

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ ВИРОБНИЦТВА ГАРБУЗОВОЇ ТЕРМОСТАБІЛЬНОЇ НАЧИНКИ

Йовбак У.С., канд. техн. наук, науковий співробітник,  
Петренко В.В., канд. с.-г. наук, науковий співробітник, Бсла Н.І., провідний інженер  
Інститут продовольчих ресурсів НААН України, м. Київ

*Встановлено та оптимізовано вплив технологічних факторів на формування структури гарбузової термостабільної начинки на основі гарбузового гідролізованого пюре.*

*The influence of technological process is established and optimized on the structure of thermostable pumpkin filling from pumpkin hydrolyzing puree.*

Ключові слова: начинка термостабільна, пектин, сорбційні властивості, борошняні кондитерські ви-  
роби.

У ринкових умовах економіки актуальною проблемою є підвищення конкурентоспроможності вітчизняної кондитерської продукції шляхом розширення асортименту виробів, покращення їх якості, підвищення харчової та біологічної цінності. Слід зазначити, що більша частина харчових продуктів має низький вміст біологічно активних речовин, що поступово призводить до порушення нормального функціонування органів людського організму. Тому останнім часом вітчизняні та закордонні вчені багато уваги приділяють створенню харчової продукції, зокрема кондитерських виробів, з підвищеним вмістом вітамінів, макро- та мікроелементів [1].

Використання продуктів переробки гарбуза у кондитерському виробництві привертає увагу як науковців, так і виробників. Перспективним напрямком є використання гарбузового гідролізованого пюре з підвищеним вмістом водорозчинного пектину при виробництві начинок для борошняних кондитерських виробів. Це обумовлено тим, що гарбузове пюре містить підвищену кількість харчових волокон – високоетерифікованого пектину, клітковини та геміцелюлози. Оскільки харчові волокна мають високу гідратаційну здатність, це має сприяти зниженню показника активності вологи при створенні начинки та стабілізувати її структуру на всіх етапах технологічного процесу при виробництві комбінованих борошняних кондитерських виробів [2].

Як показали наші дослідження, гарбузове пюре містить високоетерифікований пектин зі ступенем етерифікації 58-60 %. Відомо, що високоетерифіковані пектини створюють не термозворотні гелі. Тому, з метою створення гарбузової начинки із термозворотними та тиксотропними властивостями, як додатковий структуроутворювач використовували низькоетерифікований амідований пектин АРС 210С зі ступенем етерифікації 30 %. Це зумовлено тим, що при використанні низькоетерифікованих амідованих пектинів одержані драглі мають термозворотні властивості, такий вид пектину надає драглям тиксотропних властивостей, причому значно знижується синерезис драглів [3]. Крім того, при застосуванні низькоетерифікованих амідованих пектинів можна знизити вміст цукру в начинці, оскільки вміст цукру не впливає на формування структури драглів.

Можна передбачити, що при додаванні низькоетерифікованого амідованого пектину в начинку, яка містить високоетерифікований пектин, у процесі драглеутворення буде відбуватися утворення змішаного гелю, що буде сприяти поліпшенню її структурних властивостей.

З метою визначення оптимальних технологічних параметрів процесу структуроутворення начинки на основі гідролізованого гарбузового пюре з додаванням низькоетерифікованого амідованого пектину АРС 210С проводили математичну обробку дослідних даних за методом Харінгтона. Досліджуваними факторами при оптимізації процесів структуроутворення були співвідношення кількості пектину АРС 210С, кількості цитрату кальцію та масової частки сухих речовин відносно до міцності досліджуваних начинок.

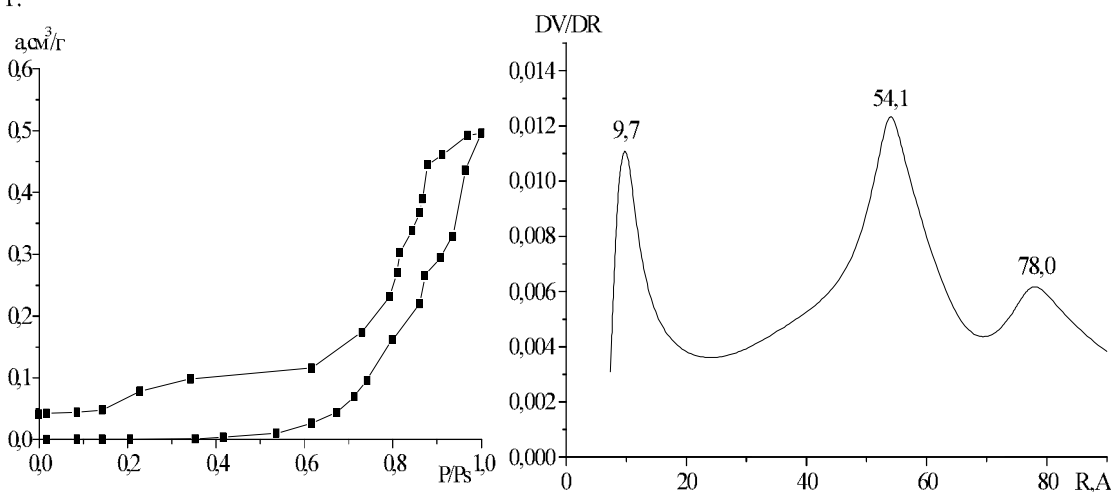
З результатів проведених досліджень було встановлено, що оптимальними параметрами для процесу драглеутворення начинки на основі гарбузового гідролізованого пюре є використання низькоетерифікованого амідованого пектину в кількості 0,8 % до рецептурного складу, цитрату кальцію в кількості 0,1 %, при МЧСР 70 %. Показник міцності драглів при заданих параметрах становить 306,8 г по Валенту.

На підставі проведених досліджень була розроблена рецептура гарбузової начинки «Гарбузинка», яка містить підвищену кількість пектину, рослинної клітковини,  $\beta$ -каротину та має зменшену калорійність. Показники якості начинки наведені в таблиці 1.

**Таблиця 1 – Показники якості начинки «Гарбузинка» на основі гарбузового гідролізованого поре з додаванням LMA пектину APC 210C**

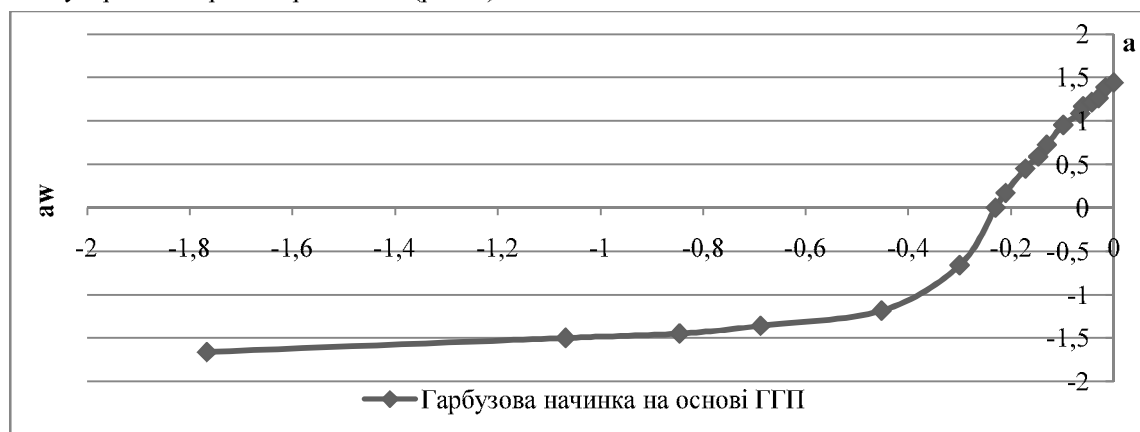
Показники якості	Характеристика
Запах	без сторонніх запахів, приємний овочевий
Колір	яскраво-помаранчевий
Стан поверхні	гладенька, глянцева
Ступінь тиксотропності	За температури нижчої від температури драглеутворення (65-70 °C) плинність начинки можна підтримувати за допомогою перемішування, а драглеутворення відбувається відразу після його припинення
Ступінь термозворотності	одержана драглеподібна начинка має термозворотні властивості – тане при нагріванні і знову застигає при охолодженні
Здатність зберігати свою форму	хороша

Таким чином, на підставі досліджень доведено, що начинка з драглеподібною структурою на основі гарбузового гідролізованого поре має високий ступінь термостабільності. У зв'язку з тим, що при термообробці та зберіганні КБКВ спостерігається міграція вологи з начинки у випечений борошняний напівфабрикат, було проведено дослідження сорбційно-десорбційних властивостей гарбузової начинки для визначення її рівноважної вологості [4]. Ізотерми сорбції-десорбції начинки «Гарбузинка» наведені на рис. 1.



**Рис. 1 – Ізотерми сорбції – десорбції начинки «Гарбузинка»**

При аналізі ізотерм адсорбції-десорбції води використовували графічну інтерпретацію рівняння полімолекулярної адсорбції Фрейндліха (рис. 2).



**Рис. 2 – Графічне зображення рівняння Фрейндліха при адсорбції води гарбузовою начинкою на основі гарбузового гідролізованого поре з додаванням 1 % низькоетерифікованого амідованого пектину APC 210C**

При обробці експериментальних даних ізотерм адсорбції водяної пари начинками спостерігалось розділення ізотерм на три зони, кількість адсорбованої води гідроколоїдами у першій, другій та третій зонах наведено в табл. 2.

**Таблиця 2 – Кількість адсорбованої води при адсорбції начинки на основі ГПП з додаванням LMA пектину**

Розподіл по зонах	Кількість адсорбованої вологи, см <sup>3</sup> /г
Кількість адсорбованої вологи у моношарі при $a_w = 0,4$ , см <sup>3</sup> /г	0,001
Кількість адсорбованої вологи у полішарі при $a_w = 0,62$ , см <sup>3</sup> /г	0,03
Кількість адсорбованої вологи у гігроскопічному стані при $a_w = 1,0$ , см <sup>3</sup> /г	0,52
Кількість залишкової адсорбованої вологи після десорбції	0,14

У першій зоні зразок начинки практично не поглинає вологи. У другій зоні, тобто зоні полімолекулярної адсорбції, зразок проявляє сорбційні властивості. У гігроскопічному стані при  $a_w = 1$  кількість адсорбованої вологи становить 0,52 см<sup>3</sup>/г. До найбільш активних адсорбційних центрів начинки на основі гідролізованого гарбузового пюре можна віднести карбоксильні, метоксильні та амідні групи молекул високоетерифікованого та низькоетерифікованого амідованого пектинів. Слід зазначити, що сорбційні властивості начинки були вищі, ніж окремих гідроколоїдів. Дане явище можна пояснити додаванням комплексної суміші гідрофільних сполук, які у процесі капілярної конденсації завдяки тонкопористій лабільній структурі макромолекул адсорбують більше вологи, ніж окремі макромолекули пектинів, та міцно зв'язують вологу. Це сприятиме зниженню показника активності вологи у начинці та стабілізації її структурних характеристик у процесі зберігання.

#### Висновки

На підставі проведених досліджень впливу технологічних факторів на якість начинки з драглеподібною структурою на основі гарбузового гідролізованого пюре встановлено, що раціональне співвідношення між досліджуваним пюре та цукром становить 58:42.

Для формування драглеподібної структури начинки доцільним є введення в рецептурний склад низькоетерифікованого амідованого пектину цитрусового APC 210C. Визначено, що оптимальними параметрами для процесу драглеутворення начинки є використання пектину APC 210C у кількості 0,8 % до рецептурного складу, цитрату кальцію в кількості 0,1 %, при МЧСР 70 %.

За результатами досліджень сорбційних властивостей гарбузової начинки доведено, що комплексна суміш низькоетерифікованого амідованого та високоетерифікованого пектинів у процесі капілярної конденсації, завдяки тонкопористій лабільній структурі макромолекул, адсорбує більше вологи, ніж окремі макромолекули пектинів, та міцно зв'язує вологу. Це сприятиме зниженню показника активності вологи у начинці та стабілізації її структурних характеристик у процесі зберігання.

#### Література

1. Тутельян В.А. К вопросу коррекции дефицита микронутриентов с целью улучшения питания и здоровья детского и взрослого населения на пороге третьего тысячелетия / В.А. Тутельян // Ваше питание. – 2000. – № 4. – С. 32–34.
2. Пархаєва Н.В. Технологія напівфабрикату багатофункціонального призначення з гарбуза : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : 05.18.16 «Технологія продуктів харчування» / Н.В. Пархаєва. – Харків, 2000. – 21 с.
3. Крапивницкая И.А. Особенности применения пектинов и пектинсодержащих продуктов при производстве кондитерских изделий / И.А. Крапивницкая, В.И. Оболкина // Продукты & ингредиенты – 2009. – № 11 (64). – С. 38–40
4. Грек С. Адсорбция, удельная поверхность, пористость. / С. Грек, К. Свинг. // Пер. с англ. – М.: Мир, 1970. – 331 с.