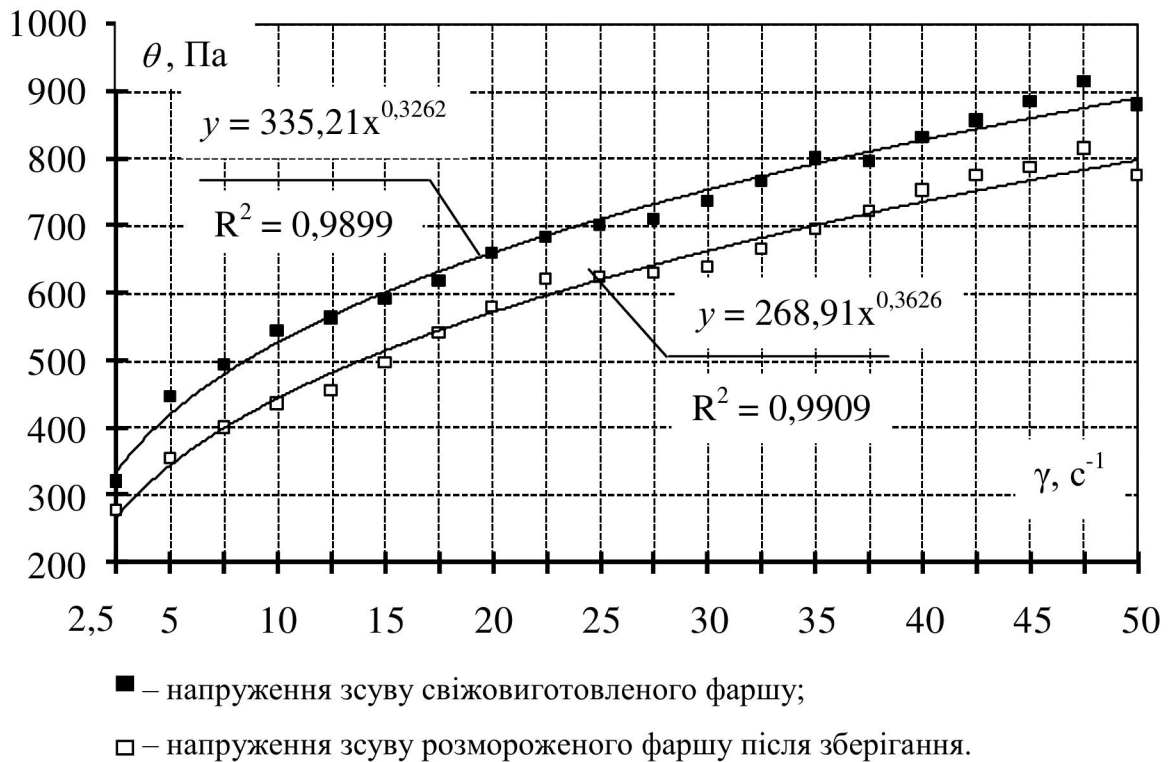


Рисунок 5 – Залежність напруження зсуву (θ) свіжовиготовленого та розмороженого молочно-гарбузового фаршу після його зберігання від швидкості зсуву (γ)

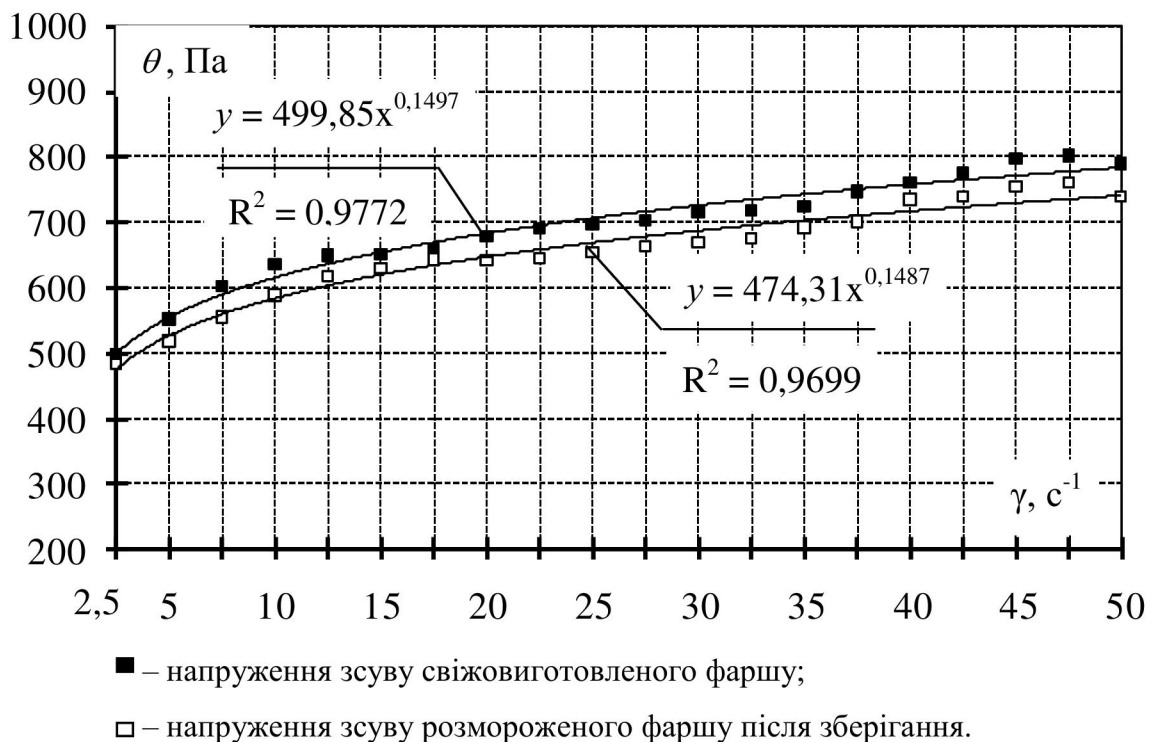


Рисунок 6 – Залежність напруження зсуву (θ) свіжовиготовленого та розмороженого молочно-кабачкового фаршу після його зберігання від швидкості зсуву (γ)

Також встановлено (рис. 4–6), що заморожування незначно знижує кількісні значення напруження зсуву незалежно від виду фаршу. Експериментальні криві

напруження зсуву від швидкості зсуву для всіх зразків мають однаковий вигляд, має місце нелінійна залежність. Наведені реологічні криві є об'єктивною характеристикою одного з показників якості – консистенції продукту.

Отже, криві течії дослідних зразків свідчать, що після заморожування структура фаршів залишається стійкою, що обумовлює можливість подальшого їх використання у технології кулінарної продукції.

Висновки. Досліджено вплив процесу заморожування молочно-рослинних фаршів на чисельні значення напруження зсуву та ефективної в'язкості. Результати реологічних досліджень фаршів свідчать, що змінення структурно-механічних властивостей зразків характерні для течії в'язко-пластичних систем. Встановлено, що термін зберігання фаршів у замороженому вигляді впливає на їх структуру, але не суттєво. Доведено, що процес заморожування не призводить до руйнування структури фаршів. Отримані результати підтверджують можливість зберігання молочно-рослинних фаршів на основі концентрату зі скотин у замороженому вигляді та подальшого їх використання у технологіях кулінарної продукції.

Перспективами подальших досліджень у даному напрямку є визначення основних напрямів використання молочно-рослинних фаршів у виробництві продукції ресторанного господарства.

Список літератури / References

1. Дейниченко Г. В. Нові види копреципітатів та їх використання в харчових технологіях : монографія / Г. В. Дейниченко, Т. І. Юдіна, В. М. Ветров; Донецьк: Донеччина, 2010. – 176 с.

Deinychenko, H. V., Yudina, T. I., Vetrov, V. M. (2010). *Novi vydy kopretsypitativ ta yikh vykorystannia v kharchovykh tekhnolohiakh: monohrafiya*, Donetsk : Donechchyna, 176 p.

2. Збірник рецептур національних страв та кулінарних виробів: Для підприємств громад. харчування всіх форм власності // О. В. Шалимінов, Т. П. Дятченко, Л. О. Кравченко та ін. – К. : Видавництво А. С. К., 2003. – 848 с.

Shalyminov, O. V., Diatchenko, T. P., Kravchenko, L. O., et. al. (2003). *Zbirnyk retseptur natsionalnykh strav ta kulinarykh vyrobiv*, [Recipe book of ethnic dishes and culinary products: for public catering enterprises of all proprietary types], A.S.K., Kyiv, Ukraine, 848 p.

3. Липатов Н. Н. Совокупное качество технологических процессов молочной промышленности и количественные критерии его оценки / Н. Н. Липатов, С. Ю. Сажинов, О. И. Башкиров // Хранение и переработка сельхозсырья, – 2001. – № 4. – С. 33–34

Lipatov, N. N., Sazhinov, S. Yu. and Bashkirov, O. I. (2001). *Sovokupnoe kachestvo tekhnologicheskikh protsessov molochnoi promyshlennosti i kolichestvennye kriterii ego otsenki* [Cumulative quality of milk industry technological processes and quantitative criteria of its evaluation], *Khranenie i pererabotka selhozsyria*, 4, pp. 33–34.

3. Юдіна Т. І. Молочно-рослинні фарші функціонального призначення / Т. І. Юдіна, І. А. Назаренко // Вісник ДонНУЕТ. Сер. : Техн. науки. – 2012. – № 1 (53) – С. 166–172.

Yudina, T. I., Nazarenko, I. A. (2012). *Molochno-roslynni farshi funktsionalnoho pryznachennia*, *Visnyk DonNUET. Ser.: Tekhn. Nauky*, 1 (53), pp. 166–172.

4. Кузнецов О. А. Реология пищевых масс / О. А. Кузнецов, Е. В. Волошин, Р. Ф. Сагитов. – Оренбург : ГОУУГО, 2005. – 106 с.

Kuznetsov O. A., Voloshyn E.V., Sagitov R.F. (2005). *Reologia pishchevykh mass*, *Orenburg.:GOU UGO*, 106 p.

Дата надходження авторського оригіналу в редакцію: 06. 11. 2016 р.

Цель. Исследовать структурно-механические свойства разработанных молочно-растительных фаршей на основе концентрата из пахты и влияние процесса их замораживания на численные значения напряжения сдвига и эффективной вязкости. Получить комплекс данных, характеризующих изменения структурного состояния молочно-растительных фаршей на основе концентрата из пахты, доказать возможность их хранения в замороженном виде и дальнейшего использования в технологии кулинарной продукции.

Методика. Исследование структурно-механических свойств фаршей проводили на ротационном вискозиметре Rheotest RN4.1. При исследованиях использовали мерную систему конус-плита с ротором типа S1. Исследование вязкопластичных систем проводили при температуре +18°C.

Результаты. Реологические исследования фаршей свидетельствуют, что изменение структурно-механических свойств образцов характерны для течения вязкопластических систем. Установлено, что срок хранения фаршей в замороженном виде влияет на их структуру, но не существенно. Доказано, что процесс замораживания не приводит к разрушению структуры фарша. Полученные результаты подтверждают возможность хранения молочно-растительных фаршей на основе концентрата из пахты в замороженном виде и дальнейшего их использования в технологиях кулинарной продукции.

Ключевые слова: концентрат из пахты, напряжение сдвига, эффективная вязкость, молочно-растительные фарши.

Purpose. To investigate the structural and mechanical properties developed dairy and vegetable-based concentrate ground meat with buttermilk and influence the process of freezing on the numerical values of shear stress and the effective viscosity. Get a set of data on the structural changes in the state dairy plant based on ground meat with buttermilk concentrate and bring the possibility of storing frozen and further use of technology in culinary products.

Methods. The study of structural and mechanical properties of the ground meat was carried out on a rotary viscometer Rheotest RN4.1. In studies using measurable system - cone-plate type with a rotor S1. The study of viscoplastic performed at +18 °C.

Results. Ground meat rheological studies suggest that structural changes of mechanical properties of sample flow characteristic visco-plastic systems. Established that the shelf life of ground meat in frozen form affects their structure, but not essential. It is proved that the freezing process does not lead to the destruction of the structure of ground meat. These results confirm the ability to store milk-based ground meat plant concentrate with buttermilk frozen and their further use in cooking technology products.

Keywords: concentrate of buttermilk, tension shear viscosity effective, dairy and vegetable stuffing.