

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЯБЛУЧНОГО ПЮРЕ НА ПІНОУТВОРЮВАЛЬНУ ЗДАТНІСТЬ ФРУКТОВО-ЦУКРОВОЇ СУМІШІ ДЛЯ ПАСТИЛИ ТА ЗЕФІРУ

Дорохович А.М., Потривайло О.О., Мурзін А.В., Луценко І. С.  
*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

На сьогодні, існує об'єктивна суспільна потреба у розвитку та вдосконаленні технології пастильних виробів. До пастильних виробів відносять кондитерські вироби, отримані збиванням фруктово-ягідної суміші з цукром в присутності яєчного білка, з послідувачим змішуванням піноподібної маси з гарячим агаровим (або пектиновим) сиропом. В результаті отримується напівтверда піноподібна маса, котру після відповідної обробки формують окремими виробами [1]. Приготування складної пінодрагледоподібної структури пастили складається з трьох технологічних фаз:

- приготування пінодрагледоподібної пастильної маси;
- приготування драгледоподібної маси – клейового сиропу;
- фіксування збитого напівфабрикату пастильної маси.

Однією з основних властивостей, які характеризують піноподібну систему є піноутворювальна здатність (ПУЗ) розчину – це кількість піни, що виражена об'ємом (в мл) чи висотою стовпчика (в мм), яка утворюється із постійного об'єму розчину при дотриманні визначених умов впродовж певного часу.

Основною сировиною збивних піноподібних пастильних мас є: цукор білий кристалічний, яблучне пюре та яєчний білок. Якість пюре чинить суттєвий вплив на утворення та стійкість піноподібної структури пастильної маси. Якість яблучного пюре оцінюється по його драгледутворювальній здатності і кислотності. Яблучне пюре в своєму хімічному складі містить пектин, клітковину, вітаміни *A, B1, B2, B3, B6, B9, H, PP, C, E* та високий рівень йоду та заліза. Пектин яблучного пюре чинить позитивний вплив на стійкість піни, завдяки тому, що він адсорбується в плівки біля повітряних пухирців і тим самим сприяє підвищенню міцності плівки і стійкості піни.

В багатьох підручниках і посібниках по технології кондитерських виробів вказано, що при виробництві пастили доцільно використовувати яблучне пюре з вмістом сухих речовин (СР) 16...18 % [2]. Однак, даних по впливу згущеного яблучного пюре на ПУЗ піноподібної маси в літературних джерелах не наведено. Безумовно більший вміст сухих речовин в пастильній масі буде сприяти зменшенню спаду маси при сушінні пастили, однак для інтенсифікації технології пастильних виробів потрібно враховувати також енергетичні витрати які пов'язані з процесом згущення яблучного пюре і вплив на якість готового продукту. В рецептурному збірнику [3] показано витрати яблучного пюре з вмістом 10 % сухих речовин. Дані по використанню яблучного пюре з СР 14 % в рецептурах не наведено, тому нами було проведено ряд дослідів по визначенню впливу яблучного пюре з різним вмістом СР на піноутворювальну здатність.

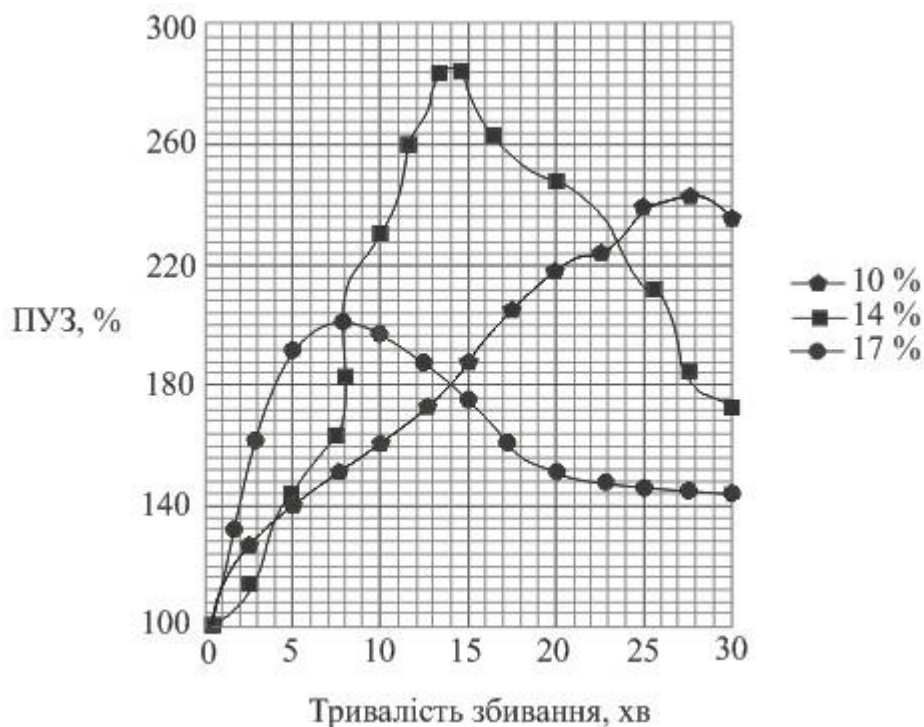
При дослідженні яєчний білок використовували в кількості 3,6 % до маси сухих речовин яблучного пюре, що відповідає рецептурі пастили «Ванільна». Кількісні дані по дозуванню основних сировинних компонентів наведені в таблиці 1.

**Таблиця 1 – Вміст цукру білого кристалічного (сахарози) та яблучного пюре з різним вмістом сухих речовин в рецептурній суміші пастильної маси**

№	Вміст цукру білого кристалічного, кг	Кількість сухих речовин яблучного пюре, %	Вміст яблучного пюре, кг	
			В натурі	В СР
1	491,02	10	637,00	63,70
2	491,02	14	455,00	63,70
3	491,02	17	374,70	63,70

Рецептурна суміш складалась з однакової кількості цукру білого кристалічного (сахарози) та різної кількості яблучного пюре з різним вмістом сухих речовин, в наслідок чого кількість сухих речовин пастильної маси без клейового сиропу не змінювалась.

Дослідження показали, що важливу роль у процесі піноутворення має кількість СР в яблучному пюре. На рис. 1 наведена кінетика процесу піноутворення пастильної маси на яблучному пюре з різним вмістом сухих речовин.



*Рис.1 – Кінетика піноутворення рецептурної суміші пастильної маси з використанням яблучного пюре з різною кількістю СР, а саме 10 %, 14 %, 17 %.*

З графіку видно, що при використанні яблучного пюре з 10 % СР ПУЗ пастильної маси склала  $245,0 \pm 1,0$  %, при використанні яблучного пюре з 14 %

СР було встановлено максимальне значення ПУЗ пастильної маси –  $285,0 \pm 1,0$  %, використовуючи яблучне пюре з 17 % СР максимальне значення піноутворювальної здатності пастильної маси склало  $200,0 \pm 1,0$  %, що є найнижчим значенням ПУЗ серед трьох дослідних зразків. Встановлено, що при збільшенні вмісту СР в яблучному пюре процес збивання пастильного напівфабрикату інтенсифікується. Таким чином при вмісті СР у яблучному пюре 17 % максимальне значення ПУЗ досягається через 5 хв збивання, з вмістом СР – 14 % через 13 хв, у контрольного зразка з СР=10 % через 26 хв збивання.

На нашу думку, зниження ПУЗ рецептурної суміші, в якій передбачено додавання яблучного пюре з вмістом сухих речовин 17 %, обумовлено підвищенням в'язкості маси. Вміст сухих речовин 14...15 % в яблучному пюре відповідає критичній концентрації міцелоутворення (ККМ) і ПУЗ при таких умовах буде максимальною.

Під час збивання маси спостерігається збільшення температури за рахунок механічної роботи збивальної машини. По закінченню процесу збивання температура маси підвищується до 30...32 °С, з урахуванням того, що початкова температура дорівнювала 18...20 °С. Безумовно тривалість збивання і кінцева температура збитої маси залежать від конструкції збивальної машини. При збільшенні часу збивання об'єм піни підвищується, дисперсність покращується, стійкість піни збільшується. Однак, тривалість збивання має визначену межу, вище котрої об'єм піни зменшується, дисперсійність погіршується, стійкість піни знижується. При подальшому збиванні, після досягнення максимальної ПУЗ, об'єм піни падає. Таким чином оптимальним часом збивання піноподібної системи на яблучному пюре з СР=14 % буде 13...15 хвилин.

Отже, підбиваючи підсумки, можна сказати, що вміст сухих речовин в яблучному пюре суттєво впливає на піноутворювальну здатність пастильної маси і оптимальною є кількість СР – 14 %, яка забезпечує ПУЗ на рівні 285 %.

Встановлено, що для інтенсифікації процесу піноутворення пастильного напівфабрикату доцільно використовувати яблучне пюре з СР=14 %. При цьому ПУЗ системи зростає, покращується стійкість і скорочується тривалість процесу збивання.

#### Список використаної літератури:

1. Зубченко А. В. Технологія кондитерського виробництва/ Воронеж. гос. технол. акад.-Воронеж, 1999. – 432 с.
2. Кузнецова Л.С. Производство мармеладно-пастильных изделий/Л.С. Кузнецова, М.Ю.Сиданова. Москва:Дели плюс, 2012,-244с.
3. Рецептуры на мармелад, пастилу, зефир / А.Т. Макарова. - СССР: 1986 г.