

Г. О. Пестіна, Є. П. Пивоваов // Вестник НТУ «ХПИ». – 2005. – № 26. – С. 125–132.

5. Рябець, О. Ю. Технологія аналогу ікри чорної з використанням альгінату натрію [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.16 / Рябець Ольга Юріївна. – Х., 2008. – 178 с.

Отримано 1.10.2010. ХДУХТ, Харків.

© П.П. Пивоваров, Є.П. Пивоваров, В.О. Ключко, 2010.

УДК 664.2:664.871

**О.О. Гринченко**, д-р. техн. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)

**І.М. Гурікова**, ст. викл. (ХДУХТ, Харків)

**К.В. Зубченко**, студ. (ХДУХТ, Харків)

**Є.О. Клапцов**, студ. (ХДУХТ, Харків)

## **ВИКОРИСТАННЯ ХОЛОДНОНАБУХАЮЧИХ КРОХМАЛІВ У ТЕХНОЛОГІЇ СОУСІВ ЕМУЛЬСІЙНОГО ТИПУ**

*Досліджено вплив технологічних чинників (концентрація, рН, температурний вплив) на в'язкість клейстерів крохмалів холодного та гарячого набухання. Сформульовано рекомендації щодо їх використання в технології соусів емульсійного типу.*

*Исследовано влияние технологических факторов (концентрация, рН, температурное влияние) на вязкость клейстеров крахмалов холодного и горячего набухания. Сформулированы рекомендации относительно их использования в технологии соусов эмульсионного типа.*

*Investigation of influence of technological factors (concentration, рН, temperature influence) on viscosity of kleysteris starches of the cold and hot swelling vos determination. Recommendations are formulated in relation to their use in technology of sauces of emulsive type.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Відмінною рисою сучасного ринку соусів емульсійного типу є різко зростаюча конкуренція, яка визначає доцільність упровадження нових конкурентоспроможних технологій виробництва та збільшення обсягів реалізації. В умовах сьогодення українські виробники активно запроваджують нові шляхи оптимізації виробничих витрат, серед яких один з найефективніших – використання технологічно-функціональних харчових інгредієнтів, зокрема харчових добавок, з метою досягнення бажаних фізико-хімічних та органолептичних показників.

Використання загусників, емульгаторів, стабілізаторів у технології виробництва соусів емульсійного типу дозволяє отримувати

продукцію з різним вмістом олії та яечних продуктів, а також подовжити терміни зберігання та знизити собівартість продукції.

Одним з перспективних видів харчової сировини є модифіковані крохмалі, здатні до утворення та стабілізації емульсій. У наш час номенклатура модифікованих крохмалів налічує понад 260 найменувань. При цьому рекомендації щодо їх використання здебільшого ґрунтуються на результатах технологічних доробок і не підкріплені дослідженнями їх фізико-хімічних та функціонально-технологічних властивостей.

У зв'язку з цим актуальним є дослідження функціонально-технологічних властивостей модифікованих крохмалів, вибір яких дозволить виробляти продукцію з новими споживчими властивостями, розширити її асортимент, удосконалити технологію виробництва.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз сучасних інформаційних джерел [1–4] свідчить, що крохмалі нативні й модифіковані використовують у всіх галузях харчової промисловості як інгредієнти, що надають продуктам необхідної в'язкості і текстури, поліпшують споживні властивості готової продукції. За даними [1; 2] для одержання модифікованих крохмалів у світовій практиці використовують такі види хімічної обробки, та їх різні комбінації:

- етерифікація оцтовим і бурштиновим ангідридом, сумішшю ангідридів оцтової й адипинової кислот, ангідридом октенілянтраної кислоти;
- обробка фосфорил хлоридом, триметафосфатом і триполіфосфатом натрію з утворенням складноефірних похідних;
- етерифікація окисом пропілена з утворенням простих ефірів;
- кислотна модифікація хлористоводною і сірчаною кислотами з утворенням гідролізованих продуктів;
- відбілювання перекисом водню, перманганатом калію або гіпохлоритом натрію;
- окиснення гіпохлоритом натрію.

Одним з перспективних видів модифікованих крохмалів є холоднонабухаючі, які отримують у результаті попередньої клейстеризації крохмалю з наступним сушінням. У роботах [3; 4] відзначено, що в процесі попередньої клейстеризації основною зміною крохмалю є деструкція гідратованих зерен крохмалю, яка підсилюється під час наступного сушіння процесами ретроградації. Тому модифікований крохмаль при набуханні в холодній воді утворює пасти, що характеризуються меншою загущуючою та драглеутворюючою здатністю, ніж клейстери вихідного крохмалю [5].

Слід зазначити високу затребуваність цього виду модифікованих крохмалів у багатьох технологіях харчових продуктів – борошняних та кондитерських виробів з пінною та емульсійною структурою, соусів емульсійного типу, снєків та інших, де за технологічною необхідністю доцільнішим є здійснити підвищення

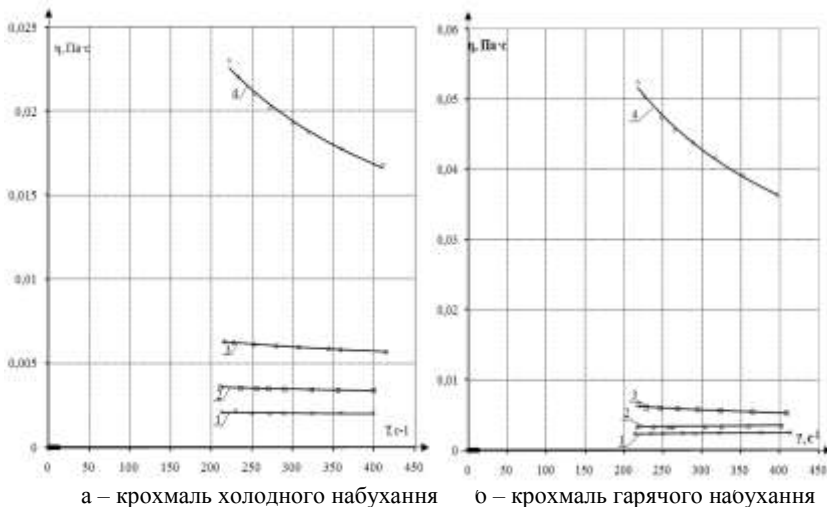
в'язкості в межах технологічної системи без додаткового введення рідкої фази.

**Мета та завдання статті.** Метою цієї роботи є дослідження функціонально-технологічних властивостей модифікованих крохмалів з метою використання їх у технології соусів емульсійного типу.

Для досягнення мети необхідно було вирішити такі завдання:

- здійснити аналіз наукової інформації щодо способів модифікації та властивостей модифікованих крохмалів;
- дослідити вплив технологічних чинників – концентрації, термообробки, рН-середовища на в'язкість крохмальних клейстерів гарячого та холодного набухання;
- розробити проект технології соусів емульсійного типу з використанням модифікованих крохмалів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** З метою розробки технології соусів емульсійного типу досліджено в'язкість клейстерів крохмалів холодного та гарячого набухання та їх зміну під впливом технологічних чинників. Установлено (рис. 1 а, б), що незалежно від виду крохмалю в'язкість їх клейстерів, перш за все, залежить від концентрації.



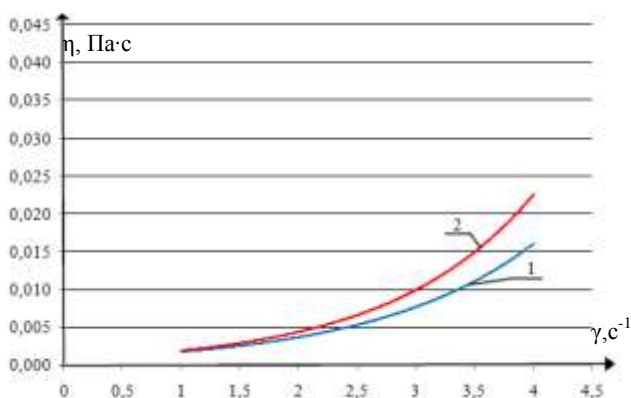
**Рисунок 1 – Залежність ефективної в'язкості крохмальних клейстерів від швидкості зсуву за різних концентрацій крохмалю, %: 1 – 1,0; 2 – 2,0; 3 – 3,0; 4 – 4,0**

Слід відзначити, що в діапазоні концентрації крохмалю від 1 до 3% в'язкість їх клейстерів практично не залежить від швидкості зсуву й коливається у межах 0,02...0,07 та 0,03...0,07 Па·с відповідно для крохмалів холодного та гарячого набухання.

Деякі інші закономірності спостерігаються для крохмальних клейстерів 4% концентрації: за швидкості зсуву від 200 до 400  $\text{с}^{-1}$  їх в'язкість зменшується у 1,3...1,4 раз, що є характерним для неньютонівських рідин.

Поряд із дослідженнями закономірностей зміни в'язкості крохмальних клейстерів за умов механічного впливу важливим є визначення концентрацій, за яких крохмаль холодного набухання може бути використаний у технології соусів емульсійного типу.

На рис. 2 наведено результати дослідження в'язкості крохмальних клейстерів гарячого та холодного набухання (за швидкості зсуву 300  $\text{с}^{-1}$ ) залежно від концентрації.



**Рисунок 2 – Залежність в'язкості крохмальних клейстерів гарячого та холодного набухання від концентрації: 1 – крохмаль холодного набухання; 2 – крохмаль гарячого набухання**

Результати дослідження показали, що за однакових умов (швидкість зсуву, концентрація) клейстери крохмалю гарячого набухання утворюють більш в'язкі системи, ніж клейстери крохмалю холодного набухання. Так, в'язкості розчинів крохмалю гарячого та холодного набухання з концентрацією 1% складають відповідно 0,03 та 0,02 Па·с, а з концентрацією 4% – 0,24 та 0,16 Па·с відповідно. Імовірно, відмінність властивостей клейстерів крохмалю холодного набухання пов'язана зі способом отримання крохмалю. Таким способом передбачається процес переклейстеризації, який сприяє руйнуванню крохмальних зерен та деполімеризації крохмальних полісахаридів, наслідком чого є зменшення в'язкості.

При використанні крохмалів холодного набухання у технологіях жироемних соусів емульсійного типу необхідно враховувати особливості в'язкісних властивостей. За отриманими даними крохмалі холодного набухання доцільно використовувати за концентрацій 3,0...4,0%.

Досліджено вплив температури та рН-середовища на в'язкість вищезазначених крохмальних клейстерів. Виявлено, що за температурного впливу (температура 85...90° С) та тривалості термообробки 10·60° С спостерігається зменшення в'язкості крохмальних клейстерів у 1,3...15 раз у порівнянні до початкових значень в'язкості.

Проведені дослідження з визначення в'язкісних характеристик клейстерів крохмалів холодного та гарячого набухання покладено в основу технологічних схем виробництва соусів емульсійного типу. На підставі проведених

досліджень визначено доцільність використання крохмалів холодного набухання за концентрацій 3,0...4,0%, які необхідно вводити до складу соусу на кінцевому етапі емульгування у вигляді масляної дисперсії.

**Висновки.** У технології соусів емульсійного типу можливе використання як крохмалів гарячого, так і холодного набухання.

Вміст крохмалів для виробництва соусів емульсійного типу необхідно обирати з урахуванням їх в'язкісних характеристик.

В'язкість крохмальних клейстерів знижується за температурного впливу та зниження рН-середовища. Цей факт необхідно враховувати під час приготування соусів емульсійного типу. Крохмалі холодного набухання, які вводяться до емульсійних систем соусів у вигляді масляної дисперсної емульсії, здатні виконувати роль стабілізаторів уже утворених емульсій.

#### *Список літератури*

1. Филлипс, Г. О. Справочник по гидроколлоидам [Текст] / Г. О. Филлипс, П. А. Вильямс ; пер. с англ. под ред. А. А. Кочетковой и Л. А. Сарафановой. – СПб. : ГИОРД, 2006. – 536 с.
2. Использование пищевых ПАВ в производстве майонеза [Текст] / Л. Тарасова [и др.] // Пищевая. пром-сть. – 1994. – № 9. – С. 5.
3. Клавер, Ф. Эмульгаторы в пищевой промышленности [Текст] // Пищевые ингредиенты : сырье и добавки. – 2000. – № 2. – С. 15–18.
4. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості [Текст] : навч. посіб. / Ластухін, Ю. О. – Львів : Центр Європи, 2009. – 836 с.
5. Харчові добавки [Текст] : довідник / Упорядник: В. С. Тимошенко ; заг. ред. В. Л. Іванова. – Львів : НТЦ Леонорм-стандарт, 2002. – 144 с.

Отримано 1.10.2010. ХДУХТ, Харків.

© О.О. Гринченко, І.М. Гурікова, К.В. Зубченко, Є.О. Клапцов, 2010.