

## **2. СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГЕЛЕВИХ КОМПОЗИЦІЙ НА ОСНОВІ ПЕКТИНУ ТА КСАНТАНОВОЇ КАМЕДИ**

**Ю.Б. Міклашевська**

*Київський національний торговельно-економічний  
університет*

Спеціальні продукти, що використовуються для харчування спортсменів становлять окремий сегмент ринку, який швидко розвивається, не зважаючи на економічну кризу [1]. Розширення ринку і підвищення попиту, водночас, стимулює виробників до розробки нових продуктів, які б краще задовольняли потреби споживачів. Одним із перспективних напрямів диверсифікації асортименту харчових продуктів для спортсменів є розробка та впровадження у виробництво драглеподібних харчових продуктів.

Для драглеподібних харчових продуктів важливим показником якості є консистенція та реологічні властивості. Для надання готовому продукту цих влас-

тивостей, до його складу вводять гелеутворювачі, що формують драгледобісну структуру та запобігають розшаруванню системи. Таким чином, якість готового продукту буде визначатися особливостями хімічної будови введеного гелеутворювача та його структуроутворюючою здатністю.

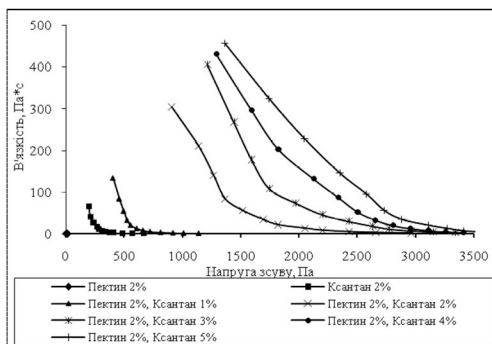
При виборі гелеутворювачів важливий також економічний аспект, який передбачає, що концентрація гелеутворювача у продукті і, відповідно, його витрати повинні бути мінімальними, проте у той же час забезпечувати необхідні структурно-механічні властивості. Одним із способів отримання драглів із кращими реологічними властивостями є одночасне використання кількох структуроутворювачів [2].

Метою дослідження було вивчення структурно-механічних властивостей гелевих композицій на основі пектину та ксантанової камеді.

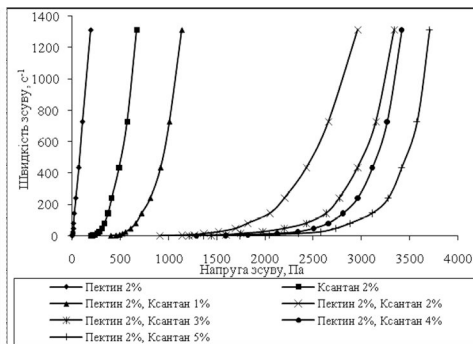
Було досліджено 7 зразків водних розчинів з наступною концентрацією структуроутворювачів: 1 – 2 % пектину; 2 – 2 % ксантанової камеді; 3 – 2 % пектину та 1 % ксантанової камеді; 4 – 2 % пектину та 2 % ксантанової камеді; 5 – 2 % пектину та 3 % ксантанової камеді; 6 – 2 % пектину та 4 % ксантанової камеді; 7 – 2 % пектину та 5 % ксантанової камеді.

Дослідження реологічних властивостей проводили на ротаційному віскозиметрі типу «Реотест-2» з системою коаксіальних циліндрів S/S2 в діапазоні швидкості деформації  $3 - 1312 \text{ c}^{-1}$ .

На основі отриманих експериментальних даних для всіх досліджуваних систем побудовано криві в'язкості (рис. 1) та криві плинності (рис. 2).



**Рис. 1.** Залежність в'язкості від напруги зсуву



**Рис. 2.** Залежність швидкості зсуву від напруги зсуву

Згідно графіків, в'язкість та плинність зразків суттєво залежать від напруги зсуву, що свідчить про утворення у цих системах надмолекулярних коагуляційних структур. Із кривих в'язкості було визначено найбільшу ( $\eta_0$ ) і найменшу ефективну в'язкість ( $\eta_m$ ) та їх різницю ( $\eta_0 - \eta_m$ ), що характеризує величину аномалії в'язкості і міцність утворених структурованих систем [3]. Отримані дані зведені в таблицю.

З аналізу реологічних кривих в'язкості і даних таблиці видно, що в'язкість розчину ксантанової камеді більш ніж у 100 разів вища, чим у розчину пектину такої ж концентрації. Водночас, результати дослідження свідчать про синергетичну взаємодію між структуроутворювачами. Процес структуроутворення посилюється з підвищенням концентрації ксантанової камеді у суміші.

## Реологічні характеристики досліджуваних зразків

№ зразка	$\eta$ , Па*с			P, Па		
	$\eta_0$	$\eta_m$	$\eta_0 - \eta_m$	$P_{k1}$	$P_{k2}$	$P_m$
1	0,63	0,14	0,49	0	4	11
2	65,78	0,51	62,57	200	440	540
3	144,21	0,78	143,43	430	820	880
4	303,60	2,26	301,34	910	2290	2640
5	404,80	2,54	402,26	1210	2910	3120
6	430,10	2,60	424,90	1290	3080	3210
7	455,40	2,82	452,58	1370	3420	3550

Проаналізувавши криві плинності, визначали такі параметри, як умовну статистичну межу плинності  $P_{k1}$ , умовну динамічну межу плинності  $P_{k2}$ , верхню межу плинності або межу міцності  $P_m$ . Із характеру кривих плинності видно, що зразок 1 відноситься до рідкоподібних структурованих систем ( $P_{k1} = 0$ ), а зразки 2 – 6 — до твердоподібних структурованих систем ( $P_{k1} > 0$ ) [3]. При збільшенні вмісту ксантанової камеді до 3%-ої концентрації у її системах із пектином межі плинності та міцності стрімко зростають; при подальшому збільшенні концентрації зростання показників незначне.

Таким чином, виходячи з результатів реологічних досліджень, для виготовлення драгелеподібних харчових продуктів для спортсменів доцільно використовувати композиції структуроутворювачів із співвідношенням пектину і ксантану 2:3.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Sports nutrition in Ukraine. GMID: глобальна база даних інформації про ринки (Euromonitor International) від 1.11.2012. – Режим доступу: <<http://www.euromonitor.com/sports-nutrition-the-evolution-of-fitness-and-consumers/report>>.
2. Справочник по гидроколоидам/ Г.О. Филлипс, П.А. Адамс; пер. с англ. под ред. А.А. Кочетковой, Л.А. Сарафановой. — СПб.: ГИОРД, 2006. — 536 с.
3. Колоїдна хімія: Підруч./ Л.С. Воловик, Є.І. Ковалевська, В.В. Манк та ін.; за ред. В.В. Манка. — К.: НУХТ, 2011. — 247 с.

**Наукові керівники: Є.І. Ковалевська, Т.В. Бровенко**