



УДК 001.8:664.2:664.144

Колесникова М.Б., канд. техн. наук, доц.,  
Андреева С.С.Харківський державний університет харчування та торгівлі, м. Харків, Україна,  
e-mail: markole@rambler.ru**ЗАКОНОМІРНОСТІ ВПЛИВУ КИСЛОТНОГО ГІДРОЛІЗУ НА ФОРМУВАННЯ КРОХМАЛЬНИХ КЛЕЙСТЕРІВ У ТЕХНОЛОГІЇ СОЛОДКИХ СОУСІВ**Kolesnikova M.B., Cand. Sc. (Techn.),  
Assoc. Prof.,  
Andriieva S.S.Kharkiv State University of Food Technology and  
Trade, Kharkiv, Ukraine,  
e-mail: markole@rambler.ru**REGULARITIES OF INFLUENCE ON THE FORMATION OF ACID HYDROLYSIS OF STARCH PASTES IN SWEET SAUCES TECHNOLOGY**

**Мета.** Метою роботи є визначення закономірностей впливу кислотного гідролізу на формування оклейстеризованих крохмальних дисперсій (ОКД) на основі крохмалів фізичної модифікації «Novation®» та нативного крохмалю кукурудзяного для обґрунтування використання їх в технології солодких соусів.

**Методика.** Обґрунтовано теоретичні та прикладні аспекти виробництва соусів солодких на основі плодово-ягідної сировини. Визначено умови використання функціональних інгредієнтів та теоретичні основи забезпечення технологічної стабільності соусів на основі плодово-ягідної сировини. Експериментально досліджено реологічні властивості та стабільність крохмальних дисперсій за допомогою загальноприйнятих та стандартних методів досліджень. Проведено дослідження впливу дії кислот на ОКД крохмалів фізичної модифікації «Novation®» та нативного кукурудзяного крохмалю з урахуванням гідролізувальної властивості різних кислот за Оствальдом.

**Результати.** Доведено, що якість солодких соусів залежить від технологічних чинників, які здійснюють вплив на перебіг технологічних процесів, пов'язаних з формуванням консистенції соусу – клейстеризації крохмалевмісних продуктів у кислому середовищі. Застосування крохмалів фізичної модифікації «Novation®» перешкоджає гідролітичній дії кислот, що дозволяє зберігати стабільні структурні показники системи. Визначено основні функціонально-технологічні властивості крохмалів фізичної модифікації, встановлено закономірності впливу кислот на функціонально-технологічні властивості крохмалів, що дозволяє обґрунтувати умови їхнього використання в технології соусів на основі плодово-ягідної сировини.

**Наукова новизна.** Науково обґрунтовано та експериментально підтверджено доцільність використання крохмалів фізичної модифікації «Novation®» у технології солодких соусів для забезпечення формування колоїдно-стійкої консистенції та доведено доцільність виготовлення ОКД з відповідними технологічними властивостями.

**Практична значущість.** На підставі проведених досліджень обґрунтовано вимоги до основної плодово-ягідної сировини для використання в технології соусів солодких – топінгів; розроблено проект рецептури та технологічної схеми виробництва солодких соусів.

**Ключові слова:** соус солодкий, топінг, крохмалі фізичної модифікації.

**Постановка проблеми і її зв'язок із найважливішими науковими та практичними завданнями.** Значний розвиток технологій виробництва харчової продукції спричинив виникнення індустрії харчових добавок. Водночас в останні роки одним з важливих завдань для харчової промисловості та закладів ресторанного господарства є мінімізація використання харчових добавок та перехід до сегмента «здорового харчування».



У рамках нашого дослідження особливий інтерес становлять солодкі соуси-топінги на основі плодово-ягідної сировини.

Солодкі соуси певною мірою дозволяють вирішити проблему покращення якості харчування населення завдяки постачанню до організму людини органічних кислот, які сприяють процесу травлення, гальмують процеси гниття у травному тракті, виводять сольові відкладення.

Соус являє собою дисперсну систему, в якій дисперсійним середовищем є водний розчин цукрів, органічних кислот, мінеральних та інших речовин. Дисперсна фаза за рахунок міжмолекулярних зв'язків з тонкими прошарками дисперсійного середовища утворює просторовий каркас продукту, міцність якого визначає головну технологічну характеристику соусу – консистенцію.

З метою досягнення заданої консистенції застосовуються загусники, драглеутворювачі, емульгатори та стабілізатори полісахаридної природи, які дозволяють регулювати структуру та консистенцію продукту, розширювати асортимент, уніфікувати технологію виробництва, подовжити терміни зберігання продукції.

Останнім часом у харчовій промисловості активно застосовуються модифіковані крохмалі. Їхні властивості в результаті різноманітних видів впливу (фізичного, хімічного або біологічного) суттєво відрізняються від властивостей нативного крохмалю ступенем гідрофільності, здатності до клейстеризації і драглеутворення, вологутримуючою здатністю, уповільненням процесу старіння.

**Аналіз наукових досліджень і публікацій.** Забезпечення населення високоякісними продуктами харчування підвищеної харчової цінності – актуальна проблема сьогодення. Зважаючи на сучасні екологічні умови, раціон харчування повинен містити в собі природні біологічно активні речовини (харчові волокна, антиоксиданти, вітаміни), які здатні підвищувати резистентність організму. Актуальним також є зменшення або вилучення з рецептури харчових добавок. Проблемі використання вищеназаних речовин у виробництві продуктів харчування присвячені роботи вітчизняних та зарубіжних вчених: Гулого І.С., Дудкіна М.С., Карповича Н.С., Корзуна В.Н., Малюк Л.П., Неліної В.В., Рудавської Г.Б., Christensen S.H., Gierschner K., Lohmann R., Pathak D.K. та ін.

Вченими Н.В. Притульською, Г.І. Сеногоною, був запропонований спосіб виробництва функціонального соусу солодкого для харчових продуктів спеціального призначення, якій містить фруктовий компонент, цукор, модифікований крохмаль, стабілізатор і воду, який відрізняється від аналогів тим, що додатково містить функціональну композицію «Потенціал спорту» («Ранкове пробудження», «Денна енергія», «Вечірнє відновлення») для харчових продуктів спортивного призначення.

Російськими розробниками О.І. Квасенковим, Н.М. Степанішевою, Ю.М. Борцовим запропоновано серію соусів для дитячого харчування. У цих соусах містяться основний овочевий (гарбуз, кабачки, томатна паста, морква) або плодово-ягідний (вишня, малина, слива, або яблука) компоненти та вода, вершки 20%-ї жирності, цукор, крохмаль модифікований та аскорбінова кислота.

**Мета статті.** Метою статті є дослідження впливу кислотного гідролізу на формування та властивості ОКД на основі крохмалів фізичної модифікації «Novation®» та нативного кукурудзяного крохмалю.

**Виклад основного матеріалу досліджень.** Солодкий соус – це продукт з визначеними структурно-механічними характеристиками, досягти яких можливо, застосувавши певні технологічні засоби, зокрема використання добавок різного походження. На теперішній час солодкі соуси індустриального виробництва використовують для відповідних груп кулінарної продукції: борошняних страв (млинці, млинчики оладки, вареники), страв із сиру кисломолочного (сирники, запіканки, пудинги, суфле, сиркові де-



серти), страв з яєць (омлети, яєчні кашки, флани тощо), солодких страв (гарячих та холодних), кондитерських виробів (торти, тістечка, печиво, круасани).

Аналіз технологій солодких соусів індустріального виробництва та виробництва в закладах ресторанного господарства (ЗРГ) показав:

- асортимент існуючих технологій солодких соусів з плодів та ягід є обмеженим та має низку недоліків: висока цукроємність, складність забезпечення стабільних показників консистенції, використання штучних технологічних добавок тощо;
- соуси мають бути стабільними під час теплової обробки, зберіганні та використанні;
- у деяких технологіях соусів використовують ароматичні добавки, але вони не завжди відповідають вимогам споживачів щодо натуральності походження;
- є можливість отримання продукту з високими органолептичними показниками, із заданими структурно-механічними властивостями.

Найбільш проблемним питанням у технологіях солодких соусів є забезпечення їхнього колоїдної стійкості, що визначається насамперед ефективністю дії структуроутворювачів (загусників, стабілізаторів).

Одним з перспективних стабілізаторів для гетерогенних харчових систем є крохмаль. Завдяки унікальним особливостям цю сировину слід розглядати окремо від інших гідроколоїдів. Унікальність властивостей крохмалю визначається його здатністю під час нагрівання утворювати ОКД, що мають високі стабілізуючі властивості. Однак ОКД є чутливими до низьких температур, кислот, ферментів, схильні до ретроградації, що не дозволяє їх використовувати в технології продукції тривалого зберігання.

Інновацією в технології виробництва крохмалів є крохмалі «Novation<sup>®</sup>», які характеризуються найвищою технологічною стійкістю, максимальною стабільністю та не належать до модифікованих (без індексу E).

Для досліджень обрано три види крохмалю фізичної модифікації: крохмаль тапіоковий – Endura 0100, Indulge 3920, крохмаль з воскової кукурудзи Prime 600.

Тапіоковий крохмаль виготовляється з бульб кассави (маніюки їстівної), відрізняється високим ступенем чистоти – фізичної, хімічної і мікробіологічної, за окремими показниками має переваги перед крохмалем картопляним. В'язкість клейстеру з крохмалю тапіюки вища, ніж мають зернові крохмалі (кукурудзяного, пшеничного).

Кукурудзяний крохмаль, виробляється із спеціального сорту кукурудзи «воскова кукурудза», яку почали вирощувати в Китаї та який містить переважно амілопектин.

Крохмалі серії «Novation<sup>®</sup>» є амілопектиновими крохмаллями, характеризуються більш високими значеннями температури плавлення кристалічних ламелей, максимальною в'язкістю клейстерів і значною набухаючою здатністю. Під час приготування клейстерів амілопектин утворює в'язкі і відносно стійкі колоїдні розчини, що перешкоджає ретроградації амілози.

За результатами дослідження крохмаллям серії «Novation<sup>®</sup>» притаманні такі властивості:

- мінімальна розчинність у воді ( $t = 15...25^{\circ}\text{C}$ );
- висока в'язкість клейстерів, мінімальна схильність полісахаридів до ретроградації, швидке драглеутворення.

Окрім того, слід зазначити, що сегмент соусів солодких розвивається досить повільно, хоча напрямки їхнього використання в технологіях приготування та подавання істотно розширюються. Наприклад, соуси солодкі можна споживати як компонент-наповнювач (для страв із сиру кисломолочного, вершків, морозива, борошняних кондитерських виробів, гарячих напоїв), як елемент дизайну страв тощо. Однак плодово-ягідна сировина за рахунок вмісту харчових волокон, органічних кислот, ферментів



здійснює істотний вплив на формування консистенції соусів. Класичними технологіями соусів солодких передбачено використання нативного картопляного крохмалю, який разом з перевагами має й низку недоліків, найвагоміші з яких – нестабільність показників консистенції під дією технологічних властивостей сировини та технологічних чинників.

Суттєвою проблемою під час виробництва соусів солодких на основі плодово-ягідної сировини є наявність природних органічних кислот, які істотно впливають на крохмаль. Характеристику плодової сировини за якісним та кількісним вмістом органічних кислот надано в таблиці 1.

Таблиця 1 – Загальна характеристика плодово-ягідної сировини з якісним та кількісним вмістом органічних кислот

Найменування групи плодів	Представники	Вміст органічних кислот, %	Найменування органічних кислот
Насіннячкові	Яблука, груша, айва, мушмула	2...7	Яблучна, лимонна, мурашина та ін.
Кісточкові	Вишні, черешні, абрикоси, персики, сливи та ін.	2,1...3,4	Яблучна, молочна, винна та ін.
Ягоди:			
– справжні	Смородина, журавлина, брусниця	2,3...3,9	Лимонна, молочна, янтарна, бензойна, саліцилова, щавлева
– складні	Малина, морошка	1,5...1,7	Лимонна, янтарна, саліцилова, капронова, мурашина кислоти
– хибні	Суниця, полуниця	1,3...1,7	Лимонна, бензойна, саліцилова
Тропічні	Банани, ананаси, манго та ін	0,2...0,8	Лимонна, галова
Субтропічні:			
– цитрусові	Апельсини солодкі, мандарини	1,5...2,0	Переважно лимонна
– прості соковиті кістяні	Хурма	0,1...0,3	Лимонна, яблучна

Значення рН більшості харчових продуктів та харчова технологічна зона лежать у межах 4...7; незначні коливання рН у цих межах лише малою мірою впливають на в'язкість систем «крохмаль-вода».

Деякі більш складні комплексні системи, які містять крохмаль, реагують дуже по-різному, переважно через різний вплив рН середовища на інші компоненти системи.

Кислоти, як і цукри, добре розчиняються у воді. Вміст кислот є показником смакової гами солодких соусів, тому, поряд із вмістом цукру, органічні кислоти є показником під час розрахунків для визначення рецептури. Під час виготовлення солодких соусів, до складу яких входять плоди з ферментами, потрібно знати оптимальне значення рН, за якого ферменти активно взаємодіють: для амілози рН дорівнює 4,9-5,2. З оксикоричних кислот у плодах міститься в різних, іноді значних кількостях хлорогена, хінна, каваова, кислоти, що зумовлює терпкість дикорослих плодів.

Смакова кислотність плодів залежить не тільки від загальної їхньої кислотності, а й від рівня рН, оскільки відчуття кислого смаку залежить не тільки від концентрації іонів водню, а і від наявності дубильних речовин.



Формування консистенції солодких соусів здійснюється переважно за рахунок клейстеризації крохмалю (з утворенням систем певної в'язкості), вмісту та складу сухих речовин основної сировини. Однак зміни крохмалю під час формування та теплової обробки рецептурних сумішей істотно впливають на перебіг технологічного процесу та якісні показники. Серед таких змін, на наш погляд, найвагомим є процес гідролізу.

Гідроліз крохмалів – стехіометрично бімолекулярна реакція, але оскільки вона відбувається за великого надлишку води, то швидкість реакції підпорядковується рівнянню першого порядку. Швидкість гідролізу крохмалю залежить головним чином від концентрації та виду кислоти, температури та тривалості обробки. Для дослідження закономірностей впливу кислотного гідролізу на ОКД крохмалів «Novation®» та нативного кукурудзяного обрано відповідні кислоти (таблиця 2). Каталітичну дію в кислотах виконують іони водню.

Таблиця 2 – Гідролізувальна властивість кислот за Оствальдом

Назва кислоти	Характеристика кислоти	Константа гідролізу
Соляна кислота (HCl)	За хімічною активністю належить до найсильніших кислот	100,00
Лимонна кислота (C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub> )	Слабка триосновна кислота	1,72
Яблучна кислота (HOOC-CH(OH)-CH <sub>2</sub> -COOH)	Двоосновна органічна оксикарбонова кислота	1,27
Молочна кислота (CH <sub>3</sub> CH(OH)COOH)	α-оксіпропіонова одноосновна оксикарбонова кислота	1,07
Оцтова кислота (CH <sub>3</sub> COOH)	Слабка, гранична одноосновна карбонова кислота	0,40

Усі відомі теорії механізму каталізу передбачають утворення активного комплексу H<sup>+</sup> з молекулами полісахариду. При цьому приєднання H<sup>+</sup> до кисню глюкозидного зв'язку збуджує і робить його лабільним. Чим вища їхня концентрація H<sup>+</sup> в системі, тим більшою є швидкість гідролізу крохмалю. У зв'язку із цим під час проведення цієї реакції використовуються сильні кислоти.

Кислоти, які використовувались для гідролізу крохмалів у рецептурних сумішах, обрані на основі такого. Соляна кислота характеризується максимальною константою гідролізу ( $k = 100$ ), лимонна кислота має найвищу гідролізну властивість ( $k = 1,72$ ) з-поміж низки органічних кислот і, крім того, широко застосовується в кулінарній практиці. Оцтова кислота є самою слабкою з кислот, її гідролізна властивість ( $k = 0,40$ ), але ж ця кислота міститься в складі багатьох плодів та ягід.

Крохмаль завжди містить ту чи іншу кількість домішок, які знижують концентрацію кислоти в розчині. За підвищення температури швидкість гідролізу зростає, а вплив температури на швидкість хімічної реакції характеризується величиною температурного коефіцієнта швидкості реакції.

Для дослідження нами обрано модельні системи на основі крохмалів «Novation®» та нативного кукурудзяного крохмалю. Для визначення в'язкості як показника розщеплення крохмалю кислотою підготовлено крохмальні суспензії з концентрацією 8%.

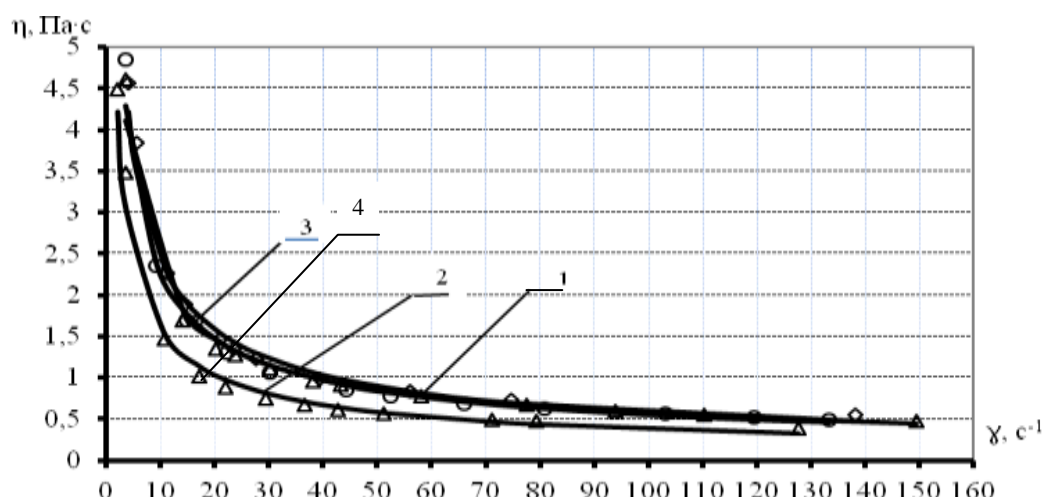
У ході експерименту визначено рН крохмальних суспензій до кислотного гідролізу, значення якого становить:

- 5,45 – для суспензії крохмалю тапіокового «Endura 0100»;
- 5,35 – для суспензії крохмалю з воскової кукурудзи «Prime 600»;
- 5,50 – для суспензії крохмалю тапіокового «Indulge 3920»;
- 5,22 – для суспензії крохмалю кукурудзяного нативного (контроль).

Кислотний гідроліз крохмальних дисперсій здійснювався за температури  $99 \pm 1^\circ\text{C}$ . Визначення впливу різних видів кислот оцінювали за показниками ефективної в'язкості.

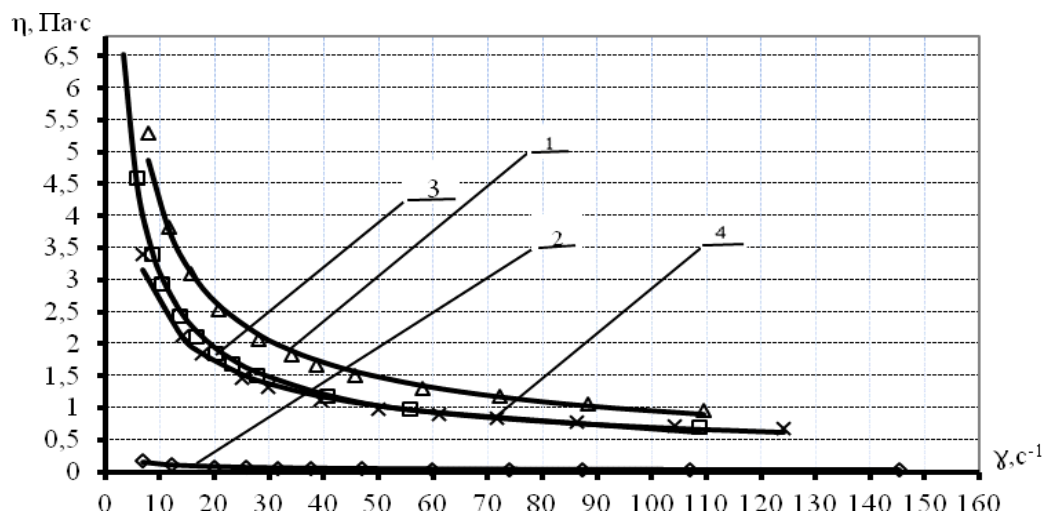
На рисунках 1-4 наведено результати досліджень залежності в'язкості гідролізованих крохмалів від рН системи, види кислот та швидкість зсуву.

Аналіз даних свідчить, що отримані зразки крохмалю, обробленого кислотою, характеризуються дискретними значеннями в'язкості. Як свідчать одержані дані, зміна в'язкості крохмальних дисперсій, під дією соляної, лимонної та оцтової кислот має однакову закономірність. У початковий період гідролізу – в'язкість усіх досліджуваних зразків різко зменшується. Тенденція до зменшення в'язкості в першому періоді гідролізу однакова для всіх досліджуваних систем.



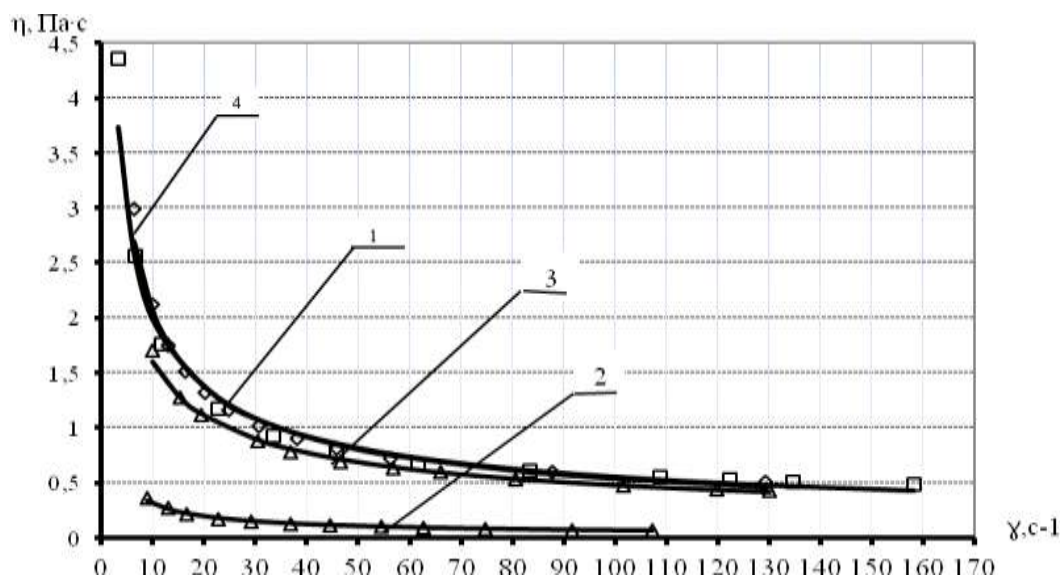
1 – ОКД (рН = 5,45); 2 – ОКД ÷ HCL (рН = 2,25); 3 – ОКД ÷  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$  (рН = 2,25);  
4 – ОКД ÷  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (рН = 2,25)

Рисунок 1 – Залежність ефективної в'язкості ОКД від швидкості зсуву та рН середовища на основі крохмалю «Novation Endura»



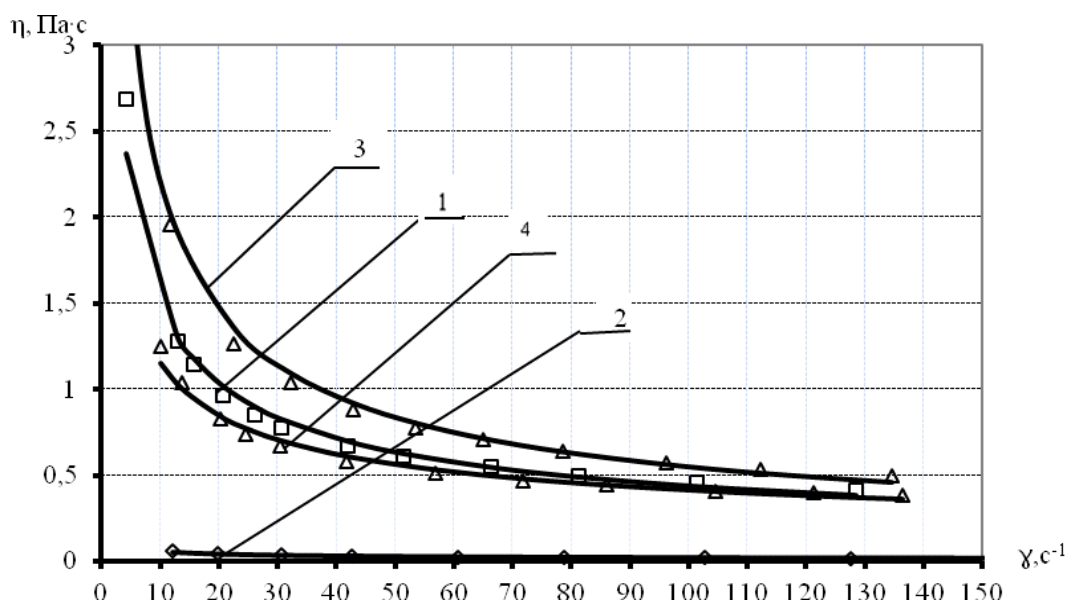
1 – ОКД (рН = 5,30); 2 – ОКД ÷ HCL (рН = 2,25); 3 – ОКД ÷  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$  (рН = 2,25);  
4 – ОКД ÷  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (рН = 2,25)

Рисунок 2 – Залежність ефективної в'язкості ОКД від швидкості зсуву та рН середовища на основі крохмалю «Novation Prima»



1 – ОКД (рН = 5,50); 2 – ОКД ÷ HCL (рН = 2,25); 3 – ОКД ÷ C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub> (рН = 2,25);  
4 – ОКД ÷ CH<sub>3</sub>COOH (рН = 2,25)

Рисунок 3 – Залежність ефективної в'язкості ОКД від швидкості зсуву та рН середовища на основі крохмалю «Novation Indulge»



1 – ОКД (рН = 5,22); 2 – ОКД ÷ HCL (рН = 2,25); 3 – ОКД ÷ C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub> (рН = 2,25);  
4 – ОКД ÷ CH<sub>3</sub>COOH (рН = 2,25)

Рисунок 4 – Залежність ефективної в'язкості ОКД від швидкості зсуву та рН середовища на основі крохмалю кукурудзяного нативного

Як і припускалося, вагомий вплив на змінення в'язкості крохмальних дисперсій чинять концентрації та вид кислоти. Експериментально встановлено, що зі збільшенням концентрації відповідних кислот темпи зниження в'язкості гідролізітів зростають.

Характер кривих зміни в'язкості у процесі гідролізу підтверджує існування двох етапів. На першому етапі спостерігається значне падіння в'язкості. Ймовірно, це зумов-



лено зміною макроструктури крохмальних зерен та меншою мірою крохмальних полісахаридів. Цей етап характеризується чітко вираженою динамікою процесів, які значно впливають на структурно-механічні властивості систем. Очевидно, що контролювати зміну властивостей систем і особливо в'язкість на цьому етапі важко, оскільки на кожному етапі гідролізу в цей період дисперсія характеризується дискретними значеннями показників та властивостей. На другому етапі в'язкість практично не залежить від умов гідролізу і характеризується стабільними значеннями. Це дозволяє припустити, що на цьому етапі система являє собою дисперсію, властивості якої зумовлені головним чином властивостями крохмальних полісахаридів.

З представлених діаграм видно, що стійкість крохмалю «Novation®» є більш стабільною за взаємодії з органічними кислотами, де константа гідролізу становить від 1,72. За умови зниження рН соляною кислотою на діаграмах чітко виділено спад кривої, в системі спостерігається нагромадження редуруючих речовин: вміст декстринів зменшується, а вміст глюкози збільшується. Вміст тритетрасахаридів і мальтози також зростає. Частина глюкози, яка утворюється під час гідролізу крохмалю, піддається полімеризації, в результаті якої отримуються вуглеводні з більшою молекулярною масою.

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що в результаті кислотного гідролізу відбувається зміна молекулярно-масового розподілу амілопектину та амілози.

**Висновки.** Крохмалі «Novation®» є достатньо стійкими до технологічних середовищ через зниження рН середовищ органічними кислотами (лимонною, яблучною, молочною, оцтовою). Для реальних технологічних процесів, із застосуванням теплової обробки, за одночасної наявності кислоти та клейстеризованого крохмалю, характерні такі ж тенденції, як стійкість структуроутворюючих систем під час формування консистенції солодких соусів на основі плодово-ягідної сировини. Водночас слід підкреслити, що в крохмальних дисперсіях оцукровування крохмалю проходить не в повному обсязі, а кількість недогідролізованого крохмалю збільшується. Таким чином, експериментальними дослідженнями показано перспективність використання крохмалів фізичної модифікації в технології солодких соусів на основі плодово-ягідної сировини.

#### Список літератури / References:

1. Андреев Н.Р. Основы производства нативных крахмалов / Н.Р. Андреев. – М.: Пищепромиздат, 2001. – 289 с.  
Andreev, N.R. (2001), *Osnovy proizvodstva nativnykh krahmalov* [Bases of production of the natural starch], Pichpromizdat, 289 p.
2. Гринченко О.А. Научное обоснование и разработка технологии кулинарной продукции с использованием полуфабрикатов функциональных композиций на основе полисахаридов: дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.16 / О.А. Гринченко. – Х., 2005. – 380 с.  
Grinchenko, O.A. (2005), *Scientific substantiation and development of technology culinary products with the use of semi-functional compositions based on polysaccharides: abstract of Ph. D. dissertation: 05.18.16 / Grinchenko O.A. Agricultural*, 380 p.
3. Серегин С.Н. Продукция из крахмалсодержащего сырья в балансе сахаристых веществ России / С.Н. Серегин // Пищевая промышленность. – 2004. – № 1. – С. 48-54.  
Seregin, S.N. (2004), "Products from starch-containing raw materials in the balance of sugary substances of Russia", *Food industry*, no. 1, pp. 48-54.
4. Інноваційні технології виробництва харчової продукції масового споживання: монографія / П.П. Пивоваров [та ін.]; за заг. ред. П.П. Пивоварова. – Х., 2011. – 444 с.  
Pivovarov, P.P. (2011), *Innovatsiini tekhnolohii vyrobnytstva kharchovoi produktsii masovoho spozhyvannia* [Innovative technologies for the production of food products of mass consumption: the monography], Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Kh, 444 p.





**Цель.** Целью работы является определение закономерностей влияния кислотного гидролиза на формирование оклейстеризованных крахмальных дисперсий (ОКД) на основе крахмалов физической модификации «Novation®» и нативного крахмала кукурузного для обоснования использования в технологии сладких соусов.

**Методика.** Обоснованы теоретические и прикладные аспекты производства соусов сладких на основе плодово-ягодного сырья. Определены условия использования функциональных ингредиентов и теоретические основы обеспечения технологической стабильности соусов на основе плодово-ягодного сырья. Экспериментально исследованы реологические свойства и стабильность крахмальных дисперсий с помощью общепринятых и стандартных методов исследований. Проведено исследование влияния действия кислот на ОКД крахмалов физической модификации «Novation®» и нативного кукурузного крахмала, с учетом гидролизующего свойства разных кислот по Оствальду.

**Результаты.** Доказано, что качество сладких соусов зависит от технологических факторов, которые осуществляют влияние на ход технологических процессов, связанных с формированием консистенции соуса, – клейстеризации крахмалосодержащих продуктов в кислой среде. Применение крахмалов физической модификации «Novation®» препятствует гидролитическому действию кислот, что позволяет хранить стабильные структурные показатели системы. Определены основные функционально-технологические свойства крахмалов физической модификации, установлены закономерности влияния кислот на функционально-технологические свойства крахмалов, что позволяет обосновать условия их использования в технологии соусов на основе плодово-ягодного сырья.

**Научная новизна.** Научно обоснована и экспериментально подтверждена целесообразность использования крахмалов физической модификации «Novation®» в технологии сладких соусов для обеспечения формирования коллоидно-стойкой консистенции и доказана целесообразность изготовления ОКД с соответствующими технологическими свойствами.

**Практическая значимость.** На основании проведенных исследований обоснованы требования к основному плодово-ягодному сырью для использования в технологии соусов сладких – топингов; разработан проект рецептуры и технологической схемы производства сладких соусов.

**Ключевые слова:** соус сладкий, топинг, крахмалы физической модификации.

**Objective.** The aim of the article is determination of conformities to law of influence of acid hydrolysis on forming of okleysteryzovannyh starched dispersions with the use of starches of physical modification of “Novation®” and natively of starch corn in technology of sweet sauces.

**Methods.** The theoretical and applied aspects of production of sauces sweet were proved on the basis of fruits and berries raw material. The terms of the use of functional ingredients and theoretical base of providing of technological stability of sauces are certain on the basis of fruits and berries raw material. Rheological properties and stability of the starched dispersions are experimentally investigational by means of the generally accepted and standard methods of researches. A study of influence of action of acids is undertaken on starched dispersion of starches of physical modification of “Novation®” and native corn starch, taking into account hidrolizuvalnyy property of different acids after Ostwald.

**Results.** It was proved that quality of sweet sauces depends on technological factors that carry out influence on motion, technological processes related to forming of consistency of sauce-kleysteryzatsiyi of starch foods in a sour environment. Applications of starches of physical modification of “Novation®” prevent to the hydrolysis action of acids that keeps the stable structural indexes of the system. Basic functionally-technological properties of starches of physical modification are certain; conformities to law of influence of acids are set on functionally-technological properties of starches, that allows to ground their use in technology of sauces on the basis

**Scientific novelty.** Scientifically the use of starches of physical modification of “Novation®” is reasonably and experimentally confirmed in technology of sweet sauces for providing and expediency of making of the starched dispersions is well-proven with corresponding technological properties.

**Practical value.** On the basis of undertaken studies requirements are reasonable to basic fruits and berries raw material for the use in technology of sauces sweet-topping; the project of compounding and flow sheet of production of sweet sauces was worked out

**Key words:** a sauce is sweet, topping, starches of physical modification.

Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф.  
Гніщевич В.А. Дата надходження рукопису 27.06.2013 р.