

ISSN 2304-974X

**Ministry of Education and Science,
Youth and Sports of Ukraine**

**Міністерство освіти і науки,
молоді та спорту України**

**NATIONAL UNIVERSITY
OF FOOD TECHNOLOGIES**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

UKRAINIAN FOOD JOURNAL

№ 2

Kyiv

2012

Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МОДЕЛЬНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ ПЕКТИНУ

О.В. Лисий, О.В. Запотоцька, О.В. Грабовська

Анотація. *Викладено результати досліджень структурно-механічних властивостей модельних систем на основі пектину. Проаналізовано стабілізаційні композиції пектин-крохмаль із структуроутворюючими властивостями для використання у фруктових начинках коекструзійних виробів.*

Ключові слова: *структура, гідроколоїди, пектин, крохмаль, реологічні властивості, коекструзійні вироби*

Вступ. У сучасному виробництві харчових продуктів широкого вжитку набули різноманітні харчові добавки, серед яких особливе місце займають регулятори консистенції, стабілізатори, що застосовуються для цілеспрямованої зміни властивостей напівфабрикатів та формування необхідних реологічних властивостей готових продуктів. В якості такої добавки часто використовують пектини – природні гетерополісахариди, що мають властивості гідроколоїдів. Пектин є драглетуворювачем, стабілізатором, загусником, вологоутримуючим агентом, освітлювачем, речовиною, що полегшує фільтрування і засобом для капсулювання, зареєстрований в якості харчової добавки E440. У харчовій промисловості пектин використовують у виробництві начинок для цукерок, кондитерських желейних і пастильних виробів (наприклад, зефір, пастила, мармелад), молочних продуктів, десертів, морозива, спредів, майонезу, кетчупу, соковмісних напоїв. У фармацевтичній промисловості пектин використовують для капсулювання ліків, а також для виготовлення спеціальних лікувально-профілактичних засобів.

Особливістю коекструзійних виробів є те, що вони мають низьку вологість (4–6 %) та пористу структуру, а отже мають підвищену здатність до поглинання вологи. Таким виробам необхідно забезпечити належні умови виробництва та зберігання, тому що потрапляння вологи у продукт призводить до руйнування його структури та погіршення органолептичних показників. Актуальною проблемою при розробленні технологій коекструзійних виробів із фруктовими начинками є забезпечення такої консистенції начинки, яка б не змінювалась при зберіганні виробів. Адже готова фруктова начинка містить 20-30 % вологи, що набагато більше ніж екструдат, тому існує загроза переходу вологи з начинки у корпус екструдату, а це небажане явище. Вода у начинці має бути зв'язаною присутніми в ній біополімерами. Тому, основним завданням є вирішення проблеми наявності вільної води у начинці, а також вибір водозв'язуючих компонентів для фруктово-ягідної начинки, які б дозволили отримувати високоякісний продукт.

Метою роботи було дослідження структурно-механічних властивостей модельних систем на основі різних пектинів та сумішей пектину і крохмалю для використання у фруктових начинках.

Методи досліджень. Для дослідження реологічних властивостей зразків цитрусового та яблучного пектину двох модифікацій готували модельні розчини концентрацією 3 %. Системи піддавали нагріванню для повного набухання та розчинення пектину, охолоджували та вимірювали реологічні параметри за допомогою приладу «Реотест-2».

Результати та обговорення.

За отриманими результатами будували повні реологічні криві в'язкості системи та плинності (рис. 1). При обробці кривих розраховували в'язкісні і міцнісні параметри та їх співвідношення [2, 3].

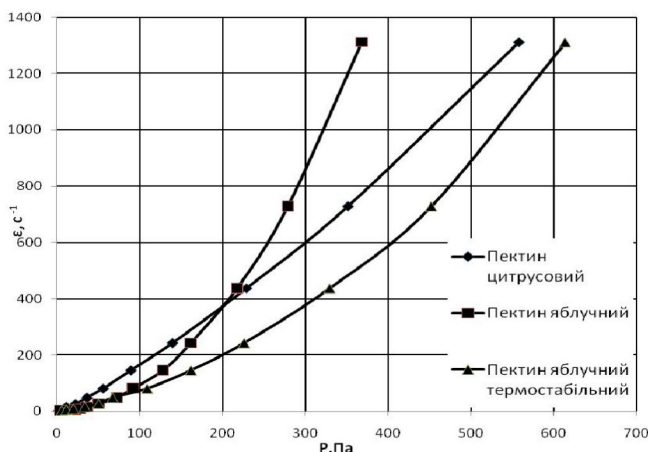


Рис. 1. Криві плинності модельних систем різних пектинів (масова частка сухих речовин 3 %)

З отриманих даних видно, що кращий процес структуроутворення продемонстрував яблучний термостабільний пектин, у цьому зразку, згідно розрахунків, найбільша міцність структурного каркасу.

Загалом у модельних системах яблучних пектинів більша міцність структурних зв'язків та утвореної надмолекулярної структури, порівняно із citrusовими. Тому, ці системи більш пластичні, вони поступово руйнуються при збільшенні навантаження.

Також, було проведено серію дослідів з визначення реологічних характеристик сумішей пектин-крохмаль у різних співвідношеннях з тим, щоб загальна масова частка сухих речовин у системі становила 5 % і порівняли із модельним розчином чистого пектину. Реологічні криві в'язкості та плинності для систем кукурудзяний крохмаль-цитрусовий пектин представлені на графіках (рис. 2, 3).

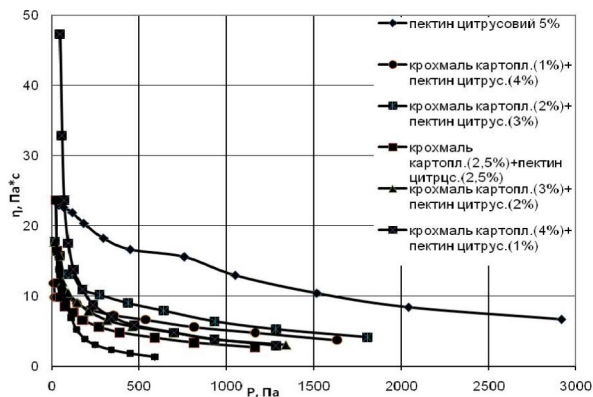


Рис. 2. Реологічні криві в'язкості для систем кукурудзяний крохмаль-цитрусовий пектин

З отриманих даних встановлено, що за однакової масової частки сухих речовин (5 %), структура системи, утвореної сумішшю пектину з крохмалем, має набагато меншу в'язкість ніж структура системи, утвореної чистим пектином.

Загалом, збільшення долі крохмалю у системі призводить до зменшення міцності структурного каркасу, проте міцність структурних зв'язків у системі зростає. Це відіграє велику роль при транспортуванні мас у виробництві.

Реологічні криві в'язкості та плинності для систем із різним співвідношенням картопляного крохмалю та цитрусового пектину представлені на графіках (рис. 4, 5).

Системи з картопляним крохмалем більш пластичні порівняно з подібними, що містять кукурудзяний крохмаль, вони повільно руйнуються при збільшенні навантаження. З графіків (рис. 3, 5) видно, що додавання пектину до картопляного крохмалю менше впливає на плинність системи, ніж його додавання до кукурудзяного.

Враховуючи, що кукурудзяний крохмаль є самим дешевим на ринку структуроутворювачем, його використання у композиціях для фруктових начинок замість частини пектину є ефективним.

Висновки.

1. Встановлено, що за однакової масової частки сухих речовин (5 %), структура системи, утвореної сумішшю пектину з крохмалем, має набагато меншу в'язкість ніж структура системи, утвореної чистим пектином.

2. Збільшення долі крохмалю у системі призводить до зменшення міцності структурного каркасу, проте міцність структурних зв'язків у системі зростає, що відіграє велику роль при транспортуванні мас у виробництві.

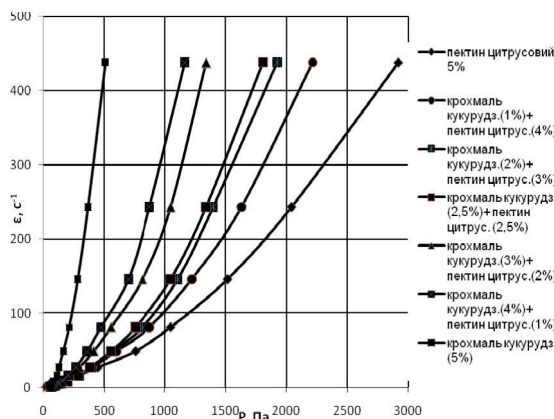


Рис. 3. Реологічні криві плинності для систем кукурудзяний крохмаль-цитрусовий пектин.

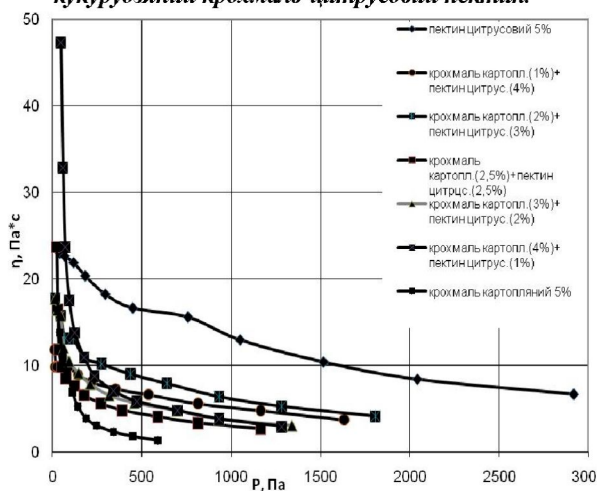


Рис. 4. Реологічні криві в'язкості для систем картопляний крохмаль-цитрусовий пектин

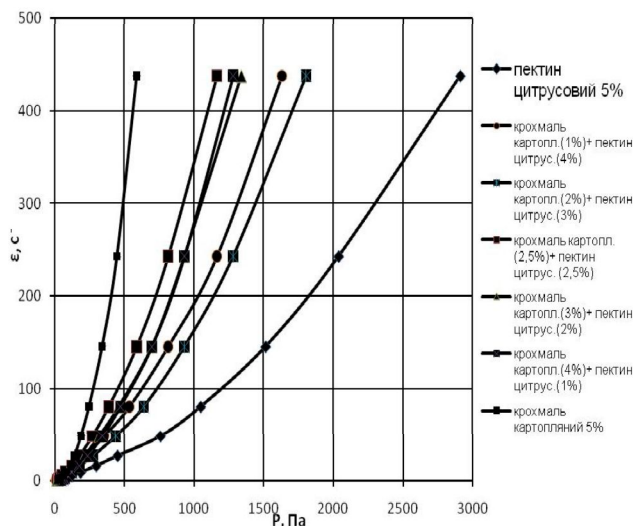


Рис. 5. Реологічні криві плинності для систем картопляний крохмаль-цитрусовий пектин

Література.

1. Донченко Л. В. Технология пектина и пектинопродуктов / Учебное пособие. – М.: ДеЛи, 2000. – 320 с.:
2. Гуськов К.П., Мачихин Ю.А., Мачихин С.А., Лунин Л.Н. Реология пищевых масс. – М.: Пищевая пром-сть, 1970. – 208 с.
3. Реологія харчових мас: Метод. вказівки до викон. лаборатор. робіт для студ. спец. "Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів" напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» ден. та заоч. форм навч. / Уклад.: О.В. Грабовська, Є.І. Ковалевська – К.: НУХТ, 2009. – 20 с.
4. Справочник по гидроколлоидам / Филипс Г.О., Вильямс П.А., (ред.). Пер. с англ. Под ред. Кочетковой А.А. и Сарафановой Л.А. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 536 с

Авторська довідка.

1. Лисий Олександр Віталійович, магістр; кафедра хлібопекарських і кондитерських виробів, Національний університет харчових технологій, e-mail: sashoLX@vandex.ua
2. Запотоцька Олена Василівна, аспірант; кафедра хлібопекарських і кондитерських виробів, Національний університет харчових технологій, e-mail: zapotocka@rambler.ru
3. Грабовська Олена В'ячеславівна, д.т.н., кафедра фізичної та колоїдної хімії, Національний університет харчових технологій, e-mail: helengrabovski@ukr.net