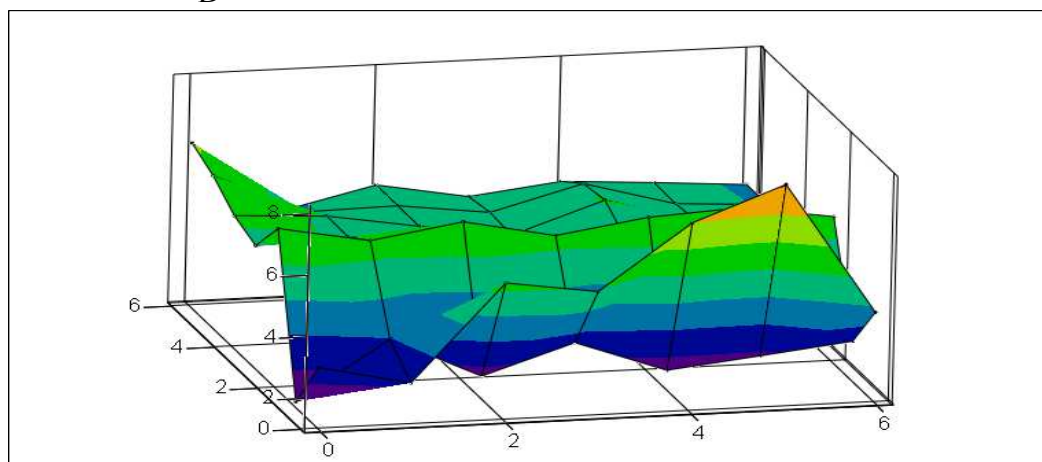


D



D

**Рис. 4. – Интерполяция поверхности экспериментальных данных по выживаемости спор плесневых грибов в модельных средах с различной концентрацией осмотически деятельных пищевых ингредиентов**

#### Литература

1. Осипова Л.А. Функциональные напитки. Монография / Л.А. Осипова, Л.В. Капрельянц, О.Г. Бурдо. – Одеса: «Друк», – 2007. –□ 288 с.
2. Осипова Л.А. Микробиологическое обоснование консервирования плодово-ягодных сиропов осмотически деятельными пищевыми ингредиентами [Текст] / Л.А. Осипова, Т.С. Лозовская // Наук. пр. ОНАХТ. Серія «Технічні науки». – Одеса, 2013. – Вип. 44 – т. 2. – С. 23-28.

УДК 663.8.002.3:613.292

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ЗБАГАЧЕНИХ НАПОЇВ НА ОСНОВІ ФРУКТОВИХ ТА ОВОЧЕВИХ НАПОВНЮВАЧІВ**

**Устенко І.А., канд. техн. наук, доцент  
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

*In the article the characteristic of the new enriched drinks based on fruit and vegetable fillers. Technology of production of fillers based on a gentle non-thermal physical separation of a certain share of water from Apple Marc and pumpkin. Examined the benefits of enriched drinks.*

У статті наведено характеристику нових збагачених напоїв на основі фруктових та овочевих наповнювачів. Технологія виробництва наповнювачів заснована на щадному нетепловому фізичному відділенні певної частки води з яблучних вичавків і гарбуза. Розглянуто переваги збагачених напоїв.

Ключові слова: збагачені напої, харчові волокна, пектинові речовини, фруктові та овочеві наповнювачі, водоутримна здатність, нетепловий спосіб концентрування, мікробіологічна стабільність.

В основі концепції здорового харчування переважають функціональні продукти. Це продукти, які, не порушуючи збалансованість раціону, містять гарантовану оптимальну кількість певних речовин для підвищення опірності організму до шкідливої дії навколишнього середовища, обмеження накопичення токсинів в організмі, прискорення їх виведення. Функціональні продукти повинні забезпечити організм нутрієнтами, дія яких є адекватним впливом факторів ризику. Особливістю таких продуктів є вміст у них компонентів, які надають харчовому продукту функціональних властивостей. Найбільш поширеними є харчові волокна (целюлоза, пектинові речовини, геміцелюлози), мінеральні речовини (кальцій, залізо, магній), особливо антиоксиданти –  $\beta$ -каротин, L-аскорбінова кислота, поліфеноли. Саме фрукти та овочі є природним джерелом цих фізіологічно активних компонентів і складають основу здорового харчування.

Плоди містять 80...90 % води, 8...15 % розчинних речовин (цукри, кислоти та інші), 2...4 % нерозчинних речовин, які зосереджені в клітинних стінках м'якоті [1]. Саме нерозчинні компоненти фруктів і овочів найбільшою мірою проявляють фізіологічну дію на організм людини. При вмісті 3 % нерозчинних сухих речовин у плодах для проявлення фізіологічних ефектів необхідно щодня споживати майже 1 кг свіжих фруктів і овочів. Але це не завжди можливо. Тому концентрування м'якоті фруктів та овочів на сьогодні є актуальним. Концентровані наповнювачі можуть використовуватись як сировина або напівфабрикати для виробництва нектарів з м'якоттю, різних кремів, фруктових йогуртів, кондитерських виробів.

Збагачення напоїв харчовими волокнами, вітамінами, макро- і мікроелементами – один з перспективних шляхів раціоналізації харчування сучасної людини. Це пов'язано з тим, що вони отримують усе більше поширення і рівень їх споживання в Україні безупинно росте.

Сучасні технології виробництва наповнювачів засновані на щадному фізичному відділенні певної частки води. Наступні дослідження, спрямовані на зменшення здатності пектинових речовин утримувати гідратну воду, є актуальними. Це можливо за рахунок перетворення високометоксильованого пектину в низькометоксильований, який має низьку розчинність у воді (соку). Водоутримна здатність такого пектину знижується, і гідратна волога легко відділяється при звичайному пресуванні, центрифугуванні. Ці властивості низькоетерифікованих пектинових речовин були покладені в основу одержання фруктових та овочевих наповнювачів з яблучних вичавків, гарбуза нетепловим способом концентрування за допомогою обробки гідроксидом кальцію.

Метою статті є порівняння розробленої технології фруктових та овочевих соковмісних напоїв стабільної консистенції на основі наповнювачів з яблучних вичавків і гарбуза з підвищеним вмістом харчових волокон, каротину, кальцію з нектарами, отриманими за традиційними технологіями.

Біологічна цінність консервованих овочевих і фруктових соків, разом з наявністю в них вітамінів, мінеральних речовин і поліфенолів, залежить від вмісту харчових волокон. Тому соки з м'якоттю за своєю цінністю перевищують освітлені соки та наближаються до свіжих плодів. Відновлені соки, нектари та напої належать до числа найбільш перспективних харчових систем, які дозволяють створювати асортимент продуктів, що володіють підвищеною корисністю для здоров'я.

На підставі теоретичних узагальнених аналітичних та експериментальних досліджень розроблено технологію фруктових та овочевих наповнювачів з високим вмістом харчових волокон,  $\beta$ -каротину, пекта-ту кальцію на основі нетеплового концентрування.

У присутності іонів  $\text{Ca}^{2+}$  відбувається зміцнення тканини м'якоті та зниження її пластичних властивостей за рахунок утворення кальцієвих солей пектинових кислот. Ця властивість була використана при розробці нетеплового способу концентрування наповнювачів. При концентруванні паралельно йде збагачення фруктового й овочевого наповнювачів зв'язаними іонами кальцію. Так, масова частка кальцію у свіжих яблучних вичавках становила близько 0,45 мг/100 г, а після обробки 0,1 % розчином гідроксиду кальцію протягом 3 хв – 4,7 мг/100 г. Вміст кальцію в м'якоті гарбуза становить 40 мг/100 г, а після обробки протягом 30 хв – 520 мг/100 г. Зв'язування пектинових речовин м'якоті іонами  $\text{Ca}^{2+}$  приводить до вивільнення зв'язаної вологи та легкого її відділення при пресуванні суміші.

Загальна порівняльна характеристика сировини та наповнювачів наведена в табл. 1.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика сировини та наповнювачів

Хімічний склад	Яблучні вичавки	Фруктовий наповнювач	Свіжий гарбуз	Овочевий наповнювач
Сухі речовини, %	19,0	35,4	11,8	46,0
Цукри, %	–	–	4,4	6,4
Білок, %	–	–	0,9	5,5
Ліпіди, %	1,9	6,3	–	–
Крохмаль, %	0,8	2,6	0,8	2,8
Целюлоза, %	1,7	5,6	1,8	10,9
Геміцелюлози, %	3,4	11,3	1,5	7,1
Пектинові речовини, %:	2,5	8,0	1,9	5,9
розчинний пектин	0,3	0,2	0,6	0,2
протопектин	2,2	7,8	1,3	5,7
ступінь етерифікації, %	73,2	38,4	65,0	38,8
Зола, %	0,4	1,6	0,5	7,4
Кальцій, мг/100 г	0,45	4,7	40	520
Бета-каротин, мг/100 г	–	–	17,5	98,0

Стабілізувати консистенцію напою після збагачення його наповнювачем можна шляхом підвищення седиментаційного фактора стійкості, тобто зменшенням розмірів часток м'якоти, зміною щільності та в'язкості твердої і рідкої фаз. Досліджено фракційний склад наповнювачів (рис. 1).

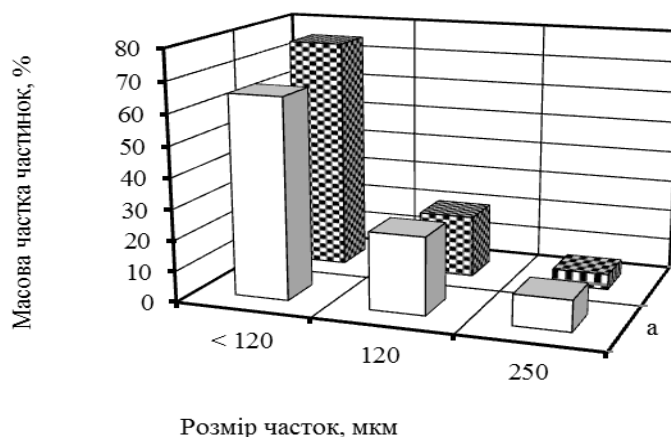


Рис. 1 – Фракційний склад наповнювачів: а) фруктового; б) овочевого

Встановлено, що дезінтеграторна обробка наповнювача дає можливість одержувати частки розміром менше 250 мкм. Частки нерозчинних полісахаридів розміром менше 120 мкм становлять до 65 %, розміром 250 мкм – до 10 % у фруктовому наповнювачі, в овочевому – менше 120 мкм становлять до 75 %, що вплине на седиментаційну стійкість збагачених напоїв.

Досліджено якість наповнювачів при зберіганні. Продукт, фасований у поліетиленові пакети місткістю 1 дм<sup>3</sup>, зберігався у замороженому стані при температурі –18 °С протягом 9 міс.

Полісахариди піддаються найменшим змінам при заморожуванні. Масова частка пектинових речовин під час зберігання змінилася несуттєво. Поясненням отриманому є те, що при даній температурі зберігання вплив дії ферментів знижується. Значення активної кислотності після 9 міс. зберігання змінюється в сторону кислого середовища з рН 4,0 до 3,9. Загальна кислотність заморожених наповнювачів збільшується з 0,40 до 0,66 % (в перерахунку на яблучну кислоту), що пояснюється гідролізом пектинових речовин з утворенням продуктів кислотного походження. Після дослідження можна зробити висновок, що найменші зміни фізико-хімічних показників якості наповнювачів відбулися при зберіганні 6 міс. Це також підтверджується мікробіологічними показниками, вміст яких у процесі зберігання не перевищував допустимих рівнів.

На основі проведених досліджень розроблено технологію фруктових та овочевих наповнювачів.

Запропоновані фруктові та овочеві наповнювачі можна використовувати при виробництві збагачених напоїв. Розроблено рецептури для виробництва таких рідких продуктів. Для цього використовують ши-

роко розповсюджені в Україні соки з м'якоттю, які близькі за кольором з функціональними наповнювачами: персиковий, яблучний, грушевий, абрикосовий.

Розроблені наповнювачі надають напоям жовтого кольору, не впливають на запах і смак; збагачені каротином (овочевий наповнювач), який підвищує неспецифічну стійкість організму до дії шкідливих факторів виробництва й навколишнього середовища, у тому числі до радіації, і знижує ризик розвитку онкологічних захворювань; харчовими волокнами, які сприяють виведенню з організму радіонуклідів; а збагачення солями кальцію знижує накопичення в організмі радіоактивних ізотопів цезію та стронцію.

Для отримання збагачених напоїв сік (концентрований сік, пюре) купажують із фруктовим або овочевим наповнювачем, додають цукровий сироп, лимонну кислоту та підготовлену воду за рецептурою, витримують 10 хв для набухання наповнювача, перемішують і гомогенізують на дезінтеграторі до розміру часток 120 мкм для стабілізації напоїв до розшарування при загальній кількості наповнювача 16...20 %, підігрівають до 85 °С і фасують у підготовлену тару. Стерилізують напої за відповідними для приведених соків режимами, тому що рН у напоях установлюють у межах 3,5...4,0 за допомогою лимонної кислоти [2 – 4]. У готовому збагаченому напої мінімальна частка плодової частини становить 25 %.

Порівняльна характеристика нектарів, розроблених за традиційною технологією, і збагачених напоїв на основі фруктового й овочевого наповнювачів наведена в таблицях 2 і 3.

**Таблиця 2 – Показники якості напоїв, виготовлених за різними технологіями**

Зразки	Технологія	Сухі речовини, %	Загальні цукри, %	Пектинові речовини, %	Целюлоза, %	Каротин, 10 <sup>-3</sup> %	Кальцій, 10 <sup>-3</sup> %
Збагачені напої на основі фруктового наповнювача							
Яблучний	контроль	11,3	10,1	0,12	0,08	сл.	7
	розробка	14,3	10,1	1,1	0,7	сл.	13
Яблучно-грушевий	контроль	14,6	13,3	0,2	0,1	5,0	7
	розробка	18,2	13,1	1,8	1,3	5,0	18
Яблучно-персиковий	контроль	14,8	13,5	0,2	0,1	0,15	6
	розробка	18,4	13,2	1,9	1,3	0,15	17
Яблучно-абрикосовий	контроль	12,9	11,4	0,3	0,2	1,3	13
	розробка	17,0	11,3	2,2	1,5	1,3	17

У розроблених збагачених напоях на основі фруктового наповнювача приблизно в 10 разів більше харчових волокон і в 2 рази більше кальцію, ніж у нектарах, вироблених за традиційними технологіями.

**Таблиця 3 – Показники якості напоїв, виготовлених за різними технологіями**

Зразки	Технологія	Сухі речовини, %	Загальні цукри, %	Пектинові речовини, %	Целюлоза, %	Каротин, 10 <sup>-3</sup> %	Кальцій, 10 <sup>-3</sup> %
Збагачені напої на основі овочевого наповнювача							
Гарбузовий	контроль	13,8	12,3	0,3	0,2	0,7	9
	розробка	18,1	12,2	1,5	2,4	19,6	104
Гарбузово-абрикосовий	контроль	14,6	12,7	0,5	0,4	1,0	18
	розробка	18,9	12,6	1,7	2,6	20,3	118
Гарбузово-яблучний	контроль	12,6	11,3	0,2	0,1	0,5	10
	розробка	17,0	11,3	1,4	2,3	19,6	110
Гарбузово-персиковий	контроль	16,1	14,6	0,3	0,2	0,6	9
	розробка	20,4	14,5	1,5	2,4	19,7	105
Гарбузово-грушевий	контроль	15,8	14,3	0,3	0,2	0,6	10
	розробка	20,1	14,2	1,5	2,4	19,7	110

У розроблених збагачених напоях на основі овочевого наповнювача приблизно в 10 разів більше харчових волокон, у 30 разів більше каротину та в 11 разів більше кальцію, ніж у нектарах, вироблених за традиційними технологіями.

Збагачені напої, розроблені за новою технологією, мають смак і запах використаних соків, стабільну консистенцію завдяки диспергуванню, підвищений вміст сухих речовин за рахунок внесення фруктового або овочевого наповнювача й, унаслідок цього, підвищену радіопротекторну та антиканцерогенну дію.

Вживання збагачених напоїв (відповідно до формули збалансованого харчування) задовольнить добову потребу: в харчових волокнах – на 45...50 %, кальції – на 10...50 %, каротині – на 8...9 % (на основі овочевого наповнювача).

Термін придатності збагачених напоїв з дати виробництва при температурі зберігання від 0 °С до 25 °С становить у скляній тарі не більше 2 років.

Мікробіологічні показники збагачених напоїв установлюють згідно І 4.4.4.077 «Інструкції про порядок санітарно-технічного контролю консервів на виробничих підприємствах, оптових базах, у роздрібній торгівлі та на підприємствах громадського харчування», затвердженою 07.11.2001 № 140. Збагачені напої повинні відповідати вимогам промислової стерильності та не містити патогенних мікроорганізмів і їх токсинів.

Фруктові та овочеві збагачені напої з рН до 3,8 включно відносять до групи Г. Готові напої перевіряють на вміст дріжджів і бактерій групи кишкової палички в 1 дм<sup>3</sup> (колі-індекс). Для визначення дріжджів напої без консерванту висівають у кількості 0,1 см<sup>3</sup> поверхневим способом на сушений агар. Допускається наявність дріжджів 1 см<sup>3</sup> напою без консерванту – не більше 100 клітин. Патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонели, не допускаються в 25 см<sup>3</sup> готових напоїв. Результати мікробіологічних досліджень наведені в таблиці 4.

**Таблиця 4 – Мікробіологічне обсіменіння збагачених напоїв перед стерилізацією**

Найменування збагаченого напою	КМАФАнМ, КУО, кіл/см <sup>3</sup>	Гриби, кіл/см <sup>3</sup>	Дріжджі, кіл/см <sup>3</sup>
Збагачені напої на основі фруктового наповнювача			
Яблучний	1,5*10 <sup>2</sup>	1,1*10 <sup>1</sup>	0,1*10 <sup>1</sup>
Яблучно-грушевий	1,5*10 <sup>2</sup>	1,1*10 <sup>1</sup>	0,1*10 <sup>1</sup>
Яблучно-персиковий	1,5*10 <sup>2</sup>	1,1*10 <sup>1</sup>	0,1*10 <sup>1</sup>
Яблучно-абрикосовий	1,5*10 <sup>2</sup>	1,1*10 <sup>1</sup>	0,1*10 <sup>1</sup>
Збагачені напої на основі овочевого наповнювача			
Гарбузовий	1,7*10 <sup>2</sup>	1,3*10 <sup>1</sup>	0,3*10 <sup>1</sup>
Гарбузово-абрикосовий	1,6*10 <sup>2</sup>	1,2*10 <sup>1</sup>	0,2*10 <sup>1</sup>
Гарбузово-яблучний	1,6*10 <sup>2</sup>	1,2*10 <sup>1</sup>	0,2*10 <sup>1</sup>
Гарбузово-персиковий	1,6*10 <sup>2</sup>	1,2*10 <sup>1</sup>	0,2*10 <sup>1</sup>
Гарбузово-грушевий	1,6*10 <sup>2</sup>	1,2*10 <sup>1</sup>	0,2*10 <sup>1</sup>

Отримані для дослідних зразків значення мікробіологічного обсіменіння не перевищують припустимого нормативами числа мікроорганізмів перед стерилізацією. Отже, використані режими стерилізації гарантують отримання мікробіологічно стабільного продукту. Виробнича перевірка вироблених у промислових умовах зразків консервів показала їхню відповідність вимогам промислової стерильності.

Розроблено технологію збагачених напоїв стабільної консистенції на основі фруктових та овочевих наповнювачів. За рецептурою масова частка наповнювача в напої складає від 16 до 20 %. Технологія апробована у ТОВ «Агрофірма «Єврика» м. Одеси.

Розроблено проект нормативної документації на промислове виробництво фруктових та овочевих наповнювачів і збагачених напоїв.

#### Література

1. Тележенко, Л.Н. Биологически активные вещества фруктов и овощей и их сохранение при переработке [Текст] / Л.Н. Тележенко, А.Т. Безусов. – О.: Изд-во «Optimum», 2004. – 268 с.
2. Пат. 55945А Україна, МКІ<sup>7</sup> А 23 L 2/02. Спосіб отримання непрозорих функціональних напоїв [Текст] / Безусов А.Т., Тележенко Л.М., Устенко І.А.; заявники і патентовласники Безусов А.Т., Тележенко Л.М., Устенко І.А. – № 2002076336; заявл. 30.07.2002; опубл. 15.04.2003, Бюл. № 4.
3. Устенко, І.А. Збагачення соковмісних напоїв харчовими волокнами [Текст] / І.А. Устенко, А.Т. Безусов // Харчові технології–2005: зб. тез Міжнар. наук.-практ. конф. – О.: ОНАХТ, 2005. – С. 13.
4. Устенко, І.А. Технологія збагачених відновлених соків з м'якоттю [Текст] / І.А. Устенко // Харчові технології–2006: зб. тез Міжнар. наук.-практ. конф. – О.: ОНАХТ, 2006. – С. 12.