

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. Ними 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

Результати балової оцінки купажованих соків на основі яблучного

сорт яблук	Рецептура соку			Органолептична оцінка				Загальний показник якості
	%	додатковий сік	%	прозорість/ консистенція	колір	смак	запах	
Уелсі	85	чорносмородиновий	15	4,6	4,6	4,7	4,5	4,61
	80		20	4,6	4,7	4,5	4,7	4,62
	65	вишневий	35	4,4	4,7	4,5	4,6	4,56
	60		40	4,3	4,7	4,6	4,4	4,52
	55		45	4,2	4,7	4,6	4,4	4,50
	85	абрикосовий	15	4,1	4,3	4,8	4,9	4,63
	80		20	4,3	4,4	4,8	5,0	4,71
Кальвіль сніговий	75	чорносмородиновий	25	4,4	4,6	4,6	4,4	4,51
	70		30	4,5	4,5	4,5	4,5	4,50
	65	грушевий	35	4,5	4,8	4,5	4,6	4,59
	60		40	4,8	4,8	4,6	4,8	4,73
	55		45	4,7	4,8	4,6	4,7	4,69
	60	виноградний	40	4,9	4,7	4,4	4,8	4,66
	55		45	4,8	4,8	4,5	4,8	4,71
	50		50	4,8	4,7	4,6	4,8	4,71
	80	абрикосовий	20	4,3	4,2	4,8	4,7	4,58
	75		25	4,2	4,2	4,8	4,8	4,59
	80		20	4,6	4,7	4,5	4,6	4,59
Слава переможцям	75	чорносмородиновий	25	4,6	4,7	4,7	4,6	4,66
	70		30	4,7	4,8	4,8	4,6	4,73
	65		35	4,6	4,6	4,8	4,7	4,70
	65	малиновий	35	4,8	4,9	4,9	4,8	4,86
	60		40	4,8	4,9	4,8	4,8	4,82
	55		45	4,9	4,8	4,8	4,8	4,82
	50		50	4,9	4,9	4,6	4,7	4,74
	90	вишневий	10	4,9	4,8	4,6	4,5	4,66
	85		15	4,8	4,9	4,5	4,7	4,85
	95	виноградний	5	4,7	4,8	4,6	4,8	4,72

даними загальний вміст ароматичних речовин в яблуках становить 195 мг/кг, 76 % яких припадає на три основні групи сполук – ефіри, спирти, альдегіди.

Досліджено ароматичні властивості натуральних купажованих соків на основі яблучного, вироблених із помологічних сортів яблук, які вирощені в Полтавській області: Кальвіль сніговий, Уелсі, Слава переможцям та чорносмородиновим, малиновим, виноградним, грушевим, абрикосовим, вишневим соками. При розробці складу купажів використовували різне дозування компонентів та оцінювали органолептичні властивості готового продукту. Змінюючи частку кожного соку в купажі, відкидали продукт із небажаними властивостями та відбирали оптимальні зразки. Оцінку органолептичних властивостей проведено сенсорними методами, які засновані на аналізі відчуттів дегустаторів. Для встановлення рівня якості дослідних зразків соків за ароматом застосовано диференційований метод з використанням балової оцінки [2] та метод багатократних порівнянь [3], також використано профільний метод аналізу аромату купажованих соків. Кількість ароматичних речовин у сортових соках визначено методом газової хроматографії на приладі "Цвет-110" [4].

Результати балової оцінки купажованих соків представлено в табл. 2. У таблиці наведені рецептури купажів, загальний рівень якості яких в умовах математичної моделі та після балової оцінки мав значення загального рівня якості 4,5 та вище.

Для об'єктивнішої оцінки ароматичних властивостей соків використано метод багатократних порівнянь, сутність якого полягає у встановленні ступеня різниці (відмінності) показника якості між зразками, що досліджуються, і контрольним зразком. Серед досліджуваних зразків купажованих соків методом багатократних порівнянь визначено такі характеристики деяких проб, які були оцінені експертами як "небажані". Виключивши дослідні зразки з "небажаними" відмінностями хоча б по одному з досліджуваних сенсорних показників, визначили зразки, які мають найкращі органолептичні характеристики. Одночасно відзначено бажаність або небажаність проб. Результати представлено в табл. 3 і 4 (в якості контрольного зразка використано - 60% Слава переможцям / 40% малинового).

Тож, за результатами оцінки ароматичних властивостей методом багатократних порівнянь визначено, що найбільша відмінність виявлена між зразками купажів, що містили яблучний сік сорту Слава Переможцям як основний компонент та малиновий сік як додатковий, зокрема 60% Слава Переможцям / 40% малинового.

Також за результатами визначено, що композиції купажів, що містили як додатковий сік чорносмородиновий при оцінці отримали небажані характеристики.

Відмінності запаху купажованих соків

Соки	Повтор	Дегустатори						Загальна сума	Розмах сум	Кількість небажаних проб
		1	2	3	4	5	6			
85% Уелсі / 15 % чорносмородиного	I	6	6	6	6	5	7	106	4	2
	II	7	6	6	4	6	6			
	III	7	6	5	6	6	5			
	Сума	20	18	17	16	17	18			
	Розмах	1	0	1	2	1	2			
75% Слава переможцям / 25% чорносмородиного	I	5	4	5	5	4	5	87	4	1
	II	6	5	3	5	5	5			
	III	5	5	4	5	5	6			
	Сума	16	14	12	15	14	16			
	Розмах	1	1	2	0	1	1			
60% Слава переможцям / 40% малинового	I	1	1	2	1	1	3	22	2	0
	II	1	1	1	1	1	1			
	III	1	1	1	2	1	1			
	Сума	3	3	4	4	3	5			
	Розмах	0	0	1	1	0	2			
К (контроль)	I	1	2	1	1	1	2	21	1	0
	II	1	1	1	2	1	1			
	III	1	1	1	1	1	1			
	Сума	3	4	3	4	3	4			
	Розмах	0	1	0	1	0	1			
Загальна сума розмахів		2	2	4	4	2	6	Сума розмахів сум		11
Загальний розмах сум		17	15	14	12	14	14	Розмах загальних сум		85

Окрім бальної оцінки за методом багатократних порівнянь характеристики запаху для даних зразків купажованих соків визначали профільним методом [5] із візуалізацією дескрипторів у вигляді профілограм. Перелік дескрипторів визначили експертним методом ранжування – 1 – властивий; 2 – виражений; 3 – чистий; 4 – гармонійний; 5 – характерний відповідним фруктам, плодам, ягодам. Результати оцінки даним методом представлено на рис.1.

Як видно з рисунку, профілі аромату дослідних зразків купажів суттєво не відрізняються і помірно схожі між собою – різних відмінностей у характеристиках обраних дескрипторів для жодного із зразків не визначено. Найбільшу відмінність між зразками встановлено у характеристиках чистоти та характерності аромату купажів. Найбільш високе усереднене значення результатів оцінки окремих дескрипторів аромату отримав зразок купажу яблучний з малиновим (60% яблучного соку сорту Слава переможцям / 40% малинового соку), на найбільш низькі характеристики зразок соку 85% яблучного соку сорту Уелсі / 15% чорносмородиного

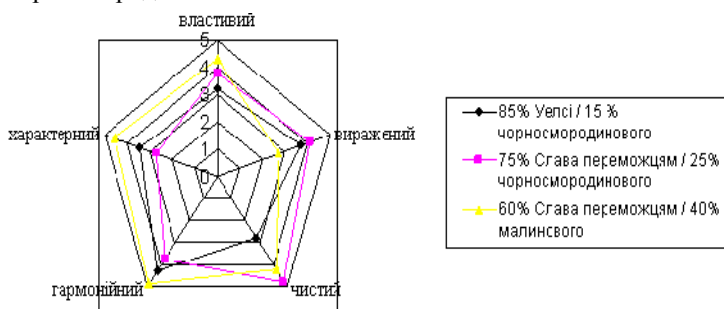


Рис. 1. Профілі аромату купажованих соків

Для визначення кількості ароматичних речовин у дослідних зразках до об'єму соку додавали 15% спирту ректифікованого з метою повнішого вилучення ароматичних речовин у дистилат при подальшому

концентруванні. 29 см³ спиртованого соку випарювали при температурі 50–60 °С під вакуумом. Відігані ароматичні речовини вловлювали на адсорбент. Кількість ароматичних речовин визначено із хроматограм методом внутрішнього стандарту, який введено в сік до випарювання. Це уможливило контролювання вмі-

Таблиця 4
Різниця загальних сум оцінок всіх пар для купажованих соків

Пара проб	Запах
85% Уелсі / 15 % чорносмородиного – 75% Слава переможцям / 25% чорносмородиного	19
85% Уелсі / 15 % чорносмородиного – 60% Слава переможцям / 40% малинового	84
75% Слава переможцям / 25% чорносмородиного – 60% Слава переможцям / 40% малинового	65

сту ароматичних речовин від кількості випареної води. Результати кількісного визначення ароматичних характеристик купажованих соків представлено в табл. 5.

Середній вміст ароматичних речовин у дослідних зразках становив 167,4 мкг/100 см³ на початок зберігання і 145,1 мкг/100 см³ після 12-ти місяців зберігання. Найменшу концентрацію ароматоутворювальних сполук визначено для купажу 75% яблучного соку Слава переможцям / 25% чорносмородиного соку визначено кількість ароматичних речовин після 12-ти місяців зберігання на рівні 54,8 мкг/100 мл. На початок зберігання кількість ароматоутворювальних речовин становила 78,3 мкг/100 мл, тож втрати протягом зберігання склали близько 30%. Для купажу 85% яблучного соку Уелсі / 15% чорносмородиного соку визначено концентрацію ароматоутворювальних речовин на кінець зберігання 74,8 мкг/100 мл, при цьому втрати, порівняно з початковим рівнем, склали

Таблиця 5
Ароматичні речовини купажованих соків

Композиція купажу	Вміст ароматичних речовин, мкг/100 см ³	
	На початок	Після 12-ти місяців зберігання
85% яблучного Уелсі / 15% чорносмородинового	93,2	74,8
75% яблучного Слава переможцям / 25% чорносмородинового	78,3	54,8
60% яблучного Слава переможцям / 40 % малинового	330,7	305,6

24,6%. Найбільш різке зниження кількості ароматичних речовин відбулося після 9-ти місяців зберігання і продовжувалося до закінчення терміну. Протягом перших 6-ти місяців кількість ароматичних речовин суттєво не змінювалася, зниження склало 8,3%. Купаж 60% яблучного соку Слава переможцям / 40 % малинового соку мав найвищу серед досліджуваних

зразків концентрацію ароматичних речовин – на кінець зберігання їх кількість складала 305,6 мкг/100 мл. При цьому слід відзначити, що протягом зберігання майже не відбувалося втрат ароматичних речовин – зниження склало 8,2%.

Висновки з даного дослідження. Таким чином, у ході проведених досліджень встановлено, що ароматичні властивості плодів, що використовуються при виробництві мають важливе значення при формуванні аромату вироблених із них соків. Кількість ароматичних речовин та вираженість аромату купажу значною мірою залежить від виду та сортової специфічності сировини, що використовується при виробництві та кількісного вмісту кожного компоненту.

Перспективами подальших досліджень у даному напрямі є: підбір сортів і визначення можливостей виробництва купажованих соків із різних видів плодів та ягід, вивчення інших складових сортової специфічності плодів та їх впливу на формування споживних властивостей купажованих соків.

Поступила 11.2010

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Шобингер У. Фруктовые и овощные соки: научные основы и технологии / У. Шобингер. — СПб : Профессия, 2004. — С. 66—68.
- Пат. 46003 Україна, МПК G 01 N 33/02. Спосіб оцінки якості соків / Горячова О. О., Жук В. А. — № 200903897 ; заявл. 21.04.09 ; опубл. 10.12.09, Бюл. № 23.
- Жук В. А. Сенсорний аналіз : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / В. А. Жук. — К. : НМЦ "Укоопспівта", 1999. — С. 151—162.
- Вигдергауз М. С. Физико-химические основы и современные аспекты газовой хроматографии / М. С. Вигдергауз. — Самара : Изд-во "Самарский ун-т", 1993. — С. 58—63.
- СТБ ИСО 6564-2007 Органолептический анализ. Методология. Методы профильного анализа флейвора.

УДК 532.133:536.71

ЛАПАРДИН Н.И., канд. техн. наук, доцент

Одесская национальная академия пищевых технологий

ДАВЛЕНИЕ КИПЕНИЯ И ВЯЗКОСТЬ СМЕСИ ХЛАДАГЕНТА R407C СО СМАЗОЧНЫМ МАСЛОМ ISO 46

Равновесие жидкость-пар и вязкость смеси хладагента R407C с синтетическим полиолэфирным смазочным маслом ISO 46 были измерены в диапазоне температур от 233 до 373 К, при давлениях от 0.1 до 6 МПа, и массовой концентрации масла от 0.3 до 0.9. Предложены корреляционные уравнения, которые с достаточной точностью описывают давление кипения и вязкость в указанном диапазоне температур и состава смеси.

Ключевые слова: смеси, температура, давление, вязкость, хладагент, смазочное масло.

Liquid-vapor equilibrium and viscosity of the mixture of the refrigerant R407C with the lubrication oil ISO 46 have been measured over a temperature range from 233 to 373 K, a pressure range from 0.1 to 6 MPa, and a range of oil mass composition from 0.3 to 0.9. Correlation equations provided sufficiently accurate description of vapor pressure and viscosity in the indicated range of temperature and composition are proposed.

Keywords: mixtures, temperature, pressure, viscosity, khladagent, luboil.

При проектировании холодильных компрессоров с высокими энергетическими показателями чрезвычайно важны свойства смесей хладагент-смазка. Использование новых экологически безопасных хладагентов связано с применением новых смазочных масел, которые в соответствии с требованиями, предъявляемыми к холодильным компрессорам и системам, должны смешиваться и растворяться в альтернативных хладагентах и обладать в смесях с ними даже при высоких температурах достаточной величины вязкости. Этим требованиям отвечают синтетические полиолэфирные смазочные масла и могут быть использованы в различных типах выпускаемых компрессоров. При этом необходимо располагать данными

о термодинамических и переносных свойствах хладагента и масла отдельно, так и смеси масло-хладагент. К таким данным относятся плотность, давление паров и, особенно вязкость. Это связано с тем, что величина вязкости масла больше вязкости хладагента на два и даже три порядка, в тоже время лишь на порядок больше чем у смеси масло-хладагент.

Альтернативой широко распространенному переходному хладагенту R22 в настоящий момент рассматривается многокомпонентный хладагент R407C, достоинством которого является возможность эксплуатации холодильных систем без значительных изменений. Рекомендуется его использовать в средне- и низкотемпературном торговом холодильном оборудовании в полугерметичных и негерметичных поршневых компрессорах, а также на транспорте для охлаждения или кондиционирования воздуха. R407C представляет собой зеотропную смесь R32/R125/R134a с массовыми долями 23/25/52% и является озонобезопасным, свободным от хлора хладагентом, относящимся к группе гидрофторуглеродов.

Настоящая работа является продолжением исследований хладагентов серии R400 [1-4] и посвящена измерениям равновесия жидкость-пар и вязкости смеси R407C с полиолэфирным смазочным маслом ISO 46. Для расчета давления кипения (растворимости) и вязкости смесей хладагент-масло, рассмотрены корреляционные уравнения, основанные на полученных данных экспериментальных измерений свойств смеси,