

18. Властивості крохмалефосфатів

Олександр Лисий, Олена Грабовська

Національний університет харчових технологій

Вступ. Кукурудзяний крохмаль при нагріванні у воді утворює напівпрозорий і відносно короткокапельний клейстер. Цей клейстер при охолодженні твердіє, утворюючи непрозорі драгли. Тим не менше, якщо кукурудзяний крохмаль фосфорилювати, то колоїдні властивості клейстеризованого крохмалеєфіру будуть подібні за властивостями до клейстеру картопляного крохмалю. Це пояснюється хімічною структурою останнього і присутніми в ньому фосфатними ефірними групами. На виробництві це дозволить замінити в складі рецептур харчоконцентратів дорожчий картопляний крохмаль.

Крохмалефосфат, утворений реакцією кукурудзяного крохмалю з ортофосфатними солями при концентрації солей не менше 5 %, мають більшу зв'язуючу здатність ніж вихідний крохмаль.

Матеріали і методи. Дослідження властивостей зразків крохмалефосфату проводилися на капілярному віскозиметрі Оствальда, та роторному віскозиметрі «Реотест-2». Загальний вміст фосфору був визначений спектрофотометричним методом (ГОСТ 7698-93).

Таблиця 1

Компоненти для приготування зразків крохмалефосфату

№ п/п	1	2	3	4	5	6
Крохмаль	Кукурудзяний нативний (50 г на СР)					
Сіль фосфату	NaH_2PO_4 (3,5 г)	Na_2HPO_4 (3,5 г)	NaH_2PO_4 (2,1 г), Na_2HPO_4 (1,4 г)	NaH_2PO_4 (3,5 г)	Na_2HPO_4 (3,5 г)	NaH_2PO_4 (2,1 г), Na_2HPO_4 (1,4 г)
Введення солі фосфату	У вигляді розчину			У вигляді порошку		

Реакція фосфорилювання для всіх зразків тривала 1 год. при температурі 150-160 °С.

Результати. Отримані зразки крохмалефосфату промиті водно-спиртовою сумішшю, висушені до вмісту води не більше 10%. Визначили вміст фосфору (табл. 2).

Таблиця 2

Загальний вміст фосфору (Р) у зразках крохмалефосфату

№ п/п	1	2	3	4	5	6
вміст Р, мкг	22,7 0,227	21,4 0,214	33,7 0,337	26,8 0,268	38 0,38	36,6 0,366

За отриманими даними (табл. 2) всі зразки відповідають вимогам ДСТУ 4380-2005, оскільки масова частка фосфору в них не перевищує 0,4 %.

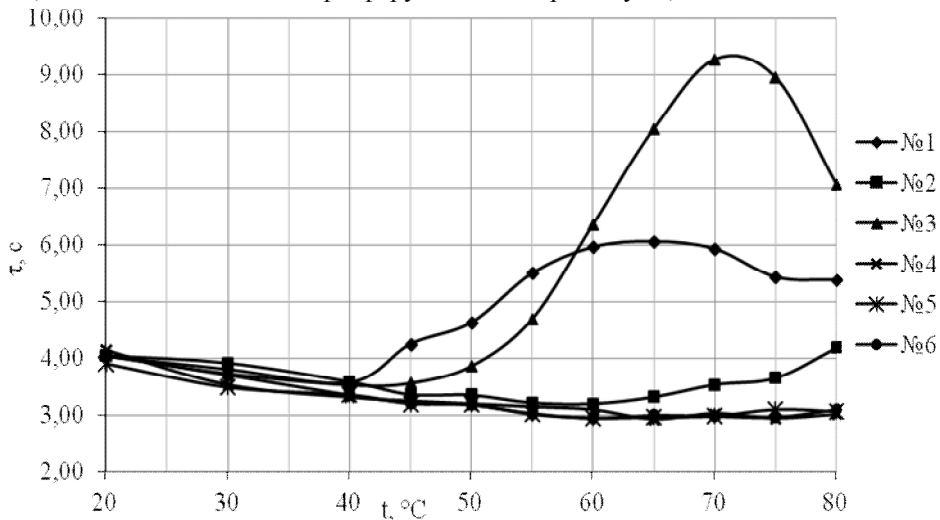


Рис. 1 Залежність часу витікання суспензій крохмалефосфату від температури

На капілярному віскозиметрі Оствальда встановлено зміну швидкості витікання суспензії у групи крохмалефосфатів, де ортофосфатна сіль введена у вигляді розчину

(№ 1, 2, 3). Це говорить про те, що при досягненні певної температури (рис. 1), утворюється клейстер. Показники іншої групи (№ 4, 5, 6) не змінюються.

Реологічні параметри в'язкості та міцності системи у зразках № 1 та № 4 дуже низькі (табл. 3). Це значить, що структура, тобто клейстер, не утворюється. Решта зразків крохмалефосфатів демонструють помірні результати. Але серед всіх слід виділити зразок № 2, у якого найбільша міцність утвореного структурного каркасу (P_m), при однакових умовах.

Таблиця 3

Реологічні показники зразків крохмалефосфату

№ п/п	η_0 , Па·с	η_m , Па·с	$\eta_0 - \eta_m$, Па·с	P_{k1} , Па	P_{k2} , Па	P_m , Па	P_{k1}/P_{k2}	P_m/P_{k1}
1.	1,18	0,32	0,86	0,6	20,0	40,0	0,03	66,67
2.	147,75	3,2	144,55	138,0	740,0	1110,0	0,19	8,04
3.	70,92	2,8	68,12	36,0	560,0	850,0	0,06	23,61
4.	1,77	0,16	1,61	1,0	15,0	40,0	0,07	40,0
5.	70,92	1,87	69,05	55,0	245,0	400,0	0,22	7,27
6.	88,65	1,09	87,56	80,0	210,0	340,0	0,38	4,25

Висновок. З отриманих та досліджених крохмалефосфатів, найбільш міцні надмолекулярні структури утворюють зразки № 2 та № 3. Це свідчить, що при модифікації крохмалю реагенти слід вводити у вигляді розчину. Дані зразки також рекомендовано використовувати в складі харчоконцентратів для стабілізації структури.

Література

1. Справочник по гидроколлоидам / Г. О. Филлипс, П. А. Вильямс (ред.). Пер. с англ. под ред. А. А. Кочетковой и Л. А. Сарафановой. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 536с.
2. Жушман А. И. Модифицированные крахмалы. – М. Пищепромиздат, 2007. – 236 с.