

В статье приведены экспериментальные исследования кинетики фильтрационной сушки зерна пшеницы сорта "Золотоколоса". Проанализирована зависимость фильтрационной сушки от технологических параметров теплового агента, начального влагосодержания и высоты слоя материала.

**Ключевые слова:** зерно пшеницы, фильтрационная сушка, кинетика, динамика, скорость сушки, тепловой агент.

**Kinetics of filtration drying of wheat grains/ I. Matkivska, V. Atamanyuk, I. Barna** //Bulletin of NTU "KhPI". Series: New desicions of modern technologies. – Kharkov: NTU "KhPI", 2014.-№ 17 (1060).- P.130-138. Bibliogr.12: . ISSN 2079-5459

In article present results of experimental and theoretical researches of the kinetics of filtration drying grains of wheat "Zolotokolosa". The investigated of the dependence of the filtration of the drying process technological parameters of the thermal agent, the initial moisture content of the grain and the height of the material.

**Keywords:** grain wheat, filtration drying, kinetics, dynamics, speed, thermal agent.

**УДК 664.2.055:664.871**

**М. Б. КОЛЕСНИКОВА**, д-р техн. наук, проф., ХДУХТ, Харків;

**С. С. АНДРЕЄВА**, аспірант, ХДУХТ, Харків

## **ТЕОРЕТИЧНЕ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ МЕХАНІЗМУ УТВОРЕННЯ КРОХМАЛЬНИХ ДИСПЕРСІЙ В ТЕХНОЛОГІЇ СОУСІВ НА ОСНОВІ ПЛОДОВО-ЯГІДНОЇ СИРОВИНИ**

Актуальність обраної теми обумовлена необхідністю обґрунтування умов забезпечення колоїдної стійкості харчових систем на основі плодово-ягідної сировини з використанням згущувачів: крохмалі модифіковані, пектин. В статті надано дані експериментальних досліджень модельних харчових систем з використанням крохмалів модифікованих серії «Novation®».

**Ключові слова:** солодкі соуси, соуси-топінги, крохмалі, плодово-ягідна сировина, оклейстеризовані крохмальні дисперсії.

**Вступ.** Моніторинг споживацьких переваг на Україні та в світі показав, що на теперішній час існує чіткий тренд щодо підвищення споживання продукції, готової до вживання причому дана тенденція є визначальною як у системі NoReCa, так і для домашньої кулінарії.

Попит, який сформувався, визначив і низку проблем, пов'язаних з реалізацією готової кулінарної продукції, а саме: необхідність збільшення термінів зберігання, розробки та впровадження технологічних і організаційних принципів, спрямованих на стабілізацію технологічних властивостей продукції, розширення асортименту з метою насичення цього сегменту ринку.

У широкому асортименті харчових продуктів значну частку посягає соусна продукція з емульсійною, гелеподібною, в'язко-текучою структурою. Технологічні аспекти отримання соусів солодких на основі плодово-ягідної сировини пов'язані зі створенням високодисперсних стійких у часі систем.

Вирішення проблеми забезпечення агрегативної стійкості в'язко-текучих систем шляхом уведення стабілізаторів-загусників дозволило розробити

широкий асортимент соусів.

Аналітичний огляд літературних джерел за проблемою показав, що на теперішній час здійснено низку досліджень щодо стабілізації харчових систем пектином або альгінатом натрію. В даному науковому спрямуванні вагомий внесок у вирішенні цієї проблеми зробили вчені П.П. Пивоваров, О.О. Гринченко і закордонні науковці: Л.М. Аксьонова, Л.В. Донченко, А.Ю. Колеснов та ін. Підтверджено, що використання харчових добавок дозволяє отримати широкий асортимент продуктів зі стабільними властивостями. Але одночасно виникає проблема щодо підвищення харчової цінності соусів шляхом їх збагачення вітамінами, мінеральними та білковими речовинами, сировиною з антиоксидантними та антиокислювальними властивостями. Протягом останніх років вагомий науковий та практичний внесок у технологію розробки соусів з використанням плодово-ягідної сировини внесли вітчизняні науковці Л.П. Малюк, Л.М. Тележненко, М.Ф. Кравченко, Р.Ю. Павлюк та ін.

Діагностика технологій соусів показала, що в якості згущувачів найчастіше використовуються модифіковані крохмалі; достойною альтернативою яким можуть стати крохмалі серії «Novation®». Однією з інновацій в асортименті соусної продукції є соуси-топінги – це спеціалізовані соуси з різноманітними технологічними властивостями (консистенція, колір, смак) . Це продукти з визначеними структурно-механічними характеристиками, досягти яких можливо застосувавши певні технологічні прийоми, зокрема використання добавок різного походження. Тому, соуси-топінги, насамперед призначені для сегмента HoReCa, також можуть бути рекомендовані як індустріальні напівфабрикати для продукції масового споживання, як наповнювачі до десертів, кондитерських та борошняних виробів, напоїв.

**Мета дослідження, постановка задачі.** Метою досліджень є наукове обґрунтування умов одержання стабільної колоїдної харчової системи для їх подальшого використання у технологію промислового виробництва плодово-ягідних соусів.

Для досягнення мети необхідно вирішити наступні завдання:

- визначити сучасні напрямки удосконалення соусів солодких;
- дослідити фізико-хімічні та реологічні властивості модельних систем згущувачів в залежності від складу та впливу збурюючих факторів;
- розробити рекомендації щодо обґрунтування умов використання в технології соусів солодких на основі плодово-ягідної сировини.

**Матеріали досліджень, щодо механізму утворення модельних систем на основі ОКД в технології плодово-ягідних соусів.** Аналіз існуючих технологічних процесів виробництва соусів показує, що параметри та функції, які характеризують стан системи та досягаються за допомогою різних технологічних впливів, є близькими до значень, відповідних лише можливості їх проведення.

Технологічна переробка плодово-ягідної сировини та взаємодія її з стабілізуючими агентами у більшості випадків супроводжується різними видами впливів – механічними, гідромеханічними, термічними та ін.; спрямованість та зростання процесів визначаються величиною діючої поверхні розподілу фаз, тобто дисперсністю системи.

З урахуванням вищевикладеного, харчову систему – соусу можна розглядати як спосіб створення фізичних тіл із заданою структурою, метою якого є або формування фази, або запобігання її утворенню. Під формуванням необхідних текстурних характеристик харчових дисперсних систем, у тому числі соусів, мають на увазі такі характеристики:

- наявність еластичної, пружної або іншої текстури;
- наявність однорідної чи іншої текстури за об'ємом (глянець на поверхні, гелева неоднорідність);
- наявність неоднорідності з точки зору наповнювачів;
- здатність до танення чи опору таненню під дією різних температур.

Окремі вимоги до якісних властивостей соусів-топінгів є консистенція, якої можна досягти, використовуючи природні гідроколоїди. Одним із загусників полісахаридної природи є крохмаль. Унікальність крохмалю полягає в тому, що функціональні властивості складових його полісахаридів – здатність до розчинення та набухання – не можуть бути реалізовані до тих пір, поки існує його нативна структура. А це означає, що для реалізації цих властивостей нативну структуру крохмалю треба зруйнувати, що забезпечується гідротермообробкою з утворення оклейстеризованих крохмальних дисперсій (ОКД). Необхідність керування процесу ретроградації призвела до появи низки модифікованих крохмалів.

Для досліджень обрано три види крохмалю серії «Novation<sup>®</sup>»: крохмаль тапіоковий – Endura, Indulge, крохмаль з воскової кукурудзи Prime, за контрольні зразки – нативні кукурудзяний, картопляний.

На першому етапі технологічного процесу мають місце набухання та клейстеризації крохмальних зерен, що супроводжуються зміною реологічних характеристик у результаті трансформації крохмальних суспензій у високов'язкий золь. З використанням вискографа проведені порівняльні випробування 3 зразків крохмалів «Novation» і нативних зразків (картопляний і кукурудзяний) для визначення реологічних характеристик і водних дисперсій і виявлення характерних ознак для класифікації крохмалів. Реологічні характеристики крохмалів представлені в таблиці, для дослідження взяті зразки крохмальної суспензії концентрації - 8%.

За результатами дослідження визначено, що крохмалі серії «Novation<sup>®</sup>» є амілопектиновими та їм притаманні такі властивості:

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

Амілопектинові крохмалі за реологічними властивостями клейстерів близькі до картопляного як видно з таблиці крохмалі серії «Novation» характеризуються більш високими значеннями температури плавлення кристалічних ламелей, максимальною в'язкістю клейстерів і значною набухаючою здатністю.

Формування консистенції соусів здійснюється, переважно, за рахунок клейстеризації крохмалю (з утворенням систем певної в'язкості), вмісту та складу сухих речовин 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

Таблиця 1 – Реологічні характеристики крохмалів

Найменування зразків крохмалю	Температура початку клейстеризації, °С	Температура максимальної в'язкості, °С	$\mu_{\max}$ од. приб. Брабендера
Тапіоковий (Novation Endura)	58±2	68±2	500
З воскової кукурудзи (Novation Prima)	60±1	69±1	1000
Тапіоковий (Novation Indulge)	62±2	92±1	550
Кукурудзяний (нативний)	72±2	96±1	238
Картопляний (нативний)	63±1	73±2	400

процес гідролізу. Швидкість гідролізу крохмалю залежить, головним чином, від концентрації та виду кислоти, температури та тривалості обробки. Кислотний гідроліз крохмальних дисперсій здійснювався за температури  $99\pm 1^\circ\text{C}$ . Визначення впливу різних видів кислот оцінювали за показниками ефективної в'язкості (табл. 2).

Таблиця 2 – Дані дослідження залежності в'язкості гідролізованих крохмалів від рН системи та виду кислот

Найменування кислоти ті хімічна формула	рН суспензії	Ефективна в'язкість, Па·с, для гідролізу крохмалю			
		Novation Endura 0100	Prima 600	Indulge 3920	Кукурудзяний
Система «крохмаль-вода» (контроль)	5,45±0,05	1,22±0,03	1,82±0,05	1,02±0,03	0,84±0,02
Соляна кислота – HCL	2,25±0,02	0,75±0,02	0,80±0,02	0,24±0,007	0,03±0,0009
Лимонна кислота – C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub>	2,35±0,02	1,14±0,03	1,55±0,04	0,78±0,02	0,70±0,02
Оцтова кислота – CH <sub>3</sub> COOH	2,90±0,02	1,06±0,03	1,32±0,03	1,01±0,03	0,70±0,02

Аналіз даних таблиці свідчить, що отримані зразки крохмалю, модифікованого кислотою, характеризується дискретними значеннями в'язкості.

З результатів видно, що зміна в'язкості крохмальних дисперсій, оброблених соляною, лимонною так і оцтовою кислотами має різну закономірність в залежності від гідролізувальних властивостей. Каталітичну дію в кислотах виконують іони водню. Чим вища концентрація  $\text{H}^+$  в системі, тим більшою є швидкість гідролізу крохмалю. Таким чином кислотна термодеструкція з сильнішими кислотами (соляна кислота) призводить до різкого зменшення в'язкості, де розчин з в'язко-пластичного стану переходить до ньютонівських рідин. При взаємодії з триосновною лимонною кислотою та граничною слабкою одноосновною карбоною кислотою (оцтова) до зниження рН 2,35, відбувається

не значне зменшення в'язкості. Це підтверджується тим, що константа (к) гідролізу даних кислот є від 1,01 до 0,40 в порівнянні з соляною кислотою  $k=100$

Властивості високонцентрованих крохмальних клейстерів визначаються, переважно, властивостями набряклих крохмальних зерен, що стискаються один з одним з утворенням драглів з вираженими властивостями.

В реальних харчових системах, присутні інші інгредієнти, які здатні здійснювати істотний вплив на властивості крохмалів. Вивчення простих систем, переважно з додаванням одного інгредієнту до суміші «крохмаль-вода», є дуже показовими для отримання технологічних властивостей крохмалю.

Вплив цукрів на властивості крохмальних клейстерів має практичне значення при виготовленні соусів за різної текстури. Відомо, що сахароза затримує набрякання зерен крохмалю у воді за рахунок високого вмісту сухих речовин, сахароза перешкоджає вільному контакту води із зернами.

Дослідження проводили на модельних системах з вмістом крохмалів 8% та цукру білого 20, 40% (рис. 1).

Як видно з кривих встановлено, що в'язкість, утворених крохмальних клейстерами, падає зі збільшенням у них цукру. Обґрунтовуючи дані визначено, що при перерізі кривих, ефективна в'язкість більш стабільнішою є для крохмалів модифікованих Novation Prima та Novation Endura ( $\eta_{zc} = 2,00 \dots 2,06 \text{ Па}\cdot\text{с}$ ) за концентрації 40% та ( $\eta_{zc} = 2,2 \dots 2,8 \text{ Па}\cdot\text{с}$ )

при контрольному зразку. Крохмаль Novation Indulge є менш стабільним, але ж в порівнянні з нативним крохмалем, при концентрації 40% цукру дегідратація трансформується на рівні з нативним крохмалем. В кукурудзянім нативним крохмалі цукор дегідратує систему та не дає крохмальному зерну утворитися, у зв'язку з цим в'язкість знижується. Очевидно, дестабілізація крохмальних драглів пов'язана зі зменшенням розчинності крохмальних полісахаридів, утворенням агрегатів і частковою агрегацією за рахунок виникнення водневих зв'язків між

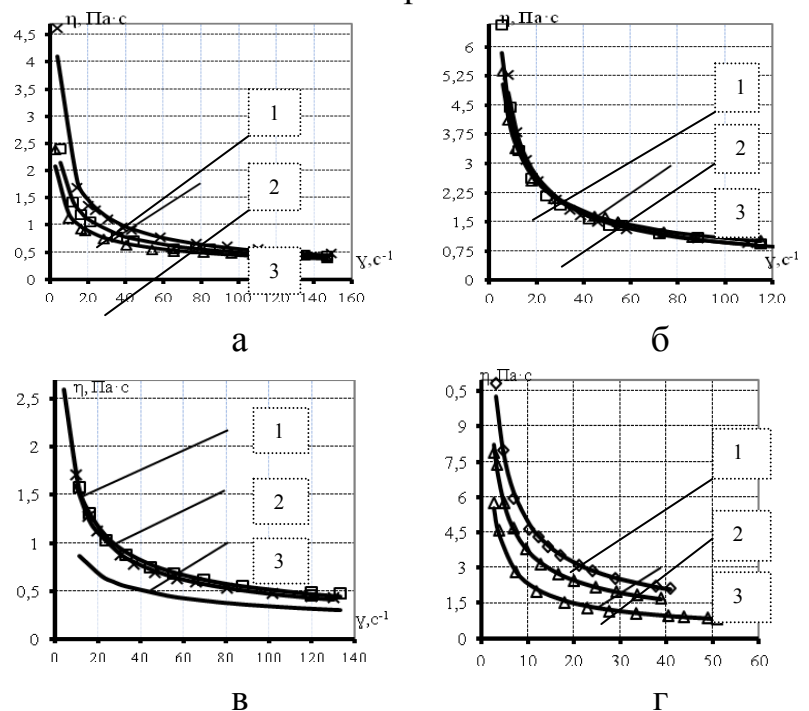


Рис. 1 – Залежність ефективної в'язкості ОКД від швидкості зсуву для модельних систем з цукром: а – 1– ОКД на основі крохмалю Novation Endura (N.E), 2 – ОКД на основі крохмалю N.E. при вмісті 20% цукру, 3– ОКД на основі крохмалю N.E. при вмісті 40% цукру; б – 1– ОКД на основі крохмалю Novation Prima (N.P), 2 – ОКД на основі крохмалю N.P. при вмісті 20% цукру, 3– ОКД на основі крохмалю N.P. при вмісті 40% цукру; в – 1– ОКД на основі крохмалю Novation Indulge (N.I), 2 – ОКД на основі крохмалю N.I. при вмісті 20% цукру, 3– ОКД на основі крохмалю N.I. при вмісті 40% цукру; г – 1– ОКД на основі крохмалю кукурудзяного нативного (К.Н), 2 – ОКД на основі крохмалю К.Н. при вмісті 20% цукру, 3– ОКД на основі крохмалю К.Н. при вмісті 40% цукру

ланцюгами амілози й лінійними фрагментами молекул амілопектину. Таким чином для виробництва соусу солодкого на основі плодово-ягідної сировини, необхідно обирати крохмалі, що мають стабільність відносно вираженої дегідратуючої дії – це модифіковані крохмалі Novation Prima та Novation Endura.

У природній крохмалевмісній сировині, супутниками крохмалю дуже часто є полісахариди, серед яких особливої уваги приділяють водорозчинним.

Оскільки метою та завданнями розробки є необхідність обґрунтування згущувачів основних для різних напрямків використання, то нами розглянуто властивості структурних полісахаридів таких як пектин.

Одна з основних характерних властивостей пектинових речовин – в'язкість. Вона залежить від температури, вмісту сухих речовин, від природи пектинів (ступеня полімеризації та етерифікації, молекулярної маси), вмісту супутніх речовин – моноцукрів, органічних кислот, солі, тощо.

На окрему увагу, заслуговує розглядання механізму стабілізації крохмалю природними полісахаридами. При приготуванні соусів солодких їх консистенція суттєво залежить від виду рідкої основи. Соуси приготовані на відварах, які містять певну кількість розчинних пектинових речовин, здатних проникати в процесі клейстеризації всередину крохмальних зерен, більше стійкі під час зберігання, характеризуються однорідною консистенцією, стабільною в'язкістю.

Таким чином базуючись на реалізації функціонально-технологічних властивостей окремих інгредієнтів шляхом поєднання: пектин – крохмаль. Для дослідження обрано яблучний високоетерифікований пектин в концентраціях від 1% до 3% в композиції з дослідними зразками крохмалю 8% концентрації (рис.2).

Отримані дані дають можливість передбачити доцільність використання пектину в системі «крохмаль-вода» не тільки для формування заданої

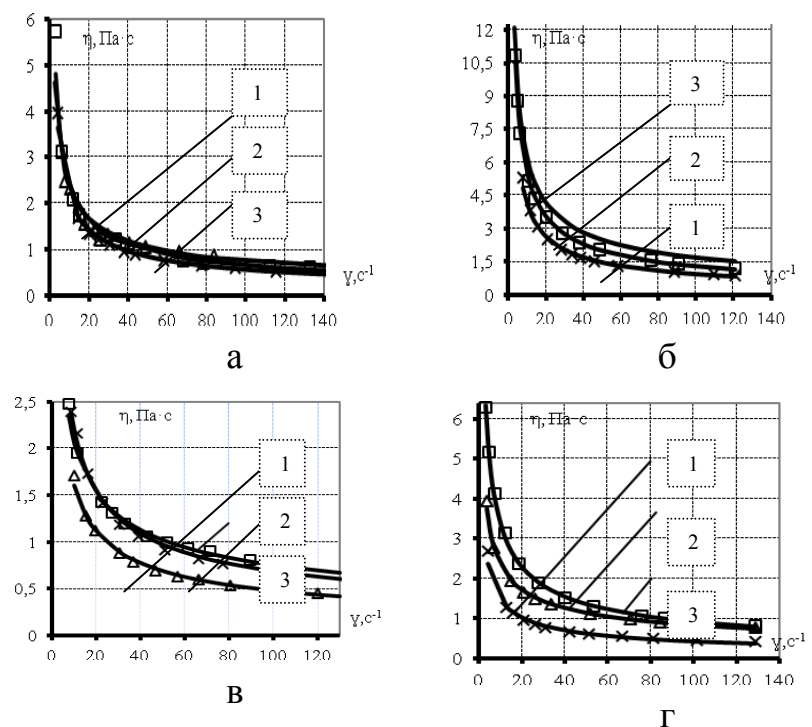


Рис. 2 – Залежність ефективної вязкості ОКД від швидкості зсуву для модельних систем: а – 1 – ОКД на основі крохмалю Novation Endura (N.E), 2 – ОКД на основі крохмалю N.E при вмісту 1% пектину, 3 – ОКД на основі крохмалю N.E при вмісту 3% пектину; б – 1 – ОКД на основі крохмалю Novation Prima (N.P), 2 – ОКД на основі крохмалю N.P при вмісту 1% пектину, 3 – ОКД на основі крохмалю N.P при вмісту 3% пектину; в – 1 – ОКД на основі крохмалю Novation Indulge (N.I), 2 – ОКД на основі крохмалю N.I. при вмісту 1% пектину, 3 – ОКД на основі крохмалю N.I. при вмісту 3% пектину; г – 1 – ОКД на основі крохмалю кукурудзяного нативного (К.Н), 2 – ОКД на основі крохмалю К.Н. при вмісту 1% пектину, 3 – ОКД на основі крохмалю К.Н. при вмісту 3% пектину

основі крохмалю 8% концентрації (рис.2).

консистенції, а також для стабілізації консистенції термостійких соусів. При цьому важливим фізико-хімічними показниками якості пектинового драглю є його кислотність та кількість редукуючих речовин.

З графіків кривих визначено, що для модифікованих крохмалів Novation Endura 0100, Novation Prima 600 з підвищенням концентрації пектину во взаємодії з цукром, ефективна в'язкість зростає до 3,13 Па·с.

Таким чином покращуються такі показники як тривалість структуроутворення, термостійкість, температура драглеутворення; міцність драглю не знижується, зберігаються смакові властивості.

**Висновки.** Експериментальні дослідження підтверджують, що обрані модифіковані крохмалі є невід'ємними структуроутворювачами в технології солодких соусів на основі плодово-ягідної сировини. Це підтверджується дослідженнями з вхідними збурюючими факторами (вплив органічних кислот, цукру, інших полісахаридів) які впливають на клейстеризацію крохмалю, відносно цього виділено модифіковані крохмалі серії «Novation®». Згідно механізму клейстеризації дослідних крохмалів, більш оптимальними для технології соусів солодких на основі плодово-ягідної сировини є крохмалі Novation Endura 0100, Novation Prima 600, які є достатньо стійкі до технологічних середовищ зниженням рН середовищ органічними кислотами (лимонна, яблучна, молочна, оцтова), впливу цукру, структурованого полісахариду – пектину.

**Список літератури:** 1. Будаков, А. С. Пищевые добавки : справочник [Текст] / А. С. Будаков. – Санкт-Петербург: «Vt», 1996.–240с. 2. Жушман, О. Крохмалі нативні й модифіковані [Текст] / О. Жушман // Харчова і переробна промисловість. –2005.–№5.– С.25-26. 3. The relationship between thermodynamic and structural properties of low and high amylase maize starches / Y. I. Matveev [Text] // Carbohydrate Polymers.– 2001.–№44.– Р. 151-160. 4. Андреев, Н. Р. Структура, химический состав и технологические признаки основных видов крахмалосодержащего сырья [Текст] / Н. Р. Андреев, В. Г. Карпов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1999.–№7.–С.30-33. 5. Changes of thermodynamic and structural properties of wrinkled pea starches (Z-301 and Paramazent varieties) during biosynthesis /G.O. Kozhevnikov [Text] // Starch/Starke.–2001.–№5.– Р.201-210. 6. Хоффстейн, М. Модифицированные крахмалы в современной разработке продуктов [Текст] / М. Хоффстейн // Пищевая промышленность.–1998.–№8.–С.66-67. 7. Сарафанова, Л. А. Пищевые добавки: энциклопедия [Текст] / Л.А.Сарафанова. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб : ГИОРД, 2004. – 808 с. 8. Пивоваров П. П. Теоретичні основи харчових технологій: навчальний посібник [Текст] / П. П. Пивоваров, А. Б. Горальчук, Є. П. Пивоваров, Т. В. Троцкий, О. Ю. Рябець, Н. Г. Гринченко / Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі.– Х., 2010.–363с. 9. Коваленко, А. А. Технологія десертів з використанням стабілізаційних систем на основі крохмалю: монографія [Текст] / А. А. Коваленко, О. О. Гринченко, П. П. Пивоваров, Л. М. Мостова, О. П. Неклеса, Ю. Г. Абсалюмов / Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. – Х., 2010.–136с.

**Bibliography (transliterated):** 1. Budakov, A. S. (1996). Food additives : directory. St. Petersburg: «Vt». 2. Gusman, O. (2005). Krohmal nation and modifcar. / O. Gusman // Harchovyuy i pererobnyk promislovosti, №5, 25-26. 3. The relationship between thermodynamic and structural properties of low and high amylase maize starches (2001). / Y.I. Matveev // Carbohydrate Polymers, №44, 151-160. 4. Andreev, N. R. (1999). The Structure, chemical composition and the technological characteristics of the main types of starch containing raw material / N. R. Andreev, V. G. Karpov // Storage and processing of farm products, №7, 30-33. 5. Changes of thermodynamic and structural properties of wrinkled pea starches (Z-301 and Paramazent varieties) during biosynthesis (2001). /G. O. Kozhevnikov // Starch/Starke, №5, 201-210. 6. Hoffstein, M. (1998). Modified starches in modern product development / M. Hoffstein // Food industry, №8, 66-67. 7. Sarafanov, L. A. (2004). Food supplements:

encyclopedia / Lauretana. - 2 Izd., Corr. and extra - SPb : GIORD, 808. **8.** Pivovarov P. P. (2010). Theoretical fundamentals of food technologies: Navalny p / P.Pivovarov, A. Goralczyk, E. Pivovarov, T. Trashy, O. Rabari, N. Grinchenko / Karkh. Univ diet. torgul, 363. **9.** Kovalenko, A. (2010). Technology deserts vikoristannya stabilizing systems kromolice: monograph / A. Kovlenko, O. Grinchenko, P. Pivovarov, L. Mostova, O. Neckles, Y. Absalyamov / Karkh. Univ diet. torgul, 163.

Надійшла (received) 05.03.2014

УДК 664.2.055:664.871

**Теоретичне та експериментальне обґрунтування механізму утворення крохмальних дисперсій в технології соусів на основі плодово-ягідної сировини / М. Б. Колесникова, С. С. Андрєєва // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2014. - № 17 (1060). – С.138-145 . – Бібліогр.: 9 назв. ISSN 2079-5459**

Актуальність обраної теми обумовлена необхідністю обґрунтування умов забезпечення колоїдної стійкості харчових систем на основі плодово-ягідної сировини з використанням згущувачів: крохмалі модифіковані, пектин. В статті надано дані експериментальних досліджень модельних харчових систем з використанням крохмалів модифікованих серії «Novation®».

**Ключові слова:** солодкі соуси, соуси-топінги, крохмалі, плодово-ягідна сировина, клейстеризовані крохмальні дисперсії.

Актуальность выбранной темы обусловлена обоснованностью условий обеспечения коллоидной устойчивости пищевых систем на основе плодово-ягодного сырья с использованием загустителей: крахмалы модифицированные, пектин. В статье приведены данные экспериментальных исследований модельных пищевых систем с использованием модифицированных крахмалов серии «Novation®».

**Ключевые слова:** сладкие соусы, соусы-топинги, крахмалы, плодово-ягодное сырье, клейстиризованные крахмальные дисперсии.

**Theoretical and experimental justification of the mechanism of formation of starch dispersions in technology-based sauces fruit and berry raw/ M. B. Kolesnikova, S. S. Andreeva //Bulletin of NTU “KhPI”. Series: New decisions of modern technologies. – Kharkov: NTU “KhPI”, 2014.-№ 17 (1060).- P.138-145 Bibliogr.9: . ISSN 2079-5459**

The relevance of the chosen theme is caused by the validity of the conditions ensuring Kolodny sustainability of the food system on the basis of fruit and berry raw material with use of thickeners: modified starches, pectins. In article the data of experimental investigations of the model food systems using modified starches series «Novation®».

**Keywords:** sweet sauces, dips toppings, starch, fruit and berry raw, elastizitat starch powder.

УДК 664.0 637.52

**Л. В. БАЛЬ-ПРИЛИПКО**, д-р техн. наук, проф., Національного університету біоресурсів і природокористування України, Київ

## РОЗРОБКА БІОТЕХНОЛОЇЇ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

В статті наведено результати комплексних досліджень застосування трансглютамінази мікробного походження в технології варених ковбас при сумісному використанні активованих водних середовищ, як інноваційного комплексного напрямку розвитку біотехнологій.

**Ключові слова:** якість, безпечність, інновації, біотехнологія, трансглютаміназа.

**Вступ та постановка проблеми.** Харчові технології виходять, в наш час, на абсолютно новий рівень. Значна увага приділяється розробці комбінованих

© Л. В. БАЛЬ-ПРИЛИПКО, 2014