

SCI-CONF.COM.UA

**SCIENTIFIC RESEARCH:
MODERN CHALLENGES
AND FUTURE PROSPECTS**



**PROCEEDINGS OF V INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
DECEMBER 16-18, 2024**

**MUNICH
2024**

SCIENTIFIC RESEARCH: MODERN CHALLENGES AND FUTURE PROSPECTS

Proceedings of V International Scientific and Practical Conference

Munich, Germany

16-18 December 2024

Munich, Germany

2024

UDC 001.1

The 5th International scientific and practical conference “Scientific research: modern challenges and future prospects” (December 16-18, 2024) MDPC Publishing, Munich, Germany. 2024. 794 p.

ISBN 978-3-954753-06-2

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Scientific research: modern challenges and future prospects. Proceedings of the 5th International scientific and practical conference. MDPC Publishing. Munich, Germany. 2024. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/v-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-scientific-research-modern-challenges-and-future-prospects-16-18-12-2024-myunhen-nimechchina-arhiv/>.

Editor

Komarytsky M.L.

Ph.D. in Economics, Associate Professor

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

e-mail: munich@sci-conf.com.ua

homepage: <https://sci-conf.com.ua>

©2024 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2024 MDPC Publishing ®

©2024 Authors of the articles

БІЛКИ ЯК ФЕРМЕНТИ: РОЛЬ У БІОХІМІЧНИХ РЕАКЦІЯХ

Безушко Світлана

студентка медичного факультету № 1,

спеціальність 222 “Медицина”,

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця,

м. Київ, Україна

Сліпчук Валентина

доктор педагогічних наук, професор,

професор кафедри медичної біохімії

та молекулярної біології,

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця,

м. Київ, Україна

Вступ. Медицина у ХХІ столітті в основному стала молекулярною наукою, в якій молекули ліків спрямовані на конкретні макромолекулярні мішені, біоактивність яких є патогенною або принаймні пов’язана з хворобою. У більшості клінічних ситуацій найбільш бажаним курсом лікування є пероральний прийом безпечних і ефективних препаратів із тривалістю дії, що дозволяє застосовувати зручні схеми дозування. Цим критеріям найкраще відповідають низькомолекулярні ліки. Серед біологічних макромолекул, які можна розглядати як мішені для ліків, ферменти займають провідне місце через важливу роль у багатьох хворобливих процесах, а також через те, що структурні детермінанти ферментного каталізу добре піддаються інгібуванню за допомогою малої молекулярної маси, подібної до ліків молекули. Отже, цілком можливо, що інгібування специфічних ферментів залишатиметься головним центром фармацевтичних досліджень у перспективі [4].

Виклад основного матеріалу. У довузівській підготовці життя часто визначають як «серію хімічних реакцій». Цей популярний афоризм відображає той факт, що живі клітини і, у свою чергу, багатоклітинні організми, залежать від хімічних перетворень для кожного важливого життєвого процесу. Синтез біомакромолекул (білків, нуклеїнових кислот, полісахаридів і ліпідів), усі аспекти проміжного метаболізму, міжклітинна комунікація, наприклад, імунна

відповідь, і катаболічні процеси, що беруть участь у ремоделюванні тканин, включають послідовні серії хімічних реакцій. Проте переважна більшість цих важливих біохімічних реакцій протікає з некаталізованою швидкістю, яка надто повільна для підтримки життя. Наприклад, піримідинові нуклеотиди разом із пуриновими нуклеотидами складають будівельні блоки всіх нуклеїнових кислот. Біосинтез піримідинів *de novo* вимагає утворення уридинмонофосфату (UMP) шляхом декарбоксілювання оротидинмонофосфату (OMP). Вимірювання швидкості декарбоксілювання OMP оцінили період напіврозпаду цієї хімічної реакції приблизно в 78 мільйонів років. Очевидно, що така повільна реакція не може підтримувати життя на землі без значного підвищення швидкості. Фермент OMP декарбоксілаза (EC 4.1.1.23) виконує цю життєво важливу функцію, збільшуючи швидкість декарбоксілювання OMP приблизно в 10⁷ разів, так що період напіврозпаду реакції, що каталізується ферментом (0,018 секунди), відображає швидкість, необхідну для живих організмів. Таким чином, ферментний каталіз необхідний для всього життя [3, с. 6136].

Ковалентний каталіз відбувається, коли одна або декілька амінокислот в активному центрі тимчасово утворюють ковалентний зв'язок із субстратом. Ця реакція зазвичай проходить у вигляді проміжної реакції через нуклеофільну атаку каталітичних залишків, яка допомагає стабілізувати наступні перехідні стани. Загальний кислотно-основний каталіз має місце, коли молекула, відмінна від води, діє як донор або акцептор протонів. Вода може бути одним із донорів або акцепторів протонів у реакції, але не може бути єдиним. Ця характеристика іноді може допомогти зробити каталітичні залишки кращими нуклеофілами, тому вони легше атакуватимуть амінокислоти субстрату.

Каталіз за наближенням відбувається, коли два різні субстрати працюють разом в активному центрі, утворюючи фермент-субстратний комплекс. Поширеним прикладом цього є надходження води в активний центр для віддачі або отримання протона після того, як субстрат уже зв'язався з утворенням кращих нуклеофілів, які можуть легше утворювати та розривати зв'язки.

Каталіз іонів металу передбачає участь іонів металу в активному центрі ферменту, що може допомогти зробити атакуючий залишок кращим нуклеофілом і стабілізувати будь-який негативний заряд [4].

Ферменти можуть складатися з однієї субодиниці або складатися з кількох субодиниць. Субодиниці в багатосубодиничному ферменті іноді можуть працювати разом у механізмі, який називається «кооперативність», у якому одна субодиниця впливає на іншу або для позитивного, підвищення активності, або для негативного, інгібуючого ефекту. Завдяки взаємодії між субодиницями фермент може перейти в T- або R-стан. T-стан, або «напружений» стан, призводить до меншої спорідненості до зв'язуючого субстрату, ніж фермент звичайного стану. R-стан, або «розслаблений» стан, призводить до вищої спорідненості та збільшення зв'язування субстрату для ферменту в цілому [1].

Висновки. Ферменти відіграють ключову роль у біохімічних реакціях, забезпечуючи регулювання життєво важливих процесів у клітинах живих організмів. Каскадні реакції поєднують різні активності ферментів у послідовному наборі реакцій. Каскади можуть відбуватися всередині живої (зазвичай бактеріальної) клітини; *in vitro* в системах «одного горщика», де потрібні ферменти змішуються разом для проведення мультиферментної реакції; або за допомогою мікрофлюїдних систем. Розробляються каскади, включаючи системи переробки кофакторів і підходи до моделювання, щоб оптимізувати каскади для більш широкого промислового використання. Два промислово важливі ферменти, трансамінази та редуктази карбонових кислот, використовуються як приклади щодо їх застосування в каскадних реакціях з іншими класами ферментів для отримання важливих синтонів [2]. Відкриття вдосконалених ферментів у початковій бібліотеці мутантів (поки що) не є еволюційним процесом і що принаймні один додатковий цикл мутагенезу/експресії/скринінгу необхідний перед тим, як застосовується термін «спрямована еволюція» [3, с. 6136]. Знання про ферменти необхідні в медицині для діагностики багатьох захворювань. У клінічних дослідженнях ферменти

можуть діяти як маркери, які ідентифікують патологічні стани в організмі.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Allosteric Interactions. AlloSteric Database (ASD) https://chem.libretexts.org/Courses/University_of_California_Davis/Chem_107B%3A_Physical_Chemistry_for_Life_Scientists/Chapters/3%3A_Enzyme_Kinetics/3.6%3A_Allosteric_Interactions

2. Cutlan, R., De Rose, S., Isupov, M. N., Littlechild, J. A., & Harmer, N. J. (2020). Using enzyme cascades in biocatalysis: Highlight on transaminases and carboxylic acid reductases. *Biochimica et biophysica acta. Proteins and proteomics*, 1868(2), 140322. <https://doi.org/10.1016/j.bbapap.2019.140322>

3. Hajo Kries (2019). Directed Evolution of Selective Enzymes: Catalysts for Organic Chemistry and Biotechnology. By Manfred T. Reetz. *Angewandte Chemie International Edition*, 58(19), p. 6136. <https://doi.org/10.1002/anie.201902801>

4. Robert A. Copeland (2013). Evaluation of Enzyme Inhibitors in Drug Discovery: A Guide for Medicinal Chemists and Pharmacologists. John Wiley & Sons, Inc. DOI:10.1002/9781118540398