

УДК 581.135.51: 577.334

АНТИРАДИКАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА LAMIACEAE

Шутова А.Г.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Республика Беларусь, г. Минск, ул.Сурганова, 2в, anna_shutova@mail.ru

Radical scavenger activity of essential oils herbs from Lamiaceae family

Shutova A.G.

Central Botanical Garden of The NAS of Belarus, Minsk, Republic of Belarus, Surganova, 2v, anna_shutova@mail.ru

The radical scavenger activity of essential oils of *Salvia officinalis* L., *Salvia sclarea* L., *Mentha piperita* L., *Origanum vulgare* L., *Hyssopus officinalis* L., *Satureja montana* L., *Ocimum basilicum* L., *Agastache rugosa* (Fisch. et Mey), *Mentha x piperita* var. *citrata* (Ehrh.) Briq, *Monarda fistulosa* L. in relation to ABTS^{•+} has been studied. Differences between antiradical activity in water and alcohol-water environments was found.

Введение. Применение эфирных масел в составе различных пищевых продуктов и напитков является одним из перспективных направлений создания новых функциональных продуктов широкого спектра действия. Также эфирные масла могут быть использованы в качестве природных антиоксидантов для продления сроков хранения пищевых продуктов, подверженных быстрому окислению. Приведенные в литературе данные по антиоксидантным свойствам эфирных масел весьма немногочисленны [1-3], также, как и работы, посвященные оценке антиоксидантной активности их индивидуальных компонентов [3, 5]. Кроме того, следует констатировать, что приводимые в литературе результаты оценки антиоксидантной активности эфирных масел весьма противоречивы и зачастую не коррелируют между собой [4, 5]. Одной из причин этого могут являться особенности поведения компонентов эфирных масел в различных средах, поэтому нами проведена оценка антирадикальной активности эфирных масел пряно-ароматических растений семейства *Lamiaceae* в водной среде и спиртоводной смеси с объемной долей этанола 80%. Это важно с практической точки зрения в связи с тем, что в ряде технологических процессов, в частности, при производстве безалкогольных напитков на основе экстрактов, настоев и индивидуальных эфирных масел имеет место водная (готовый напиток) и водноспиртовая среда (экстракты, настои, ароматные спирты, растворение эфирных масел перед внесением в готовый напиток), особенности проявления антиоксидантной активности в которых могут заметно отличаться.

Материалы и методы. Эфирные масла из растительного сырья выделялись в соответствии с методом [6]. Для оценки антирадикальной активности эфирных масел использовали реакцию с катион-радикалами ABTS^{•+} [7]. На спектрофотометре Agilent 8453 в термостатируемой при 25 °С кювете с постоянным перемешиванием измерялось изменение оптической плотности рабочего раствора ABTS^{•+} во времени при внесении различного количества эфирных масел чабера горного, монарды дудчатой, многоколосника морщинистого, мяты перечной, мяты лимонной, иссопа лекарственного, шалфея лекарственного, шалфея мускатного, душицы обыкновенной, базилика благородного.

Результаты и обсуждение. Кинетика реакции с ABTS^{•+} имела ярко выраженные особенности в зависимости от среды протекания реакции. Так, в водной среде в присутствии

эфирных масел чабера горного и монарды дудчатой имело место резкое снижение оптической плотности в первые 1-2 минуты после добавления эфирного масла с последующим продолжительным периодом постепенного уменьшения оптической плотности до достижения постоянной величины. Напротив, в водноспиртовом растворе наблюдалось достаточно равномерное снижение оптической плотности на протяжении всего периода наблюдения (10 мин). Для других исследованных масел кинетические кривые в водноспиртовом растворе имели участок резкого падения оптической плотности в начале реакции, однако в целом кинетические кривые в водноспиртовом растворе для этих масел были более пологими, чем кривые в водной среде.

Изменение оптической плотности в зависимости от концентрации эфирных масел в среде носило линейный характер. Сравнительная оценка антирадикальной активности эфирных масел велась по величинам антирадикального параметра (АП), который рассчитывался как тангенс угла наклона прямых зависимостей $D-D_0$ от концентрации эфирного масла (мл/л) и антирадикальной активности (АРА), Из табл. 1, где приведены значения АП и АРА эфирных масел в различных средах, показывающие количество ммоль Тролокса, обладающего такой же активностью, как и 1 мл эфирного масла, видно, что по возрастанию АРА в водной среде исследованные эфирные масла можно расположить следующим образом: шалфей лекарственный < мята лимонная < шалфей мускатный < многоколосник морщинистый < иссоп лекарственный < мята перечная < душица обыкновенная < базилик благородный < монарда дудчатая < чабер горный.

Таблица 1 – Показатели антирадикальной активности эфирных масел*

* - показатели рассчитаны для времени реакции 6 мин

В водноспиртовой среде АРА увеличивается в следующем порядке: иссоп лекарственный < мята перечная < шалфей лекарственный < мята лимонная < многоколосник морщинистый < шалфей мускатный < базилик благородный < душица обыкновенная < монарда дудчатая < чабер горный.

Полученные результаты можно связать с количественными показателями накопления фенольных соединений в эфирных маслах, проявивших наибольшую АРА, в частности, присутствием карвакрола и тимола в эфирных маслах чабера горного [8], монарды дудчатой, душицы обыкновенной и эвгенола в эфирном масле базилика благородного [9], поскольку для эвгенола, карвакрола и тимола показана высокая антирадикальная активность в реакции с АБТС+*, которая также в значительной степени зависела от среды (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели антирадикальной активности индивидуальных компонентов эфирных масел

Хранение эфирных масел в течение 6 месяцев при комнатной температуре, привело к снижению их способности реагировать с радикал-катионом и понизило АРА на 38,3- 62,2%. Заключение. В результате выполненной работы показано, что различия в АРА эфирных масел семейства Lamiaceae обусловлены особенностями их компонентного состава, в реакции с АБТС+* АРА наиболее выражена у эфирных масел с высоким содержанием фенольных соединений: чабера горного, монарды дудчатой, базилика благородного. Установлено, что АРА эфирных масел в реакции с АБТС+* в значительной степени зависит от среды. Выявлено, что в водной среде АРА эфирных масел выше. Продемонстрировано, что в результате хранения АРА эфирных масел снижается.

Литература

1. Antimicrobial and antioxidant activities of three *Mentha* species essential oils /N. Mimica-Dukic [et al] //Planta Medica. 2003. Vol. 69, № 5. P. 413-419.
2. Antimicrobial and antioxidant activities of *Melissa officinalis* L. (Lamiaceae) essential oil /N. Mimica-Dukic [et al.]. J Agric Food Chem. 2006. Vol.54, № 5. P.1822-1828.
3. Radical-Scavenging Activities of Citrus Essential Oils and Their Components: Detection Using 1.1- Diphenyl-2-picrylhydrazyl /H-S.Choi [et al] //J. Agric.Food Chem. 2000. Vol. 48, № 9. P. 4156-4161.
4. Comparison of methods for determination of total antioxidant status: application to analysis of medicinal plant essential oils / D. Mantle [et al.] //Comparative Biochemistry and Physiology. Part B: Biochemistry and Mol. Biology. 1998. Vol. 121, № 4. P. 385 –391.
5. Ruberto G. Antioxidant activity of selected essential oil components in two lipid model systems // Food Chemistry. 2000. Vol. 69, № 2. P. 167-174.
6. Государственная Фармакопея СССР: вып.1. Общие методы анализа /МЗ СССР; редкол. Бабаян Э.А. [и др.]. 11 изд. М.: Медицина, 1989. 336 с.
7. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay / Re, R. [et al.] // Free Radical Biology. 1999. Vol. 26. P. 1231–1237.
8. Решетников В.Н., Спиридович Е.В., Шутова А.Г., Кухарева Л.В., Леонтьев В.Н., Лайковская И.В. Чабер горный – перспективное сырье для получения эфирного масла в условиях Беларуси //Нетрадиционные и редкие растения, природные соединения и перспективы их использования: материалы УП Междунар. симпозиума, Белгород, 24 – 27 мая 2006 г. Т. 2. С. 488-491.
9. Шутова А.Г., Карпинская Е.В., Сергеенко Н.В., Паромчик И.И., Махнач С.А. Характеристика вторичных метаболитов фенольной природы базилика благородного (*Ocimum basilicum* L.) //Весці НАН Беларусі. Сер.біял. навук. 2005. № 3. С. 10 – 13.