

Байляк Марія Михайлівна

Рік вступу: 2014

Тема дисертації: Використання природних речовин для підвищення адаптаційного потенціалу та сповільнення старіння

Спеціальність: 03.00.05 – біохімія

Наук. консультант: проф., д.б.н. Лушак Володимир Іванович

Анотація теми. Протягом останніх десятиріч вчені активно працюють над вирішенням проблеми: як підвищити адаптаційний потенціал організму і тим самим зміцнити здоров'я та продовжити тривалість життя людини. Одним із напрямків таких досліджень є пошук природних речовин – стимуляторів захисних систем організму з багатосторонньою дією та відсутністю або незначним проявом побічних ефектів. Виявилося, що такі властивості проявляють екстракти деяких лікарських рослин, а також інші речовини природного походження (органічні кислоти, поліфеноли, вітаміни та ін.). Для вивчення механізмів дії цих речовин використовуються різні модельні об'єкти – від одноклітинних організмів до ссавців. У даній роботі зосереджено увагу на дослідженні впливу препаратів родіоли рожевої, тирличу жовтого, кверцетину, аргініну, альфа-кетолутарату та інших природних кетокислот на адаптаційний потенціал, метаболізм та тривалість життя пекарських дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* та плодової мушки *Drosophila melanogaster*, які є популярними модельними об'єктами для вивчення багатьох біологічних явищ.

Дослідницькі групи та проекти

Тематика досліджень: Використання природних речовин для послаблення токсичного впливу різних ксенобіотиків, підвищення стресостійкості та покращення загального функціонального стану живих організмів

Керівник групи: к.б.н., доц. Байляк Марія Михайлівна

Склад групи:

Об'єкт «Drosophila melanogaster»

Шмігель Галина, ст. лаборант кафедри

Лилик Марія, аспірант 1-го року навчання

Семчишин Олеся, студентка 4 курсу

Балан Василь, студент 4 курсу

Халусяк Іван, студент 4 курсу

Головчак Марія, студентка 4 курсу

Об'єкт «Saccharomyces cerevisiae»

Книгиницька Роксолана, студентка 3 курсу

Гриньків Ольга, студентка 3 курсу

Об'єкт «Чайний гриб та лікарські трави»

Бургарт Наталя, студентка 3 курсу

Івасишин Вероніка, студентка 3 курсу

Короткий опис досліджень.

Підгрупа «Drosophila melanogaster» займається вивченням здатності дієтичного альфа-кетоглутарату (АКГ), який є важливим метаболітом циклу Кребса та обміну амінокислот, покращувати фізіологічний стан, підвищувати резистентність до стресів та модифікувати перебіг метаболічних процесів у

молодих та старих особин плодової мушки *D. melanogaster*. Вивчаються також потенційні геропротекторні властивості АКГ та його можливі ефекти як антидоту різних токсикантів (етанолу, нітпропрусиду натрію, іонів алюмінію та хрому тощо). На плодовій мушці також проводяться дослідження по виявленню корисних фізіологічних та метаболічних ефектів аргініну та тирличу жовтого.

Підгрупа «*Saccharomyces cerevisiae*» досліджує вплив та можливі механізми дії екстрактів лікарських рослин та природних альфа-кетокислот на тривалість життя та стійкість пекарських дріжджів *S. cerevisiae* до стресорів, дія яких супроводжується розвитком оксидативного стресу. Позитивний вплив низьких концентрацій рослинних екстрактів на дріжджі розглядається як явище гормезису; з використанням мутантних штамів проводяться дослідження по з'ясуванню молекулярних механізмів дії рослинних та хімічних горметинів. Також вивчається вплив кетокислот (альфа-кетоглутарату) на стан антиоксидантної системи, білковий та вуглеводний обмін, інтенсивність окисних процесів у дріжджів.

Підгрупа «Чайний гриб та лікарські рослини» займається культивуванням чайного гриба на екстрактах різних лікарських трав, досліджує особливості хімічного складу отриманих ферментованих напоїв та їх потенційні корисні ефекти для організму. Припускається, що завдяки різноманітному складу біологічно активних речовин (БАР), таких як органічні кислоти, фенольні сполуки, вітаміни, ферментовані напої можуть мати потужні антиоксидантні, детоксифікуючі властивості та можуть нормалізувати обмін речовин, зокрема запобігати ожирінню та розвитку інших метаболічних порушень. Тому метою даного проекту є дослідити антиглікемічні, антиоксидантні та геропротекторні властивості ферментованих напоїв, приготовлених на основі чорного чаю з додаванням відварів різних лікарських трав Прикарпаття. Як модельний об'єкт планується використати плодову мушку. Паралельно проводяться дослідження хімічного складу, антиоксидантних та прооксидантних властивостей лікарських рослин.

Вагомі наукові результати.

- Показано, що водні препарати *R. rosea* збільшують тривалість життя та стійкість *S. cerevisiae* до дії низької стресорів у залежності від концентрації препарату спосіб. Виявлена роль транскрипційних факторів Msn2/Msn4 у реалізації ефектів *R. rosea*.
- Показано, що кверцетин у низьких концентраціях підвищує стійкість *S. cerevisiae* до дії теплового та оксидативного стресу. Виявлено, що дані ефекти зумовлені не лише антиоксидантними властивостями кверцетину, а й залученням транскрипційних факторів Msn2/Msn4, але не Yap1.
- Виявлено, що природні альфа-кетокислоти (альфа-кетоглутарат, піруват, оксалоацетат) проявляють хороші антиоксидантні властивості *in vitro* та *in vivo*, проте найкращий захист вони забезпечують за дії пероксиду водню.

- Виявлено, що альфа-кетоглутарат частково послаблює токсичні ефекти нітропрусиду натрію на розвиток плодової мушки, діючи зокрема як антиоксидант.

Основні публікації

1. Bayliak M.M., Lylyk M.P., Vytvytska O.M., Lushchak V.I., 2016. Assessment of antioxidant properties of alpha-keto acids *in vitro* and *in vivo*. Eur. Food Res. Technol. 242 (2), 179-188.
2. Bayliak M.M., Burdylyuk N. I., Lushchak V.I., 2016. Quercetin increases stress resistance in the yeast *Saccharomyces cerevisiae* not only as an antioxidant // Ann. Microbiol. Doi 10.1007/s13213-015-1136-8/
3. Bayliak M.M., Shmihel H.V., Lylyk M.P., Vytvytska O.M., Storey J.M., Storey K.B., Lushchak V.I., 2015. Alpha-ketoglutarate attenuates toxic effects of sodium nitroprusside and hydrogen peroxide in *Drosophila melanogaster*. Environ. Toxicol. Pharmacol. 40(2), 650-659.
4. Bayliak M.M., Burdyliuk N.I., Izers'ka L.I., Lushchak V.I., 2014. Concentration-dependent effects of *Rhodiola rosea* on long-term survival and stress resistance of yeast *Saccharomyces cerevisiae*: the involvement of YAP 1 and MSN2/4 regulatory proteins. Dose-Response. 1, 93-109.
5. Semchyshyn H.M., Miedzobrodzki J., Bayliak M.M., Lozinska L.M., Homza B.V., 2014. Fructose compared with glucose is more a potent glycooxidation agent *in vitro*, but not under carbohydrate-induced stress *in vivo*: potential role of antioxidant and antiglycation enzymes. Carbohydr Res. 384, 61-69.
6. Bayliak M.M., Lushchak V.I., 2011. The golden root, *Rhodiola rosea*, prolongs lifespan but decreases oxidative stress resistance in yeast *Saccharomyces cerevisiae*. Phytomedicine. 18(14), 1262-1268.