Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0215U003387

Державний реєстраційний номер: 0110U005970

Відкрита

Дата реєстрації: 28-01-2015

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: З'ясування закономірностей та біофізикохімічних механізмів дії каліксаренів на функціонування каталітичних і транспортних білків біологічних мембран.

Початок етапу: 09-2010

Закінчення етапу: 12-2014

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут біохімії ім. О.В.Палладіна НАН України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417288

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: 01601, Київ, вул. Леонтовича, 9

Телефон: 234-59-74

Телефон: 279-63-65

E-mail: secretar@biochem.kiev.ua

WWW: www.biochemistry.org.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Інститут біохімії ім. О.В.Паладіна Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417288

Адреса: вул. Леонтовича, 9, м. Київ, Київська обл., 01054, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380442796365

Телефон: 380442345974

E-mail: secretar@biochem.kiev.ua

WWW: http://www.biochemistry.org.ua

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 6541030

Напрям фінансування: 2.3 - виконання робіт за державними цільовими програмами

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 720 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

З'ЯСУВАННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ТА БІОФІЗИКОХІМІЧНИХ МЕХАНІЗМІВ ДІЇ КАЛІКСАРЕНІВ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ КАТАЛІТИЧНИХ І ТРАНСПОРТНИХ БІЛКІВ БІОЛОГІЧНИХ МЕМБРАН.

Назва роботи (англ)

Research of order and biophysics-chemistry mechanisms of calixerens action on functioning of catalytic and transport proteins of biological membranes.

Реферат (укр)

Проведено лабораторні дослідження впливу ряду каліксаренів на активність Ca2+- и Na+/K+-транспортуючих систем біологічних мембран, досліджена селективність і афінність їх дії. Розробка потребує ще декілька років експериментальної, фундаментальної та практичної (випробувальної) роботи. Із використанням пропідій йодиду та методу протокової цитофлуориметрії було продемонстровано, що калікс[4]арени С-97, С-99 та С-107 у концентрації 100 нМ, яка відповідає уявній константі інгібування ними натрієвої помпи сарколеми клітин міометрія, не викликали загибелі міоцитів матки як у номінально безкальцієвому середовищі, так і за присутності Ca2+ в ньому. Отже досліджувані калікс[4]арени не виявили цитотоксичності. Доведено, що попередня інкубація клітин міометрія з калікс[4]ареном С-90 (100 мкМ) у присутності 1 мМ Ca2+ супроводжується суттєвим зниженням приросту окситоцин-індукованого зростання концентрації Ca2+ у цитоплазмі та зменшенням швидкості подальшого спаду концентрації цього катіона у ній. З використанням флуоресцентного зонда АНС було продемонстровано, що каліксарени С-90 та С-107 (селективні інгібітори кальцієвої та натрієвої помпи плазматичної мембрани відповідно) здатні вбудовуватися в біологічні мембрани і змінювати їх рідинно-кристалічний стан і поверхневий заряд. Рівень поляризації мембран мітохондрій та обміну іонів Ca у них - ключові параметри, що відтворюють функціональний стан цих сублікинних структур в нормі та за патологій. З використанням проточного цитометра та флуоресцентного зонда TMRM було показано, що калікс[4]арени С136 та С137 (10 мкМ) гіперполяризують мембрану мітохондрій міометрія. Максимальний ефект складав 173% відносно контролю. У той же час калікс[4]арен С138 не впливав на мембранний потенціал мітохондрій. Виявлений нами ефект калікс[4]аренів С136 та С137 на рівень поляризації мембран мітохондрій може мати практичне застосування за необхідності корекції величини мембранного потенціалу мітохондрій та при проведені біохімічних експериментів.

Реферат (англ)

Laboratory studies of influence of row of calix[4]arenes on activity of Ca2+- and Na+/K+ - transporting systems of biological membranes have been carried. Selectivity and affinity of their action have been studied. Project should be conducted during next few years. With the use of propidium iodide and flow cytometry method it was shown, that calix[4]arenes C- 97, C- 99 and C- 107 in the concentration of 100 nM did not cause death of uterus myocytes both in the absence and presence of Ca2+ in the incubation medium. Thus investigated calix[4]arenes did not educe cytotoxicity. It is proven that previous incubation of myometrium cells with calix[4]arene C - 90 (100 μM) in presence of 1 мМ of Ca2+ is accompanied by the substantial decline of oxytocin-induced increase of Ca2+ concentration in cytoplasm and reduction of speed of subsequent Ca2+ concentration decline. It was shown with the use of fluorescent probe of ANS, that calix[4]arenes C- 90 and C- 107 (selective inhibitors of calcium and natrium pumps of plasma membrane accordingly) able to be built in biological membranes and change their liquid-crystalline state and superficial charge. The level of mitochondria membrane polarization and Ca ion exchange in mitochondria are the key parameters reflecting functional state of these subcellular structures under normal and pathological conditions.Using flow cytometry and fluorescent dye TMRM it was shown that calix[4]arenes C136 and C137 (10 ?M) hyperpolarize myometrium mitochondria membranes. At maximum, the effect was 173% relative to the control. At the same

time, calix[4]arene C138 did not influence the mitochondria membrane potential. The observed effect of calix[4]arene C136 and C137 on the level of mitochondria membrane polarization may be of practical importance in a situation when mitochondria membrane potential correction is required and in biochemical experiments.

Індекс УДК: 577.32, УДК 577.352.4+577.152.3

Коди тематичних рубрик НТІ: 34.17.15

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): ЗВІТ ЩОДО ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗІ З'ЯСУВАННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ТА БІОФІЗИКОХІМІЧНИХ МЕХАНІЗМІВ ДІЇ КАЛІКСАРЕНІВ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ КАТАЛІТИЧНИХ І ТРАНСПОРТНИХ БІЛКІВ БІОЛОГІЧНИХ МЕМБРАН.

Назва продукції (англ): Report on the implementation of research about the patterns and mechanisms of action biofizikohimicheskih calixarenes on the functioning of the catalytic and transport proteins of biological membranes.

Очікувані результати:

Галузь застосування: 73.10.1 - Дослідження і розробки в галузі природничих наук

Опис продукції (укр): Звіт щодо дослідження інгібуючої дії каліксарену С-107 на Na+,K+-АТР-азну активність в експериментах, виконаних на суспензії плазматичних мембран клітин міометрія. Доведено, що ця сполука здатна збільшувати спорідненість ензиму до уабаїну: уявна константа інгібування Na+,K+-АТР-ази уабаїном зменшується з 26,9 ± 1,3 мкМ до 10,9 ± 0,6 мкМ. Проте сам уабаїн не впливає на спорідненість Na+,K+-АТР-ази до зазначеного калікс[4]арену. З метою визначення ролі структурної організації молекули калікс[4]арену С-99 у проявленні інгібіторної дії на Na+,K+-АТР-азу плазматичних мембран клітин міометрія, ми досліджували дію структурно подібних до нього калікс[4]аренів - С-296, С-297, С-424, С-425, С-426, С-427 на активність даного ензиму. Показано, що каліксарени С-296 та С-297 (мають дві додаткові пропоксі-групи на нижньому вінці макроциклу) є менш ефективними інгібіторами Na+,K+-АТР-ази порівняно з каліксареном С-99. Каліксарени С-425 та С-427 (мають на верхньому вінці макроциклу відповідно три та чотири залишки фо

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: не встановлені

Виробник продукції: Інститут біохимії НАН України

Споживачі продукції: наукові Інститути та Університети

Перспективні ринки: ринки України та зарубіжжя

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

СТАТТІ 1. Кандаурова Н.В., Чуніхін О.Ю., Бабіч Л.Г., Шликов С.Г., Костерін С.О. Ефектори трансмембранного кальцієвого обміну в мітохондріях міометрія змінюють їхній розмір та гранулярність. Укр.біохім.журн. - 2010. - Т.82, №6. - С.52-56 2. Вадзюк О.Б., Мазур, Ю.Ю., Костерін С.О. Регуляція функціонування АТР-чутливого К-каналу міометрія активними формами кисню.// Укр.біохім.журн. - 2011. - Т.83, N3. - С.48-57. 3. Данилович Г. В., Данилович Ю. В., Горчев В. Ф. Порівняльне дослідження методами спектрофлуориметрії та протокової цитометрії поляризації плазматичної і внутрішньої мітохондріальної мембран гладеньком'язових клітин із використанням потенціалчутливого зонду ДіОС6(3) // Укр. біохім. журн. - 2011. - Т. 83., №3. - С. 99-105. 4. Векліч Т.О., Шкрабак О.А., Черенок С.О., Кальченко В.І., Костерін С.О. Порівняльне дослідження впливу калікс[4]арену С-99 та його аналогів на Na+,K+-АТР-азну активність у плазматичній мембрані міоцитів матки // Укр. біохім. журн. - 2012. - Т. 84, № 6. - С. 49-56. 5. Бабич Л.Г., Шлыков С.Г., Кандаурова Н.В., Костерин С.А. Трансмембранный обмен ионов Са в деполяризованных митохондриях миометрия крыс //

Укр.біохім.журн. - 2011. - Т.83, №6. - С.52-57 6. Лабинцева Р.Д., Бевза А.А., Бевза О.В., Черенок С.О., В.І. Кальченко, С.О. Костерін. Структурно-функціональні основи міжмолекулярної взаємодії каліксарену С-97 із субфрагментом-1 міозину міометрія // Укр. біохім. журн. - 2012. - 84, №1. - С. 34-44. 7. Данилович Г. В., Данилович Ю. В., Коломієць О. В., Костерін С. О., Родік Р. В., Черенок С. О., Кальченко В. І., Чуніхін О. Ю., Горчєв В. Ф., Карахім С. О. Зміни поляризації плазматичної та внутрішньої мітохондріальної мембран клітин міометрія за дії каліксаренів - інгібіторів Na+, K+ - АТР-ази плазматичної мембрани // Укр. біохім. журн. - 2012. - Т. 84, № 6. - С. 37-48. 8. Kalchenko V.I., Cherenok S.A., Kosterin S.O., Lugovskoy E.V., Komisarenko S.V., Vovk A.I., Tanchuk V.Y., Kononets L.A., Kukhar V.P. Calixarene Phosphonous Acids: Synthesis and Biological Activity. Special Issue: 19th International Conference on Phosphorus Chemistry (ICPC-2012), Rotterdam, 8-12 July, 2012. Phosphorus, Sulfur, and Silicon and the Related Elements. V.188. Issue 1-3. 2013. pp.232-237. 9. Komisarenko S.V., Kosterin S.O., Lugovskoy E.V., Kalchenko V.I. Calixarene methylene bisphosphonic acids as promising effectors of biochemical processes. pp. 293-327. In: BIOCHEMISTRY AND BIOTECHNOLOGY FOR MODERN MEDICINE. Edited by Prof. Serhiy Komisarenko. K.: Publishing House Moskalenko O.M. 2013, 704 p. 10. Бабич Л.Г. Шлыков С.Г., Бойко В.И., Клячина М.А., Костерин С.А. Каликс[4]аренхалконамиды С-136 и С-137 гиперполяризуют мембрану митохондрий миометрия. Биоорганическая химия. - 2013. - Т. 39, № 6. - С.728-735. 11. Бевза О.В., Векліч Т.О., Шкрабак О.А., Родік Р.В., Кальченко В.І., Костерін С.О. Калікс[4]арен С-107 як високоафінний супрамолекулярний інгібітор Na+,K+-АТР-ази плазматичної мембрани // Укр. біохім. журн. - 2013. - Т. 85, №2. - С. 5-19. 12. Векліч Т.О., Шкрабак О.А., Мазур Ю.Ю., Родік Р.В., Бойко В.І., Кальченко В.І., Костерін С.О. Кінетичні закономірності дії калікс[4]арену С-90 на Ca2+,Mg2+-АТРазну активність плазматичної мембрани та на концентрацію Ca2+ в незбуджених клітинах міометрія // Укр. біохім. журн. - 2013. - Т. 85, №4. - С. 20-29. 13. Veklich T.O., Shkrabak A.A., Slinchenko N.N., Mazur I.I., Rodik R.V., Boyko V.I., Kalchenko V.I., Kosterin S.O.. Calix[4]arene C-90 selectively inhibits Ca2+,Mg2+-ATPase of myometrium cell plasma membrane // Biochemistry (M). - 2014. - Vol. 79, № 5. - P. 417-424. 14. Мохорт М.А., Геращенко І.В., Шкрабак О.А., Мазур Ю.Ю., Векліч Т.О. Похідні імідазо [1,2-а]азепінію як модифікатори скоротливої активності міометрія // Фармакологія та лікарська токсикологія. - 2014. - Т. 37, №1. - С. 65-72. 15. Векліч Т.О., Шкрабак О.А., Мазур Ю.Ю., Родік Р.В., Кальченко В.І., Костерін С.О. Кінетика інгібіторної дії калікс[4]арену С-90 на активність транспортної Ca2+,Mg2+-АТРази плазматичної мембрани гладеньком'язових клітин. // Укр. біохім. журн. - 2014. - Т. 86, № 5. - С. (у друці). 16. Векліч Т., Шкрабак О., Мазур Ю.. Активність Ca2+,Mg2+-АТРази плазматичної мембрани гладеньком'язових клітин селективно пригнічується калікс[4]ареном С-90. // Вісник Львівського університету. - 2014. (у друці, номер вийде у жовтні) 17. Шликов С.Г., Бабіч Л.Г., Євтушенко М.Є., Карахім С.О., Костерін С.О. Модуляція мембранного потенціалу мітохондрій міометрія антагоністами кальмодуліну // Ukr. Biochem. J. - 2014. - Т.86, №1. - С.29-41. 18. Коломієць О. В., Данилович Ю. В., Данилович Г. В., Костерін С. О. Ca2+/H+-обмін у мітохондріях міометрія // Ukr. Biochem. J. - 2014. - V. 86. N 3. - P. 41-48. ТЕЗИ 1. Костерін С.О. АТР-гідролази та каліксарени // Укр. біохім. журн. - 2010. - 82, № 4 (додаток 1). Матеріали X Українського біохімічного з'їзду, 13-17 вересня 2010 р., м. Одеса. - С. 7-8. 2. Векліч Т.О., Шкрабак О.А. Дослідження впливу каліксарену С-107 на активність Na+,K+-АТР-ази плазматичної мембрани гладеньком'язових клітин // Тезисы докладов VI Международной научно-практической конференции "Актуальне вопросы теоретической и прикладной биофизики, физики и химии". Севастополь, Крым, Украина. - 2010. - Т. 2. - С. 213-215. 3. Векліч Т.О., Шкрабак О.А. Вплив каліксаренів на АТР-гідролазні системи плазматичної мембрани міометрія // Матеріали X Укр. біохім. з'їзду. Одеса. -Укр. біохім. журн. - 2010. - Т. 82, №4. (додаток 1) - С. 21-22. 4. Кальченко О.І., Родік Р.В., Шкрабак О.А., Векліч Т.О., Кальченко В.І. Хроматографічне дослідження та молекулярне моделювання процесу комплексоутворення біс(фосфоно-2-піридилметил)аміно-калік[4]сарену з аденозинтрифосфатом та аденозиндифосфатом // Матеріали X Укр. біохім. з'їзду. Одеса. -Укр. біохім. журн. - 2010. - Т. 82, №4. (додаток 1) - С. 68. 5. Shkrabak A.A., Rodik R.V., Veklich T.O. The influence of spatial structure of the calixarene-aminosphonic acids on their property to inhibit the Na+,K+-ATPase activity in plasmatic membrane of smooth muscle cells // III International Summer School "Supramolecular Systems in Chemistry and Biology": Abstracts book. - Lviv, Ukraine. - 2010. - P. 112. 6. Shkrabak A.A., Veklich T.O., A.V. Bevza. Inhibitory properties of calixarenes relative to ion-transporting ATPase of myometrium cells plasma membrane. Kinetic and structural analysis // Abstracts 8th Parnas Conference. Warsaw, Poland. - 2011. - P. 87. 7. Векліч Т.О., Шкрабак О.А. Вплив каліксарену С-107 на кінетику залежності Na+,K+-АТРазної активності плазматичної мембрани клітин міометрія від уабаїну // Тезисы докладов Научно-практической конференции "Биологически активные вещества: фундаментальные и прикладные вопросы получения и применения". Новый Свет, Крым, Украина. - 2011. - 651-652. 8. Shkrabak A.A., Veklich T.O., Rodik R.V. The effect of calixarene C-107 on kinetic characteristics of Na+,K+-ATPase of myometrium plasma membrane // IV International Summer School "Supramolecular Systems in Chemistry and Biology": Abstracts book. - Regensburg, Germany. - 2011. - P. ST 6. 9. Шликов С.Г., Бабіч Л.Г., Рзаєва Е.М., Костерін С.О. Модуляція калікс[4]аренами мембранного потенціалу мітохондрій клітин міометрія щурів. 2011. Матеріали V Українського біофізичного з'їзду, м. Луцьк, база Гарт. С.142. 10. Шликов С.Г., Рзаєва Е.М., Євтушенко М.Є. Вплив калікс[4]аренів на мембранний потенціал мітохондрій міометрія щурів. Тези,матеріали VII-ї Міжнар.наук.конф.студ. та аспірант. 2011 р. Львів, С. 17-18. 11. Данилович Ю. В., Данилович Г. В., Коломиец О. В. Влияние каликс[4]аренов - ингибиторов Na+, K+ - АТРазы на поляризацию плазматической и митохондриальной мембран гладкомышечных клеток матки // Актуальные вопросы биологической

физики и химии. Материалы VIII Международной научно-технической конференции, г. Севастополь, 23-27 апреля 2012 г. - С. 168-169. 12. Shkrabak A., Veklich T., Bevza A., Cherenok S., Rodik R., Kalchenko V., Kosterin S. Na+,K+-ATP-ase of myometrium cell plasma membrane and calixarenes // III International Symposium "Intracelular Signaling and Bioactive Molecules Design": Abstracts book. - Lviv, Ukraine. - 2012. - P. 51. 13. Veklich T., Shkrabak A., Rodik R., Kalchenko V., Kosterin S. Calixarenes as inhibitors of ion-transpotring ATPases of smooth muscle cell plasma memrane // III International Symposium "Intracelular Signaling and Bioactive Molecules Design": Abstracts book. - Lviv, Ukraine. - 2012. - P. 163. 14. Shkrabak A., Veklich T., Cherenok S. The structure features and inhibitory properties of calixarenes relative to Na+,K+-ATP-ase of myometrium cell plasma membrane // VI International Summer School "Supramolecular Systems in Chemistry and Biology": Abstracts book. - Strasbourg, France. - 2012. - P. SL 5. 15. Веклич Т.А., Шкрабак А.А., Костерин С.А.. Каликс[4]арен с-90 как ингибитор Ca2+,Mg2+-АТРазы плазматической мембраны гладкомышечных клеток // Тезисы докладов VIII Международной научно-технической конференции "Актуальные вопросы биологической физики и химии". Севастополь, Крым, Украина. - 2012. - С. 156-157. 16. Veklich T., Shkrabak A., Kosterin S. Comparative analysis of structure of calix[4]arenephosphonic acids and their inhibitory properties towards smooth muscle Na+,K+-ATPase // International Symposium "Biological motility: Fundamental and Applied Science". Pushchino. Russia. - 2012. - V. 2. - P. 241-242. 17. Shlykov S.G., Babich L.G., Klyachina M.A., Khilya V.P., Kalchenko V.I., Kosterin S.O. Calix(4)arenes C-136 and C-137 Hyperpolarize myometrium mitochondria membrane. 3rd International symposium Intracellular Signaling and Bioactive Molecules Design. 17-23 September, 2012, Lviv, Ukraine. P.147. 18. Tsymbalyuk O.V., Rodik R.V., Kalchenko V.I., Kosterin S.O. Chronic action calixarene C-107 under in vivo conditions on Na+,K+-ATPase activity of rat hepatocyte plasmatic membranes. 3rd International symposium Intracellular Signaling and Bioactive Molecules Design. 17-23 September, 2012, Lviv, Ukraine. P.150. 19. Костерин С.А. Каликс[4]арены как супрамолекулярные эффекторы АТР-гидролазных систем. IV-ый съезд биофизиков России. 20-27 августа 2012, Нижний Новгород, Россия. 20. Родік Р.В., Черенок С.О., Кальченко В.І., Шкрабак О.А., Векліч Т.О., Костерін С.О. Молекулярний дизайн, синтез та біологічні дослідження каліксаренових регуляторів внутрішньоклітинного кальцієвого гомеостазу в гладеньких м'язах в нормі та у випадку порушень скоротливої функції // Тези доповідей наукової звітної сесії "Фундаментальні проблеми створення нових речовин і матеріалів хімічного виробництва". Київ. - 2012. - С. 58-59. 21. Векліч Т.О., Шкрабак О.А., Мазур Ю.Ю. Дослідження впливу каліксарену С-90 на активність Ca2+,Mg2+-АТРази плазматичної мембрани гладеньком'язових клітин // Тезисы докладов Научно-практи-ческой конференции "Биологически активные вещества: фундаментальные и прикладные вопросы получения и применения". Новый Свет, Крым, Украина. - 2013. - Т. 2. - 325-326. 22. Костерин С.А., Бабич Л.Г., Шлыков С.Г., Веклич Т.А., Лабынцева Р.Д., Цымбалюк О.В., Шкрабак А.А., Бевза А.В., Бевза А.А., Родик Р.В., Черенок С.О., Кальченко О.И., Кальченко В.И. Каликсарены как эффекторы АТР-гидролаз // Тезисы докладов Научно-практической конференции "Биологически активные вещества: фундаментальные и прикладные вопросы получения и применения". Новый Свет, Крым, Украина. - 2013. - Т. 2. - С.175-176. 23. Mazur Y. Donnan Potential as a Tool for Stable Transmembrane Polarization in System Membrane Vesicle Incubation Medium // 2nd EUMLS Conference "Mathematics for Life Sciences": Abstracts book. - Kyiv, Ukraine. - 2013. - P. 18-19. 24. Shkrabak O.A., Veklich T.O., Bevza O.V. Calixaren C-90 selectively inhibits Ca2+,Mg2+-ATPase of myometrium cell plasma membrane // Abstracts 9th Parnas Conference. Jerusalem, Israel. - 2013. - P. 84. 25. Мазур Ю.Ю., Векліч Т.О., Шкрабак О.А., Бевза О.В. Інгібітор Ca2+,Mg2+-АТРази плазматичної мембрани калікс[4]арен С-90 як модулятор концентрації Ca2+ в міоцитах матки // Укр. біохім. журн. - 2013. - Т. 85, №4. - С. 141. 26. Бабіч Л.Г. Вплив калікс[4]арену С-90 на рівень іонізованого Ca у клітинах міометрія // Международная конференция "Биологически активные вещества и материалы". Крим. Україна 2013. Т.2. С. 67. 27. Мазур Ю.Ю., Веклич Т.А., Шкрабак А.А., Бевза А.В. Каликс[4]арен С-90 как ингибитор Ca2+,Mg2+-АТРазы плазматической мембраны // Тезисы докладов международной конференции молодых учених "Экспериментальная и теоретическая биофизика". Пущино, Россия. - 2013. - С. 58-59. 28. Shkrabak O., Veklich.T., Masur Iu., Kosterin S. Kinetic mechanism of smooth muscle cell plasma membrane Ca2+,Mg2+-ATPase selective inhibition by calixarene C-90 // Матеріали конференції "Youth Scientist Forum: Abstracts book. - Paris, France. - 2014. - P. 57. 29. Mazur Iuliia, Veklich Tetyana, Shkrabak Oleksandr, Tsymbalyuk Olga. Calix[4]arene C-90 as selective inhibitor of plasma membrane calcium pump and new myometrium contraction agent // Матеріали конгресу "1 st Congress of the Polish Bioche-mistry, Cell Biology, Biophysics and Bioinformatics: Abstracts book. - Warsaw, Poland. - 2014. - P. 153.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 91

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Бабіч Лідія Григорівна

Бевза Олександр Васильович

Векліч Тетяна Олександрівна

Данилович Ганна Вікторівна

Данилович Юрій Володимирович

Карахім Сергій Олександрович

Шкрабак Олександр Анатолійович

Шликов Сергій Георгійович

Керівник організації:

Комісаренко Сергій Васильович (д. мед. н., професор, акад.)

Керівники роботи:

Костерін Сергій Олексійович

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.