

SCI-CONF.COM.UA

PERSPECTIVES OF WORLD SCIENCE AND EDUCATION



**ABSTRACTS OF IX INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
MAY 20-22, 2020**

**OSAKA
2020**

PERSPECTIVES OF WORLD SCIENCE AND EDUCATION

Abstracts of IX International Scientific and Practical Conference

Osaka, Japan 20-22 May 2020

Osaka, Japan

2020

UDC 001.1 BBK79

The 9th International scientific and practical conference "Perspectives of world science and education" (May 20-22, 2020) CPN Publishing Group, Osaka, Japan. 2020. 1073 p.

ISBN 978-4-9783419-8-3

The recommended citation for this publication is:

Ivanov L Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Perspectives of world science and education. Abstracts of the 9th International scientific and practical conference. CPN Publishing Group. Osaka, Japan. 2020. ?p. 21-27. URL: <http://sci-conf.com.ua>.

Editor

Komarytskyy 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. Russia and from neighboring 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: osaka@sci-conf.com.ua

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

©2020 Scientific Publishing Center "Sci-conf.com.ua" ®

©2020 CPN Publishing Group ©

©2020 Authors of the articles

109. **Ніжніченко О. С., Коломієць Н. Г.** 757
АКТУАЛЬНІ ЕТИКО-ДЕОНТОЛОГІЧНІ ПИТАННЯ СУЧАСНОЇ МЕДИЦИНИ
110. **Олійник А. М., Кузьменко Л. О.** 761
TEMPORAL NETWORK OF LYRIC TEXTS OF THE AMERICAN BILLIE EILISH.
111. **Остапенко Р. М., Герасименко Ю. Є., Велієва Б. О.** 769
АГРАРНІ ПІДПРИЄМСТВА: СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ЇХ РОЗВИТКОМ.
112. **Отрощенко Н. Л., Бабушкіна О. С.** 778
ЗМІСТОВНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ФОРМ І МЕТОДІВ РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ МОЛОДІ У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ МІСТА.
113. **Павліченко Б. І., Ємець Т. І., Басильчук Н. Г., Гуліна О. С., Хмелевська А. П.** 786
РІДИННІ ОРГАНЕЛИ - «КОНДЕНСАТИ» ЕУКАРІОТИЧНИХ КЛІТИН.
114. **Панасенко Г. С., Вержбицька Д. П.** 794
СЕПАРАТИЗМ В СУАР ЯК ЗАГРОЗА НАЦІОНАЛЬНІЙ БЕЗПЕЦІ КНР.
115. **Пальчик К. О.** 801
РОЗВИТОК ОРГАНІЗАЦІЇ.
116. **Перемот С. Д., Боягіна О. М., Перемот В. Я.** 809
МОЛЕКУЛЯРНО-БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИ ФАТАЛЬНИХ НАСЛІДКАХ ІНФЕКЦІЙНИХ МІОКАРДИТІВ.
117. **Пелипась Д. С.** 813
ПЕДАГОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО СПОРТИВНО-ПАТРІОТИЧНОГО ВИХОВАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ,
118. **Пігарьов Ю. Б.** 818
GOVTESCH TA CIVIC TESCH: ЦИФРОВЕ УРЯДУВАННЯ ТА ВРЯДУВАННЯ.
119. **Погрібна В. Л.** 829
СОЦІАЛЬНІ УСТАНОВКИ, СТЕРЕОТИПИ ТА УПЕРЕДЖЕННЯ ВИКЛАДАЧІВ І СТУДЕНТІВ ЯК ОСНОВА СУБ'ЄКТ-СУБ'ЄКТНОЇ ВЗАЄМОДІЇ У ВИЩІЙ ШКОЛІ.
120. **Полутін О. О.** 835
УРОЖАЙНІСТЬ ПЛОДІВ МЕКСИКАНСЬКОГО ФІЗАЛІСУ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ.
121. **Попович А. В., Буздуган І. О.** 839
ВИКОРИСТАННЯ ТРАДИЦІЙНОЇ СХЕМИ АНТИХЕЛІКОБАКТЕРНОЇ ТЕРАПІЇ ІЗ КОМБІНОВАНИМ ПРОБІОТИКОМ У ХВОРИХ НА ПЕПТИЧНУ ВИРАЗКУ ШЛУНКА ТА ДВНАДЦЯТИПАЛОЇ КИШКИ У ПОЄДНАННІ З АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ ТА ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ ТИПУ 2.

Павліченко Віктор Іванович

к.б.н., доцент

Ємець Тетяна Іванівна

к.фарм.н., доцент

Васильчук Наталія Григорівна

к.б.н., старший викладач

Гудіна Оксана Сергіївна

Асистент

Хмелевська Анастасія Пилипівна

Асистент

Запорізький державний медичний університет

м Запоріжжя, Україна

Анотація. Стаття присвячена аналізу літератури та результатам досліджень авторів у сфері структурно-хімічної і функціональної організації еукаріотичних клітин. В узагальненому вигляді представлена інформація про наявність у ядрі, цитоплазмі та мембранах рідинних органел. Розглянута молекулярна основа їх утворення - фазовий перехід рідина-конденсат та його роль у фізіології і патології клітин. Приділено увагу використанню цих досліджень у навчальному процесі.

Ключові слова: рідинні органели, фазовий перехід, рідина-конденсат.

В останні роки проведено ряд досліджень з використанням новітніх технологій, які можуть змінити нашу уяву про клітинну компартменталізацію (від англ, compartment — комірка, кімната, обмежений простір). Наявність у ядрі, цитоплазмі та мембранах рідинних органел, їх роль у фізіології і патології клітин, наслідками яких можуть бути захворювання людини, наразі

досліджується багатьма науковцями, а деякі в них для пояснення функцій і підкреслення значення цих структур навіть використовують досить красномовні назви своїх праць, наприклад: «Молекулярна мова немембранних органел - The molecular language of membraneless organelles [1, с. 7115]»; «Біомолекулярні конденсати: організатори клітинної біохімії - Biomolecular Condensates: Organizers of Cellular Biochemistry [2, с. 285]» та ін.

В останні роки стало зрозуміло, що численні немембранні органели утворюються в процесі фазового поділу. Підкреслюючи складність і важливість цього питання, відмітимо, що йому була присвячена Міжнародна конференція спеціалістів з біології медицини, фізики та хімії «Phase Transitions in Biology and Disease» in Leuven (Belgium), May 2nd-3th, 2017. В результаті дискусій було сформульовано 16 ключових невирішених питань, з яких декілька мають не тільки біологічне, а й медичне значення: «Чи зможемо ми використовувати своє зростаюче розуміння поділу біологічної фази для розробки нових варіантів терапевтичного лікування? Чи зможемо ми використати немембранні органели або взаємодії в середині них, як терапевтичні мішені?» [3, с. 24]. Фазовий поділ дозволяє розділити конкретні набори макромолекул (білків, нуклеїнових кислот), тим самим регулюючи клітинні процеси за рахунок збільшення їх локальної концентрації та модулюючи структуру і динаміку їх складових. В даний час зрозуміло, що поділ фаз є повсюдним механізмом оборотної організації біомолекул необхідних для виконання у клітинах спеціалізованих біологічних функцій у конкретних місцях та в конкретний час [4, с. 4735]. Викладення принципів, що лежать в основі процесу поділу фаз за молекулами білків та РНК, різноманітних біологічних параметрів та методологій, що використовуються для виявлення цих дивовижних клітинних процесів, очевидно будуть слугувати основою видання нових підручників зі структурної біології та біології клітин. В огляді Mitrea D. M. et al. [4, с. 4796], проаналізовано 212 джерел, які за думкою авторів будуть слугувати орієнтирами для інших дослідників при вивченні безлічі ймовірних допоки невідомих/невідкритих нових відділень, що проявляються в результаті поділу

фаз та їх ролі у фізіології та патології клітин. Таким чином, багатогранні дослідження немембранних органел мають багато аспектів: фізико-хімічний, біологічний, медичний і безумовно навчальний.

Компартменталізація на різних рівнях, у різних формах і масштабах, але для схожих функцій, широко використовується організмами. Щоб упевнитися в цьому, достатньо зіставити ці структури і провести паралелі: орган (око сприймає і фокусує світло на сітківці) - клітина (фоторецептори сітківки сприймають сигнал і передають його нейронам, тобто відбувається перетворення світлової енергії у нервовий імпульс); орган (шлунок концентрує їжу та кислоту для її перетравлення і захищає інші органи від її впливу) - органела (лізосоми теж концентрують та деградують реакційні компоненти і захищають при цьому інші складові клітини від дії своїх реагентів); жирова тканина - ліпідні краплі [тканина і краплі зберігають енергію у вигляді ліпідів для подальшого використання] [3, с. 23].

Як відомо, компартменталізація забезпечується, по-перше, клітинними мембранами, тому вони разом з ядром і цитоплазмою складають основні компоненти клітини, а по-друге, канонічними загального призначення мембранними (мітохондрії; пластиди, ендоплазматичний ретикулум, комплекс Гольджі, лізосоми та зв'язані з ними фагосоми, пероксисоми) та немембранними (ядерце, рибосоми, мікрофіламенти, мікрогрубочки, центросома) органелами.

Але окрім них, як вже наголошувалось, функцію компартменталізації виконують також рідинні (немембранні) органели - біомолекулярні конденсати, які концентрують специфічні набори білків та нуклеїнових кислот. Це компоненти:

- ядра (PML-тільце - PML nuclear bodies; тільця Каджала - Cajal bodies; тільця гістонів - Histone locus bodies; розщеплювальне тільце - Cleavage body; ядерні «дорогоцінні камені» - nuclear Gems; параспекли - Paraspeckle; ядерні спекли - Nuclear speckles; ОПТ домен - OPT domain: осередки пошкодження ДНК - DNA damage foci);

- цитоплазми (зародкова гранула - Germ granule: тільце Бальбіані - Balbiani body; транспортна гранула РНК - RNA transport granule; стрес-гранула - Stress granule; П-тільце - P-body; У-тільце - U-body; РсG тільце - РсG(Polycomb Group)-body; сигнальний вузол [кластер) - Signa lie puncta);

- мембран [мембранні кластери - Membrana clasters; комплекс ядерної пори - Nuclear pore complexe; щільний синапс - Synaptris densities; перинуклеарний компартмент - Perinuclear kompartment)» [2, рис. 1 ; с. 286; 1, рис. 1 ; с. 7116]. Перелічені органели характерні для певних типів клітин і в залежності від свого складу молекул та функції мають широке різноманіття назв. Коли вони багаті РНК і білками. їх називають "гранулами РНК". "тілами РНП" або "краплями РНП"; за розташуванням у ядрі - «ядерними тілами»; безмембранні сигнальні вузли - "кластерами сигналізації"; а також "збірки"; "плеоморфні ансамблі"; "безмембранні органели", але враховуючи, що ці структури виникають у формі конденсації рідкої фази, краще використовувати термін «конденсат», як простий і загальний термін для будь-якого безмембранного внутрішньоклітинного вузла, тим паче, він був започаткований більше сторіччя тому. Адже ще у 1899 р. американський цитолог Едмунд Б. Вільсон опублікував статтю «Structure of protoplasm» у журналі Science, в якій стверджував, що «Жива протоплазма ... - це рідина, а точніше - суміш рідин у вигляді тонкої емульсії що складається з суцільної речовини, в якій є суспендовані краплі ... різної хімічної природи» [5, с. 1,3]. Окрім цього, в залежності від функцій ці утворення також називають: відсіки, фільтри, депо, реакційні посудини, фабрики, генератори сили, регулятори клітинної сигналізації тощо [6. с. 7152].

В останнє десятиріччя: вивчення компартменталізації. залежної від рідинних органел. виявилось швидко прогресуючою галуззю клітинної біології, особливо після 2009 року, коли Brangwynne C. P. et al. [7, с.1729] вперше пояснили механізм утворення зародкових гранул в ембріонах *Caenorhabditis elegans*. У багатьох еукаріотичних організмів статеві клітини можна відрізнити від соматичних клітин за наявністю у цитоплазмі гранул зародкового шляху. У С.

C. elegans зародкові гранули називаються Р-гранулами (суміш білка / РНК). які більш-менш рівномірно розподілені в ооциті та одноклітинній стадії заплідненої яйцеклітини. Однак, наприкінці першого поділу одна клітина по суті не містить Р-гранул, тоді як друга - має їх помітну популяцію. Тут відображені два етапи диференціювання: оотиповий та бластомерний. На першому етапі відбувається ооплазматична сегрегація різних ділянок цитоплазми, які потім стають презумптивними. а на другому - потрапляючи при дробленні в той чи інший бластомер, кожна з них визначає напрямок його подальшої диференціації. Підкреслимо, що це один з багатьох прикладів автономності цитоплазматичної системи, незалежної від ядра та компетентної до розвитку.

Фізико-хімічні механізми цієї цитоплазматичної ембріональної реконструкції доказово описують Brangwynne C. P. et al. [7, с. 1730], стверджуючи, що Р-гранули - це краплі рідини, локалізація яких контролюється білками за допомогою процесів розчинення/конденсації. Як і інші рідини. Р-гранули швидко розчиняються і конденсуються на вегетативному полюсі ооцита *C. elegans*.

Цей процес відображає класичний фазовий перехід, при якому полярні білки змінюють точку конденсації в клітині. Такі фазові переходи можуть представляти фундаментальний фізико-хімічний механізм структурування цитоплазми. Рідини проявляють таку поведінку потоку завдяки швидким внутрішнім молекулярним перебудовам. Експерименти з одноклітинними ембріонами виявили, що компоненти цих гранул (діаметр <1 мкм) зазвичай перебудовуються менше ніж за 30 с, що дозволяє припустити, що крапельки Р-гранул існують в динамічній рівновазі з розчинними компонентами, хоча їх в'язкість у 1000 разів більша в'язкості води, аналогічно гліцерину, і порівнюється зі значеннями, що спостерігаються в колоїдних рідинах. Brangwynne C. P. et al. [7, с. 1731]. вважають, що локалізація Р-гранул є прикладом загального механізму організації цитоплазми, що виникає з колекцій слабо "липких" молекул, включаючи інші суміші рибонуклеопротейдів (наприклад, тіла Р, тіла Каяла або гранул стресу).

Що ж являється молекулярною основою для утворення органел без мембран? Білки безмембранних органел, зазвичай мають декілька модулів, що створюють багатовалентність, включаючи складчасті зв'язуючі домени та області низької складності. Взаємодія між білками, що містять різні комбінації цих модулів, створюють основу для побудови гетерогенної, нескінченно розширюваної мережі в межах мембранних органел. Формування цього типу мережових дисків розділяє фазу при досягненні критичного порогу концентрації компонентів, що є фактором монтажу / демонтажу органели. Оскільки формування таких органел відповідає фізичним законам конденсації полімерів воно також залежить і від температури. Конденсація за рахунок фазового поділу специфічних білків та нуклеїнових кислот на щільні рідкі або гелеподібні структури збільшує локальну концентрацію компонентів, що беруть участь у певних функціях, оптимізуючи біохімічні процеси [8, рис 1, с.5]

У попередній роботі ми описали подібні біологічні механізми фазового розшарування біополімерів у нейронах, порушення яких призводить до розвитку хвороб Альцгеймера та Гангінгтона [9, с.773-774].

Щоб вижити і процвітати, всі організми повинні відчувати особливості свого середовища та внутрішнього стану, особливо при погіршенні умов існування. Коли у навколишньому середовищі змінюються температура, концентрація кисню та доступність поживних речовин, окремі клітини в організмі зберігають здатність відчувати ці стресові зміни.

Yoo H. et al. [6, с.7152] наводять приклад того, як невеликі зміни температурної шкали - такі як два-три градуси, всього 1% в абсолютних показниках - перетворюються на різкі загальносистемні зміни. Наприклад, яйця червоновухих черепах, що інкубуються при 26 °С. продукують тільки самців, при 31 °С - тільки самиць, а при 29,2 °С виникає рівне співвідношення самці / самиці. Таке визначення температури статі є загальним, але механізм цієї надзвичайної чутливості залишається невідомим. Температура є універсальним викликом для всіх живих організмів, які, як правило, мешкають у вузькому

термальному діапазоні і переживають лише короткі екскурсії поза ним. У відповідь на підвищення температури всі еукаріоти утворюють гранули стресу, цитозольні кластери РНК і білка. Гранули стресу, як випливає з назви, збираються у відповідь на сигнали стресу для секвестрації молекул мРНК та транскрипційних факторів: ініціації трансляції та компонентів малої рибосомальної субодиниці. Видалення стресових сигналів та повторне ініціювання трансляції мРНК спричинює розбирання гранул стресу [8. с. 5]. Дослідженнями Yoo H. et al. [6, с.7153] встановлено, що РНК-зв'язуючий білковий компонент стресових гранул, піддається фазовому поділу, утворюючи гідрогель у відповідь на фізіологічний термічний стрес як *in vivo* та *in vitro*, що вказує на те, що розділення фаз є адаптивним.

Підсумовуючи попередні дослідження та підкреслюючи їх актуальність, відмітимо, що, для вивчення поведінки різноманітних взаємодіючих ділянок білок-білок у стані золь-гель, корейські науковці Jo Y. et al. [10. с. 1270] розробили касету білкової кластеризації, на основі якої можлива генерація різних моделей рідинних органел - конденсатів еукаріотичних клітин.

Враховуючи важливість представленої інформації про рідинні органели, вона буде включена у навчальні посібники для викладачів кафедри медичної біології та студентів Запорізького державного медичного університету.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Gomes E. et al The molecular language of membrane less organelles // J. Biol. Chem. - 2019. - 294(18) 7115-7127. Published. Papers in Press. July 25, 2018. DOI 10.1074/jbc.TM18.001192
2. Banami S F_ et al Biomolecular Condensates: Organizers of Cellular Biochemistry. Nat. Rev. Mol. Cell Biol. 2017, 18 (5), 285-298. 10.103S/nrm.2017.7.
3. Boeynaems S. et al. Protein Phase Separation: A New Phase in Cell Biology // Trends Cell Biol. - 2018. - 24 p. Author manuscript, available in PMC 2018 December 01.

4. Mitrea D. M. et al. Methods for Physical Characterization of Phase-Separated Bodies and Membrane-less Organelles // *Journal of Molecular Biology*. - 2018. - V.430. - I. (23). - P. 4773-4805. DO 110.1016/j.jmb.2018.07 006 PMID: 30017918 PMCID: PMC6503534.
5. Shin et al. Liquid phase condensation in cell physiology and disease // *Science*. - 2017.-V. 357(1253). - 11 P. DOI: 10.1126 **7** science. aaf4382
6. Yoo H. et al. Cellular sensing by phase separation: Using the process, not just the products // *J. Biol. Chem.* - 2019. - 294 (18) P. 7151-7159. DOI: 10.1074/jbc.TM118.001191
7. Braugwynne C. P. et al. Germline P granules are liquid droplets that localize by controlled dissolution/condensation // *Science*. - 2009. - 324. - P. 1729-1732. doi: 10.1126/science.1172046pmid:19460965
8. Mitrea D. M., Kriwacki R. W. Phase separation in biology; functional organization of a higher order // *Cell Commun. Signal.* - 2016. - 14. 1 doi: 10.1186/s12964-015-0125-7
9. Приходько О.Б. та співавт. Біологічні механізми розвитку хвороб Альцгеймера та Гантінгтона // The 8th International scientific and practical conference "Perspectives of world science and education" [April 22-24. 2020) CPN Publishing Group, Osaka, Japan. - 2020. -С. 770-777.
10. Jo Y. et al. Interplay between intrinsically disordered proteins inside membrane less protein liquid droplets // *Chem. Sci.* - 2020. - V. 11. - P. 1269-1275. DOI: 10.1039/c9sc03191j rsc.li/chemical-science