

Зависимость фармакологической активности экстрактов *Artemisia absinthium* L. от концентрации ряда тяжелых металлов

А.Р. Сукиасян

Государственный инженерный университет Армении
Научно-исследовательская часть
0009, Ереван, ул.Теряна, 105

Ключевые слова: *Artemisia absinthium* L., тяжелые металлы, антиоксидантная активность

В настоящее время вызывают определенный интерес исследования в области действия препаратов на основе растительных экстрактов на процессы перекисного окисления липидов (ПОЛ) [4]. Нарушению равновесия естественного баланса системы прооксидант – антиоксидант в организме могут способствовать и тяжелые металлы (ТМ), поступающие в организм по мере использования растительных экстрактов [6]. Токсичность ТМ тесно связана с их физико-химическими свойствами, их способностью образовывать соединения с рядом функциональных группировок на поверхности или внутри клеток [1]. Например, некоторые из элементов 3d-группы периодической системы (Мо, Си, Zn, Se, Sr), обладающие биологической активностью, накапливаясь в определенных количествах, могут оказывать как фармакологическое, так и токсическое действие на организм [2].

Очевидно, что возникает необходимость в проведении комплексных биофизических и биохимических исследований, позволяющих одновременно оценивать зависимость антиоксидантной активности (АОА) экстрактов растения от содержания ТМ в них.

Целью представленной работы является оценка фармакологической активности лекарственного растения по изменению концентрации конечного продукта ПОЛ в модельной системе и по содержанию ионов ряда ТМ в зависимости от зоны произрастания.

Материал и методы

В качестве объекта исследования была использована надземная часть полыни горькой (*Artemisia absinthium* L.). Сбор растения осуществляли согласно ранее разработанной и апробированной модели

по заданным критериям: мало нарушенная естественная флора с достаточно равномерным насыщением, известная геохимическая и геологическая изученность региона, определенное отдаление от крупных промышленных центров (рис.1).

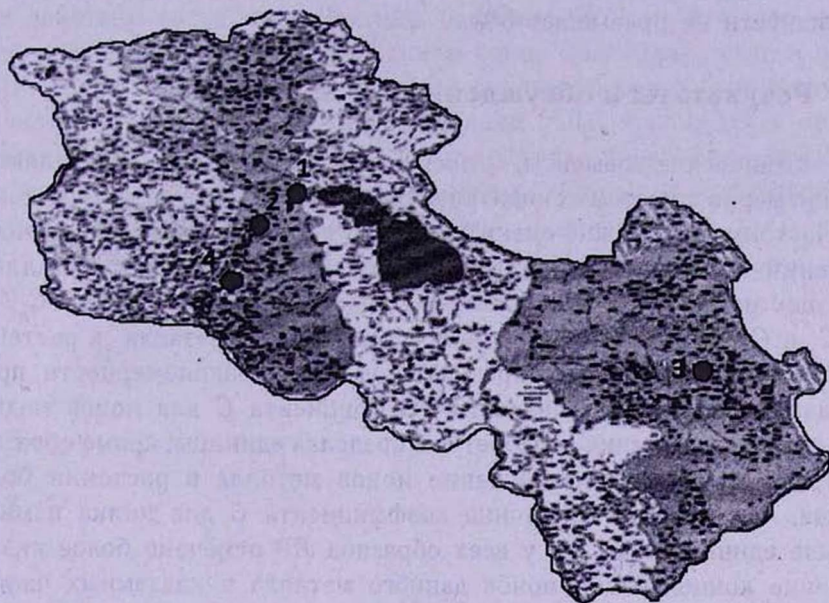


Рис. 1. Карта сбора образцов растений и почв по заданным критериям, где пункт №1 – г. Севан; пункт №2 – Котайкская область, село Фонтан; пункт №3 – г. Степанакерт, северо-восточная пригородная часть; пункт №4 – г.Ереван (Ботанический сад)

Отбор образцов надземных частей растений, а также почв их произрастания осуществляли с учетом среднего значения измеряемых величин на единицу площади сбора. В образцах растений полыни и соответствующих почв были определены концентрации некоторых ТМ (Cu, Zn, Pb, Cr, Mo, Ag) методом атомно-адсорбционной спектроскопии [7]. Содержание ТМ рассчитывали в мг/кг сухой массы.

Экстракты растений были приготовлены на основе 30, 50, 70 и 96% этилового спирта с использованием экстрактора Сокслета. Фармакологическую активность экстрактов лекарственного растения (ЛР) оценивали по изменению концентрации конечного продукта ПОЛ – малонового диальдегида (МДА), в суспензии эритроцитов [5]. АОА оценена по формуле:

$$In = \frac{A_{21} - A_0}{A_0},$$

где A_{21} – разность концентрации МДА при добавлении соответственно этанола и настойки (мкМоль), A_0 – концентрации МДА контрольной суспензии, без добавок (мкМоль).

Статистическая обработка результатов экспериментов проводилась по методике [3] с учетом t -критерия Стьюдента, где показатель погрешности не превышает 5%.

Результаты и обсуждение

Химические элементы, относящиеся к ряду ТМ, распределяются неравномерно с учетом концентрирующей способности самого растения [8]. Поэтому было важно оценить сначала поглотительную способность растений. Для количественного сравнения содержания металла в образцах растений был использован индекс поступления $C = C_p / C_n$, где C_p и C_n – соответственно концентрации ионов металла в растении и почве. Анализ полученных результатов выявил закономерности, представленные в таблице. Значение коэффициента C для ионов меди у всех образцов растения колеблется в пределах единицы, кроме образцов № 2 и 4, у которых содержание ионов металла в растении более низкое, чем в почве. Величина коэффициента C для цинка намного меньше единицы, так как у всех образцов ЛР отмечено более низкое значение концентрации ионов данного металла в надземных частях, чем в почве. Значение коэффициента поглощения свинца во всех надземных частях ЛР намного превышает единицу, за исключением образца № 4. У образцов № 1, 3 и 4 почти с одинаковым значением ионов хрома в почве наблюдаются весьма отличные друг от друга значения C_p . При низких концентрациях молибдена в почве содержание его в надземных частях растения во много раз выше, особенно у образца № 3, что отражается и на значении коэффициента C . В данном случае можно говорить о способности растения концентрировать ионы молибдена. Почти аналогичная картина наблюдается и в случае ионов серебра.

Таблица

Величина коэффициента C (индекс поступления некоторых ТМ)
в образцах надземных частей, полыни горькой

Образец	Cu	Zn	Pb	Cr	Mo	Ag
№ 1	1.26 ± 0.11	0.15 ± 0.042	2.5 ± 0.17	1.97 ± 0.061	2.74 ± 0.41	1.00 ± 0.001
№ 2	0.66 ± 0.06	0.10 ± 0.033	5.71 ± 0.33	1.19 ± 0.024	0.69 ± 0.012	7.4 ± 0.62
№ 3	0.99 ± 0.08	0.10 ± 0.036	3.95 ± 0.27	0.37 ± 0.011	8.24 ± 0.86	4.25 ± 0.21
№ 4	0.74 ± 0.09	0.12 ± 0.039	0.04 ± 0.0012	0.09 ± 0.0016	3.75 ± 0.25	6.5 ± 0.41

В последующих экспериментах была выявлена ингибирующая активность опытных образцов на биологическую мишень – суспензию

эритроцитов, которая выражалась в количественном изменении концентрации МДА при действии. Известно, что свободнорадикальные реакции могут являться одним из механизмов как антиоксидантного, так и антирадикального действия экстракта полыни горькой [3,9,10]. Общий анализ результатов показал, что АОА уменьшается в основном при действии экстрактов образцов растений № 3 и № 4, что может быть связано с высоким содержанием ионов молибдена, меди и цинка в ЛР. Также было выявлено, что АОА данных образцов, выраженная в относительных единицах по концентрации МДА, находится в прямой зависимости от концентрации растворителя: повышение процента этилового спирта в экстракте приводит к снижению ингибирующей активности (например, для образца № 1, рис. 2).

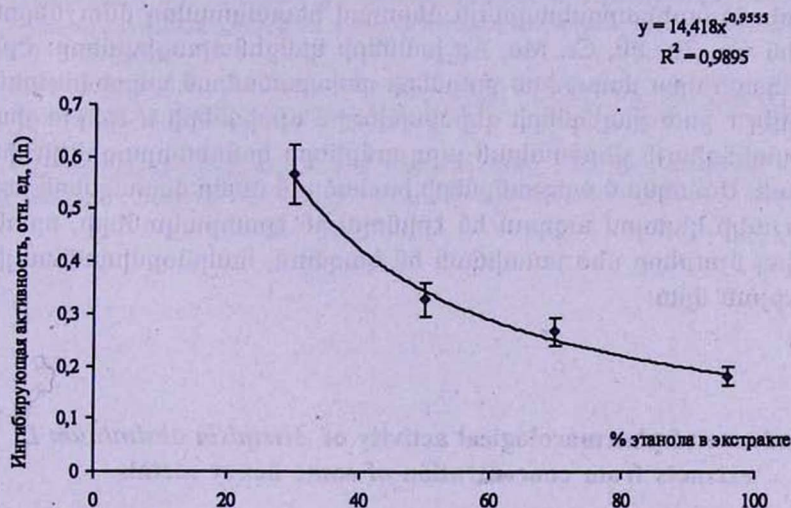


Рис. 2. Изменения интенсивности ПОЛ в биологической мишени при действии экстрактами образца № 1

Таким образом, приведенные выше данные свидетельствуют о неоднозначности реакции одного и того же растения полыни горькой на содержание ТМ, что отражается и на их АОА. В большинстве случаев изучаемые образцы растений по значениям индекса поступления накапливают ионы молибдена, меди и цинка, что согласуется с некоторыми литературными данными [2,10]. АОА экстрактов может зависеть как от концентрации ТМ, так и от уменьшения концентрации этанола в экстракте. Вероятно, вещества, обеспечивающие фармакологические свойства полыни горькой, в большей степени водорастворимы. Работа выполнена при финансировании ANSEF Grant 07-NS-biochem-1440.

Դառը օշինդրի (*Artemisia absinthium* L.) թուրմերի դեղաբանական ակտիվության կախվածությունը մի շարք ծանր մետաղների բաղադրությունից

Ա. Ռ. Սուքիասյան

Հետազոտվել է դառը օշինդրի (*Artemisia absinthium* L.) էթանոլային թուրմերի դեղաբանական ակտիվությունը՝ ըստ լիպիդների գերօքսիդային օքսիդացման փոփոխության ինտենսիվության, մի շարք ծանր մետաղների իոնների կոնցենտրացիաների տարբեր արժեքների դեպքում: Հետազոտության ընթացքում օգտագործվել են բույսերի վերգետնյա մասերի և նրանց աճման համապատասխան բնահողի մուշներ: Առոմակլանման (ադսորբցիոն) սպեկտրոսկոպիայի մեթոդով հետազոտվող մուշներում որոշվել են Cu, Zn, Pb, Cr, Mo, Ag իոնների կոնցենտրացիաները: Էթիլ սպիրտի հիմքի վրա ստացված թուրմերի դեղաբանական ակտիվությունը գնահատվել է ըստ լիպիդների գերօքսիդային օքսիդների և էրիթրոցիտների սուսպենզիայի վերջնական արդյունքների կոնցենտրացիայի փոփոխության: Ստացված արդյունքների համաձայն ծանր մետաղների իոնները որոշակի կերպով ազդում են էթինոլային էքստրակտների, որտեղ ջրալուծվող նյութերը մեծ աստիճան են կազմում, հակաօքսիդանտային ակտիվության վրա:

Dependence of pharmacological activity of *Artemisia absinthium* L. extracts from concentration of some heavy metals

A.R. Sukiasyan

The dependence of pharmacological activity of *Artemisia absinthium* L. extracts on intensity change of lipid peroxidation was investigated at various values of concentration of ions in some heavy metals. In investigated samples of the elevated part of plants and corresponding soils of their growth have been used. By the method of atomic adsorption spectroscopy in the investigated samples there were defined concentrations of Cu, Zn, Pb, Cr, Mo, Ag ions. Pharmacological activity of the extracts received on the basis of ethyl spirit was estimated by change of concentration of an end-product of lipid peroxidation in suspension of erythrocytes.

According to the received results ions of heavy metals definitely influence the antioxidant activity of ethanol extracts, which contain a large amount of water-soluble substances.

Литература

1. Вакаренко Л.П., Матвейчук В.Г., Мовчан Я.И., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Накопление растениями Mo, Sr, Cu, Zn, Pb в районах рудопроявлений северного Прибалхашья (Казахстан). Экология, 1999, 2, с. 18-22.
2. Гончаров Т.А. Энциклопедия лекарственных растений. М., 2004, т. 2, с. 528.
3. Гроссман С., Тернер Дж. Математика для биологов. М., 1983, с. 383.
4. Меньшикова Е.Б., Зенков Н.К. Антиоксиданты и ингибиторы радикальных окислительных процессов. Успехи современной биологии, 1993, т.113, 4, с. 442-455.
5. Современные методы в биохимии. Под ред. Ореховича В.Н., М., 1977, с. 66-68.
6. Рыжикова И.А., Фархутдинов Р.Р., Сибиряк С.В., Загидуллин Ш.З. Влияние водных извлечений некоторых гепатотропических лекарственных растений на процессы свободнорадикального окисления. Эксперим.и клин. фармакология, 1999, т. 62, 2, с. 36-38.
7. Шамгунов А.Н., Попов Г.К., Красильников М.Ф. Прямое атомно-абсорбционное определение 3d-элементов в биологическом материале. Лабораторное дело, 1989, 1, с. 25-28.
8. Тадевосян А.В., Амбарцумян А.Ф., Киракосян А.А. и др., Экспресс-метод диагностики тяжелых металлов. Изв. НАН РА и ГИУА. Сер. ТН, 2008, т. 61, 3, с. 402-406.
9. Lopes-Lutz D., Alviano D.S. et al. Phytochemistry, 2005 May; Vol. 69(8), p. 1732-1738.
10. Radic S., Dogo S., Slavkovic L. J. Nat. Med., 2008 Jul; Vol. 62(3), p. 340-344.