

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АНТИОКИСЛИТЕЛЬНОЙ И АНТИРАДИКАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ РЯДА ПРЯНОСТЕЙ ИЗ НАЦИОНАЛЬНОЙ КУХНИ АЗЕРБАЙДЖАНА

Чырагова С.Р., Абдуллаев Х.Д., Агаларов Р.И.

Бакинский Государственный Университет

ул. ак. З. Халилова, 23, г. Баку, AZ1148, Азербайджан; e-mail: chyragova71@mail.ru

Поступила в редакцию: 14.06.2018

Аннотация. В представленной работе впервые были изучены антиоксидантные (АО) и антирадикальные (АР) свойства ряда пряностей, широко используемых в Азербайджанской кухне. С этой целью были использованы настойки гвоздики (*Syzygium aromaticum*), тмина (*Nigella sativa*), зиры (*Cuminum cymin*) шафрана (*Crocus sativus*), приготовленные на спирту. Исследования проводили с использованием метода, основанного на способности и степени тушения стабильного свободного радикала DPPH (2,2 дифенил-1-пикрилгидрозил) и на хемилюминесцентной модели. Анализ IC₅₀ для образцов пряностей по отношению IC₅₀ стандартного тушителя тролокса (аналога витамина Е) и хемилюминесценции показал, что образцы пряностей по эффективности АО и АР, располагаются в следующей последовательности: шафран > гвоздика > зира > тмин.

Ключевые слова: пряности, метод DPPH, антирадикальная активность (АРА), хемилюминесценция.

Одним из важнейших факторов связи человека с внешней средой является питание. Обеспечение безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов-одно из основных направлений, определяющих здоровье населения и сохранение его генофонда. Говоря о безопасности продуктов питания, необходимо в первую очередь ставить вопрос об экологически чистом сырье для их производства и, конечно, о самом продукте. В последние годы ведутся исследования по определению антиокислительной и антирадикальной активности пряностей и кулинарных растений [1]. Еще в средневековой литературе существуют целые разделы, посвященные натуральным источникам сырья, в частности пряностям, для медицинских целей. В последнее время резко возрос интерес к антиокислительным и антирадикальным свойствам и потенциальной антиокислительной мощности растительной пищи их продуктов природной и технологической переработки. Эти свойства растений и их продуктов играют важную роль в поддержании здоровья, в качестве фактора защиты от негативных воздействий. Эти свойства включены во многие технологические процессы получения биологически активных добавок, а также как добавки в процесс приготовления пищи с целью увеличения времени ее сохранности и повышения качества [2]. В данной работе приводятся результаты исследования экстрактов пряностей, широко используемые в национальной кулинарии Азербайджана, на предмет их АО и АР активности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования являлись экстракты пряностей, широко используемые в национальной кухне Азербайджана. С этой целью были использованы экстракты гвоздики (*Syzygium aromaticum*), тмина (*Nigella sativa*), зиры (*Cuminum cymin*) и шафрана (*Crocus sativus*), приготовленные на спирту. Экстракты из пряностей приготавливали растиранием их в керамической ступке до порошкообразного состояния. В полученный порошок сразу же добавляли 40% этиловый спирт в соотношении (1:10). Настаивали при температуре 15-20 °С, периодически перемешивая в течении суток. В течении эксперимента настойку хранили в холодильнике. Жидкая фаза отделялась от осадка путем фильтрования. Исследования АО активности экстрактов пряностей проводилось методом хемилюминесцентной пероксидазной модельной системы, основанной на окислении пирогаллола перекисью водорода в реакции, катализируемой пероксидазой хрена [3]. Антирадикальную активность экстрактов пряностей производили на основе измерения степени тушения свободного радикала DPPH (2,2- дифенил-1-пикрилгидразила) по изменению плотности при 517 нм [4]. По мере восстановления DPPH происходит изменение его окраски от интенсивно - фиолетового до соломенно-желтого. Одним из основных показателей, характеризующих АР активность является IC₅₀-концентрация антиоксиданта, при которой наблюдается 50%-ное ингибирование радикала DPPH. В качестве стандартного тушителя радикальных состояний использовался тролокс (синтетический аналог витамина Е), широко, используемый в пищевой и фармакологической промышленности.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На рисунке 1 приведены данные, указывающие концентрацию экстрактов пряностей, способные тушить на 50 % стабильный DPPH радикал.

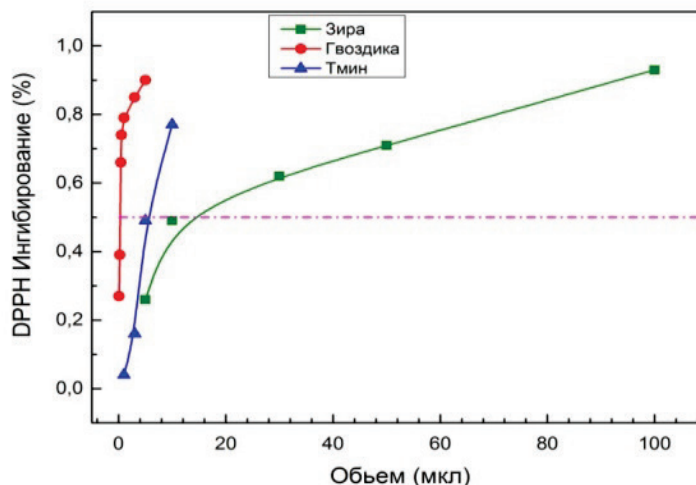


Рисунок 1. Эффективность тушения свободных радикалов спиртовым экстрактом ряда пряностей. Пунктирная линия – 50 % ингибирование свободных радикалов DPPH тролоксом

Эксперименты с экстрактами пряностей гвоздики (*Syzygium aromaticum*), тмина (*Nigella sativa*) и зиры (*Cuminum cyminum*) показали, что наиболее эффективным в качестве тушителя радикальных состояний является экстракт гвоздики, где $IC_{50} = 0,2$ мкл концентрации исходного материала. Наименее выражено антирадикальное действие для экстракта зиры, при $IC_{50} = 20$ мкл концентрации исходного материала. Для экстракта тмина IC_{50} составляет 5 мкл концентрации исходного материала при прочих равных условиях.

Антиокислительную активность пряностей измеряли хемиллюминесцентным методом с использованием различных концентраций экстрактов гвоздики, тмина и зиры – 2,5 %, 5 % и 10 % (табл. 1). Как видно из таблицы в начале реакции 2,5 %-ный экстракт гвоздики ингибирует свечение на $4 \pm 0,8$ у. е. по отношению к контролю; 5 %-ный на $2,6 \pm 0,9$ у. е.; а 10 %-ый на $1,4 \pm 1,2$ у. е. от $7 \pm 0,3$ по отношению к контролю. 2,5 %-ный экстракт из семян тмина ингибирует на $3,2 \pm 0,9$ у. е.; 5% на $2,2 \pm 1,1$ у. е.; 10 % на $1,8 \pm 0,8$ у. е. по отношению к контролю $5,3 \pm 0,3$ у. е. 2,5 %-ный экстракт зиры ингибирует на $3 \pm 0,7$ у. е.; 5 %-ный на $2,7 \pm 0,8$ у. е.; 10 %-ный раствор на $2,1 \pm 1,1$ у. е. относительно контроля $4,25 \pm 0,7$ у. е.

Анализируя полученные результаты, можно сделать заключение о том, что более высокой АО и AP активностями обладает экстракт гвоздики по отношению к исследуемым образцам экстрактов тмина и зиры, значения которых убывают по ряду: **гвоздика > тмин > зира**. Ряд авторов свидетельствуют о содержании в гвоздике органических соединений, придающих ей антиоксидантные и антирадикальные свойства [5]. Из фенольных соединений присутствуют: кверцетин, рутин, кверцитрин, кемферол, лютеолин, эвгеноль, катехин. Такая высокая антиоксидантная и антирадикальная активности экстракта гвоздики проявляются, вероятно, благодаря такому богатому составу.

Были исследованы сравнительные АО активности водно-спиртовых экстрактов, приготовленные из рылец шафрана и лепестков шафрана на ХЛ модели (рис. 2).

Таблица 1. Показатели начальной скорости хемиллюминесцентной реакции ($E+S+H_2O_2+AO$) под влиянием различных концентраций экстрактов пряностей по отношению к контролю

Образцы экстрактов пряностей	Контроль	Концентрация экстракта		
		2,5 %	5 %	10 %
		Хемиллюминесценция (у. е)		
гвоздика	$7 \pm 0,3$	$4 \pm 0,8$	$2,6 \pm 0,9$	$1,4 \pm 1,2$
тмин	$5,3 \pm 0,3$	$3,2 \pm 0,9$	$2,2 \pm 1,1$	$1,8 \pm 0,8$
зира	$4,25 \pm 0,7$	$3 \pm 0,7$	$2,7 \pm 0,8$	$2,1 \pm 1,1$

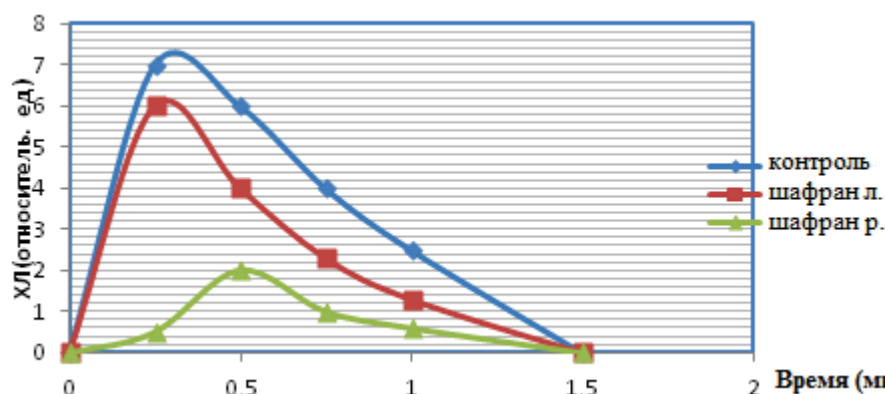


Рисунок 2. Кинетическая картина развития ХЛ реакции (E+S+ H₂O₂+ АО) без добавок (контроль) и в присутствии водно- спиртового экстракта из лепестков и рылец шафрана

Как видно из рисунка, экстракт из лепестков проявляет низкую АО активность, по сравнению с экстрактом из рылец шафрана. У 2,5 % экстракта из рылец шафрана ингибирование на $0,35 \pm 1,7$ у.е. от $5 \pm 0,4$ у.е. по отношению к контролю, а у 2,5 % экстракта из лепестков шафрана $4,7 \pm 1,3$ у.е. от $5 \pm 0,4$ у.е. по отношению к контролю. Сравнительный анализ АО активности 2,5 %-ных водно-спиртовых экстрактов пряностей показал, что наибольшим эффектом обладает экстракт шафрана, а именно его рыльца. Согласно литературным данным в состав натурального эфирного масла растения *Crocus sativus* входит уникальный для данной культуры летучий компонент – сафрональ (до 70 вес. %), очень сильный природный антиоксидант, являющийся продуктом гидролиза гликозида пикрокроцина. На основании полученных данных, можно предположить, что такая активность связана именно с присутствием в рыльцах шафрана сафроналя, входящего в состав эфирных масел. Таким образом обе модели охарактеризовали пряности, как натуральные природные источники материалов, имеющих в своем составе сильные антиокислители и тушители свободных радикалов. Выявлены наиболее перспективные пряности, экстракты которых могут использоваться как натуральные источники АО и AP, необходимых для поддержания здоровья. Установлено, что соединениями, обладающими этими свойствами наиболее богаты рыльца шафрана, цветочные бутоны гвоздичного дерева и семена тмина. Тычинки и лепестки шафрана и семян зиры в меньшей степени проявляют эти свойства.

Обобщая, полученные в результате исследований данные можно считать целесообразным высказать предложение о полезности при планировании индивидуальной и семейной «здоровой» диеты, включать в баланс питания продукты, обладающие антиокислительными свойствами и способными нейтрализовать кислородные и органические свободные радикалы.

Список литературы / References:

1. Яшин Я.И. [и др.] Антиоксидантная активность специй и их влияние на здоровье человека. *Сб. мат. 9 Меж. симпозиума «Фенольные соединения: фундаментальные и прикладные аспекты»*, Москва, 2015, с. 700-705. [Yashin Ya.I., [et al.] Antioxidant activity of spices and their effect on human health. *Proceedings of 9 Inter. symposium "Phenolic compounds: fundamental and applied aspects"*, Moscow, 2015, pp. 700-705. (In Russ.)]
2. Blasa M., Candiracci M., Accorsi A., [et al.] Honey flavonoids as protection agents against oxidative damage to human red blood cells. *Food Chemistry*, 2007, vol. 104, pp. 1635-1640.
3. Chapple I.L., [et al.] Enhanced chemiluminescent assay for measuring the total antioxidant capacity of serum, saliva and crevicular fluid. *Ann. Clin. Biochem.*, 1997, vol. 34, pp. 412-421.
4. Brand-Williams W., Cuvelier M. E., Berset C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT – Food Sci. Technol.*, 1995, vol. 28, pp. 25-30.
5. Atawodi S. E., [et al.] Assessment of the polyphenol components and in vitro antioxidant properties of *Syzygium aromaticum* (L). *Merr. & Perry. EJEAChe. J.*, 2011, vol. 10, pp. 1970-1978.

COMPARATIVE ANALYSIS OF ANTIOXIDATING AND ANTIRADICAL ACTIVITY OF A SPICE RAW
OF THE NATIONAL CUISINE OF AZERBAIJAN

Chyragova S.R., Abdullaev Kh.D., Agalarov R.I.

Baku State University

ac. Z. Khalilov str., 23, Baku, AZ1148, Azerbaijan; e-mail: chyragova71@mail.ru

Abstract. Antioxidant (AO) and antiradical (AR) qualities of some species used in Azerbaijani food culture were examined in present analysis. The AO and AR quality so selected species were proved by methods of DPPH (2,2diphenyl-1-picrylhydrosil) and chemiluminescence (XC). The alcohol-diluted models of following spices were used in that purpose: carnation (*Syzygium aromaticum*), caraway (*Cuminum Cyminum*), black bread grass (*Nigella sativa*) and saffron (*Crocus sativus*). Their AO and AR qualities were examined. The qualities of selected spices to react on DPPH stable radical and XL can be lined up as following: saffron > carnation > black bread grass > caraway

Key words: *species, DPPH assay, antiradical (AR) activity, chemiluminescence.*