

Исследование свойств гранатового сока и продуктов его переработки для получения концентрата

Кыздарбек У. ФГБОУ ВПО «СПбНИУ ИТМО» г. Санкт-Петербург
Научный руководитель – П.Е.Баланов. ФГБОУ ВПО «СПбНИУ ИТМО» г. Санкт-Петербург

Биохимические реакции, обеспечивающие жизнедеятельность клеток организма, протекают с образованием и участием свободных радикалов. Неблагоприятное воздействие разнообразных факторов окружающей среды может приводить к избыточному образованию свободных радикалов и, как следствие, возникновению окислительного стресса. Состояние окислительного стресса утяжеляет течение многих заболеваний и ускоряет старение организма в целом. Система защиты от избытка свободных радикалов состоит из ферментов с оксидо-редуктазной активностью, неферментативных белков, полипептидов, водо- и жирорастворимых витаминов, тиолсодержащих аминокислот, флавоноидов, каротиноидов и т.д.[1].

Растения, богатые флавоноидами и фенольными соединениями, известны своей противораковой, антиоксидантной активностью. Подобная корреляция антиоксидантной активности и фенольного содержания была показана во многих исследованиях[3]. Фенольные вещества проявляют различную биологическую активность, такие как удаление свободных радикалов, ингибирование окисления, снижение риска сердечно-сосудистых и цереброваскулярных заболеваний. Это обусловлено способностью фенольных веществ перехватывать свободнорадикальную цепь окисления, отдавая водород из фенольных гидроксильных групп, тем самым образуя стабильный конечный продукт, который блокирует окисление липидов[2].

Одним из таких растений, обладающих высокой антиоксидантной активностью является плоды граната. Гранат является богатым источником полифенолов, в том числе эллагитанинов, галлотанинов, эллаговых кислот, галлагокислот, катехинов, антоцианов, феруловых кислот и кверцетина на долю которых приходится 92% их антиоксидантной активности. Уровень содержание этих веществ в гранате зависит от культурного сорта, различия в геноме, условия окружающей среды, стадии созревания и качество плодов, условия обработки и хранения[1].

Преимуществом использование концентрата обусловлено обеспечением более длительного срока хранения и облегчения транспортировки. Получение концентрата позволяет использовать большое количество плодов второго сорта, также слегка поврежденных и перезревших плодов не пригодных для коммерциализации в свежем виде. Производство концентрированных соков из граната представляет интерес на промышленном уровне, поскольку они могут использоваться в качестве ингредиентов во многих продуктах, таких как мороженое, фруктовые сиропы, желе и напитки из фруктовых соков. Согласно существующим стандартам, грантовый концентрат имеет максимальное значение, равное $62\pm 2\%$ [2,3].

Промышленная трансформация плода не является беспроблемной и имеет такие недостатки, как изменение цвета и ухудшение фенольного состава. Следовательно, решение проблем индустриализации гранатового концентрата путем сохранения его фитохимических соединений в процессе переработки является серьезной проблемой для соковой промышленности. Принимая во внимание эти недостатки необходимо найти щадящий способ получения концентрата с минимальными потерями природных свойств. В производственных масштабах применяют различные методы. К самым распространенным из них, можно отнести различные процессы связанные с нагреванием: выпаривание воды с помощью роторно-вакуумного испарителя, микроволновое нагревание, нагревание при

атмосферном давлении, а также сублимационная и мембранная обработка (ультрафильтрация и обратный осмос) [4].

На сегодняшний день налажено много линий по получению концентратов граната, к примеру, линии фирмы Flottweg (Германия), Bertuzzi (Италия), Green-World (США) и Han BioTech (Южная Корея). Внешне на этих линиях осуществляются одни и те же операции при получении гранатового сока и его концентрата. Технология включает мойку внешнего покрова от пыли, разделение зерен, прессование, пастеризацию и охлаждение полученного сока, ферментацию, концентрирование в вакуум-выпарных установках при 66 об/мин 40-75°C.

В последние годы нетепловые процессы набирают силу как новый альтернативный способ для сохранения качества сока, поскольку экспериментальные результаты свидетельствуют о том, что многие реакции, влияющие на цвет и фитохимический состав гранатового сока, происходят во время термической обработки. Среди них наиболее распространены реакции деградации пигмента, особенно каротиноидов (ликопин, ксантофиллы и т. д.), антоцианов и хлорофилла, и реакции потемнения, такие как реакция Майяра, ферментативное потемнение и окисление аскорбиновой кислоты.

Многие исследования посвящены таким способам концентрирование упомянутых выше [2,4], но работы по изучению метода концентрирование сока вымораживанием практически отсутствуют. Таким образом, концентрирование путем вымораживания может стать альтернативой термической обработке, которая имеет неблагоприятные последствия для термолабильных нативных веществ граната, в особенности веществ отвечающих за антиоксидантную способность. Следовательно, оценка эффективности этого метода на предмет сохранения широкого спектра биологически активных веществ, и всестороннее изучение особенностей его индустриализации сегодня является актуальной.

На данном этапе проделана работа по выбору подходящего сорта, где главными показателями служили выход сока, содержание СВ, сахаристость, кислотность, содержание общих фенольных веществ, антоцианов. Наряду с этим определен ОВ-потенциал и АОА (метод В. И. Прилуцкого) гранатового сока прямого отжима и 2 промышленных образцов (восстановленных). Таким образом, в настоящей работе авторами рассмотрено получение концентрата из граната путем вымораживания и выпаривание, а также изучение влияния этих методов на его физико-химические показатели – массовую концентрацию фенольных соединений, антиоксидантную активность, цветность и окислительно-восстановительный потенциал.

Целью данной работы является получение концентрата из плодов граната с минимальным ущербом питательных, функциональных и сенсорных свойств.

Список использованных источников

1. Брайнина, Х.З. Оценка антиоксидантной активности пищевых продуктов методом потенциометрии / Х.З.Брайнина, А.В. Иванова, Е.Н.Шарафутдинова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. -2004. -№4. -73-75 с.
2. Zahin, M. Broad spectrum antimutagenic activity of antioxidant active fraction of *Punica granatum* L. peel extracts / M.Zahin, F.Aqil, I.Ahmad // Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis -2010., -V. 703, -P. 99-107
3. Erkan, M. Pomegranate/Roma-*Punica granatum* / M. Erkan A. Dogan // Exotic Fruits. - 2018, P.355-361
4. Medeni, M. Production of pomegranate (*Punica granatum* L.) juice concentrate by various heating methods: Colour degradation and kinetics / M.Medeni // Journal of Food Engineering. - 2006.