

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОНОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА ПОЛУЧЕНИЕ СТАБИЛЬНЫХ ЭМУЛЬСИЙ

Гурда М.Д. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент (квалификационная категория "ординарный доцент") Яковченко Н.В. (Университет ИТМО)

В последние годы возрастает интерес к использованию ультразвукового оборудования для обработки жидких пищевых продуктов. Это связано с тем, что ультразвуковая установка использует волны высокой интенсивности для создания разрушительных сил. Эти волны нетоксичны, безопасны и экологически чисты. Они преобразуют несмешивающиеся растворы в устойчивые эмульсии.

Эфирные масла обладают большим потенциалом для применения в пищевой промышленности. В данной работе для рассмотрения были взяты эфирные масла пихты и кедра. При создании эмульсии необходимо сделать выбор из сотен и тысяч эмульгирующих веществ. Из этого множества выбирают один или два, которые способствуют созданию эмульсии ингредиентов с заданными свойствами. По сравнению с другими способами обработки, ультразвук позволяет получить монодисперсные и более стабильные наноэмульсии без большого количества эмульгаторов, имеет низкие эксплуатационные расходы и также эффективен для уменьшения размера капель.

Эфирные масла — это натуральные продукты, полученные из ароматических растений. Дистилляция паром и гидродистилляция — наиболее часто используемые методы экстракции эфирных масел в лабораторных условиях. Как правило, эфирные масла увеличивают стабильность пищевых продуктов во время хранения, подавляя рост порчи и патогенных микроорганизмов и защищая от окисления. В настоящее время эфирные масла часто исследуются на предмет их противомикробного действия, противогрибкового, противоязвенного, противоглистного, антиоксидантного, противовоспалительного, репеллентного, инсектицидного, антифедантного, цитотоксического, противовирусного, овицидного, обезболивающего, моллюскоцидного, иммуномодулирующего, антиноцицептивного и ларвицидного, а также для их использования в качестве пищевых консервантов. Преимуществами эфирного масла пихты для здоровья являются его способность уменьшать болевые ощущения, замедлять течение инфекционных процессов, улучшать дыхательную функцию, ускорять обмен веществ, выводить токсины из организма и устранять неприятные запахи. Также было обнаружено, что эфирное масло пихты является эффективным противораковым средством. Эфирное масло кедра обладает противогрибковыми, противомикробными, противовирусными, моллюскоцидными свойствами, также проявляет противовоспалительную активность.

При выборе эмульгатора ориентиром была выбрана систематическая схема, созданная в конце 1940-х годов ICI. Данная схема основана на относительно небольшом количестве эмульгаторов, подходящих для любого применения. Ее также называют системой HLB — буквы HLB означают «гидрофильно-липофильный баланс». Для определения требуемого HLB необходимо выбрать любую подходящую пару эмульгаторов SPAN и TWEEN, например, SPAN 20 и TWEEN 20 или SPAN 60 и TWEEN 60. SPAN и TWEEN — эмульгаторы одного химического класса, один липофильный, другой гидрофильные. Цифры после названия эмульгатора означают химическую природу эмульгатора.

Сонопорация — это явление индуцированной проницаемости мембраны вследствие образования временных отверстий на клеточной мембране после ультразвукового воздействия. В ультразвуковых устройствах возникающий сдвиг в основном обеспечивается кавитацией, определяемой как комбинированное явление образования, роста и имплозивного схлопывания пузырьков в жидкой среде. Формирование и размер капель в основном зависят

от амплитуды ультразвуковой мощности и времени обработки. Устойчивость к деформации капель также зависит от поверхностной активности эмульгатора и его концентрации.

Применение ультразвукового эмульгирования в пищевой промышленности позволяет получить стабильные эмульсии с заданными свойствами при меньших энергозатратах, уменьшить количество необходимых эмульгирующих веществ. Получение стабильных наноэмульсий эфирных масел кедра и пихты позволяет полноценно использовать все свойства данных масел. Наноэмульсия эфирных масел пихты и кедра может применяться в пищевой промышленности для придания продуктам антибактериального эффекта, увеличения сроков хранения. Также кроме пищевых продуктов данная эмульсия может применяться в косметической и фармацевтической промышленности.