РАЗДЕЛ IX. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Дрофичева Н.В.

Конструирование плодово-ягодных композитов с высоким содержанием полифенольных веществ

ФГБНУ Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства,
виноградарства виноделия
(Россия, Краснодар)

doi:10.18411/sciencepublic-12-05-2020-15

idsp: sciencepublic-12-05-2020-15

Аннотация

Конструирование плодово-ягодных композитов начинается с подбора оптимальных сырьевых источников. Экспериментальным путем получены результаты исследований, позволяющие использовать плоды и ягоды произрастающие на территории Краснодарского края в пищевых технологиях с учётом сортовых особенностей для производства композита с высоким содержанием полифенольных веществ. Выделены сорта плодов яблони и ягод винограда с высокой биологической ценностью, представляющие интерес для дальнейшей переработки. Варьирование содержания катехинов в плодах яблони находится в пределах от 75,2 мг/100г (Айдаред) до 256,0 мг/100г (Самородок), а антоцианов от 65,5 мг/100г (Прикубанское) до 72,2 мг/100г (Самородок). Химический состав ягод винограда сорта Каберне характеризуются высоким содержанием полифенолов (492,8 мг/100г), ресвератрола (0,6 мг/100г) и аминокислот (111.1 мг/100г). На основании полученных данных проведено конструирование сбалансированного плодово-ягодного композита с использованием балансовых уравнений, которые позволяют описывать изменения химического состава разрабатываемого продукта, в зависимости от соотношения и массовой доли используемых сырьевых компонентов. Разработаны модели нектара «Долголетие» суммарное содержание природных антиоксидантов в котором 665,0 мг/100 г готового продукта, который характеризуется высоким содержанием полифенольных веществ.

Ключевые слова: плоды, ягоды, переработка, композит, балансовое уравнение, полифенолы.

Abstract

Designing of fruit and berry composites begins with selection of optimum raw sources. The results of researches allowing to use the fruits and berries growing in the territory of Krasnodar Krai in food technologies taking into account high-quality features for production of composites with the high content of polyphenolic substances and amino acids are experimentally received. The grades of fruits of apple-tree and berries of grapes with high biological value which are of interest to further processing are allocated. The variation in the content of catechins in Apple fruit ranges from 75.2 mg/100g (Idared) to 256.0 mg/100g (Samorodok), and anthocyanins from 65.5 mg/100g (Prikubanskoe) to 72.2 mg/100g (Samorodok). The chemical composition of Cabernet grapes is characterized by a higher content of polyphenols (492.8 mg/100g), resveratrol (0.6 mg/100g) and amino acids (111.1 mg/100g). Based on the obtained data, a balanced fruit and berry composite was constructed using balance equations that allow describing changes in the chemical composition of the product being developed, depending on the ratio and mass fraction of the raw materials used. Models of "Longevity" nectar have been developed. the total content of natural antioxidants is 665.0 mg/100g of the finished product, which is characterized by a high content of polyphenolic substances.

Key words: fruits, berries, processing, composit, balance equation, polyphenols.

Введение. В последнее время одним из наиболее перспективных направлений научных исследований в области переработки пищевой продукции является "конструирование" новых продуктов. При этом основное внимание уделяется его "функциональности", под которой понимают совокупность свойств продукта, обуславливающих область его применения в питании человека. Основное отличие моделирования или конструирования в пищевой отрасли от аналогичного процесса в других отраслях промышленности заключается в том, что формирование свойств продукта определяется не только содержанием и оптимальным соотношением основных пищевых компонентов, но и формировании потребительских свойств (органолептические показатели: вкус, запах, консистенция, цвет) [1, 2, 3, 4].

Материалы и методы. В исследовании находились: плоды и ягоды произрастающие на территории Краснодарского края, порошок из виноградной выжимки с косточкой, «Аминокорректор», композит. Проведение исследований по общепринятым стандартизированным и оригинальным методикам [5, 6]: растворимые сухие вещества (РСВ) - по ГОСТ ISO 2173-2013; витамин С – ГОСТ24556; витамин Р - фотометрически (в модификации Л.И. Вигорова); пектиновые вещества – карбазольным (по Е.В. Сапожниковой); аминокислотный состав – на приборе капиллярного электрофореза «Капель 105»; органолептические показатели дегустационная оценка - по ГОСТ 8756.1-79.

Результаты и обсуждение. Плодово-ягодное сырье, произрастающее на территории Краснодарского края, оптимально подходит для разработки новых продуктов питания и использование их в питании, для восполнения физиологических потребностей организма [7, 8].

Рецептура консервов «Нектар «Долголетие» составлялась таким образом, чтобы расширить и усилить лечебно-профилактические свойства готового продукта [8]. Достижение этой цели добились путём использования ягод винограда (сок), антоцианы, лейкоантоцианы и флавонолы которой в комплексе с биофлавоноидами порошка из виноградной выжимки с косточкой, способствуют обогащению готового продукта. Витамины С и Р содержащиеся в плодах яблок (сорт Айдаред, Прикубанское, Самородок), способствуют синергетическому усилению антиоксидантных и капиллярно - протекторных свойств полифенольных соединений (табл. 1).

Таблица 1

Биохимические показатели качества плодов яблони

Сорт	Витамин С, мг/100 г	Р - активных веществ, мг/100 г	
		катехинов	антоцианов
Айдаред	6,7	92,0	69,0
Прикубанское	8,8	120,0	65,5
Самородок	15,8	256,0	72,2

Содержание витамина С в плодах яблони обусловлено сортовыми особенностями варьирует от 6,7 мг/100г (Айдаред) до 15,8 мг/100г (сорт Самородок). Полифенолы яблок представлены различными полифенольными соединениями [2]. Варьирование содержания витамина Р в плодах находится в пределах от 75,2 мг/100г (Айдаред) до 256,0 мг/100г (Самородок). В качестве вспомогательного сырья в рецептуру включен плодовой сироп (ТУ 9163-562-00668034-08), содержащий органические кислоты, которые играют важную роль не только в физиологическом отношении, улучшая работу пищеварительной системы, но и влияют на протекание технологических процессов.

Составлены балансовые уравнения выбранной рецептурной композиции по содержанию основных функциональных ингредиентов в готовом продукте. Рецептура и

балансовые уравнения композита «Нектар «Долголетие» представлена в таблице 2. Достоинством рецептур нового продукта является 100 % использование натуральных ингредиентов. По физико-техническим показателям готовый продукт соответствует нормам, предъявляемым к напиткам, сокам, нектарам и наряду с высокими химическими показателями отличается высокими органолептическими свойствами. Параллельно с определением баланса питательных элементов производили балансировку разрабатываемого пищевого продукта по основным органолептическим показателям. Для этого определен набор органолептических показателей и степень их выраженности в объекте конструирования. В соответствии с этим в пределах каждой градации каждого органолептического показателя проведена идентификация всех компонентов продукта, участвующие в их формировании, определена количественный состав всех входящих в конструируемый продукт ингредиентов в отношении этих компонентов.

Таблица 2

Химический состав композита «Нектар «Долголетие»

Наименование ингредиента	Рецептура, %	Содержание						
		витамины, мг/100 г			пектин, %	полифенолы, г/100г	ресвератрол, мг/100 г	аминокислоты, мг/100г
		С	Р	РР				
Яблочное пюре (X1)	25	15,8	256,0	0,3	0,72	365,0	0	45,6
Виноградный сок (X2)	30	0,4	86,0	0,1	0,40	73,6	0,6	111,1
Порошок виноградный (X3)	5	8,8	1933,0	0	4,0	3987,0	17,4	46,4
Аминокор-ректор (X4)	5	24,3	4,0	3,54	0	0	0	1989,0
Сироп плодовый (X5)	35	0	2,0	0	0	18,5	0	0
Балансовые уравнения	по витамину С: $Y=0,15X1+0,004X2+0,088X3+0,24X4=6,2$ по витамину Р: $Y=2,56X1+0,86X2+19,33X3+0,04X4=187,6$ по витамину РР: $Y=0,003X1+0,001X2+0,035X4=0,57$ по пектиновым веществам: $Y=0,0072X1+0,045X2+0,04X3=0,50$ по полифенолам: $Y=3,65X1+0,74X2+39,87X3+0,18X5=319,1$ по ресвератролу: $Y=0,006X2+0,17X3=1,0$ по аминокислотам: $Y=0,46X1+1,11X2+0,46X3+19,89X=150,5$ Суммарное содержание природных антиоксидантов в 100 г композита – «Нектар «Долголетие» составляет 665,0 мг/100г							

Плодово-ягодный композит с высоким содержанием полифенольных веществ отвечает требованиям ГОСТ Р 55577-2013 «Продукты пищевые функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности» «пищевой продукт является источником витаминов или минералов, если витамины или минеральные вещества составляют не менее 15 % от суточной потребности в витаминах и минеральных веществах на 100 г» [9] и МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ» физиологическая потребность в полифенольных веществах для взрослых составляет 150 мг/сутки, в витамина Р – 100 мг/сутки, аминокислот – 100 мг/100г [7].

Выводы. Использование сортового сырья, произрастающего на территории Краснодарского края в рецептурах продуктов питания, позволяет естественно обогатить их макро- и микронутриентами, необходимыми для здоровья людей проживающих в этом регионе. Использование полученных результатов биохимических показателей качества плодов и ягод для конструирования сбалансированных плодово-ягодных композитов, с высоким содержанием полифенольных веществ, позволяет

создать пищевой продукт с оптимальными структурно-механическими свойствами, органолептическими показателями, пищевой и биологической ценностью.

1. Причко Т.Г. Закономерности накопления витаминов и полифенолов в плодах и ягодах // Плодоводство: науч. тр. - 2009. - Т. 21. – С. 365-373.
2. Дрофичева Н.В. Особенности биохимического состава плодов яблонь, произрастающих в Краснодарском крае Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2012. – С. 39-41.
3. Sueli Rodrigues, Fabiano A.N. Fernandes, Juan A. Antonio M. Development of dried probiotic apple cubes incorporated with *Lactobacillus casei* NRRL B – 442 / Journal of Functional Foods. 2018. – P. 48-54.
4. Причко Т.Г., Дрофичева Н.В., Горлов С.М., Яцушко Е. С. Сравнительная характеристика физико-химических показателей фракций виноградного порошка, сорт Каберне // Перспективные технологии в агропромышленном комплексе: Материалы межд. науч.-практ. форума / ФГБНУ СКФНЦСВВ. Т. 20. – Краснодар, 2018. — 202 с.
5. Продукты переработки плодов и овощей. Методы анализа - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2002. – 200 с.
6. Якуба Ю.Ф., Кузнецова А.П., Ложникова М.С. Применение капиллярного электрофореза и экстракция в поле СВЧ для анализа растительного сырья // Разделение и концентрирование в аналитической химии и радиохимии: Материалы III Всерос. симпозиума, 2011. - 153 с.
7. МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации (утв. гл. госуд. санит. врачом РФ 18 декабря 2008 г.)
8. Липатов Н.Н. Предпосылки компьютерного проектирования продуктов и рационов питания с задаваемой пищевой ценностью //Хранение и переработка сельхозсырья. 1995, №3, с.4-9.
9. ГОСТ Р 55577-2013. Продукты пищевые функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности. - М.: Стандартинформ, 2014. - 16 с.