

ність внесення до рецептур доповнень, призначених спеціально для зовнішнього контролю і обумовлених тією обставиною, що маса виходу кулінарної продукції являється неперервною випадковою величиною і, отже, висновки як про закон її розподілу, так і інтервали її значень можуть бути зроблені лише після проведення досліджень з використанням теорії ймовірностей та математичної статистики.

#### *Список літератури*

1. Методические указания по лабораторному контролю за качеством пищи [Текст]. – Киев, 1982. – Т.2. – 157 с.
2. Системний підхід до створення кулінарної продукції [Текст] / О. І. Черевко [та ін.] // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. праць. – Харків, 2006. – Вип. 2(8). – С. 351–356.
3. Современные подходы к разработке кулинарной продукции [Текст] / Л. Н. Крайнюк [и др.] // Ресторанная жизнь.– 2005. – № 5.

Отримано 15.03.2009. ХДУХТ, Харків.

© Л.М. Крайнюк, Л.О. Касілова, Ж.А. Крутовий, 2009.

УДК 637.521:664.65

**Г.І. Дюкарева**, канд. техн. наук, доц.

**В.О. Акмен**, асист.

**Ю.М. Белякова**, магістр

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ МОЛОЧНОГО КОПРЕЦИПІТАТУ З МЕТОЮ ПОЛПШЕННЯ ЯКОСТІ КЛЕЙКОВИНИ ТІСТА**

*Розглянуто питання дослідження кількості та якості копреципінату, який використовується у вигляді добавки при замісі тіста для покращення структурно-механічних властивостей клейковини тіста. Дослідження проводились з метою визначення оптимальних режимів для виготовлення копреципінату, а також аналізувались торговельні марки українських виробників молока.*

*Рассмотрен вопрос исследования количества и качества копреципитата, который используется в виде добавки при замесе теста для улучшения структурно-механических свойств клейковины теста. Исследования проводились с целью определения оптимальных режимов для получения копреципитата, а также анализировались торговые марки украинских производителей молока.*

*The question of research of amount and quality of coprecipitate which is used as addition is considered, at the premix of test, for the improvement of structurally-mechanical properties of gluten of test. Researches were conducted with the purpose of determination of the optimum modes for the receipt of coprecipitate, and also the trades marks of the Ukrainian producers of milk were analysed.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Основною проблемою харчування у світі є недолік білка і його незбалансованість у харчовому раціоні людей. Використання недоброякісної клейковини тіста є актуальною проблемою не лише в хлібопекарній галузі, а також підчас виробництва напівфабрикатів та інших галузях, де використовується борошно. Тому на сьогодні проблема покращення властивостей тіста є актуальною та виходить на перший план для виробників заморожених напівфабрикатів. Для виготовлення заморожених напівфабрикатів цінується борошно із сильною клейковиною [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Як свідчать останні публікації з метою впливу на сиру клейковину використовують харчовий інгредієнт, що містить пшеничну клейковину й соєвий білок, джерелами якого в інгредієнті є соєва крупа й борошно. Харчовий інгредієнт використовують для додавання в харчові продукти з тіста з розпушувачем або без нього. Кількісне співвідношення пшеничної клейковини й соєвого білка в продукті із цим інгредієнтом становить 0,20 : 1...0.50 : 1. Додавання інгредієнта до складу борошняних виробів не призводить до погіршення їхньої консистенції й структури. Частка соєвого білка в інгредієнті становить більше 6% [2].

Авторами Н.П. Коробовою, С.Я. Корячкіною та В.П. Корячкіною було досліджено природу взаємодії між білками клейковини й гідролоїдами та вплив цієї взаємодії на якість хліба, що випікається. Пектин і  $\lambda$ -карагенан збільшували «силу» тіста із пшеничного борошна, а альгінат Na збільшував розтяжність тіста. Крім того, альгінат і пектин збільшували обсяг хліба, а інші досліджені гідролоїди змінювали властивості м'якушки [3].

Використовували замітник клейковини у вигляді аерованої або здрібненої маси підчас виробництва хлібобулочних виробів. Аеровану масу одержують шляхом нагрівання суміші, що містить крохмаль, харчовий жир, харчовий білок і воду в кількості 20...80%, за умови і протягом інтервалу часу, достатніх для одержання цінного продукту. Частка крохмалю в суміші становить 20-80%, частка жиру 1...10% і частка білка 2...20%. Крохмаль вибирають із групи, що включає картопляний, рисовий, кукурудзяний, пшеничний і інші види крохмалю. Використані жири й білки одержують із джерел рослинного або тваринного походження. Джерело білка вибирають із групи, що включає

м'ясо, яйця, молоко, сир, горіхи, борошно з бобів, рисову борошно і їхні комбінації. Співвідношення кількостей жиру й крохмалю в суміші складає менш 15:100, а співвідношення кількостей білка й крохмалю – менш 30:100.

**Мета та завдання статті.** Виходячи з постановки проблеми, метою даної роботи є пошук шляхів поліпшення якості клейковини борошна для виробництва заморожених напівфабрикатів. Завданням є поліпшення тіста копреципітатом, який впливає на якість клейковини, та збагачення рослинним йодом – еламіном, який повинен вирішити проблему йододефіциту в Україні.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** При визначенні якості клейковини тіста у досліджуваних зразків було визначено колір клейковини, розтяжність та диференціацію.

Якість клейковини було встановлено за допомогою приладу – вимірника деформації клейковини ІДК-1, у якому на кульку клейковини масою 4 г діє сила протягом 30 с. Чим глибше пуансон приладу поринає в клейковину, тим вона гірше по якості. У таблиці 1 наведено показники якості клейковини.

Результати визначення на приборі оцінюються наступним чином: сильна клейковина І групи якості має значення 60-70 ум. од. приладу; задовільна ІІ групи: міцна - 20-40 і слабка - 80-100; незадовільна ІІІ групи: міцна 0-15 і слабка 105-120 ум. од. Показники якості сирої клейковини наведені в таблиці 1.

Як свідчать проведенні експертні дослідження клейковини – маса сирої клейковини найбільша у зразка №3 «Золотое зернышко» – 8,03 %, а найменше значення маси клейковини мало борошно ТМ «Слобода» – 3,73%. Колір клейковини усіх зразків крім «Злак Млин» був блідо-жовтуватий, а у зразка №1 колір був з явним сіруватим відтінком. При дослідженні зразків на ІДК було встановлено, що клейковина зразків ТМ «Ще б пак», «Злак Млин», «Слобода» – відноситься до задовільної ІІ групи, міцна клейковина; клейковина зразку «Хуторок», «Золотое зернышко» – відноситься до сильної клейковини І групи якості.

Білкові речовини, що входять до складу зерна, утворюють білковий комплекс і обумовлюють якість зерна. Лише за певного рівня вмісту і якості клейковини можна отримати борошняні вироби гарної якості. Для підвищення якості борошна необхідна, насамперед, така харчова добавка, що усувала б основну, найпоширенішу причину низьких хлібопекарських властивостей борошна – низький вміст клейковини. Клейковину створюють білки борошна: гліадин і глютенін, які при замісі тіста усмоктують воду. Клейковиною називається тягуча маса,

отримана відмиванням із пшеничного тіста, що складається з білка пшеничного борошна, що з'єдналося в тісті з водою. Зв'язану клейковину утворюють лише білки пшеничного борошна.

Таблиця 1 – Показники якості сирій клейковини

Показник	Досліджуваний зразок					Вимоги стандарту
	«Злак Млин»	«Ще 6 пак»	«Золотое зернышко»	«Хуторок»	«Слобода»	
Маса сирій клейковини, %, не менше	25	22,67	27,4	26,75	15,5	24
Розтяжність клейковини, см	11,5	14,5	15,5	15	15,5	Відповідає
Колір	Сіруватий відтінок	Блідо-жовтуватий	Блідо-жовтуватий	Блідо-жовтуватий	Блідо-жовтуватий	Відповідає
ІДК, ум. од. приладу	44,55	39,79	60,41	63,37	21,79	Відповідає

Під час виробництва заморожених напівфабрикатів з борошна, що містить клейковину з незадовільними показниками еластичності, отримують напівфабрикати, які під час приготування злипаються або втрачають свою форму.

Тому поліпшення якості тіста для виробництва напівфабрикатів є актуальним завданням сьогодення.

Кількість і якість клейковини – це те, що сприяє скороченню форми, рисунка, пористості м'якушки готових виробів, а тісту надає еластичність і пружність. Пружне тісто добре формується не прилипає до рук і до тістоділителя. Для виготовлення заморожених напівфабрикатів цінується борошно із сильною клейковиною [4].

Для покращення якості клейковини нами запропоновано введення підчас замішування тіста, молочного копреципітату.

Молочний білок копреципітат – продукт спільного осадження казеїну й сироваткових білків, одержуваних шляхом термокислотної коагуляції.

Копреципітат застосовують для позитивного впливу на властивості багатьох продуктів. Його використовують у м'ясній, у молочній,

у кондитерської промисловості і це дає свої результати, продукти збагачені копреципітатом користуються великим попитом серед споживачів.

Нами запропоновано введення копреципітату для поліпшення пружності клейковини борошна, що використовується для виробництва заморожених напівфабрикатів.

Дослідження зразків молока різних торгових марок дозволили встановити виробника, з молока якого ми отримуємо найбільший за кількістю та якістю копреципітат.

Як показує практика якість молока та кількість білка в ньому величина не стабільна і варіюється в залежності від дотримання НТД виробником. Тому актуальним питанням є проведення дослідження зразків молока різних торговельних марок, щоб встановити виробника, з продукції якого можна отримати найбільшу кількість якісного копреципітату. З цієї метою нами було досліджено 10 зразків молока.

Для отримання копреципітату 500 мл молока нагрівали до 95° С, охолоджували до 80° С, потім додавали 250 мл сироватки, залишали на 15 хв, а потім проціжували крізь марлю. Проведено дослідження органолептичних властивостей копреципітату.

Як видно з досліджень, найкращий за консистенцією копреципітат утворився зі зразків 5 та 10. Менш щільну консистенцію мали зразки 1, 2, 6, 8. Водянисту, більш однорідну консистенцію мали зразки 3, 4, 9. З молока «Фанні» копреципітат не утворився, це може свідчити про не дотримання умов зберігання і як наслідок початок скисання цього зразка молока. Тому цей зразок вибуває з подальших досліджень.

Наступними дослідженнями було визначено масу отриманого копреципітату, кислотність та вологість.

Як видно з досліджень найбільшу кількість копреципітату отримуємо із зразків молока ТМ «Добриня», «Простоквашино», «Ласуня», «Ромол»; із зразку ТМ «Веселий молочник» вихід копреципітату найменший. Кислотність копреципітату повинна бути в межах 60...80° Т, виходячи з цього за даними з таблиці, зразки 3, 5, 7 не відповідають вимогам стандарту: у зразків 5 та 7 – кислотність перевищує допустимому, а зразок 3 навпаки має значення кислотності нижче допустимого рівня. Вологість усіх зразків відповідає вимогам нормативних документів.

Було визначено залежність кількості і якості копреципітату від температури нагрівання молока. Діапазон температур складав 88...98° С. Результати досліджень наведено у таблиці 2.

**Таблиця 2 – Органолептична оцінка копреципітату залежно від температури нагрівання молока**

<b>Температура, °С</b>	<b>Зовнішній вигляд та консистенція</b>	<b>Колір</b>	<b>Запах</b>
98	Творожниста маса, грудочки нещільні, легко розтираються між пальцями	Білий	Молочний
97	Творожниста маса, грудочки нещільні, легко розтираються між пальцями	Білий	Молочний
96	Творожниста маса, грудочки нещільні, легко розтираються між пальцями	Білий	Молочний, кислуватий
95	Творожниста маса, грудочки більш щільні, розтираються склянкою пальчкою	Білий	Молочний
94	Творожниста маса, грудочки більш щільні, розтираються склянкою пальчкою	Білий	Молочний
93	Творожниста маса, грудочки нещільні, легко розтираються між пальцями	Білий	Молочний
92	Творожниста маса, грудочки нещільні, легко розтираються між пальцями	Білий	Молочний, кислуватий
91	Творожниста маса, грудочки нещільні, легко розтираються між пальцями	Білий	Молочний
90	Творожниста маса, грудочки нещільні, легко розтираються між пальцями	Білий	Молочний
89	Маса більш однорідна, грудочки майже не утворилися	Білий	Молочний
88	Маса більш однорідна, грудочки майже не утворилися	Білий	Молочний

Із таблиці 2, видно що за кольором та запахом усі зразки відповідають вимогам нормативної документації. Стосовно консистенції продукту, зазначено що за температури 89 та 88° С було отримано копреципітат м'якої консистенції, без грудок. Оптимальний за консите-

нцією копреципітат отримано при нагріванні молока до температури 94...95° С, грудочки щільні, маса творожниста, розсипчаста. Такий копреципітат найбільше підходить для додавання у борошно для напівфабрикатів.

Дослідження показали, що оптимальною для отримання копреципітату зі свіжого молока є температура – 95° С, так як за цієї температури кількість отриманого продукту найбільша. Кислотність усіх зразків копреципітату відповідає вимогам стандарту (60...70° Т). За показником вологості вимогам НТД не відповідають зразки 2, 3 та 10 – масова частка вологи в них перевищує допустиму (68...72%). Фізико-хімічні показники зразка 11 не були досліджено у зв'язку з малим виходом – 1,5 г.

Виходячи із проведених досліджень визначили, що для поліпшення якості тіста у подальшій роботі доцільно використовувати копреципітат отриманий з молока ТМ «Ромол», за режимах теплової обробки, що становлять 94...95° С.

Враховуючи проблему йододефіциту у країні збагачення виробів йодом нами запропоновано додавання йодовмісної добавки-еламіну, на стадії замішування тіста.

Для цього копреципітат та еламін розводили у воді, кількість якої визначали розрахунковим методом, виходячи з вологості молочного копреципітату. Отриману емульсію вводили в борошно при замішуванні.

Концентрацію еламіну визначали виходячи з добової потреби людини у йоді – 0,2...0,3 мг, з урахуванням можливості надходження йоду з інших джерел та органолептичних показників тіста. Проведені дослідження показали, що при введенні 0,1 мг еламіну тісто зберігає властивий колір, сторонні включення майже не помітні. До того ж, згідно з літературними даними можна говорити про збагачення мікронутрієнтами, якщо кількість введеної добавки забезпечує не менше ніж половину від добової потреби організму.

Для визначення оптимальної концентрації додавання копреципітату було виготовлено три зразки тіста, з різним вмістом добавки.

Зразок № 1: вміст еламіну 0,1 мг; вміст копреципітату 3г.

Зразок №2: вміст еламіну 0,1 мг; вміст копреципітату 3,5г.

Зразок №3: вміст еламіну 0,1 мг; вміст копреципітату 4г

Попередніми дослідженнями встановлено якість клейковини різних виробників, виходячи з цього за контроль було взято тісто, виготовлене з борошна ТМ «Слобода» (яка мала низький вміст клейковини та малу пружність).

У зразках було досліджено якість клейковини. Результати досліджень надано у таблиці 3.

Таблиця 3 – Результати досліджень якості сирії клейковини зразків тіста

Показник	Досліджувані зразки				Вимоги стандарту
	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Контроль	
Маса сирії клейковини, %, не менше	17,0	17,1	17,1	15,5	24
Розтяжність клейковини, см	15,3	15,0	15,0	15,5	Відповідає
Колір	Блідо-жовтуватий	Блідо-жовтуватий	Блідо-жовтуватий	Блідо-жовтуватий	Відповідає
ІДК, ум.од. приладу	32,55	35,41	34,79	21,79	Відповідає

Як свідчать дані таблиці 3, маса сирії клейковини у всіх досліджуваних зразків, в порівнянні із контролем збільшилась у зразка №1 на 1,5%, а у зразків №2 та №3 на 1,6%. Розтяжність клейковини незначно зменшилась у зразка №1 на 0,2 см, а у зразків №2 та №3 на 0,5 см в порівнянні із зразком контролем. Усі зразки мали блідо-жовтуватий колір. При дослідженні клейковини на ІДК були отримано, що зразок №3 мав найбільше значення деформації, він становив 35,41 ум.од. У порівнянні із контролем, де показник становив 21,79, можна зробити висновок, що додавання при замішуванні у тісто копреципітату позитивно впливає на якість клейковини, про що свідчить збільшення значення індексу деформації клейковини. Поясненням цього може бути те, що копреципітат містить сірковмісні амінокислоти, які безпосередньо позитивно впливають на якість клейковини.

Тому у подальшій роботі ми ставимо завданням більш поглиблене вивчення властивостей тіста після додавання копреципітату для підтвердження отриманого ефекту, а також дослідження можливого впливу на якість тіста йодовмісної добавки – еламіну.

**Висновки.** Заморожені напівфабрикати виробляються з борошна, що містить клейковину з незадовільними показниками еластичності та пружності. У результаті отримані напівфабрикати під час приготування злипаються, або втрачають свою форму. Додавання копреципі-



тату та еламіну вирішує дві проблеми: слабка клейковина та йододефіцит. Проведені дослідження показали, що найкращий виробник, з якого отримуться найбільша кількість копреципітату це молоко ТМ «Ромол». Оптимальний за консистенцією копреципітат отримано при нагріванні молока до температури 94...95° С, грудочки щільні, маса творожниста, розсипчата. Такий копреципітат найбільше підходить для додавання у борошно для напівфабрикатів. Таким чином можна зробити висновок, що додавання при замішуванні у тісто копреципітату позитивно впливає на якість клейковини, про що свідчить збільшення значення індексу деформації клейковини.

#### *Список літератури*

1. Чепурной, И. П. Исследование продовольственных товаров [Текст] / И. П. Чепурной. – М. : Экономика, 1980. – С. 286–307.

2. Столяренко, Е. С. Динамический реологический анализ теста из пшеничной муки. Оценка силы муки и ее хлебопекарных качеств [Текст] / Е. С. Столяренко // J. Sc. Food Agr. – 2002. – Vol.82. – С. 823–826.

3. Использование кальцийсодержащих добавок в эргостериновой пшеничной закваске [Текст] / В. В. Лисица [и др.] // Хлебопечение России. – 2003. – № 3. – С. 32–33.

4. Бегеулова, М. Т. Реологические свойства теста [Текст] / М. Т. Бегеулова. – Хлебопродукты. – 2003. – № 2. – С. 18–19.

Отримано 15.03.2009. ХДУХТ, Харків.

© Г.І. Дюкарева, В.О. Акмен, Ю.М. Белякова, 2009.

УДК 637.138

**О.О. Варанкіна**, асп. (НТУ "ХПИ", Харків)

**Л.В. Кричковська**, д-р біол. наук (НТУ "ХПИ", Харків)

### **АНАЛІЗ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ БЕТА-КАРОТИНУ ТА ВІТАМІНУ А В МОЛОЧНИХ ПРОДУКТАХ**

*Проаналізовано питання нестачі провітаміну А та вітаміну А в раціонах харчування українського населення. Проведено аналіз кількісного вмісту β-каротину та вітаміну А в молочних продуктах, що представлені на сучасному ринку України.*

*Проанализирован вопрос недостатка провитамина А и витамина А в рационах питания украинского населения. Проведен анализ количественного содержания β-каротина и витамина А в молочных продуктах, которые представлены на современном рынке Украины.*