

ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИОКСИДАНТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НОВИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ СПОРТСМЕНІВ У МОДЕЛЬНІЙ СИСТЕМІ «ЖОВТКОВИЙ ЛІПОПРОТЕЇН- Fe^{2+} » *IN VITRO*

А. М. Іванова

Державний науково-дослідний інститут фізичної культури і спорту

Анотація. А.М. Іванова. Дослідження антиоксидантних властивостей нових функціональних продуктів для спортсменів у модельній системі «жовтковий ліпопротеїн Fe^{2+} » *in vitro* // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2010. – № 17. – С. 30-33. *Метою* роботи було дослідження антиоксидантних властивостей нових функціональних продуктів «Енергетичний мікс» та «Енергетичний мікс^{плюс}» різних концентрацій у модельній системі «жовтковий ліпопротеїн- Fe^{2+} » *in vitro*. Отримані результати свідчать про те, що «Енергетичний мікс» та «Енергетичний мікс^{плюс}» позитивно впливають на антиокисну систему організму, що проявляється тенденцією до зниження накопичення ТБК-активних продуктів у модельній системі «жовтковий ліпопротеїн (ЖЛП)- Fe^{2+} » *in vitro*.

Ключові слова: антиоксидантна система, перекисне окислення ліпідів, спортивне функціональне харчування.

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питання пошуку і розробки засобів та методів підвищення фізичної працездатності і далі залишається одним з актуальних питань в теорії і практиці підготовки спортсменів високого рівня. Нині відома велика кількість різних педагогічних, фізіотерапевтичних фармакологічних і психологічних засобів і методів, а також факторів харчування, які сприяють підвищенню ефективності тренувальної і змагальної діяльності. При цьому об'єктивно передумовою для вибору засобів такої корекції має бути глибоке знання фізіологічних і метаболічних факторів, які лімітують фізичну працездатність і які лежать в основі адаптації до фізичних навантажень. Однією із особливостей адаптаційного процесу є посилення у тканинах реакцій вільнорадикального окислення, що перебуває під контролем складного захисного механізму – антиоксидантної системи. Її головними компонентами є антиоксидантні ферменти – супероксидисмутаза (СОД), глутатіонредуктаза (ГР), глутатіонпероксидаза (ГПО), каталаза (Кат), такі високомолекулярні компоненти крові, як сироватковий альбумін, гаптоглобін, трансферитин, а також жиророзчинні і водорозчинні антиоксиданти. До першої групи належать вітаміни Е, А, убіхінон. Представниками водорозчинних вітамінів є вітаміни С, РР, а також небілкові низькомолекулярні тіоли – глутатіон, ліпоєва кислота та ін..

Зниження захисного потенціалу антиоксидантної системи в умовах напруженої м'язової діяльності може призвести до проявлення на рівні тканин, клітин, субклітинних структур і молекул цілої низки порушень і ушкоджень, які здатні стати причиною зниження фізичної працездатності.

Використання окремих антиоксидантів і деяких їх комплексів у вигляді харчових добавок дає змогу попередити прояв небажаних наслідків реакцій вільнорадикального окислювання і тим самим виявити сприятливий вплив на стійкість організму до великих фізичних навантажень. З урахуванням цього логічним було б очікувати, що профілактичне використання засобів корекції стану АО-системи напередодні використання інтенсивних і довготривалих навантажень може перешкоджати прояву ушкоджувальних ефектів, а отже, сприятливо відбитися на фізичній працездатності. Тому доцільною є розробка функціональних продуктів збагачених антиоксидантами та речовинами, що проявляють антиоксидантні властивості. У зв'язку з цим співробітниками Київського національного торговельно-економічного університету і Державного науково-дослідного інституту фізичної культури і спорту були розроблені та впроваджені функціональні продукти «Енергетичний мікс» та «Енергетичний мікс^{плюс}», до складу яких входить сироватковий протеїн. Обидва запропоновані продукти збагачені спеціальними функціональними композиціями, до складу яких входять біологічно активні речовини, які призначені для спортивного харчування з урахуванням потреб організму спортсмена в залежності від спрямованості виду спорту, характеру навантажень, часу доби та періоду підготовки. Функціональна композиція продукту «Енергетичний мікс» складається з бурштинової

кислоти, кофеїну, екстракту зеленого чаю, вітамінів А та Е, магнію, кальцію та калію. Функціональна композиція продукту «Енергетичний мікс^{плюс}» складається з L-карнітину, бурштинової кислоти, кофеїну, екстракту зеленого чаю, екстракту гарцинії, заліза, магнію, комплексу женьшеню та елеутерокока.

Враховуючи, що до складу входять бурштинова кислота, екстракт зеленого чаю, вітаміни А, Е, логічним було проведення дослідження щодо виявлення антиоксидантних властивостей нового функціонального продукту для спортсменів.

Зв'язок з науковими програмами або практичними завданнями. Наукові дослідження виконані в рамках держбюджетної науково-дослідної роботи у галузі фізичної культури і спорту на 2006-2010 рр. за темою «Дослідження ефективності використання ергогенних чинників в системі підготовки спортсменів високого рівня», шифр теми 2.4.11.

Мета роботи – дослідити антиоксидантні властивості різних концентрацій досліджуваних функціональних продуктів «Енергетичний мікс» та «Енергетичний мікс^{плюс}» у модельній системі «жовтковий ліпопротеїн (ЖЛП)-Fe²⁺» *in vitro*.

Методи дослідження, організація досліджень

Для дослідження впливу нових функціональних продуктів щодо накопичення ТБК-активних продуктів у модельній системі «ЖЛП-Fe²⁺» *in vitro* використовували таку методику. У 0,8 мл фосфатного буферу (рН=8,3) та 0,1 мл ЖЛП додавали по 0,05 мл розчину досліджуваної сполуки, потім додавали 0,1 мл 25 ммоль·л⁻¹ FeSO₄ для запуску реакції. Проби інкубували 30 хв. при t=37 С у водяній бані, постійно перемішуючи. Реакцію зупиняли додаванням 0,1 мл 20% трихлороцтової кислоти та 0,05 мл розчину іонолу (10⁻² ммоль·л⁻¹) в етанолі. Центрифугували протягом 15 хвилин при 3000 об. хв⁻¹. Відбирали 1 мл супернатанту, до якого додавали 1 мл ТБК-реагенту (0,5% розчин 2-тіобарбітурової кислоти в 0,3% розчині додецилсульфату натрію). Суміш інкубували в киплячій водяній бані протягом 15 хв. Після охолодження проб вимірювали оптичну густину на ФЕК при довжині хвилі 540 нм [2]. Розрахунок статистичних даних було зроблено з використанням програми «GraphPad Prism version 5.00»

Результати досліджень та їх обговорення

Для виявлення антиоксидантних властивостей нових функціональних продуктів досліджували суміші у концентраціях (1%, 5 %, 10%). Як контрольну було використано дистильовану воду. Отримані дані порівнювали з контролем (табл.1).

Таблиця 1. Антиоксидантні властивості функціональних продуктів «Енергетичний мікс» та «Енергетичний мікс^{плюс}» у модельній системі «ЖЛП-Fe²⁺» (n=5; $\bar{x} \pm \sigma$).

Назва продукту	Концентрація інкубаційної суміші, %	Антиокисна активність відносно контролю $\pm \Delta$, %
«Енергетичний мікс»	10%	-15,08 \pm 3,15
	5%	-4,94 \pm 2,74
	1%	-2,6 \pm 1,19
«Енергетичний мікс ^{плюс} »	10%	-19,24 \pm 3,93
	5%	-7,65 \pm 0,82
	1%	-3,64 \pm 1,19

Дані, наведені у таблиці, свідчать про те, що функціональний продукт «Енергетичний мікс» у концентрації суміші 10% проявляє найбільші антиокисні властивості (-15,08 \pm 3,15). Вірогідно, що такий вплив на вторинні продукти пероксидного окиснення ліпідів у модельній системі «ЖЛП-Fe²⁺» *in vitro* пов'язаний з наявністю в досліджуваному розчині речовин, що виявляють антиоксидантний ефект (бурштинова кислота та екстракт зеленого чаю). У концентрації 5% антиоксидантні властивості майже не проявляються (-4,94 \pm 2,74), а в 1%-ій концентрації антиоксидантного впливу не виявлено (-2,6 \pm 1,19). Можливо, що це зумовлено низькими дозами бурштинової кислоти та екстракту зеленого чаю в досліджуваних сумішах (рис. 1).

Функціональний продукт «Енергетичний мікс^{плюс}» також проявляє найбільші антиоксидантні властивості в 10%-ій концентрації (-19,24 \pm 3,93). Найімовірніше, що це пов'язане з наявністю антиоксидантів вітамінів (А, Е) та речовин, що проявляють антиоксидантні властивості, такі як бурштинова кислота та екстракт зеленого чаю. Антиокисні властивості 5% суміші виражені

слабко ($-7,65 \pm 0,82$), а в концентрації 1% це майже не впливає на накопичення ТБК-активних продуктів ($-3,64 \pm 1,19$). Незначний антиоксидантний вплив зумовлений низькою концентрацією перерахованих вище компонентів в досліджуваних сумішах (рис. 2).

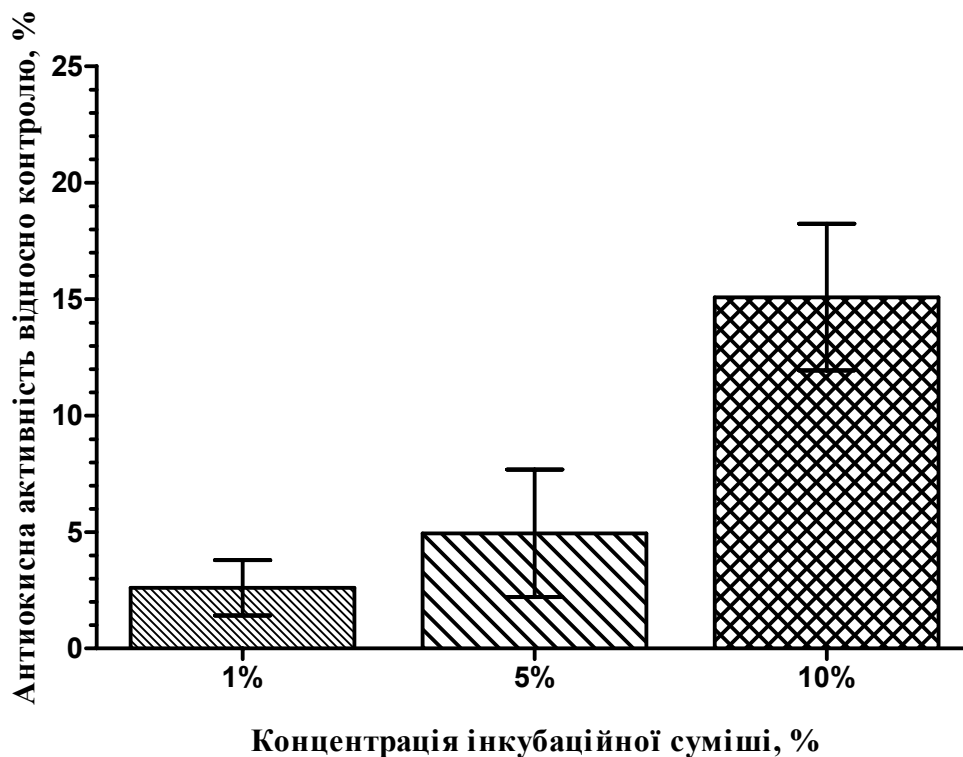


Рис.1. Антиокисні властивості функціонального продукту «Енергетичний мікс».

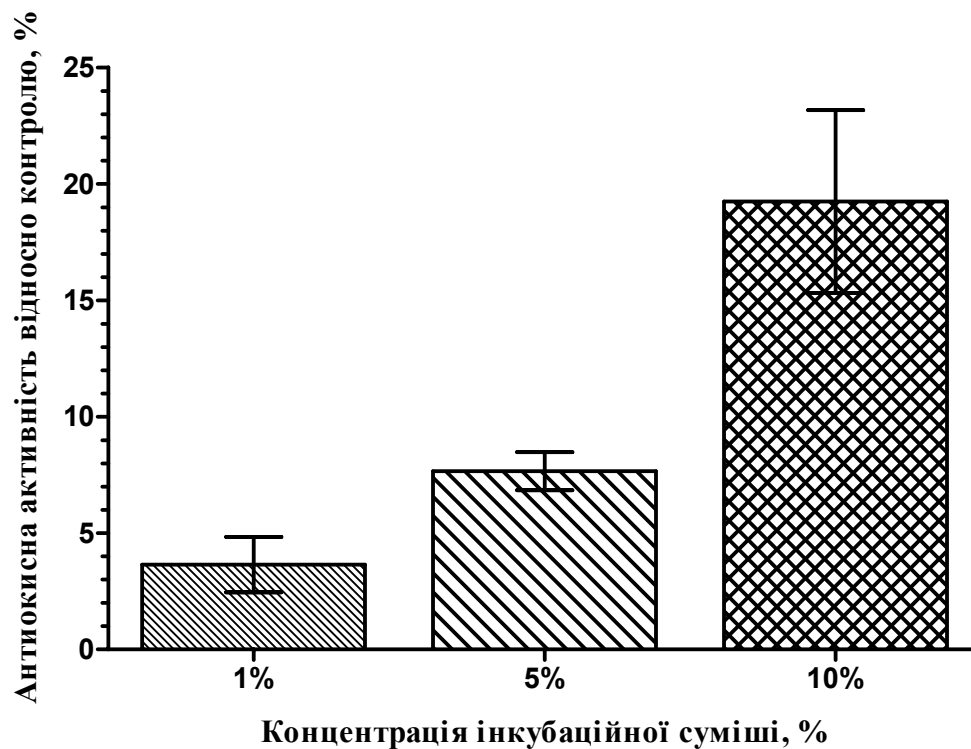


Рис.2. Антиокисні властивості функціонального продукту «Енергетичний мікс^{плюс}»

Порівнюючи антиоксидантні властивості двох функціональних продуктів «Енергетичний мікс» та «Енергетичний мікс^{плюс}», можна відмітити, що «Енергетичний мікс^{плюс}» має більш виражені антиокисні властивості. Вірогідно, що такий ефект пов'язаний з наявністю у складі таких потужних антиоксидантів, як вітаміни А та Е.

Висновки

1. Встановлено, що функціональні продукти «Енергетичний мікс» та «Енергетичний мікс^{плюс}» проявляють антиоксидантні властивості у модельній системі «ЖЛП-Fe²⁺» *in vitro*.

2. Антиокисні властивості функціонального продукту «Енергетичний мікс» найбільше проявляються у концентрації суміші 10% (-15,08±3,15), у концентрації 5% антиоксидантні властивості майже не проявляються (-4,94±2,74), а в 1%-ій концентрації не виявляється антиокисний вплив (-2,6±1,19). Можливо, що це зумовлено малими дозами бурштинової кислоти та екстракту зеленого чаю в досліджуваних сумішах.

3. Функціональний продукт «Енергетичний мікс^{плюс}» проявляє найбільші антиоксидантні властивості в 10%-ій концентрації (-19,24±3,93), в концентрації 5% відмічаємо слабкий антиокисний вплив (-7,65±0,82), а 1%-а концентрація (-3,64±1,19) майже не впливає на накопичення ТБК-активних продуктів.

4. «Енергетичний мікс^{плюс}» порівнянно з «Енергетичним міксом» має більш виражений антиоксидантний вплив.

Література

1. Коваль І.В. Підвищення ефективності тренувальної і змагальної діяльності спортсменів за корекції супероксиддисмутази ланки антиоксидантної системи: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук з фіз. вих. і спорту: спец. 24.00.01 «Олімпійський і професійний спорт» / Коваль Ілона Василівна. – К., 2003. – С. 20
2. Сазонов В.В. Вплив серії топінгів на накопичення ТБК-активних продуктів у модельній системі "жовтковий ліпопротеїн-Fe²⁺" *in vitro* / Л. Г. Богачова, Є. В. Бондаренко, А. М. Іванова, О. С. Матюх, О. М. Медвідь // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2007. – №13. – С. 68–72
3. Коваль І.В. Дослідження ефективності застосування топінгів спеціального призначення «Ранкове пробудження», «Денна енергія», «Вечірнє відновлення» в процесі підготовки кваліфікованих спортсменів, що спеціалізуються з легкої атлетики / І. В. Коваль, Є. В. Бондаренко, Н. В. Вдовенко, В. В. Сазонов // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2007. – №13. – С. 26–32
4. Мишньов Є. Антиоксидантна властивість біологічно активних добавок - амінокислот, білків та вітамінів у модельній системі жовтчастих ліпопротеїнів / Є. Мишньов // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2007. – №2. – С. 74–76

Abstract. A.M. Ivanova. Antioxidant characteristics estimation of new functional food in a «yolky lipoprotein-Fe²⁺» // Contemporary problems of physical culture and sports. – 2010. – №17. – P. 30-33. The aim of study was antioxidant characteristics estimation of new functional foods "Energetical mix" and "Energetical mix plus". Finding shows that new functional food products have a positive effect on antioxidant system that exhibits in a tendency to decreasing of tio-barbituric-active products in a «yolky lipoprotein-Fe²⁺» model system *in vitro*.

Key words: antioxidant system, lipid peroxidation, functional sports foods.

Аннотация. А.М. Иванова. Исследование антиоксидантных свойств новых функциональных продуктов в системе «желточный липопротеин Fe²⁺» *in vitro* // Актуальные проблемы физической культуры и спорта. – 2010. – 17. – С. 30-33. Целью работы было исследование антиоксидантных свойств функциональных продуктов «Энергетический микс» и «Энергетический микс плюс» различных концентраций в модельной системе «желточный липопротеин Fe²⁺» *in vitro*. Полученные результаты свидетельствуют о том, что функциональные продукты «Энергетический микс» и «Энергетический микс плюс» могут оказывать положительное влияние на антиоксидантную систему организма, что проявляется тенденцией к снижению накопления ТБК-активных продуктов в модельной системе «желточный липопротеин Fe²⁺» *in vitro*.

Ключевые слова: антиоксидантная система, перекисное окисление липидов, спортивное функциональное питание.

Статтю отримано до публікації: березень 2010.

Статтю прийнято до публікації: квітень 2010.