

ПРО- И АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА ТАКСИФОЛИНА И ЕГО КОМПЛЕКСОВ С МЕТАЛЛАМИ ПЕРЕМЕННОЙ ВАЛЕНТНОСТИ

Шмарев А.Н., Шаталин Ю.В.

Российской академии наук Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино,
Россия
e-mail: shurik_bx_04@mail.ru

Флавоноиды принадлежат к одному из классов растительных полифенолов обладающих широким спектром биологического действия.

Флавоноиды проявляют антигепатотоксическую, противовоспалительную, иммуномодулирующую, антибактериальную и противовирусную активность. Они оказывают спазмолитическое, укрепляющее действие на мелкие и крупные кровеносные сосуды. В попытке объяснить столь разнообразное действие флавоноидов были предложены несколько гипотез, основывающихся на их антиоксидантной и металл-связывающей способностях.

Многочисленные медико-биологические исследования последних лет подтверждают, что процесс перекисного окисления липидов сопровождается возникновением и развитием широкого спектра заболеваний. Это свидетельствует о широких возможностях использования антиоксидантов в качестве профилактических лекарственных препаратов.

В тоже время, рядом авторов (Cao G, et al 1997, Костюк и др., 2004), было показано, что флавоноиды могут проявлять прооксидантную активность, а так же, взаимодействуя с металлами переменной валентности, образуют комплексы, которые могут усиливать окислительный стресс. Однако факторы, при которых флавоноиды проявляют антиоксидантные или прооксидантные свойства, доподлинно не известны.

Целью работы являлось изучение условий окислительно-восстановительных превращений флавоноидов в присутствии металлов переменной валентности и их роль в перекисном окислении липидов.

В результате работы были получены данные, свидетельствующие о том что, флавоноиды с металлами переменной валентности образуют комплексы. Было показано, что структура комплексов зависит от pH среды. Таксифолин при низких значениях pH образует комплекс с металлом в 3-положении C-кольца. При высоких значениях pH образование комплексов идет с участием гидроксильных групп, расположенных в ароматических кольцах. Таксифолин с ионами металлов имеют следующие составы: таксифолин·Fe²⁺ и таксифолин·(Fe²⁺)₂, таксифолин Fe³⁺ и таксифолин·Cu²⁺.

Оптимальными условиями для антиоксидантного эффекта флавоноидов является значения pH в кислой области, тогда как для комплекса флавоноид-металл, необходимо наличие щелочной среды.

Показано, что окислительно-восстановительные превращения флавоноидов в присутствии металлов переменной валентности способны оказывать как ингибирующее, так и активирующее действие на процессы вызванные окислительным стрессом, в частности, на процесс ПОЛ.

PRO-AND ANTIOXIDANT PROPERTIES OF TAXIFOLIN AND ITS COMPLEXES WITH TRANSITION METAL

Shmarev A.N. Shatalin Y.V.

Russian Academy of Sciences Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Pushchino, Russia
e-mail: shurik_bx_04@mail.ru

Flavonoids belong to a class of plant polyphenols with a wide spectrum of biological activities. Flavonoids exhibit antihepatotoxic, anti-inflammatory, immunomodulatory, antimicrobial, antiviral activity. They have an antispasmodic, tonic effect on small and large blood vessels. In an attempt to explain such diverse effects of flavonoids have been proposed several hypotheses based on their antioxidant and metal-binding abilities. In recent years numerous medical and biological research confirm that the process of lipid peroxidation is accompanied by the emergence and development of a wide range of diseases. This demonstrates the wide possibilities of using antioxidants as a preventive medication.

At the same time, a number of authors (Cao G, et al 1997, Kostiuk et al, 2004) have shown that flavonoids can exhibit pro-oxidative action, as well as interacting with transition metal form complexes that can increase oxidative stress. However, the factors under which the antioxidant flavonoids exhibit or pro-oxidative properties are not yet fully understood.

The aim of the work was to study the conditions of redox transformations of flavonoids in the presence of transition metal and their role in lipid peroxidation.

As a result of the data were obtained, indicating that flavonoids with transition metals form complexes. It was shown that the structure of the complexes depends on pH. Taxifolin at low pH forms a complex with the metal in the 3-position of C-ring. At high pH, complexation is with the hydroxyl groups located in the aromatic rings. Taxifolin with metal ions have the following compositions: Taxifolin $\cdot$ Fe²⁺ + and Taxifolin $\cdot$ (Fe²⁺)₂, Taxifolin $\cdot$ Fe³⁺ and Taxifolin $\cdot$ Cu²⁺.

Optimum conditions for the anti-oxidative effects of flavonoids is the acidic pH, whereas for the form of flavonoid-metal complex requires alkaline medium.

We found that the redox transformation of flavonoids in the presence of transition metal capable of exerting both inhibitory and activating effect on the processes caused by oxidative stress, in particular, the process of LPO.