

4. Brinkevich, S.D., Shadyro O.I. Effects of Coenzyme Q<sub>0</sub>, Ascorbic Acid, and Its Glycoside on the Radiation-Induced Dephosphorylation of Organic Phosphates in Aqueous Solutions // High Energy Chemistry. 2009. Vol. 43, № 6. P. 435-439.
5. Lin T.-I., Morales M. F. Application of a One-Step Procedure for Measuring Inorganic Phosphate in the Presence of Proteins: The Actomyosin ATPase System // Analytical Biochemistry. 1977. P. 10-17.
6. Пикаев А.К., Кабакчи С.А. Реакционная способность первичных продуктов радиолиза воды. М.: Энергоиздат, 1982. – 201 с.

## **АНТИ- И ПРООКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА ЭКСТРАКТОВ ФИТОКОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ ЧАЙНЫХ НАПИТКОВ**

**К. Д. Лешкова, Е. В. Мечковская, Т. А. Мадзиевская,  
С. И. Михнова, Г. Н. Семенкова**

Одним из способов борьбы с синдромом хронической усталости у взрослых и детей является использование фитопрепаратов, изготавливаемых на основе растительных экстрактов. В «Научно-технологическом парке» и на предприятии «Унитехпром» БГУ разрабатываются комбинированные составы серии функциональных напитков общеукрепляющего свойства, предназначенных для детей старшего и среднего школьного возраста и студентов. Поскольку одной из причин развития синдрома хронической усталости может быть оксидативный стресс, приводящий к нарушению иммунных реакций организма, нами исследованы анти- и прооксидантные свойства фитодобавок к разрабатываемым напиткам с целью определения их иммуномодулирующих свойств.

Методом хемилюминесценции (ХЛ) с использованием люминола в качестве эмиттера свечения изучено влияние водных экстрактов фитоконпозиций, используемых при создании сухих функциональных напитков на свободнорадикальные процессы в модельных системах: люминол – пероксид водорода, люминол – гипохлорит натрия; люминол – пероксид водорода – миелопероксидаза (МПО) в галогенирующем (рН = 6,0) и оксидазном (рН = 7,4) циклах этого фермента. МПО выделяли из нейтрофилов крови здоровых людей по стандартной методике. В работе исследованы следующие фитоконцентраты: сухой чай, содержащий порошок яблочной выжимки (более 50 %), чай каркаде, чай черный, ржаной ферментированный солод (3 %); сухая обогатительная добавка, которая включает витамины РР, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, инолин, глюкозу.

На рисунке 1 показано влияние водных экстрактов исследуемых фитоконцентратов на суммарный выход ХЛ в реакциях окисления люминола пероксидом водорода (А) и (Б) и гипохлоритом натрия (В), а на рисунке 2 – в миелопероксидазной реакции в оксидазном и галогенирующем циклах.

Из рисунка 1 (А) и (Б) видно, что водный экстракт сухого чая при всех степенях разведения эффективно снижает продукцию активных форм кислорода (АФК) в реакции окисления люминола пероксидом водорода (максимальная степень ингибирования составила 99 %). Водный экстракт обогатительной добавки при степенях разведения 1:100, 1:210 и 1:330 оказывает прооксидантное действие, при других степенях разведения наблюдается небольшое ингибирование ХЛ.

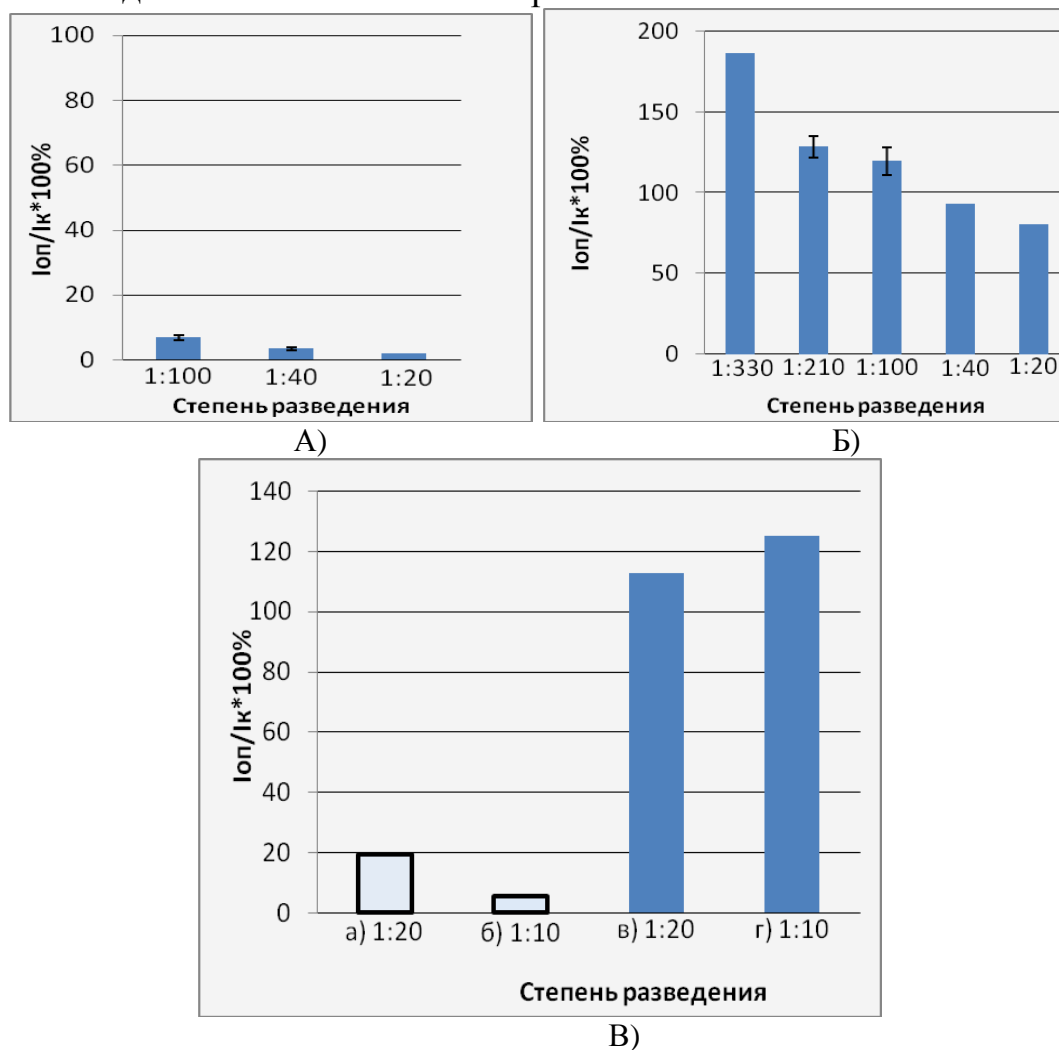


Рис. 1. Влияние водных экстрактов фитокомпозиций на интенсивность ХЛ в модельных системах

А) люминол – H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (фиточай); Б) люминол – H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (добавка); В) люминол – NaOCl (а,б – чай, в,г – обогатительная добавка)

Анализ влияния экстрактов сухого чая и обогатительной добавки на реакцию образования АФК при окислении люминола гипохлоритом натрия показал, что сухой чай вызывает снижение выхода ХЛ (степень ингибирования составила 80 – 95%) в отличие от добавки, которая проявляет прооксидантное действие.

Пероксид водорода является субстратом фермента МПО, а гипохлорит натрия – главным продуктом миелопероксидазной реакции. Из результатов, представленных на рисунке 1, следует, что анализируемые фитокомпозиции эффективно взаимодействуют с этими окислителями. Однако, если сухой чай проявляет антиоксидантное действие, то обогатительная добавка проявляет выраженный прооксидантный эффект.

МПО является одним из важнейших ферментов, отвечающих за активность фагоцитов при фагоцитозе. Нами изучено влияние водных экстрактов фитокомпозиций на образование АФК в реакции окисления люминола пероксидом водорода, катализируемой миелопероксидазой нейтрофилов в оксидажном и галогенирующем цикле этого фермента.

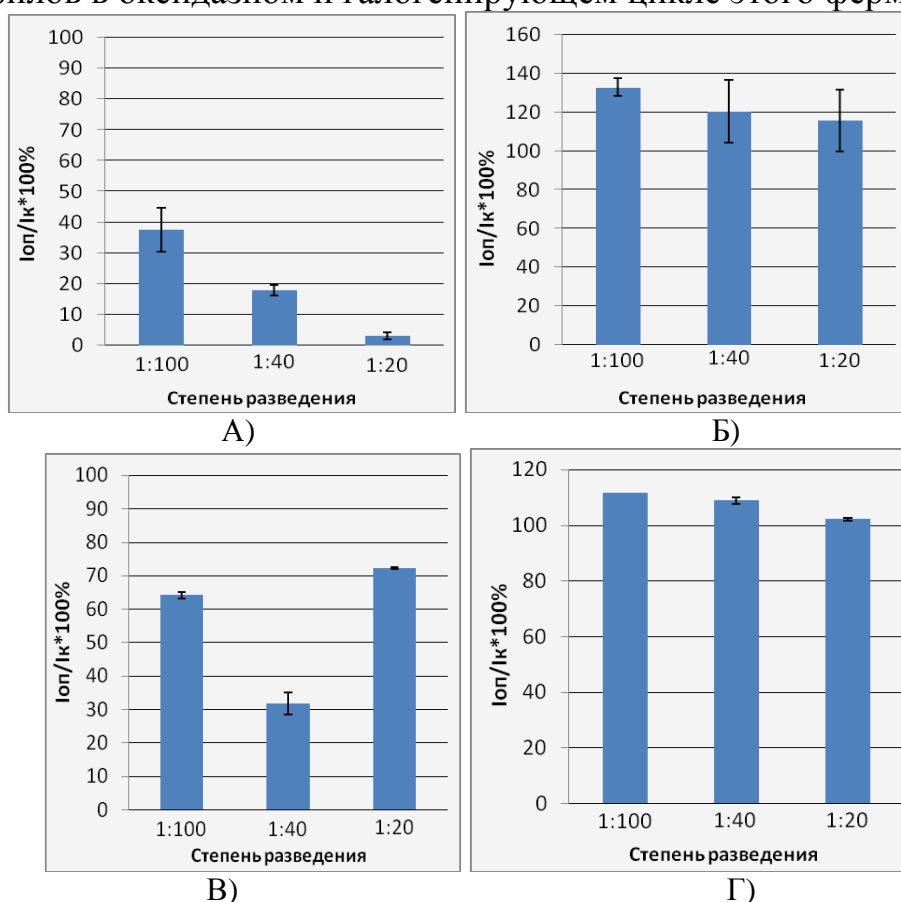


Рис. 2. Влияние водных экстрактов фитокомпозиций на интенсивность ХЛ в МПО-реакции

А) люминол – миелопероксидаза нейтрофилов – H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (фиточай, рН=7,4); Б) люминол – миелопероксидаза нейтрофилов – H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (добавка, рН=7,4); В) люминол-миелопероксидаза нейтрофилов – H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (фиточай, рН=6,0); Г) люминол – миелопероксидаза нейтрофилов – H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (добавка, рН=6,0)

Из рисунка 2 видно, что при рН = 7,4 при всех степенях разведения экстракт сухого чая ингибирует продукцию АФК в миелопероксидазной реакции (степень ингибирования достигает 97%), в то время как экстракт обогатительной добавки проявляет прооксидантные свойства при

всех разведениях, о чем свидетельствует значительное увеличение интенсивности ХЛ по сравнению с контролем.

Анализ влияния смесей на образование АФК в галогенирующем цикле МПО (рН = 6,0) показал, что водный экстракт сухого чая ингибирует свободнорадикальный процесс при всех исследуемых разведениях (при этом максимальная степень ингибирования составляет 70 % при степени разведения 1:40). Экстракт обогатительной добавки при разведении 1:100 проявляет прооксидантное действие, а при меньшем разведении незначительно увеличивала выход ХЛ.

Таким образом, из полученных данных следует, что предлагаемые фитокомпозиции для функциональных напитков обладают выраженным иммуномодулирующим действием, поскольку способны разнонаправленно влиять на свободнорадикальные процессы в реакциях, катализируемых МПО нейтрофилов. При этом, фиточай проявляет антиоксидантные свойства, тогда как обогатительная добавка преимущественно оказывает прооксидантный эффект.

## **СОНОХИМИЧЕСКОЕ МОДИФИЦИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ ОСАЖДЕННОГО НИКЕЛЯ**

**А. С. Логвинович, Т. В. Свиридова, А. В. Кондратюк**

### **ВВЕДЕНИЕ**

Одним из наиболее интенсивно развивающихся в последнее время направлений прикладного материаловедения, связанных с улучшением функциональных характеристик металлов и их сплавов, является сонохимическое модифицирование их поверхности [1-2]. Поскольку механизм сонохимического модифицирования металлов до настоящего времени до конца не ясен, то априори предсказать масштаб влияния ультразвукового воздействия на поверхностные характеристики металлов различной природы, как правило, представляется затруднительным [3].

Целью настоящего исследования являлось изучение возможности сонохимической модификации поверхности электрохимически сформированного никеля в водных растворах, содержащих защитные и антикоррозионные добавки различной природы.

### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

В качестве объекта исследования были выбраны никелевые покрытия толщиной 20 мкм, электрохимически осажденные на медную фольгу из