

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА СЛОЖНОЦВЕТНЫЕ (ASTERACEAE) В ПРИГОТОВЛЕНИИ ЧАЙНЫХ НАПИТКОВ

Аралбаева А.Н., Лесова Ж.Т., Мурзахметова М.К.

Алматинский Технологический Университет, Алма-Ата, e-mail: aray3005@mail.ru

Резюме. В статье представлены данные исследования антиоксидантных свойств 14 видов растений семейства сложноцветные (Asteraceae) широко применяемых в качестве лекарственного сырья. А также сочетанного действия растительных экстрактов и зеленого чая на мембраны гепатоцитов. В ходе исследования выявлено, что большинство экстрактов лекарственных растений оказывают дозозависимое противоокислительное действие на мембраны клеток печени, однако, согласно полученным данным, водно-этанольные вытяжки таких растений как тысячелистник обыкновенный и тысячелистник азиатский в низких концентрациях могут оказывать прооксидантный эффект, усиливая накопление продуктов перекисного окисления. На основании результатов экспериментов были выбраны экстракты травы череды и мать и мачехи для исследования перспективы их использования в сочетании с зеленым чаем. При сочетанном действии экстрактов мать и мачехи и зеленого чая отмечено усиление противоокислительного эффекта экстракта, тогда как сочетание череды и зеленого чая, череды и мать и мачехи оказались менее эффективными, что вероятнее всего связано с антагонистическими и синергическими взаимодействиями биологически активных веществ в составе экстрактов названных растений и зеленого чая.

Ключевые слова: лекарственные растения, экстракт, перекисное окисление липидов, антиоксиданты

RESEARCH OF PERSPECTIVE OF USING HERBS APPLIED TO FAMILY ASTERACEAE IN PREPARING TEA BEVERAGES

Aralbayeva A.N., Lesova Z.T., Murzahmetova M.K.

Almaty Technological University, Almaty, e-mail: aray3005@mail.ru

Represented datas of the studies antioxidative properties of 14 species applied to family Asteraceae, wide spreading as medicinal raw material and researches of combined action of herbal extracts and green tea on hepatocyte membranes. Study revealed, that most of the extracts prepared from medicinal plants have a dose-dependent antioxidant effect on liver cell membranes, however, according to information received, the water-ethanol extracts of plants such as milfoil and Asian milfoil in low concentrations can have a prooxidant effect, increasing the accumulation of lipid peroxidation products. Based on the results of the experiments were selected extracts of coltsfoot and bidens to study the prospects for their use in combination with green tea. Combining of extracts of coltsfoot and green tea have increased antioxidant effect of them, while a combination of bidens and green tea, bidens and coltsfoot were less effective, which is likely due to the antagonistic and synergistic interactions of biologically active substances in the extracts of these plants and green tea.

Keywords: medicinal plants, extract, lipid peroxidation, antioxidants

Использование различных частей растений в качестве пищи и получения напитков, а также применение лекарственных растений в лечении многих заболеваний является древней традицией многих народов. В последние годы исследователей вновь заинтересовала возможность применения натуральных веществ для улучшения качества пищевых продуктов [1]. Известно, что большинство необходимых организму фитохимических веществ содержится в растениях. К такой группе биоактивных соединений относятся полифенолы, которые являются одними из многочисленных вторичных метаболитов растений и составляют неотъемлемую часть рациона человека. Полифенольные соединения вызывают интерес ученых ввиду их эффективности при лечении и профилактике рака, нейродегенеративных заболеваний, атеросклероза, расстройств сердечно-сосудистой системы и др. Разносторонний терапевтический эффект

полифенольных соединений связывают с их свойствами снижать образование свободных радикалов, приводящих к развитию окислительного стресса [2, 3].

Чайные напитки являются заменителями классического чая. Получают чайные напитки путем купажирования предварительно подготовленного лекарственного сырья и дикорастущих плодов и ягод. Ценность этих напитков заключается в восполнении дефицита тех или иных веществ в питании человека, таким образом, они являются компенсаторами несбалансированного питания человека. Как известно, чайные напитки могут быть однокомпонентными – из одного вида растительного сырья и многокомпонентными, с добавлением и без добавления чая [4].

Известно, что зеленый чай является распространенным напитком и обладает множеством положительных эффектов на организм в силу своего уникального состава.

Однако, зачастую в ходе технологических манипуляций при изготовлении готовых чайных напитков происходит потеря полезных свойств чайного листа [5].

Целью нашей работы явилось исследование антиоксидантных свойств ряда лекарственных растений из семейства сложноцветные (*Asteraceae*), а также их сочетанного действия с экстрактом зеленого чая для возможности применения в приготовлении чайных напитков.

Материалы и методы исследования

Объектами исследований служили растения семейства сложноцветных: лопух войлочный (*Arctium tomentosum*), девясил высокий (*Inula helenium*), ромашка аптечная (*Matricaria recutita*), мать и мачеха (*Tussilago farfara*), тысячелистник азиатский (*Achillea asiatica*), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), сушеница болотная (*Gnaphalium pallustris*), эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea*), василек синий (*Centaurea cyanus*), полынь рутолистная (*Artemisia rutefolia*), полынь цитварная (*Artemisia cina*), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris*), череда трехраздельная (*Bidens tripartita*), календула обыкновенная (*Calendula officinalis*), из которых получали экстракты.

В соответствии с целью и задачами работы эксперименты проводились условиями *in vitro*. Эксперименты в условиях *in vitro* проводили на микросомах печени белых беспородных крыс массой 300–350 г.

Приготовление экстрактов. Для получения экстрактов сухое сырье измельчали и экстрагировали дважды 50% спиртом в соотношении 1:8 сырье-экстрагент при температуре 20–25 °С. Время экстракции составило 20 часов. Полученные экстракты центрифугировали при 1000 g, отфильтровывали, смешивали. Полученные экстракты использовали для дальнейших исследований на микросомальных фракциях, выделенных из печени крыс.

Для получения гомогената навеску (0,5–1,0 г) ткани печени крыс после промывания в охлажденном физиологическом растворе помещали в 10 мл среды, содержащей 0,85% NaCl и 50 мМ KH_2PO_4 (рН 7,4 при 4 °С) и гомогенизировали гомогенизатором типа Polytron в течение 90 сек. Гомогенат центрифугировали при 10000 g в течение 20 мин. Микросомную фракцию получали, центрифугируя супернатант при 30000 g в течение 60 мин. Надосадочную жидкость осторожно сливали и осадок, представляющий собой фракцию тяжелых микросом, суспендировали в среде, содержащей 25% глицерина, 0,1 мМ ЭДТА, 0,2 мМ CaCl_2 , 10 мМ гистидина, (рН 7.2 при 4 °С) и хранили при температуре минус 4 °С. Об интенсивности ПОЛ в судили по содержанию ТБК-активных продуктов, одним из которых является малоновый диальдегид (МДА). Его концентрацию определяли по интенсивности развивающейся окраске в результате взаимодействия с тиобарбитуровой кислотой (ТБК) по методу Н.О. Ohkawa е.а. [6]. Для индукции процесса ПОЛ применяли систему Fe^{2+} (0,02 мМ)+аскорбат (0,5 мМ). Окисление проводили в среде гомогенизируемых ячеек при 37 °С с постоянным перемешиванием. За накоплением малонового диальдегида (МДА) – продукта ПОЛ, следили по реакции с 2-тиобарбитуровой кислотой, оптическую плотность измеряли при 532 нм. Расчет содержания продуктов, реагирующих с ТБК, проводили с учетом коэффициента молярной экстинкции МДА, равного $1,56 \times 10^5 \text{ M}^{-1} \times \text{cm}^{-1}$. Проводили статистическую обработку данных.

Результаты исследования и их обсуждение

Для решения поставленных задач было проведено исследование влияния водно-этанольных экстрактов растений на состояние мембран печени крыс в условиях *in vitro*. Антиоксидантные свойства исследованных экстрактов растений семейства сложноцветных (*Asteraceae*) приведены в таблице.

Влияние экстрактов растений семейства сложноцветных (*Asteraceae*) на процессы ПОЛ в микросомах печени крыс

Виды растений	Концентрация экстракта (мкг сухого вещества/мг белка)				
	0	10	20	50	100
Лопух войлочный- <i>Arctium tomentosum</i>	100	84,0 ± 4,2	68,0 ± 3,4	61,5 ± 3,1	20,6 ± 1,01
Девясил высокий – <i>Inula helenium</i>	100	91,0 ± 4,55	61,1 ± 3,1	33,0 ± 1,6	23,0 ± 1,15
Ромашка аптечная- <i>Matricaria recutita</i>	100	84 ± 5,6	67 ± 3,3	7,8 ± 3,87	7,1 ± 3,5
Мать и мачеха- <i>Tussilago farfara</i>	100	11,2 ± 1,0	7,2 ± 0,38	6,6 ± 3,3	6,2 ± 3,1
Тысячелистник азиатский – <i>Achillea asiatica</i>	100	118,0 ± 5,7	113,0 ± 5,55	19,8 ± 1,05	14,9 ± 0,76
Тысячелистник обыкновенный – <i>Achillea millefolium</i>	100	110,0 ± 5,4	87,1 ± 4,34	82,3 ± 4,1	19,5 ± 0,1
Сушеница болотная – <i>Gnaphalium pallustris</i>	100	53,8 ± 2,69	55,0 ± 2,75	10,7 ± 5,5	10,4 ± 0,5
Эхинацея пурпурная- <i>Echinacea purpurea</i>	100	43,1 ± 2,14	40,1 ± 20,3	33,0 ± 1,55	21,1 ± 1,02
Василек синий- <i>Centaurea cyanus</i>	100	98,0 ± 4,9	50,0 ± 2,5	11,0 ± 0,55	9,4 ± 0,465
Полынь рутолистная – <i>Artemisia rutefolia</i>	100	85,0 ± 4,25	43,0 ± 2,1	37,8 ± 1,94	11,8 ± 0,59
Полынь цитварная – <i>Artemisia cina</i>	100	45,3 ± 2,7	40,0 ± 2,0	17,0 ± 0,85	8,0 ± 0,39
Полынь обыкновенная - <i>Artemisia vulgaris</i>	100	91,2 ± 4,5	39,1 ± 1,98	13,3 ± 0,65	12,4 ± 0,62
Череда трехраздельная- <i>Bidens tripartita</i>	100	17,0 ± 1,35	10,5 ± 1,0,2	5,0 ± 0,75	4,0 ± 0,7
Календула обыкновенная- <i>Calendula officinalis</i>	100	76,0 ± 3,7	30,4 ± 1,5	22,8 ± 1,1	16,1 ± 0,8

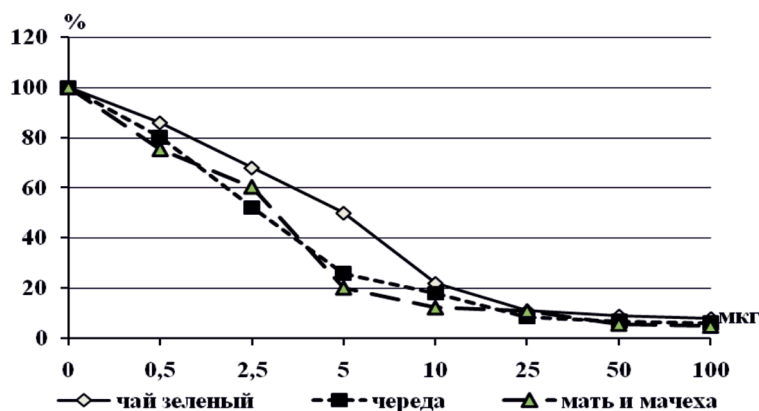


Рис. 1. Исследование влияния растительных экстрактов на состояние гепатоцитов. По оси абсцисс: концентрация экстракта, мкг; по оси ординат: уровень ПОЛ, %

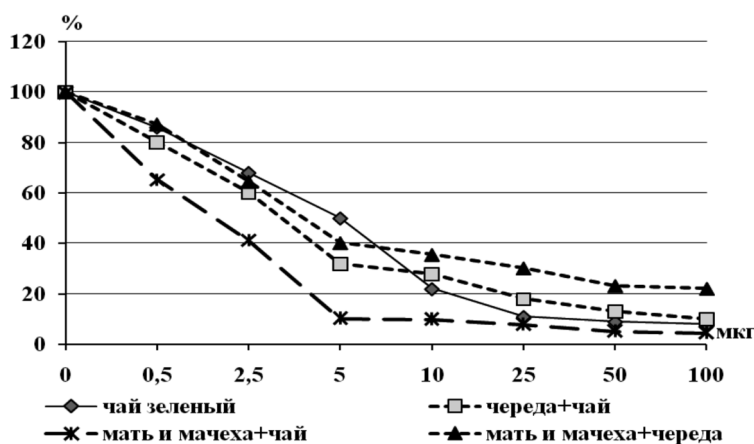


Рис. 2. Исследование сочетанного влияния экстрактов и чая на состояние мембран клеток печени крыс. По оси абсцисс: концентрация экстракта, мкг; по оси ординат: уровень ПОЛ, %

Как видно из данных таблицы, экстракты всех 14 исследованных растений с увеличением концентрации с 10 мкг до 100 мкг сухого вещества/мг белка уменьшают накопление ТБК-активных продуктов в микросомах. Экстракты растений мать и мачехи и череды трехраздельной при концентрации 10 мкг сухого вещества/мг белка ингибируют процесс перекисного окисления липидов (ПОЛ) на 83 и 89%, с увеличением концентрации экстрактов полностью подавляется образование перекисных продуктов. Следует отметить, что экстракты некоторых растений при низких концентрациях проявляют прооксидантные свойства, повышая содержание ТБК-активных продуктов выше контрольных значений на 10–20% (тысячелистник обыкновенный, тысячелистник азиатский), при увеличении концентрации экстрактов содержание МДА уменьшается.

Анализ полученных данных показал, что экстракт ромашки аптечной, сушеницы

болотной и василька синего снижают образование продуктов ПОЛ на 90–93% при концентрациях свыше 50 мкг.

В следующей серии экспериментов были исследованы противоокислительные свойства экстрактов зеленого чая, а также сочетанного действия экстрактов чая и лекарственных растений на состояние мембран гепатоцитов крыс (рис. 1, 2).

Следует отметить, что для данных целей были выбраны экстракты травы мать и мачехи и череды трехраздельной, так как они показали лучший результат в предыдущих экспериментах.

Как видно из данных рис. 1, при сравнении антиоксидантного потенциала экстрактов зеленого чая, травы череды и мать и мачехи выявлено, что экстракт мать и мачехи и череды оказывают равнозначное действие на мембраны печени крыс, тогда как экстракт чая несколько уступает им в диапазоне концентраций 0,5–10 мкг. При дей-

ствии концентраций всех экстрактов свыше 10 мкг отмечено практически полное подавление образования МДА. Определение показателя IC_{50} (концентрация экстракта, при которой уровень ПОЛ ингибируется на 50%) выявил, что для экстракта зеленого чая он равен 5 мкг, для череды 2,4 мкг и для экстракта мать и мачехи 3,1 мкг.

Исследование сочетанного действия экстрактов чая и лекарственных растений для анализа перспективы их использования в качестве чайных напитков с антиоксидантными свойствами приведены на рис. 2.

Результаты исследования показали, что все изученные экстракты оказывают дозозависимый противоокислительный эффект. Однако из данных рисунка видно, что значительным тормозящим действием на процессы липопероксидации обладает композиция из сочетания мать и мачеха и зеленого чая. Значение IC_{50} для данной композиции составляет 1,97 мкг, тогда как для отдельных составляющих компонентов, этот показатель равен 5 мкг и 3,1 мкг. Следовательно, антиоксидантные вещества в составе экстрактов мать и мачехи и зеленого чая обладают синергичным действием, что имеет большую перспективу для улучшения свойств чайных напитков на основе зеленого чая.

Эксперименты с сочетанием экстрактов череды и зеленого чая показали, что данная композиция аналогично предыдущей обладает более выраженным противоокислительным действием по сравнению с экстрактом чая, но практически не превышает значений показателя антиоксидантной активности отдельно взятого экстракта череды. Показатель IC_{50} для сочетания череды

и зеленый чай составляет 3,7 мкг, тогда как IC_{50} экстракта череды равен 2,4 мкг. Вероятно, это связано с антагонистическим действием веществ в составе череды и зеленого чая. Сочетание экстрактов череды и мать и мачехи также не привело к значительным изменениям ингибирующего влияния на образование продуктов ПОЛ в микросомах гепатоцитов.

Заключение

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что практически все исследованные растения можно применять в целях изготовления чайных напитков, обладающих антиоксидантными свойствами. Следует отметить, что исследование противоокислительного потенциала растительного сырья позволяет оптимально подобрать соотношение ингредиентов при составлении многокомпонентных чайных напитков, оказывающих противоокислительный эффект.

Список литературы

1. Kaefer C.M., Milner J.A. The role of herbs and spices in cancer prevention // *J.Nutr Biochem.* – 2008. – Vol. 19, № 6. – P. 347–61.
2. Pietta P.G. Flavonoids as Antioxidants // *J. Nat. Prod.* – 2000. – Vol. 63, № 7. – P.1035–1042.
3. Flora S.J. Role of free radicals and antioxidants in health and disease // *Cell Mol. Biol.* – 2007. – Vol. 53, № 1. – P. 1–2.
4. Kato Miyuki, Shibamoto Takayuki. Variation of major volatile constituents in various green teas from Southeast Asia // *J. Agr. and Food Chem.* – 2001. – Vol. 49, № 3. – P. 1394–1396.
5. Cabrera C., Artacho R., Giménez R. Beneficial effects of green tea-a review // *J Am Coll Nutr.* – 2006. – Vol. 2, № 25. – P. 79–99.
6. Ohkawa H.O. Ohishi N., Yagi K. Assay for lipid peroxides in animal tissues by thiobarbituric acid reaction // *Anal.Biochem.* – 1979. – Vol. 95, № 2. – P. 351–358.