

УДК 664.87

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СУБЛИМАЦИОННОЙ СУШКИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭКСТРАКТА ШИПОВНИКА

Пасечный Д.С. (Национальный исследовательский университет ИТМО)

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Смотраева И.В.

(Национальный исследовательский университет ИТМО)

Аннотация. В рамках работы были разработаны два режима сублимационной сушки экстракта шиповника. Проведён сравнительный анализ потерь растворимых сухих веществ, общего содержания полифенольных соединений и цветности экстракта шиповника при различных режимах сублимационной сушки в вакууме.

Введение. Высушивание сырья и производимых из него продуктов – важный технологический процесс в различных отраслях пищевой промышленности. В настоящее время техническая база позволяет проводить процесс в условиях щадящих температурных режимов. Во время сушки продукт приобретает требуемые свойства. При этом важно добиться максимального сохранения нативных свойств. На основании литературных источников можно сделать вывод, что количество компонента, потерявшего при сушке нативные свойства, - функция температуры и времени теплового воздействия. Повышение температуры при сушке интенсифицирует технологический процесс, однако может отрицательно сказаться на качестве готового продукта.

Сублимационная (лиофильная) сушка, или лиофилизация – широко распространённый способ удаления растворителя из жидких систем. Процесс заключается в сублимации находящегося в замороженном состоянии растворителя при пониженном давлении из предварительно замороженного образца. Нативные свойства (витаминный состав, цвет, вкус и т.д.) фиксируются при замораживании и затем сохраняются при удалении льда лиофилизацией. Полученные в результате лиофилизации продукты характеризуются высоким качеством, длительным сроком хранения и быстрым восстановлением (регидратацией). Сублимационная сушка в вакууме применяется для получения сухих продуктов с высокой степенью сохранения основных качественных показателей сырья. В настоящее время на рынке присутствуют быстрорастворимые напитки (кофе, чай, обогащенный полифенолами кленовый сироп и др.), полученные методом лиофильной сушки. Сублимированные фрукты и овощи нашли применение в производстве различных пищевых продуктов: кондитерских изделий, сухих завтраков, супов и т.д.

Полифенольные соединения относятся к антиоксидантам – веществам, важным для защиты от повреждений, вызванных действием свободных радикалов. Полифенолы – многочисленная группа биологически активных веществ, играющих важную роль в борьбе с онкологическими заболеваниями, сахарным диабетом, заболеваниями сердечно-сосудистой системы и др. Вещества данной группы содержатся в растениях и продуктах растительного происхождения.

Шиповник - одно из растений, использующихся в качестве сырья для экстрактов. Его положительное влияние на организм человека объясняется наличием биологически активных соединений, таких как полифенольные соединения.

Целью данной работы является исследование влияния сублимационной сушки на физико-химические показатели экстракта шиповника.

Основная часть. В качестве объекта исследования был выбран водный экстракт сушёных плодов шиповника *Rosa majalis*, приготовленный при соотношении измельчённых плодов и воды 3:25, соответственно. На основании анализа литературных данных и проведенных экспериментов было разработано два режима вакуумной лиофильной сушки. Первый режим: $p = 0.8$ мбар, $t = 180$ минут при толщине слоя образца – $2 (\pm 0,2)$ мм. Второй режим вакуумной лиофильной сушки состоял из двух стадий: 1-я: $p = 0.7$ мбар, $t = 60$ мин, толщина слоя образца

- 2 ($\pm 0,2$) мм; 2-я: $p = 0.8$ мбар, $t = 60$ мин, толщина слоя образца - 2 ($\pm 0,2$) мм. Концентрирование экстракта было осуществлено сублимационной сушкой в вакууме с помощью лиофильной сушилки Buchi Lyovapor L-200 (Швейцария). Во время сублимации жидкий образец должен находиться в замороженном состоянии, ввиду чего исследуемый экстракт был предварительно заморожен. В результате был получен сухой концентрат, который впоследствии был измельчен. Для дальнейших исследований порошкообразный концентрат был восстановлен рассчитанным количеством воды. В целях изучения влияния сублимационной сушки на содержание растворимых сухих веществ, общего содержания полифенольных соединений и цветности экстракта исследования проводились до концентрирования экстракта и после восстановления порошкообразного концентрата.

Содержание растворимых сухих веществ было определено рефрактометрическим методом с использованием рефрактометра автоматического мод. PTR 46. Общее содержание полифенольных соединений было определено методом Фолина-Чокальтеу. Реактив Фолина-Чокальтеу содержит фосфорно-вольфрамовые кислоты, окисляющие гидроксогруппы фенола. В качестве стандарта используется галловая кислота. Цветность определяли фотометрическим методом.

Выводы. На основании анализа полученных результатов можно сделать вывод, что наименьшие потери общего содержания таких биологически активных веществ, как полифенолы (5.9 %) в экстракте шиповника обеспечивает первый режим сублимационной сушки в вакууме: $p = 0.8$ мбар и $t = 180$ мин. Следовательно, первый режим более оптимален по сравнению со вторым, если целью является высокий уровень сохранения полифенолов в экстракте шиповника. На основании проведенных исследований можно заключить, что сублимационная сушка – перспективный метод концентрирования экстрактов, позволяющий минимизировать потери физико-химических показателей, таких как цветность, содержание сухих веществ и полифенолов.

Часто при концентрировании сред наблюдается потемнение, связанное с окислением полифенольных соединений. В результате настоящего исследования было установлено, что в результате сублимационной сушки изменились цветовые показатели. Было отмечено снижение цвета исследуемого образца на 8.5 %. Это может быть связано с конденсацией полифенольных соединений и быть интерпретировано как положительное.

Пасечный Д.С. (автор)

Подпись

Смотраева И.В. (научный руководитель)

Подпись