

## РОЛЬ ПРИРОДНИХ АНТИОКСИДАНТІВ У ПІДВИЩЕННІ СТІЙКОСТІ ДО ОКСИДАТИВНОГО СТРЕСУ

Логвінова О. В.

Науковий керівник – Прімова Л. О.

Сумський державний університет,

кафедра біофізики, біохімії, фармакології та біомолекулярної інженерії

Оксидативний стрес – важлива ланка патогенезу багатьох захворювань, а також одна з складових процесу старіння. Спеціалізовані ферментні системи підтримують редокс-потенціал клітин у стані рівноваги. Порушення редокс-статусу внаслідок зниження відновлювальних властивостей редокс-пар супроводжується збільшенням утворення активних форм кисню, які виникають безпосередньо під дією іонізуючого і УФ-випромінювання та в реакціях одно- та двоелектронного відновлення кисню у присутності іонів Fe і Cu. Активні форми кисню це синглетний кисень, супероксиданіон ( $O_2^{\cdot-}$ ), пероксид водню ( $H_2O_2$ ), гідроксил аніон ( $HO\cdot$ ) та пероксинітрил ( $\cdot ONOO$ ). У реакції одноелектронного відновлення молекулярного кисню утворюється супероксиданіон ( $O_2^{\cdot-}$ ), який вибірково окиснює [Fe-S] активні центри ензимів у місцях свого утворення. Внаслідок спонтанної чи ферментативної дисмутації ( $O_2^{\cdot-}$ ) перетворюється на пероксид водню ( $H_2O_2$ ). Взаємодія останнього з супероксиданіоном призводить до утворення високо реактивного радикала гідроксил аніону ( $HO\cdot$ ). Гідроксил аніон акцептує водень, ініціюючи ланцюгові реакції перекисного окиснення ліпідів, модифікацію структури нуклеїнових кислот та білків, що призводить до виникнення точкових мутацій, порушення експресії генів, структури окремих амінокислот, нуклеотидів, тощо. Оксидативне пошкодження молекул ДНК активує експресію специфічних інгібіторів клітинного циклу, внаслідок чого клітини передчасно старіють і втрачають свої функції. Активні форми кисню постійно утворюються в клітинах як побічні продукти нормального метаболізму, але не викликають пошкоджень через дію антиоксидантної системи та репаративних механізмів, які нівелюють їх дію. Збільшення утворення вільних радикалів, яке перевищує захисні можливості клітини, викликає значні ушкодження аж до загибелі клітин внаслідок апоптозу чи некрозу.

Використання антиоксидантів підвищує захисні можливості клітини, може запобігти оксидативним пошкодженням макромолекул і стати дієвим інструментом профілактики багатьох захворювань та фактором впливу на процес старіння. Відомо, що компонентами антиоксидантної системи поряд з ензимами є вітамін Е, каротиноїди, вітамін С, убіхінон, мікроелементи – селен, мідь, цинк, марганець. Каротиноїди разом з вітаміном Е відіграють суттєву роль у захисті мембранних фосfolіпідів та інтегральних білків від оксидативного пошкодження; аскорбінова кислота, як відновник, попереджає окиснення біологічно активних речовин у водному середовищі клітини. Антиоксидантні властивості каротиноїдів ґрунтуються на їх здатності утворювати з вільними радикалами різноманітні продукти окиснення, а також з дією таких метаболітів, як ретиноева кислота. Остання утворюється з  $\beta$ -каротину і запобігає апоптозу клітин шляхом підтримання активності Cu/Zn і Mn супероксиддисмутази. Антиоксидантні властивості каротиноїдів використовують у комплексному лікуванні опікової хвороби, захворювань серця, нервової системи, дегенеративних захворювань м'язів, очей та ін.

Мікроскопічний муковий гриб *Blakeslea trispora* є перспективним продуцентом каротиноїдів, а також інших метаболітів, які можуть бути використані для створення лікувальних, лікувально-профілактичних препаратів, харчових та кормових добавок. Відомо, що про інтенсивність вільнорадикальних процесів в організмі можна судити за зниженням кількості ліпідних антиоксидантів та активністю ензимів антиоксидантної системи.

Метою досліджень було вивчення залежності вмісту  $\beta$ -каротину у клітинах печінки та активністю каталази сироватки крові курчат породи білий леггорн у віці 63 днів, при використанні у їх раціоні біомаси мукового гриба *Blakeslea trispora*, як джерела каротину.

В експерименті було використано біомасу мукового гриба *Blakeslea trispora*, яка отримана шляхом культивування продуцента на експериментальному напівсинтетичному поживному середовищі де переважним джерелом азоту є  $(NH_4)_2SO_4$ . Вміст каротиноїдів в ній дорівнює 20,9 г/кг – 89,0 % припадає на  $\beta$ -каротин, що суттєво перевищує його кількість в інших традиційних рослинних джерелах цього пігменту; концентрація аскорбінової кислоти – 674,0 мг/кг. Активність каталази встановлювали за кількістю розкладеного пероксиду водню за одиницю часу; концентрацію каротину визначали фотометричним методом.

За результатами досліджень встановлено, що використання збагаченої антиоксидантами дієти сприяло депонуванню каротиноїдів у гепатоцитах піддослідної птиці. Вміст каротину у тканинах печінки у 6,8 разів перевищував його кількість у контрольній групі. Збільшення каротинного статусу організму супроводжувалось зниженням активності каталази сироватки крові у курчат дослідної групи на 16,7 % у порівняння з контролем. Таке зниження вочевидь обумовлене зменшенням активності вільнорадикальних процесів в організмі птиці.

Таким чином, антиоксиданти біомаси мукорового гриба *Blakeslea trispora* (каротиноїди, аскорбінова кислота) підвищують стійкість організму до оксидативного стресу, запобігаючи утворенню активних форм кисню, зокрема пероксиду водню, про що свідчить зниження активності каталази.