

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0215U001125

Державний реєстраційний номер: 0112U006963

Відкрита

Дата реєстрації: 21-01-2015



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Структурні перебудови біомакромолекул і клітин при взаємодії з наночастинками і біологічно активними речовинами

Початок етапу: 01-2013

Закінчення етапу: 12-2014

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02071205

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: Україна, 61022, м. Харків, майдан Свободи, 4

Телефон: 705 12 48

Телефон: 705 12 47

E-mail: univer@karazin.ua

Інше: http:

Інше:

WWW: www.univer.kharkov.ua

Інше:

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02071205

Адреса: майдан Свободи, 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380577051247

E-mail: univer@karazin.ua

E-mail: rector@karazin.ua

WWW: http://www.univer.kharkov.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: 2201040

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 560 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Структурні перебудови біомакромолекул і клітин при взаємодії з наночастинками і біологічно активними речовинами

Назва роботи (англ)

Structural changes of macromolecules and cells on the interaction with nanoparticles and biologically active substance.

Реферат (укр)

Об'єкти дослідження: ДНК, хлорофілін, сироватковий альбумін бика, сироватковий альбумін людини, наноалмази, нанокристали гідроксилапатиту, сполука 1408, метформін, еритроцити, тромбоцити, сироватка крові. Мета роботи: встановлення механізмів структурних перетворень біомакромолекул і клітин при взаємодії з наночастинками і біологічно активними речовинами; вивчення адгезивних властивостей еритроцитів в залежності від фізико-хімічних характеристик середовища. Методи дослідження: молекулярне динамічне моделювання, НВЧ- і КВЧ-діелектрометрія, ЕПР-спектроскопія, диференційна скануюча калориметрія, фотоелектроколориметрія, мікроскопія, статистичні методи. В роботі досліджено структурні перебудови біологічних молекул і клітин під впливом чинників різної природи, які відіграють важливу роль не тільки у нормальному функціонуванні живих організмів, а і зумовлюють розвиток незворотніх патологічних змін макромолекулярних ансамблів клітини, наслідками яких є, наприклад, мутагенез та канцерогенез. В результаті виконання проекту встановлена часова еволюція різних структурних деформацій ДНК у комплексі з білком, зокрема вигинної деформації типу кінку. Вперше встановлено: перемикання конформації дезоксирибози в складі нуклеотиду, що містить цитозин, з С2'-ендо в С3'-ендо конформацію, тобто В?А перехід; кореляцію конформації дезоксирибоз з величиною гликозидного кута ϕ полінуклеотидного ланцюга; зміни кутів Propeller и Twist. Встановлено, що утворення комплексу хлорофіліну з сироватковим альбуміном бика, вільним від жирних кислот, супроводжується значним зменшенням гідратації, в той час як при утворенні комплексу хлорофіліну з сироватковим альбуміном людини, що містить жирні кислоти, помітного зменшення гідратації не відбувається. Підтверджена роль гідратації наноалмазів у стабільності їх водних суспензій. Встановлено існування двох станів молекул води в нанокристалічному гідроксилапатиті: адсорбованих на поверхні часток і гідратних. Отримано інформацію про зміни гідратації і структури компонент сироватки крові людини під впливом низьких температур та гама-опромінення. Досліджено резистентність еритроцитів до кислотного гемолізу у кролів з експериментальною моделлю дексаметазонового цукрового діабету 2 типу при використанні цукрознижувальних засобів. Встановлено, що застосування метформіну призводить до наближення основних показників еритрограм еритроцитів цієї групи кролів до показників еритрограм контрольної групи. Досліджено вплив різних антикоагулянтів і часу зберігання донорської крові на кислотний гемоліз еритроцитів і індуковану агрегацію тромбоцитів. Встановлено, що кислотна резистентність еритроцитів, досліджених в день забору крові, не залежить від антикоагулянту, на відміну від показників агрегації тромбоцитів цієї ж крові. В експерименті *in vitro* виявлено негативний вплив наноалмазів на еритроцити крові, внаслідок якого зменшуються стійкість еритроцитів до гемолізу. Оцінено внески електростатичних, гідрофобних і рецептор-опосередкованих взаємодій у процес адгезії бактерій на поверхні еритроцитів. Результати НДР впроваджено в Інституті проблем кріобіології і кріомедицини НАН України і можуть знайти застосування при розробці методів кріоконсервування.

Реферат (англ)

Objects of the study: DNA, chlorophyllin, bovine serum albumin, human serum albumin, nanodiamonds, hydroxyapatite nanocrystals, compound 1408, metformin, erythrocytes, platelets, blood serum. The aims of this work were to establish mechanisms of structural transformations of biological macromolecules and cells in interaction with nanoparticles and biologically active substances; to study the adhesive properties of the erythrocytes depending on the physico-chemical characteristics of the medium. Methods: molecular dynamics simulation, UHF and EHF dielectrometry, EPR spectroscopy, differential scanning calorimetry, photoelectrocolorimetry, microscopy, statistical methods. In this research we studied the structural changes of biological molecules and cells under the influence of factors of different nature, which play an important role not only in the normal functioning of living organisms, but also determine the development of irreversible pathological changes of macromolecular assemblies of cells, the consequences of which are, for example, mutagenesis and carcinogenesis. As a result, the temporal evolution of the different structural deformations of DNA complexed with the protein, in particular kink-type bending strain, was determined. First set: switching of the conformation of the deoxyribose in the nucleotide composition that contains cytosine to a C2'-endo C3'-endo conformation, i.e. B?A transition; deoxyribose conformation correlation with the magnitude of the angle φ glycoside polynucleotide chain; changes of angles of Propeller and Twist. It was found that formation of chlorophyllin complex with fatty acids free bovine serum albumins is accompanied by a significant decrease of hydration while no notable hydration changes takes place upon formation of chlorophyllin complex with human serum albumins containing fatty acids. The role of hydration of nanodiamonds in the stability of aqueous suspensions was confirmed. The existence of two states of water molecules in the nanocrystalline hydroxyapatite: adsorbed on the surface of the particles and hydrated was determined. The information about changes in the hydration and structure of human serum components under the influence of low temperatures and gamma radiation was obtained. The erythrocyte resistance to acid hemolysis in rabbits with the experimental model of dexamethasone type 2 diabetes by application of glucose-lowering agents was studied. It was found that the use of metformin leads to the approximation of the main indicators erythrograms erythrocytes of rabbits in this group to those of the control group erythrograms. The influence of different anticoagulants and storage time on the blood acid and hemolysis induced platelet aggregation was studied. It was found that the acid resistance of erythrocytes examined daily blood sampling is independent on the anticoagulant unlike indexes of platelet aggregation of the same blood. In in vitro experiments a negative impact of nanodiamonds on red blood cells which related to the reducing of the resistance of erythrocytes to hemolysis, was revealed. The contributions of electrostatic, hydrophobic and receptor-mediated interactions in the process of adhesion of bacteria on the surface of red blood cells were estimated. The results of research were introduced at the Institute for problems of cryobiology and cryomedicine of the National Academy of Science of Ukraine and may be used in the development of cryopreservation methods.

Індекс УДК: 577.3, 577.3

Коди тематичних рубрик НТІ: 34.17.39

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Методика визначення прихованих кріоповшкоджень біологічних рідин.

Назва продукції (англ): The method of detection of hidden cryoinjuries of biological liquids.

Очікувані результати:

Галузь застосування: 73.10 – Дослідження та розробки в галузі природничих та технічних наук

Опис продукції (укр): Запропоновано використовувати гамма-опромінення і метод НВЧ-діелектрометрії на частоті 9,2 ГГц для виявлення прихованих низькотемпературних пошкоджень компонент біологічних рідин при розробці і вдосконаленні методик кріоконсервування біологічних рідин (сироватки крові, плазми крові, тощо). Вперше досліджено вплив тривалого низькотемпературного зберігання на діелектричні властивості сироватки кордової крові людини (СККЛ). За допомогою гамма-опромінення і методу НВЧ-діелектрометрії визначено вплив тривалого зберігання зразків СККЛ при 20°C і -196°C на стан води і, відповідно, на структуру біомакромолекул СККЛ.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 2014

Виробник продукції: Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

Споживачі продукції: лабораторія кріобіофізики Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАН України

Перспективні ринки: Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України, банки крові.

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Третьяк Д. В. Диэлектрические свойства водных суспензий ультрадисперсных наноалмазов / Д. В. Третьяк // Наукові доповіді призерів II туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з фізики : 36. наукових праць. - Суми : Вид-во СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2013. - С. 84-88.
2. Малеев В. Я. Методы биофизических исследований : монография. - Х.: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2014. - 457 с. ISBN 978-966-285-102-1.
3. Шестопалова А. В., Житникова М.Ю., Борискина Е.П. Полиморфизм ДНК и проблема белково-нуклеинового узнавания: монография. - LAP: Lambert Academic Publishing, Saarbrücken, Germany, 2014. - 112 с. ISBN 978-3-659-30140-7.
4. Sequence-specific transitions of the torsion angle gamma change the polar-hydrophobic profile of the DNA grooves: implication for indirect protein-DNA recognition // М. Yu. Zhitnikova, O. P. Boryskina, A. V. Shestopalova // J. Biomol. Struct. Dyn. - 2014. - V. 32, N 10. - P. 1670-1685. Impact factor: 2,983.
5. Anikieieva M. Influence of pH and ionic strength of a medium on the adhesion of Streptococcus thermophilus microorganisms to human erythrocytes / M. Anikieieva, O. Gordiyenko // Periodicum biologorum. - Zagreb (Croatia). - 2014. - V.116, №1. - P.89-93. Impact factor: 0,18.
6. Исследование методом ДСК влияния гамма-облучения и замораживания на термоденатурацию плацентарного сывороточного альбумина человека / А. В. Зинченко, О. А. Горобченко, О. А. Нардид, О. Т. Николов // Біофізичний вісник. - 2013. - Вип. 29 (1). - С. 78-84.
7. Pesina D. A. Hydration of human and bovine serum albumin complexes with chlorophyllin investigated by differential EHF dielectrometry / D. A. Pesina, V. A. Kashpur, O. V. Khorunzhaya, A. V. Shestopalova // Biophysical Bulletin. - 2013. - Iss. 30 (2). - P. 5-14.
8. Резистентность к кислотному гемолизу эритроцитов кролей при экспериментальном сахарном диабете и применении сахароснижающих средств / Т. А. Шаталова, О. А. Горобченко, О. Т. Николов [та ін.] // Біофізичний вісник. - 2013. - Вип. 30 (2). - P. 35-41.
9. Диэлектрические свойства сыворотки кордовой крови человека после длительного низкотемпературного хранения / О. В. Липина, О. А. Горобченко, О. А. Нардид и др. // Біофізичний вісник. - 2013. - Вип. 30 (2). - P. 102-105.
10. "Вплив часу зберігання донорської крові та антикоагулянта на кислотний гемолиз еритроцитів і агрегацію тромбоцитів" / Т. Шаталова, О. Горобченко, О. Ніколов, С. Гаташ // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. - 2014. - Вип. 66. - С. 353-361.
11. The effect of ionizing radiation in combination with static magnetic field and microwave radiation on chromatin state in isolated human epithelium cells / K. Kuznetsov, D. Miroshnik, O. Nikolov, Y. Shckorbatov // Visnyk of the Lviv University. Series Biology. - 2014. - Iss. 66. - P. 197-205.
12. Вплив одно- та двовалентних катіонів на адгезію Streptococcus thermophilus на еритроцитах людини / М.О. Анікеєва, І.Ф. Коваленко, С.Є. Коваленко, О.І. Гордієнко // Біофізичний вісник. - 2014. - Вип. 31 (1). - P. 29-39.
13. Acid hemolysis of human erythrocytes in the presence of ultra-dispersed diamonds / T.A. Shatalova, A.V. Adeljanov, O.A. Gorobchenko, O.T. Nikolov, S.V. Gatash // Abstract book of summer school and international research and practice conference : Nanotechnology and nanomaterials (NANO-2014). - 23-30 August, 2014. - L'viv : Eurosvit, 2014. - P. 261.
14. Textures of BSA films with sodium halides / D.M. Glibitskiy, G.M. Glibitskiy, O.O. Gorobchenko, O.T. Nikolov, M.A. Semenov // Abstract book of summer school and international research and practice conference : Nanotechnology and nanomaterials (NANO-2014). - 23-30 August, 2014. - L'viv : Eurosvit, 2014. - P. 538.
15. Dielectric permittivity of erythrocyte suspensions at 9.2 GHz / Shatalova T. A., Gorobchenko O. A., Nikolov O. T., Gatash S. V. // 24th Int. Crimean Conference "Microwave & Telecommunication Technology" (CriMiCo'2014). 7-13 September, Sevastopol, Crimea, Russia. - P. 1077-1078.
16. Влияние замораживания и длительного низкотемпературного хранения на диэлектрическую проницаемость сыворотки кордовой крови / Нардид О.А., Горобченко О.А., Липина О.В., Николов О.Т. // Материалы международной конференции "Криоконсервация генетических ресурсов. Современное состояние, проблемы и перспективы" Биофизика живой клетки. Т. 10. Пушино 28-30 октября 2014 г. С. 131-133.
17. Hemolysis of erythrocytes in the presence of ultra-dispersed diamonds / A.V. Adeljanov, T.O. Shatalova, O.A. Gorobchenko, O.T. Nikolov, S.V. Gatash // Book of Abstracts of Third International Conference NANOBIOPHYSICS : Fundamental and Applied Aspects. - October 7-10, 2013. - Kharkov, Ukraine, 2013. - P. 57.
18. Anikieieva M. Influence of physical-chemical characteristics of the medium on bacteriumfixing activity of the human erythrocytes / M. Anikieieva, O. Gordiyenko // 3rd Congress of Croatian physiological society, 13-15 September, 2013: abstract. - Rijeka (Croatia), 2013. - Period. biologorum, Vol 115, Suppl 2. - P. 15.
19. Pesina D.A. Dielectric properties and hydration of human and bovine serum albumin complexes with chlorophyllin / O. V. Khorunzhaya, V. A. Kashpur, A. V. Shestopalova // 9th EBSA European Biophysics Congress, July 13-17, 2013, Lisbon, Portugal : book of abstracts. - Eur. Biophys. J. - 2013. - V. 42 (Suppl. 1). - P. S180.
20. Some physical principles of nanosystems' formation on the example of protein-DNA recognition / M. Yu. Zhitnikova, O. P.

Boryskina, A. V. Shestopalova // Nanobiophysics: Fundamental and Applied Aspects, Third Symposium, 7 - 10 October 2013, Kharkiv, Ukraine, Book of Abstracts. - P. 38. 21. Formation of polynucleotide aggregates induced by metal ions / V. N. Zozulya, O. A. Ryazanova, N. N. Zhigalova // Nanobiophysics: Fundamental and Applied Aspects, Third Symposium, October 7-10, 2013, Kharkov, Ukraine, Book of Abstracts. - P. 96. 22. Specifics of textures of films formed from DNA-metal ion solutions / D. M. Glibitskiy, G. M. Glibitskiy, M. A. Semenov, V. Y. Maleev, A. I. Gasan // Nanotechnology and nanomaterials. International research and practice conference (August 25 - September 1, 2013, Bukovel, Ukraine): book of abstracts. - Bukovel, 2013. - P. 395. 23. Шаталова Т. А. Вычисление объемной доли сферических частиц и матричной среды в агрегате / Т. А. Шаталова, С. В. Гаташ // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. - 2013. - № 12 (59), Ч. III. - С. 94-96.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 137

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Адельянов О.

Анікеєва М.

Горобченко О.

Жигалова Н.

Ніколов О.

Шаталова Т.

Шестопалова Г.

Керівник організації:

Катрич Віктор Олександрович

Керівники роботи:

Гордієнко Євген Олександрович, Гаташ Сергій Васильович

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.