

Состав и структура чайного листа, прошедшего обработку в среде сверхкритического диоксида углерода

© Яруллин¹⁺ Ленар Юлдашевич, Гумеров^{1*} Фарид Мухамедович, Truong³ Nam Hung, Гильмутдинов¹ Ильнур Ильсурович, Зарипов¹ Зуфар Ибрагимович, Габитов¹ Фаризан Ракибович и Ремизов² Александр Борисович

¹ Кафедра теоретических основ теплотехники; ² Кафедра общей химической технологии. Казанский национальный исследовательский технологический университет. Ул. К. Маркса, 68. г. Казань, 420015. Республика Татарстан. Россия. Тел.: ¹⁾ (843) 231-42-11, ²⁾ (843) 231-42-52.

E-mail: ¹⁾ yarul.lenar@gmail.com, ²⁾ remizov@kstu.ru

³ Ханойский энергетический университет. г. Ханой. Вьетнам.

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: зеленый китайский чай, сверхкритический диоксид углерода, чайный лист, целлюлоза, элементный состав, структура.

Аннотация

На примере коммерческих образцов зеленого Вьетнамского и Китайского чаев обоснована возможность и предложены процедуры предварительной обработки чайных листьев, способствующие повышению экстрактивности, в том числе кофеина, в водную фазу на этапе приготовления напитка, и обеспечивающие более полное использование биологического потенциала исходного сырья. Исследованы условия минимизации эффекта СК-СО₂-экстракционного уноса минералов и биологически активных компонентов чайных листьев в процессе реализации вышеотмеченных процедур. Приведены результаты исследования влияния параметров сверхкритического СО₂ в процессе предварительной обработки на структуру и фазовое состояние одного из компонентов чайного листа (кофеин), структуру листьев зеленого китайского чая и элементный состав чайных листьев. Установлено, что предварительная 4-х часовая циркуляция диоксида углерода через экстрактор с исходным сырьем при T = 333.15 К и P = 10 МПа обеспечивает увеличение выхода кофеина в водную фазу на этапе приготовления напитка на 25%. Анализ изменения экстрактивности целевых компонент при заваривании чайного напитка по изолиниям (P, T, τ) свидетельствует о наличии причинно-следственной связи между структурными изменениями в чайном листе. В частности, увеличение температуры с 35 до 50 °С для условий P/τ = 10 МПа/3 ч, P/τ = 10 МПа/5 ч, P/τ = 20 МПа/6 ч сопровождается увеличением содержания абсолютно всех обсуждаемых компонент чайного сырья. При увеличении длительности процедуры предварительной обработки чайного сырья с 3-х до 6 часов для подавляющего большинства исследованных минералов и солей наблюдается увеличение их содержания в напитке, но лишь в том случае, когда обработка проводится при 50 °С. Для чайных листьев, обработанных при 35 °С, подобная тенденция не установлена. Зафиксированы и оценены методом ИК-Фурье спектроскопии поглощения структурные изменения в чайных листьях, подвергнутых обработке в среде сверхкритического диоксида углерода (статический режим). Выявлено смещение полосы поглощения кофеина в чайном листе и снижение интенсивности этой полосы для образцов, прошедших эту обработку. Предварительная обработка чайного сырья в динамическом режиме (СК-СО₂-циркуляция) существенно влияет на итоговое содержание обсуждаемых минералов и солей в чайном напитке.