

УДК 543.544.32:547.913

студ. А.Н. Крым, М.Г. Лесковец

Науч. рук. Г.Н. Супиченко

(кафедра физической, коллоидной и аналитической химии, БГТУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЖХ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ

Использование природных антиоксидантов в пищевых продуктах, напитках и парфюмерной промышленности в последнее время значительно возросло вследствие растущего интереса потребителей к ингредиентам природного происхождения, так как синтетические добавки потенциально вредны. В связи с этим отмечено, что альтернативой синтетическим антиоксидантам могут служить эфирные масла пряно-ароматических растений. Известно, что эфирные масла замедляют окисление жиров и микробиологическую порчу продуктов. Поэтому в настоящее время большое внимание уделяется изучению биологической активности эфирных масел, в том числе антиоксидантной.

Из существующего разнообразия методов определения антиоксидантной активности (АОА) выбрали метод с использованием газожидкостной хроматографии (ГЖХ). Выбор был обоснован надежностью метода, наличием необходимых химреактивов и прибора.

Сущность метода, предложенного А. Л. Самусенко, заключается в ингибировании процесса окисления транс-2-гексеналя до гексеновой кислоты растительными антиоксидантами [1]. Этот метод в сочетании с капиллярной ГЖХ позволяет изучить антиоксидантные (АО) свойства эфирного масла.

Целью нашей работы являлось определение антиоксидантной активности эфирного масла с использованием капиллярной газожидкостной хроматографии.

Объектом анализа являлось эфирное масло многоколосника золотистого.

Для оценки АО свойств эфирного масла в 50 мл н-гексана растворили 100 мкл транс-2-гексеналя и 400 мкл н-додекана. Аликвоты полученного раствора $V = 2$ мл поместили в стеклянные пробирки объемом 5 мл, и добавили по 20, 50 и 100 мкл эфирного масла многоколосника. Образцы в закрытых пробками пробирках держали при комнатной температуре в течение 45 суток. Источником света служило естественное освещение в лаборатории. Изменения содержания транс-2-гексеналя в пробирках контролировали методом ГЖХ.

Газохроматографический анализ растворов транс-2-гексеняля в присутствии эфирных масел осуществлялся на хроматографе «Цвет–800» с пламенно-ионизационным детектором с использованием стеклянной капиллярной колонки Cyclosil B длиной 30 м, внутренним диаметром 0,32 мм, неподвижная фаза β-циклодекстрин (0,25 мкм) при следующем температурном режиме: 70°C (изотерма в течение 5 минут), скорость нагрева 3°/мин до 115°C (изотерма в течение 20 мин), скорость нагрева 4°/мин до 200°C (изотерма в течение 10 мин) в токе газа-носителя азота.

Количественное содержание транс-2-гексеняля определяли методом внутреннего стандарта, в качестве которого использовали додекан. Идентификацию компонентов эфирного масла осуществляли на основе величин индексов удерживания путем их сопоставления с литературными или экспериментальными данными, полученными нами. Количественное содержание компонентов эфирных масел рассчитывали методом внутренней нормализации без учета поправочных коэффициентов. В контрольных растворах транс-2-гексеняля окислялся до гексеновой кислоты и содержание его в растворе уменьшилось приблизительно вдвое за 45 суток (рисунок 1).

В присутствии эфирного масла многоколосника золотистого расхождение транс-2-гексеняля замедляется. Ингибирующее действие эфирного масла на окисление транс-2-гексеняля зависит от концентрации эфирного масла. Так в присутствии эфирного масла с концентрацией 10 мкл/мл наблюдается только замедление процесса окисления транс-2-гексеняля. Увеличение концентрации эфирного масла свыше 25 мкл/мл приводит к торможению окисления до 25 суток.

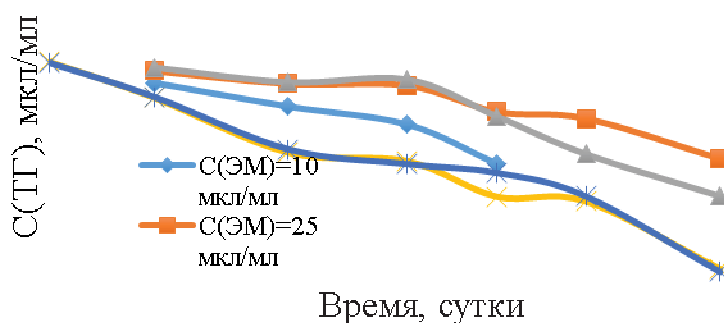


Рисунок 1 – Изменение концентрации транс-2-гексеняля во времени

На основании этих данных, было интересно изучить влияние активных компонентов эфирного масла многоколосника на скорость окисления альдегида.

Биологическая активность эфирных масел зависит от присутствующих в них основных компонентов, т.е. от их состава. Основными компонентами эфирного масла *Agastache aurantiaca* являются: (+)-ментон (64,5%), (+)-пулегон (25,3%), (+)-лимонен (3,98%), изоментон (1,8%), метилхавикол.

При изучении кинетических изменений содержания основных компонентов установлено, что наибольшим изменениям подвергся (+)-пулегон ((*R*)-*p*-мент-4(8)-ен-3-он). Степень превращения (+)-пулегона за 45 суток в зависимости от концентрации добавленного эфирного масла представлена на рисунке 2.

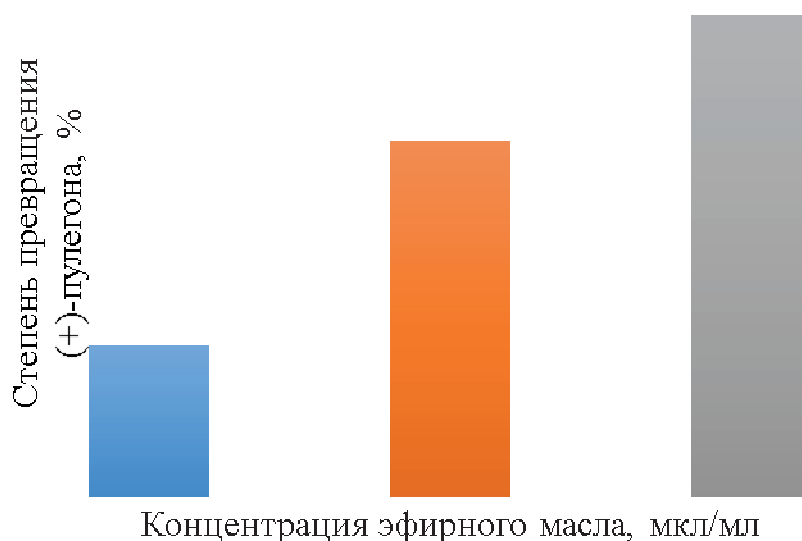


Рисунок 2 – Степень превращения (+)-пулегона от концентрации эфирного масла многоколосника при окислении транс-2-гексенала

Таким образом, с использованием метода ГЖХ определено, что эфирное масло многоколосника обладает антиоксидантной активностью. Величина АОА эфирного масла находится в зависимости от концентрации. Эфирное масло многоколосника в концентрации 25 мкл/мл и выше до 25 суток подавляет процесс окисления транс-2-гексенала. Ингибирование окисления транс-2-гексенала связано с изменением содержания (+)-пулегона в составе эфирного масла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самусенко, А.Л. Изучение зависимости антиоксидантной активности эфирных масел кориандра, имбиря, семян тмина и розового грейпфрута от концентрации масла в системе методом капиллярной газовой хроматографии / А.Л. Самусенко // Химия растительного сырья. – 2014. – № 1. – С. 221-227.