

мальному для засвоєння співвідношенні. Це забезпечує надходження до організму людини комплексу харчових і біологічно активних речовин, що дозволяє компенсувати їх дефіцит та покращити значну кількість фізіологічних процесів в організмі людини, підтримувати нормальну функціональну активність органів і систем, підвищити опірність та знизити ризик різноманітних захворювань.

Таким чином, дослідження особливостей мінерального складу заливної рибної продукції свідчить

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анке М., Мюллер Р., Шефер У. Потребление, совокупное усвоение, баланс микроэлементов и риск его нарушения у взрослых людей на смешанной диете и вегетарианцев, употребляющих в пищу молоко и яйца // Микроэлементы в медицине. – 2005. – Т. 6, № 2. – С. 1-14
2. Стрейн Дж. Микроэлементы: Вопросы питания и хронические болезни // Вопросы питания. – 2000. – № 3. – С. 43-45
3. Крижова Ю.П., Корзун В.Н. Один із шляхів подолання йододефіциту в організмі людини / Ю.П. Крижова, В.Н. Корзун // Продукты & ингредиенты. – 2008. – № 2. – С. 103–105.

УДК 664. 857.022.32-021.4.

**БІЛОУСОВА І.О., асистент, САПОЖНИКОВА Н.Ю., аспірант,
НІКІТЧИНА Т.І., канд.техн.наук, доцент**

Одеська національна академія харчових технологій

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ФРУКТОВИХ КОНЦЕНТРОВАНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Встановлено залежність кількісного вмісту розчинного пектину на в'язкість протертої яблучної маси. Показана та теоретично обґрунтована температурна межа, після якої спостерігається різке зниження в'язкості. Одним з вирішальних факторів, які впливають на в'язкість пюре є вміст м'якоти. Було досліджено зразки яблучного пюре з різним вмістом м'якоти. На основі отриманих даних розроблена технологія концентрованого фруктового пюре із використанням нової енергозберігаючої технології – механічного (розділення на рідку і тверду фази) концентрування.

Ключові слова: пектинові речовини, в'язкість, концентрування, протерта яблучна маса, розчинний пектин, протопектин, концентроване яблучне пюре, м'якоть.

There has been established the effect of soluble pectin on the apparent viscosity of grated apple mass. It has shown and theoretically explained the temperature limit after which the viscosity of puree apple mass decreased considerably. The effect of amount of pulp on the viscosity of grated apple mass is shown in this report. There has been researched the samples of apple puree with different contents of pulp. The data and conclusions were useful in elaborating the technology of concentrating puree by new energy-saving method – the mechanical (separation into serum and fruit pulp).

Keywords: pectin, soluble and insoluble pectin, viscosity, concentration, grated apple mass, fruit pulp, concentrated apple puree.

В умовах сучасного ринку постійно збільшується попит на фруктові напівфабрикати. Виробники надають перевагу одержанню соків з м'якоттю, нектарів, йогуртів, пюре, паст, соусів із концентрованих фруктових пюре.

Виробництво концентрованих фруктових пюре не використовується вітчизняним виробником через наявність великої кількості завислих частинок та високої початкової в'язкості. На початку процесу концентрування фруктового пюре в'язкість швидко зростає, що призводить до зменшення випаровування води. Уповільнення процесу випаровування води веде до значних змін смаку, кольору, харчової цінності, а при зберіганні може відбуватися процес желювання.

В м'якоті фруктового пюре із полісахаридів переважають пектинові речовини, які суттєво впливають на збільшення в'язкості фруктової маси при концентруванні. Пектинові речовини у м'якоті пюре знаходяться у трьох формах: розчинний пектин, протопектин та пектин міжклітинної речовини. У формування в'язкості приймає участь розчинна форма пектинових речовин [1, 2]. При виробництві фруктового

пюре його раціоналізацію за рахунок додавання рослинної сировини та морських водоростей, а також надає підставу стверджувати про підсилення її радіозахисних та антианемічних властивостей. Споживання розробленої заливної риби забезпечує стійке функціонування метаболічних систем та сприяє розширенню асортименту рибної продукції лікувально-профілактичного призначення.

Поступила 11.2010

пюре однією із обов'язкових технологічних операцій є попередня теплова обробка [3]. В результаті нагрівання відбувається перехід протопектину у розчинний пектин, у результаті чого тканини плодів розм'якшуються, ослаблюються зв'язки між окремими клітинами внаслідок гідролізу протопектину, шкірочка легше відокремлюється від м'якоти плодів, що забезпечує нормальні умови послідуєного процесу протирання.

Для виробництва концентрованого пюре надмірний перехід протопектину у розчинний пектин небажаний, так як значно збільшується в'язкість маси при уварюванні, а при зберіганні може призвести до процесу драглеутворення.

Для зниження в'язкості і збільшення його плинності фруктове пюре перед концентруванням обробляють пектолітичними ферментами, які гідролізують пектинові речовини, з якими пов'язана в'язкість маси. Руйнування пектинових речовин стає небажаним при отриманні відновлених з концентратів соків з м'якоттю, так як переважно пектинові речовини надають їм характерної консистенції.

Нами розроблена технологія концентрованого фруктового пюре із попереднім отриманням пюреподібної маси «холодним способом», що дозволяє попередити перехід протопектину у розчинну його форму.

Метою роботи було встановлення залежності кількісного вмісту розчинного пектину та м'якоті на в'язкість протертої яблучної маси.

Таблиця 1

Хімічний склад зразків

| Зразки | Вміст пектинових речовин, % | |
|----------------------------|-----------------------------|-------------|
| | Розчинний пектин | Протопектин |
| Сортосуміш яблук | 0,4 – 0,6 | 0,5 – 0,7 |
| Протерта яблучна маса | 0,4 – 0,6 | 0,5 – 0,7 |
| Концентроване яблучне пюре | 1,0 – 1,5 | 0,5 – 0,7 |

Для досягнення мети були поставлені наступні задачі:

- 1) встановити залежність в'язкості фруктового

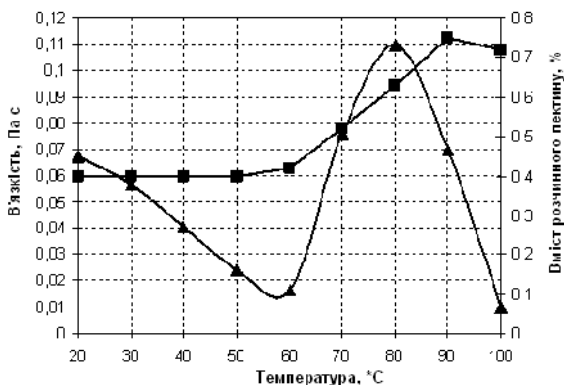


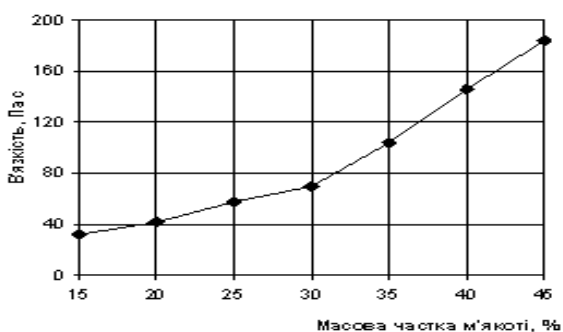
Рис. 1. Залежність в'язкості протертої яблучної маси від теплової обробки сировини: 1 – зміна в'язкості, 2 – зміна вмісту розчинного пектину

пюре від переходу протопектину в розчинний пектин при теплової обробці;

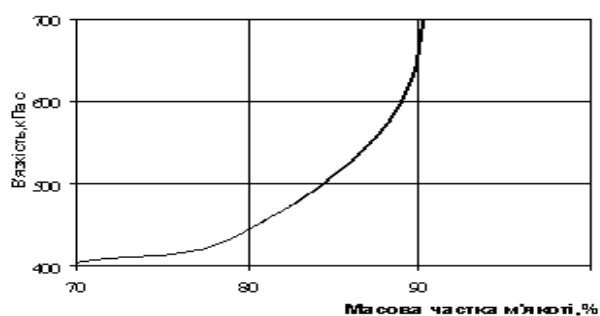
2) встановити вплив кількісного вмісту пектинових речовин та м'якоті на в'язкість продукту.

В якості об'єкту досліджень було обрано сорто-суміш яблук, протерта яблучна маса та концентроване яблучне пюре із слідуєчим хімічним складом (табл.1), отримані за технологією, що включає миття, інспекцію, ополіскування, подрібнення і протирання з одночасним відокремленням відходів за допомогою спеціального обладнання (блок холодного протирання «Моноскид»), розділення протертої маси на тверду фракцію (м'якоть) та сік, стерилізацію концентрованого продукту (тверда фаза) та асептичне фасування [4].

Вміст пектину у фруктовій масі визначали карбозольним методом, який засновано на одержанні специфічного фіолетово-рожевого забарвлення урнових кислот з карбозолом у сірчано-кислом середо-



а)



б)

Рис. 2. Залежність в'язкості яблучного пюре від кількісного вмісту м'якоті: а) протерта яблучна маса; б) концентроване пюре

вищі. В'язкість зразків вимірювали на ротаційному віскозиметрі «Реотест 2» та віскозиметрі Гепплера. Масову частку м'якоті визначали згідно ГОСТ Р 51442.

Одним з найважливіших факторів, який впливає на якість плодів, є їх в'язкість. В'язкість залежить від багатьох факторів, у тому числі від вмісту пектинових речовин, їх фракційного складу та масової частки м'якоті.

Яблука в технічній стадії стиглості містять переважно розчинний пектин, який впливає на в'язкість. Помірною тепловою обробкою плодів сприяє підвищенню в'язкості протертої маси, внаслідок пере-

ходу протопектину в пектин.

Існує температурна межа, після якої спостерігається різке зниження в'язкості.

Таблиця 2
Залежність в'язкості протертої яблучної маси від вмісту розчинного пектину при теплової обробці

| Температура, °C | Вміст протопектину, % | В'язкість протертої маси, Па·с |
|-----------------|-----------------------|--------------------------------|
| 20 | 0,40 | 0,0675 |
| 30 | 0,40 | 0,0567 |
| 40 | 0,40 | 0,0405 |
| 50 | 0,40 | 0,0243 |
| 60 | 0,42 | 0,0165 |
| 70 | 0,52 | 0,0760 |
| 80 | 0,63 | 0,1097 |
| 90 | 0,75 | 0,0700 |
| 100 | 0,72 | 0,0100 |

В діапазоні температур 20...60 °C в'язкість протертої маси зменшується, подальше зростання температури викликає різке збільшення в'язкості та, при температурі 80 °C, досягнення максимального значення. При подальшому збільшенні температури в'язкість протертої маси зменшується (рис.1). Такі зміни в'язкості пояснюються наступними факторами.

При поступовому зростанні температури (до 60 °C), спостерігається енергійне коливання молекул високополімерів і в'язкість знижується. При подальшому зростанні температури (до 80 °C) збільшення в'язкості пояснюється переходом протопектину в розчинний пектин. Збільшення температури (вище 80 °C) призводить до термічного руйнування ланцюга пектинових речовин, зміні структури клітин сировини та зниженню в'язкості.

В таблиці 2 наведені результати отриманих нами експериментальних даних по зміні в'язкості протертої плодової маси в залежності від переходу протопектину в пектин при теплової обробці.

При підвищенні температури фруктової маси до 30 °C в'язкість практично не змінюється, що вказує на відсутність переходу протопектину у розчинний пектин. Зменшення в'язкості у діапазоні температур до 60 °C обумовлено дією ферментів пектинметилестерази та полігалактуронази. Активність пектинметилестерази набагато не переважає над активністю полігалактуронази. При цьому знижується ступінь етерифікації розчинного пектину, що призводить до його переходу у нерозчинну форму (пектову кислоту). В інтервалі температур від 60 °C до 80 °C відбувається

розм'якшення тканин м'якоті, збільшення в'язкості за рахунок іонообмінних реакцій у протопектині, які відбуваються у солевих зв'язках. Іони Na^{2+} і K^{2+} заміщують в солевих зв'язках іони Ca^{2+} , в результаті ці зв'язки руйнуються і клітинні стінки втрачають жорсткість, збільшується кількість водорозчинних пектинових речовин. Одним з вирішальних факторів, який впливає на в'язкість пюре є також вміст м'якоті. Нами було досліджено зразки яблучного пюре з різним вмістом м'якоті. З метою попередження впливу інших компонентів на в'язкість пюре, зразки готували суворо із урахуванням вмісту розчинного пектину (рис.2). Дослідження показали, що при сталому значенні пектинових речовин, але більшому вмісті м'якоті,

в'язкість зростає у 18 разів.

Таким чином, вирішальний вплив на в'язкість чинить кількість м'якоті у зразках яблучної маси та вміст розчинного пектину.

На цій основі була розроблена технологія концентрованого фруктового пюре із використанням нової енергозберігаючої технології – механічного (розділення на рідку і тверду фази) концентрування.

Ураховання зв'язку між кількістю пектину, м'якоттю та в'язкістю дозволить раціонально викори стовувати ресурси сировини при зростаючих вимогах до якості готової продукції і різноманітності її асортименту.

Поступила 11.2010

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Сапожнікова Н. Ю. Залежність реологічних характеристик плодового пюре від кількісного вмісту м'якоті / Н. Ю. Сапожнікова // Обладнання та технології харчових виробництв. Збірник 23. Донецьк. – 2010. – с. 200 – 205.
2. Білоусова І. О. Дослідження технологічних властивостей пектиновмісної сировини, як добавки для кондитерських виробів і консервної продукції / І. О. Білоусова, Н. Ю. Сапожнікова, Т. І. Нікітчина // Харчова наука і технологія. – 2009. - № 1 (6). – с. 62 – 64.
3. Справочник технолога плодоовощного консервного производства под ред. В. И. Рогачева. – М. Легкая и пищевая пром-сть, 1983. - 408 с.
4. Сапожнікова Н. Ю. Розробка нового способу концентрування фруктового пюре / Н. Ю. Сапожнікова, В. І. Лято, А. Т. Безусов // Наукові праці ОНАХТ. Вип. 36. – Т.2. – Одеса, 2009. – с. 8 – 11.

УДК 663.81: 001.8

ГОРЯЧОВА О.О., асистент кафедри товарознавства продовольчих товарів

Вищий навчальний заклад Укоопспілки „Полтавський університет економіки і торгівлі” м. Полтава

ДОСЛІДЖЕННЯ АРОМАТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КУПАЖОВАНИХ СОКІВ

Проаналізовано особливості формування аромату купажованих соків. Наведено результати дослідження ароматичних властивостей методами сенсорного аналізу (балової оцінки, профільним методом, багатократних порівнянь) та хроматографії. Виділено купажі, які володіють найкращими характеристиками аромату.

Ключові слова: сік, купаж, аромат, якість, оцінка.

Features of formation of aroma of mixed juice are analysed. Results of research of aromatic properties of high-quality apple juice by methods of the sensory analysis (mark estimation, profiling, frequent comparisons) and a chromatography are presented. Are allocated mixed juice from which is the best properties of aroma.

Keywords: cut, coupage, aroma, quality, estimation.

Поширення концепції здорового харчування серед споживачів вимагає розроблення нових і удосконалення існуючих методів переробки різних видів плодів та ягід на соки з метою підвищення якості продукції, раціонального використання сировини та збереженості її природних властивостей. Існуючі в науковій літературі дані не пояснюють у повній мірі зв'язок між сортовими особливостями сировини та властивостями готової продукції. Змішування соків із різних сортів і плодів - це процес, що продиктований не стільки бажанням отримати цікаві смакові гами, скільки бажанням виробляти продукт, який поєднує цінні споживні властивості різної сировини, збільшує біологічну та харчову цінність соків, підвищує конкурентоспроможність вітчизняної сокової продукції.

Виділення частин загальної проблеми. Україна має широкі перспективи успішного вирощування плодів як для споживання у натуральному вигляді, так і для сировини при виробництві соків. Існує дуже великий перелік видів та сортів фруктів і ягід, що дозволяє вирощувати їх в ґрунтово-кліматичних умовах усіх областей нашої країни. Крім того, необхідно відзначити існуючу потребу у виробництві купажованих соків як один із інструментів перекриття дисбалансу виробництва соків із різних фруктів. За хімічним складом плоди різних видів плодів досить близькі, але навіть незначна відмінність за вмістом окремих речо-

вин може мати значний вплив на формування органолептичних та інших споживних властивостей вироблених із них соків та при купажуванні різних видів сировини.

Метою статті є дослідження відмінностей ароматичних властивостей купажованих соків, вироблених із різних видів плодів та помологічних сортів яблук.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аромат плодів зумовлений переважно леткими сполуками, які починають формуватися в період дозрівання, і залежить від їх сорту, кліматичних умов, регіону вирощування, ступеня стиглості та умов зберігання. Аромат яблук формується переважно ефірами, яких міститься в них більше 100, а концентрація багато в чому залежить від помологічного сорту плоду. На їх частку припадає до 90 % концентрації всіх летких речовин. На другому місці за вмістом знаходяться

Таблиця 1

Вміст окремих груп ароматоутворювальних речовин яблук

| Група речовин | Абсолютний вміст, мг/кг | % до загальної кількості |
|------------------|-------------------------|--------------------------|
| Вуглеводи | 18 | 9.23 |
| Спирти | 33 | 16.92 |
| Терпенові спирти | 3 | 1.54 |
| Терпени | 3 | 1.54 |
| Альдегіди | 24 | 12.31 |
| Кетони | 11 | 5.64 |
| Ефіри | 91 | 46.67 |
| Лактони | 1 | 0.51 |
| Інші | 11 | 5.64 |

спирти, хоча інтенсивність аромату більшою мірою залежить від альдегідів. Вміст окремих груп ароматоутворювальних речовин в плодах яблук наведено в табл. 1 [1].

Ароматоутворювальні сполуки в яблуках містяться в незначних концентраціях порівняно з основними компонентами хімічного складу. Згідно з наведеними