

УДК 667.27

## ЭКСТРАКЦИЯ ХЛОРОФИЛЛА ИЗ МОРСКИХ ВОДОРΟΣЛЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ УДАРНО-ДЕЗИНТЕГРАТОРНО-АКТИВАТОРНОЙ ОБРАБОТКИ И СТАБИЛИЗАЦИЯ ЦВЕТА ЭКСТРАКТА

Силин П.А. (Национальный исследовательский университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н, доцент Баракова Н.В.

(Национальный исследовательский университет ИТМО)

**Введение.** В настоящее время во всем мире перспективным направлением является использование в рационе питания человека натуральных ингредиентов. Здоровый образ жизни и осознание того, что мы употребляем, не оставляет производителям шансов применять искусственные компоненты при производстве продуктов питания. Одним из важнейших направлений является применение натуральных красителей взамен синтетическим [1]. Научно доказан вред для здоровья человека от использования искусственных красителей. При потреблении натуральных красителей человек получает дополнительно и микроэлементы, которые переходят из растений. Плюсом искусственных красителей, в отличие от натуральных, безусловно является яркость и стабильность цвета. Натуральные красители, конечно, не такие яркие и по истечении времени, зачастую, теряют насыщенность цвета [2]. Хлорофилл - основной пигмент зеленых растений, в том числе одноклеточных водорослей. В процессе фотосинтеза хлорофиллу отведена важнейшая роль. Важен хлорофилл и для организма человека. Он укрепляет иммунитет, очищает и обеззараживает организм человека от вредных бактерий. Применяется хлорофилл и в кондитерской промышленности как натуральный краситель. Традиционно хлорофилл из растений извлекается с применением органических растворителей, таких как, гексан, этиловый спирт. Перспективным направлением является извлечение хлорофилла с применением методов механохимии, при которых осуществляется глубокая деструкция растительного сырья.

**Основная часть.** При измельчении морских водорослей на установке ударно-дезинтеграторно-активаторного типа (УДА-обработка) в 4 раза, относительно стандартного способа извлечения хлорофилла с применением органических растворителей, повышается процент извлечения хлорофилла. В настоящее время актуальным после обработки и экстракции остается вопрос стабилизации цвета [3]. После экстракции хлорофилла из морских водорослей его растворяли в воде для дальнейшего внесения красителя в сироп, который используется для производства карамелей. По истечении нескольких месяцев было отмечено, что цвет сиропа изменился, из зеленого он перешел в грязно-желтый. Вероятнее всего, это объясняется тем, что происходит преобразование хлорофилла в феофетин [4]. Чтобы избежать потери цвета хлорофилла, извлеченного из водорослей с применением УДА-обработки, были проведены эксперименты по подбору стабилизатора цвета [5]. При проведении эксперимента были определены следующие условия: использовали очищенную воду и очищенную воду с добавлением динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты (комплексон-III, трилон Б, хелатон III) [6]. С двумя вариантами воды использовали стабилизаторы: токоферол, аскорбиновая кислота и сульфит натрия [7].

Первый эксперимент с очищенной водой и токоферолом (0,3 мг на 1 литр водного раствора) показал, что по истечении 3-х месяцев цвет сироп с раствором хлорофилла из зеленого изменился до грязно-желтого.

Второй эксперимент с токоферолом и очищенной водой с трилоном Б в концентрации 0,3 мг на 1 литр водного раствора показал, что по истечении 3-х месяцев цвет сиропа с раствором хлорофилла из зеленого превратился в грязно-зеленый.

Эксперимент с очищенной водой и аскорбиновой кислотой, а также с очищенной водой и добавлением трилона Б показал свою эффективность для стабилизации цвета пигмента. Через 3 месяца цвет не изменился. Рекомендовано продолжать этот эксперимент.

Следующий эксперимент с очищенной водой, с добавлением сульфита натрия и очищенной водой с добавлением трилона Б, показал, что через 3 месяца цвет сиропа с раствором хлорофилла потерял яркость и стал бледно зеленым.

**Выводы.** На основе проведенных экспериментов был сделан вывод, что очищенная вода с добавлением аскорбиновой кислотой и очищенная вода с добавлением трилона Б лучше остальных компонентов, применяемых в эксперименте, стабилизирует цветность хлорофилла.

#### **Список использованных источников:**

1. Харламова, О.А.Натуральные пищевые красители/О.А.Харламова,Б.В..Кафка - М.:Пищевая пр-ть, 1979. - 191 с.
2. Болотов, В.М. Пищевые красители: классификация, свойства, анализ, применение / В.М.Болотов, А.П. Нечаев, Л.А.Сарафанова - СПб.: ГИОРД, 2008. -236 с.
3. Байдичева, О.В.Цветометрия - новый метод контроля качества пищевой продукции/О.В.Байдичева, В.В. Хрипушин, Л.В. Рудакова, О.Б. Рудаков // Пищевая промышленность.- 2008.- №5.- С. 20-22.
4. Сарафанова, Л.А. Пищевые добавки: энциклопедия/ Л.А.Сафронова- СПб., ГИОРД, 2004. - 688 с
5. Болотов В.М., Нечаев А. П. Пищевые красители // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки.-2008.- №1.- С. 4-11.
6. Патент №2228344 (РФ). Способ получения антоцианового красителя из плодового сырья: заявлен 19.11.2002: опубл.10.05.2004/А.П. Один, А. Д. Хайрутдинова, В.М. Болотов.- 4с.
7. Патент №2221829 (РФ). Способ получения спиртоводорастворимого каротиноидного красителя из растительного сырья: № 2002119910/13:заявл.22.07.2002:опубл. 20.01.2004 / Л.И. Перикова, В.М. Болотов, О.Б. Рудаков.- 4с..