

Ogólnopolska Konferencja Naukowa
Nanotechnologia wobec oczekiwań XXI w.

Abstrakty

Ogólnopolska Konferencja Naukowa
Nanotechnologia wobec oczekiwań XXI w.

Abstrakty

Redakcja:
Beata A. Nowak
Monika Maciąg

Lublin 2017

Ogólnopolska Konferencja Naukowa
Nanotechnologia wobec oczekiwań XXI w.
Lublin, 17 listopada 2017 r.

Abstrakty

Redakcja:

Beata A. Nowak

Monika Maciąg

Skład i łamanie:

Monika Maciąg

Projekt okładki:

Marcin Szklarczyk

© Copyright by Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL

ISBN 978-83-65272-64-5

Wydawca:

Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL

ul. Głowackiego 35/348

20-060 Lublin

www.fundacja-tygiel.pl

Komitet Naukowy:

- **Prof. dr hab. inż. Zbigniew W. Kowalski**, Wydział Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki, Politechnika Wrocławska
- **Prof. dr hab. Piotr Warszyński**, Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera, Polskiej Akademii Nauk
- **Dr hab. Mariusz Krawiec, prof. nazw. UMCS**, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
- **Dr Agnieszka Stępnik-Dybala**, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej

Komitet Organizacyjny:

- Beata A. Nowak
- Kamil Maciąg
- Monika Maciąg
- Sandra Czarniecka
- Agnieszka Pytka
- Karolina Lewczuk
- Marcin Szklarczyk

Organizator:



Fundacja
TYGIEL

Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL

Patronaty Honorowe:

**PATRONAT
HONOROWY**



PREZYDENT MIASTA LUBLIN
KRZYSZTOF ŻUK

**Prezydent
Miasta Lublin
Krzysztof Żuk**



SŁAWOMIR SOSNOWSKI
MARSZAŁEK
WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO

**Marszałek
Województwa
Lubelskiego
Sławomir
Sosnowski**

Patronat Medialny:



laboratoria.xtech.pl

Innowacja
w kontakcie

Spis treści

Wystąpienie Gościa Honorowego

Silicen – krzemowy kuzyn grafenu 11

Prezentacje ustne

Nanokompozyty tytanowe (Titanium nanocomposite)..... 15

Nanomateriały stosowane we współczesnej technice (Nanomaterials used in modern technology)..... 17

Uwarunkowania prawne nanotechnologii – według zasady ostrożności (Legal conditions of nanotechnology – according to the precautionary principle) 19

Wybrane zastosowania nanomateriałów w energetyce (Selected applications of nanomaterials in energetics) 21

Zastosowanie zredukowanego tlenku grafenu w oczyszczaniu ścieków za pomocą zimnego procesu anammox (Reduced graphene oxide application in the wastewater treatment using cold anammox process)..... 23

Postery naukowe

Fizyczne metody zwalczania insektów – unieruchamianie przy pomocy nanostruktur krzemowych (Physical method of combating insects – immobilization with silicone nanostructure)..... 29

Nanocząsteczki w żywieniu zwierząt, a aktywność enzymatyczna aminopeptydaz (Nanoparticles in nutrition of animals and enzymatic activity of aminopeptidases) 31

Nanotechnologia jako strategia poprawy biodostępności substancji bioaktywnych (Nanotechnology as a strategy to improve the bioavailability of bioactive substances)..... 34

Nowe podejście do zniesienia odporności wobec insektycydów (New approach to inhibition of resistance to insecticides) 36

Otrzymywanie i właściwości termiczne kompozytów poliacetalowych zawierających funkcjonalizowany hydroksyapatyt (The preparation and thermal properties of polyacetal composites containing functionalized hydroxyapatite) 38

Oznaczanie jonów srebra w koloidach nanocząstek srebra metodą UV Vis (Determining the concentration of ionic silver in nanosilver colloids with UV Vis) 40

| | |
|--|-----------|
| <i>Suplementacja nanocząsteczkami cynku w żywieniu indyków, a aktywność enzymatyczna aminopeptydaz (Nano-Zn supplementation in nutrition of turkey and enzymatic activity of aminopeptidase).....</i> | <i>42</i> |
| <i>Synteza kompozytu Ag/AgCl/GO na grafenie utlenionym otrzymanym metodą Toura (Synthesis of Ag/AgCl/GO composite on graphene oxide prepared by Tour method)</i> | <i>45</i> |
| <i>Usuwanie wybranych środków cieniujących ze środowiska wodnego za pomocą procesu fotokatalizy heterogenicznej (TiO₂-GO) (Elimination of chosen contrast media by means of heterogenous photocatalytic process (TiO₂-GO))</i> | <i>47</i> |
| <i>Wytwarzanie i ocena właściwości nanokompozytów poli(chlorku winylu) z nanonapełniaczami węglowymi (Production and properties of poly (vinyl chloride) nanocomposites with carbon nanoparticles)</i> | <i>49</i> |
| <i>Zastosowanie eubiotyków w żywieniu zwierząt, a aktywność enzymów degradacyjnych (Usage of eubiotics in chicken nutrition and protein – degrading enzyme activities)</i> | <i>51</i> |
| <i>Zastosowanie nanotechnologii w zwiększaniu biodostępności związków polifenolowych (Enhancing bioavailability of polyphenols using nanotechnology approach).....</i> | <i>54</i> |
| <i>Indeks Autorów</i> | <i>56</i> |

**Wystąpienie
Gościa Honorowego**

Silicen – krzemowy kuzyn grafenu

Dr hab. Mariusz Krawiec, prof. nazw. UMCS, Zakład Fizyki Powierzchni i Nanostruktur, Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, www.umcs.pl

Silicen, krzemowy odpowiednik grafenu, jest dwuwymiarowym materiałem o grubości pojedynczej warstwy atomowej, utworzonej z atomów krzemu. Pomimo wielu podobieństw do grafenu, zarówno w strukturze atomowej jak i elektronowej, włączając w to obecność bardzo ruchliwych bezmasowych cząstek Diraca, silicen posiada ogromną przewagę nad grafenem, istotną z punktu widzenia zastosowań w nanoelektronice. Mianowicie, jest nie tylko kompatybilny z obecną elektroniką opartą na krzemie, ale z łatwością może być funkcjonalizowany. Niestety materiał ten jest trudny do wytworzenia jako pojedyncza warstwa i obecnie może być zsyntetyzowany tylko na odpowiednim podłożu.

Na wykładzie przedstawiony i omówiony zostanie obecny status badań zarówno eksperymentalnych jak i teoretycznych dotyczących wytwarzania i charakteryzowania warstw silicenowych oraz wybranych zjawisk fizycznych obserwowanych w tym materiale. Szczególna uwaga zostanie poświęcona oddziaływaniu silicenu z podłożem, które, chociaż niezamierzone, może być efektywnie wykorzystane do sterowania właściwościami elektronowymi tego materiału.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki w ramach projektu nr DEC-2014/15/B/ST5/04244.

Prezentacije ustne

Nanokompozyty tytanowe

Anna Biedunkiewicz, anna.biedunkiewicz@zut.edu.pl, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Mechatroniki, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, www.zut.edu.pl

Paweł Figiel, pfigiel@zut.edu.pl, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Mechatroniki, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, www.zut.edu.pl

Dariusz Grabiec, Instytut Obróbki Plastycznej w Poznaniu, www.inop.poznan.pl

Tytan z powodu atrakcyjnych właściwości jest szeroko stosowany w przemyśle chemicznym, biomedycznym, lotniczym oraz zbrojeniowym. W temperaturze pokojowej, na powierzchni bardzo szybko tworzy odporność korozyjną także w środowiskach bardzo agresywnych. Z powodu ograniczonej odporności na zużycie mechaniczne jego zastosowanie nie jest możliwe tam, gdzie istnieje zagrożenie zużycia na ścieranie. Szereg badań naukowych koncentruje się na różnych technikach modyfikacji celem poprawy tych właściwości, np. w wyniku wprowadzenia cząstek ceramicznych do osnowy tytanowej. Ceramiczne cząstki mają duży wpływ na wytrzymałość, ciągliwość i odporność na pękanie kompozytu tytanowego. Obniżenie rozmiaru cząstek ceramicznych prowadzi do istotnej poprawy mechanicznych właściwości kompozytu i redukcji zjawiska kruchego pęknięcia. TMC (*Titanium Matrix Composites*) mają także unikalną kombinację cech, tj. niewielką gęstość, bardzo dobrą przewodność cieplną i niski współczynnik rozszerzalności cieplnej, co czyni te materiały atrakcyjnymi do wielu zastosowań w warunkach środowisk agresywnych. Porównanie właściwości tytanu, stopu tytanu z nano- i mikro-kompozytami tytanowymi typu Ti/TiC wytworzonymi techniką SPS zostanie zaprezentowane.

Titanium nanocomposite

Titanium due to very attractive properties have been widely used in the chemical, biomedical, aeronautical and defense industries. Titanium metal quickly forms a stable oxide film (called „passivated film”) at room temperature and is known for its unparalleled corrosion resistance, also in highly corrosive environments. Because of the limited wear resistance of titanium is a serious concern for the application environments where abrasive and erosion phenomena exist. Considerable research have focused on the application of various titanium modification techniques to prepare ceramic particle reinforced titanium matrix composites to improve their properties. The ceramic particle size has a strong effect on strength, ductility, and failure mode of metallic matrix composites. Generally, decreasing the ceramic particle size can lead to a substantial improvement in mechanical properties of the composites, e.g., enhanced strengthening and reduced particle cracking. Titanium Matrix Composites have also a unique combination of low density, high thermal conductivity, and a low coefficient of thermal expansion that results in a material that is attractive for anti-corrosion coating for different application. The comparison of the properties of the titanium alloy with the nano- and micro-composites type Ti/TiC manufactured by SPS technique were presented.

Nanomateriały stosowane we współczesnej technice

Tomasz Dembiczak, *t.dembiczak@ajd.czyst.pl*, Instytut Techniki i Systemów Bezpieczeństwa, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie, *www.ajd.czyst.pl*

Marcin Knapieński, *knapinski.marcin@wip.pcz.pl*, Instytut Przeróbki Plastycznej i Inżynierii Bezpieczeństwa, Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów, Politechnika Częstochowska, *www.pcz.pl*

Dynamicznie rozwijający się przemysł sprawił, że wzrosło zapotrzebowanie na nowe funkcjonalne materiały, które swoje niezwykle właściwości zawdzięczają strukturze ukształtowanej w skali nanometrycznej. Nanomateriały charakteryzują się szczególnymi właściwościami, w tym nieosiągalną wcześniej wytrzymałością, ale także wyjątkowymi właściwościami cieplnymi, elektrycznymi, chemicznymi i biologicznymi. We współczesnej technice, której rozwój jest w dużym stopniu uzależniony od dostępności nowych materiałów, podejście nanostrukturalne staje się wyznacznikiem postępu oraz innowacji. W pracy przedstawiono przegląd wybranych technik wytwarzania nanomateriałów w odniesieniu do spiekanych materiałów wskazując na ich zalety i wady oraz zakres stosowania. Dokonano charakterystyki najnowszych techniki procesu spiekania proszków metali oraz ceramiki. Opisano metodę iskrowego spiekania plazmowego (SPS) oraz metodę spiekania izostatycznego (HIP). Ponadto wskazano główne kierunki rozwoju nanomateriałów w Polsce i na rynkach światowych. W pracy zostały przedstawione zarówno zalety, jak wady coraz częstsze stosowania nanomateriałów w otoczeniu człowieka oraz metody oceny ryzyka w przypadku stosowania projektowanych nanomateriałów w świetle badań literaturowych.

Nanomaterials used in modern technology

Dynamic development of industry caused increasing demand for new functional materials that owes its extraordinary properties to the nanometer-scale structure. Nanomaterials are characterised by specific properties, including unreachable strength and special thermal, electrical, chemical and biological properties. In modern technology, whose development is dependent on the availability of new materials, the nanostructural approach becomes a determinant of progress and innovation. This paper provides an introduce of selected manufacturing techniques of nanomaterials for sintered materials indicating their advantages and disadvantages and scope of application. The latest process technology specifications made sintering powders metal and ceramic. Spark plasma sintering method was described (SPS) and the method of sintering isostatic pressing (HIP). In addition, indicate the main directions of the development of nanomaterials in Poland and world market. In the work will be presented both advantages and disadvantages of nanomaterials in the environment and human risk assessment methods designed for the use of nanomaterials in work processes.

Uwarunkowania prawne nanotechnologii – według zasady ostrożności

*Marcin Jurewicz, m.jurewicz@pb.edu.pl, Katedra Marketingu i Przedsiębiorczości,
Wydział Inżynierii Zarządzania, Politechnika Białostocka, www.wiz.pb.edu.pl*

Celem referatu była charakterystyka i komentowanie uregulowań prawnych UE w obszarze nanotechnologii w kontekście zasady ostrożności. Nanotechnologia, dzięki licznym nowatorskim zastosowaniom, przyczynia się do urzeczywistniania wyzwań społecznych. Jej wykorzystywanie wiąże się jednak z niepewnością naukową w odniesieniu do wpływu nanomateriałów na zdrowie ludzkie i środowisko. Komunikat Komisji Europejskiej „Aspekty regulacyjne nanomateriałów” stanowi, iż w sytuacjach, w których nie jest znana pełna skala zagrożeń, ale obawy są na tyle duże, że środki zarządzania ryzykiem uznaje się za nieodzowne (tak jak ma to miejsce aktualnie odnośnie do nanomateriałów), środki te muszą bazować na zasadzie ostrożności; środki stosowane w oparciu o zasadę ostrożności powinny być proporcjonalne do niezbędnego poziomu ochrony w celu zapewnienia bezpieczeństwa stosowania nanotechnologii i niestwarzania ograniczeń w rozwoju tej innowacyjnej technologii. Przepisy prawa UE odwołujące się dosłownie do nanomateriałów ustanowiono jak dotąd dla kosmetyków, produktów biobójczych, żywności, materiałów i wyrobów przeznaczonych do kontaktu z żywnością, wyrobów medycznych oraz sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Pozostałe uregulowania prawne UE, mające zastosowanie do nanotechnologii, nie rozróżniają nanomateriałów i ich odpowiedników w formie konwencjonalnej.

Legal conditions of nanotechnology – according to the precautionary principle

The purpose of the paper is to characterize and comment on EU nanotechnology regulation in the context of the precautionary principle. Nanotechnology, thanks to numerous innovative applications, contributes to the realization of social challenges. Its use, however, involves scientific uncertainty regarding the impact of nanomaterials on human health and the environment. The Commission's Communication "Regulatory Aspects of Nanomaterials" states that in situations where the full scale of threats is not known, but the concerns are so great that risk management measures are considered indispensable (as is currently in relation to nanomaterials), these measures must be based on the precautionary principle; precautionary measures should be proportionate to the level of protection needed to ensure the safety of nanotechnology and the absence of restrictions on the development of this innovative technology. Laws of the EU referring literally to nanomaterials have so far been established for cosmetics, biocides, food, materials and articles intended to come into contact with food, medical devices and electrical and electronic equipment. Other EU legislation applicable to nanotechnology does not distinguish nanomaterials and their conventional equivalents.

Wybrane zastosowania nanomateriałów w energetyce

Agata Zdyb, *a.zdyb@pollub.pl*, Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Lubelska, *www.wis.pollub.pl*

Nanotechnologia to dynamicznie rozwijająca się dziedzina łącząca osiągnięcia m.in. inżynierii materiałowej, fizyki, chemii i biologii, której przedmiotem badań są obiekty o rozmiarach do 100 nm. Do tego rodzaju obiektów należą struktury ograniczone w jednym wymiarze (nanowarstwy, nanopłytki), dwóch wymiarach (nanopręty, nanorurki, nanowłókna) oraz w trzech wymiarach (nanocząstki, kropki kwantowe). Nanostruktury wykazują szczególne własności fizyczne, chemiczne i biologiczne, które spowodowane są ich małymi rozmiarami. Celem nanotechnologii jest więc osiągnięcie kontroli nad strukturą nanomateriałów oraz opracowanie skutecznego sposobu ich wytwarzania i wykorzystania. Niezwykłe własności nanostruktur umożliwiają perspektywnie ich szerokie zastosowania w różnych dziedzinach życia człowieka.

Jednym z ciekawych i ważnych obszarów aplikacyjnych dla nanomateriałów jest energetyka. W pracy omówione zostały różnorakie możliwości wykorzystania nanostruktur w energetyce, które obejmują m. in.: wzbogacanie paliw nanocząstkami w celu poprawy wydajności procesu spalania, wprowadzanie nanocząstek i nanorurek do struktury ogniw fotovoltaicznych prowadzące do podniesienia sprawności, stosowanie grafenu w roli przezroczystej elektrody w fotoogniwach, zastosowanie nanorurek w akumulatorach zapewniające wydłużenie ich czasu życia, a także wykorzystanie nanostruktur do przechowywania przyszłościowego paliwa – wodoru.

Selected applications of nanomaterials in energetics

Nanotechnology is a dynamically developing field fusing the achievements of material engineering, physics, chemistry and biology, focusing on the investigation of object of size from 1 to 100 nm. This type of objects can be limited in one dimension (nanolayers, nanodiscs), in two dimensions (nanorods, nanotubes, nanofibers) or in three dimensions (nanoparticles, quantum dots). Nanostructures exhibit specific physical, chemical and biological properties, which are caused by their small size. The goal of nanotechnology is thus the control of nanomaterials structure as well as development of effective ways of their production and usage. Extraordinary features of nanostructures allow for their prospect applications in various fields of human life.

One of the interesting and important application areas of nanomaterials is energetics. This work presents different possibilities of nanostructures usage in energetics such as: enhancing of fuels by adding nanoparticles in order to improve combustion efficiency, introducing of nanoparticles and nanotubes to solar cell structure leading to the increase of their efficiency, application of graphene as a transparent electrode in photocells, usage of nanotubes in batteries ensuring their longer lifetime and employment of nanostructures in storage of the prospective future fuel – hydrogen.

Zastosowanie zredukowanego tlenu grafenu w oczyszczaniu ścieków za pomocą zimnego procesu anammox

Mariusz Tomaszewski, mariusz.tomaszewski@polsl.pl, Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Politechnika Śląska, ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice, www.polsl.pl

Sebastian Żabczyński, sebastian.zabczynski@polsl.pl, Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Politechnika Śląska, ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice, www.polsl.pl

Grzegorz Cema, grzegorz.cema@polsl.pl, Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Politechnika Śląska, ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice, www.polsl.pl

Aleksandra Ziemińska-Buczyńska, aleksandra.ziembinska-buczynska@polsl.pl, Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Politechnika Śląska, ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice, www.polsl.pl

Szybki rozwój nanotechnologii sprawia, że grafen i jego pochodne znajdują coraz więcej zastosowań, między innymi w naukach środowiskowych, a w tym w oczyszczaniu ścieków. Zastosowania te dotyczą głównie procesów membranowych, katalitycznego procesu utleniania, adsorpcji i detekcji zanieczyszczeń oraz dezynfekcji. Najnowsze badania dowodzą jednak, że zredukowany tlenek grafenu (RGO) może również stymulować wzrost i aktywność bakterii. Beztlenowe utlenianie azotu amonowego (anammox) jest najbardziej efektywnym i przyjaznym środowisku procesem biologicznego usuwania azotu ze ścieków, prowadzonym przez bakterie należące do gromady *Planctomycetes*. Przeszkodą w jego powszechnym wykorzystaniu jest stosunkowo wysokie optimum temperaturowe (ponad 30°C). Dlatego, celem prezentowanych badań, była ocena możliwości zwiększenia efektywności zimnego procesu anammox, za pomocą RGO, aby móc go stosować w warunkach klimatu umiarkowanego. Eksperyment prowadzono przez 130 dni, w dwóch równoległych, 5-litrowych sekwencyjnych reaktorach porcjowych (SBR), o tych samych parametrach pracy. Do pierwszego reaktora dodano 15 mg RGO/L, a drugi prowadzono jako kontrolę.

Temperaturę procesu obniżano stopniowo z 30 do 13°C. Badania nie wykazały istotnego wpływu RGO na efektywność pracy obu reaktorów w czasie obniżania temperatury z 30 do 15°C. Różnice odnotowano dopiero w temperaturze 13°C, kiedy to usunięcie azotu w reaktorze zawierającym RGO było wyższe o średnio 10%, co jest ważnym wnioskiem w świetle dalszych badań nad zimnym procesem anammox.

Praca finansowana przez Politechnikę Śląską (BK-M nr 08/080/BKM16/0038).

Reduced graphene oxide application in the wastewater treatment using cold anammox process

With the rapid development of nanotechnology, nanomaterials have been widely applied in many fields, including environmental sciences and wastewater treatment. Especially, in the areas of: adsorption, membrane processes, catalytic oxidation, sensing and disinfection. Furthermore, recent studies demonstrated that the reduced graphene oxide (RGO) could enhance bacterial growth and activity.

The anaerobic ammonium oxidation (anammox) process – the most energy efficient and environmentally-friendly bioprocess for nitrogen removal from wastewater – is conducted by a unique bacterial phylum – *Planctomycetes*. Common use of this process is still limited by relatively high optimal temperature (above 30°C). Thus, the main objective of this study was to verify the possibility of supporting anammox process at lower temperatures via RGO addition for its usage in moderate climate.

Experiment was conducted for 130 days in two parallel, 5-liter sequencing batch reactors (SBR), which were characterized by the same operating conditions. To the one reactor 15 mg RGO/L was added, while second was run as a control. Temperature in both reactors was gradually decreased to 13°C.

Results showed insignificant RGO influence on the process efficiency during temperature decrease from 30 to 15°C. Positive effect was observed only at

13°C, when the nitrogen removal rate in reactor with RGO addition increased by average 10%, what is a promising finding in the field of the cold anammox process.

Work was founded by The Silesian University of Technology (BK-M no. 08/080/BKM16/0038)

Postery naukowe

Fizyczne metody zwalczania insektów – unieruchamianie przy pomocy nanostruktur krzemowych

Mariusz Kot, mariusz.kot@icbpharma.com, ICB Pharma, www.icbpharma.com

Michał Patrzalek, michal.patrzalek@icbpharma.com, ICB Pharma, www.icbpharma.com

Magdalena Gawlak, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, www.ior.poznan.pl

Z roku na rok coraz wyraźniej zauważalnym jest problem powstawania populacji organizmów odpornych na stosowane obecnie insektycydy. Następstwem tego niekorzystnego z punktu widzenia rolnika zjawiska jest stopniowe zmniejszanie skuteczność stosowanych dotąd z powodzeniem środków ochrony roślin. W wielu ośrodkach naukowych prowadzone są badania nad wytworzeniem nowych struktur substancji aktywnych o innych mechanizmach działania. Alternatywnym rozwiązaniem problemu jest zastosowanie preparatów o działaniu fizycznym. W ICB Pharmie od kilku lat prowadzone są badania nad bezpiecznym dla środowiska, w pełni biodegradowalnym preparatem, zwalczającym insekty na drodze oddziaływania fizycznego. W tym celu wytypowano bazy silikonowe oraz promotory reakcji zol-żel, które używane w odpowiedniej kompozycji i rozcieńczeniu z powodzeniem zastępują środki chemiczne. Na powierzchnię opanowaną przez niekorzystne organizmy natryskuje się 0,1-1% wodną emulsję preparatu, w wyniku czego zostaje on unieruchomiony i unicestwiony w czasie już kilku sekund. Powstająca na jego powierzchni błona nanostruktur organo-krzemowych jest w pełni biodegradowalna i już po kilku dniach przeobraża się w krzemionkę. Preparat nie wykazuje działania rezydualnego, a kontaktowy. Jest nietoksyczny dla zwierząt stałocieplnych. Nie powoduje zanieczyszczenia wód gruntowych ani gleby.

Physical method of combating insects – immobilization with silicone nanostructure

Year on year the problem of populations of the organisms resistant to currently used insecticides is getting more and more noticeable. Such a state of matters results in gradual reduction of the efficacy of the plant protection products that have been successfully used so far, which is particularly unfavourable especially from the farmer's point of view. The alternative solution of this problem is the application of the products with the physical mode of action. For many years ICB Pharma has been conducting the research concerning the environmentally friendly, completely biodegradable product for combating insects that acts in a purely physical manner. In order to achieve that aim, the silicon bases and promoters of sol-gel reactions were selected. When these ingredients are used in the appropriate composition and dilution, they successfully substitute the chemical substances. The surface invaded by harmful organisms is sprayed with product's aqueous emulsion at the concentration of 0,1-1%, which results in insect's immediate immobilization and its death within just few seconds. Insect's body is covered by the membrane of organo-siliceous nanostructures, which is fully biodegradable and after few days the membrane transforms into silica. The product shows no residual effect, but the contact one. It is non-toxic for warm-blooded animals, and causes neither groundwater nor soil contamination.

Nanocząsteczki w żywieniu zwierząt a aktywność enzymatyczna aminopeptydaz

Karolina Kordos, *k.kordos@ighz.pl*, Zakład Doskonalenia Zwierząt, Laboratorium Jakości Surowców i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego oraz Pasz, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, *www.ighz.edu.pl*

Karolina Jasińska, *k.jasinska@ighz.pl*, Zakład Doskonalenia Zwierząt, Laboratorium Jakości Surowców i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego oraz Pasz, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, *www.ighz.edu.pl*

Katarzyna Janyst, *k.janyst@ighz.pl*, Zakład Doskonalenia Zwierząt, Laboratorium Jakości Surowców i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego oraz Pasz, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, *www.ighz.edu.pl*

Weronika Grzybek, *w.grzybek@ighz.pl*, Zakład Doskonalenia Zwierząt, Laboratorium Jakości Surowców i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego oraz Pasz, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, *www.ighz.edu.pl*

Bożena Pyzel, *b.pyzel@ighz.pl*, Zakład Doskonalenia Zwierząt, Laboratorium Jakości Surowców i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego oraz Pasz, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, *www.ighz.edu.pl*

Danuta Siwiec, *d.siwiec@ighz.pl*, Zakład Doskonalenia Zwierząt, Laboratorium Jakości Surowców i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego oraz Pasz, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, *www.ighz.edu.pl*

Karina Horbańczuk, *k.horbanczuk@ighz.pl*, Zakład Doskonalenia Zwierząt, Laboratorium Jakości Surowców i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego oraz Pasz, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, *www.ighz.edu.pl*

Miedź jest jednym z istotnych dla każdego organizmu mikroelementem. Wpływa na rozwój układu nerwowego, a poprzez syntezę kolagenu i elastyny – na regenerację tkanki łącznej i tym samym wzrost organizmów. W celu zwiększenia przyswajalności mikroelementów w żywieniu zwierząt wykorzystuje się formy nanocząsteczek.

Celem doświadczenia było zbadanie wpływu suplementacji nanocząstkami miedzi na aktywność enzymów proteolitycznych w mięśniu piersiowym indyka.

Materiał badawczy stanowiły indyczki Hybrid Converter podzielone na grupy żywieniowe otrzymujące odpowiednio 20, 10 i 2 mg/kg Cu w formie tradycyjnej lub nanocząsteczek.

Po zakończeniu żywienia od indyków pobrano próby mięśnia piersiowego, które poddano homogenizacji. W uzyskanych homogenatach oznaczano podstawowy skład chemiczny zgodnie z obowiązującą procedurą akredytacji laboratorium (PB-02, AB1398) oraz aktywność aminopeptydaz.

Wykazano spadek aktywności badanych aminopeptydaz w grupach zwierząt żywionych NANO-Cu w porównaniu do grup żywionych tradycyjnie. Stwierdzono również, że zastosowanie w żywieniu 20mg/kg Cu powoduje wzrost aktywności proteolitycznej niezależnie od jej formy. Nie zaobserwowano istotnych zmian w składzie chemicznym mięśni badanych ptaków.

Zastosowanie NANO-Cu w żywieniu zwierząt może chronić komórki mięśniowe przed wzrostem apoptozy komórkowej, która może być związana z antyoksydacyjną ochroną cząsteczek miedzi.

Nanoparticles in nutrition of animals and enzymatic activity of aminopeptidases

Copper is one of the microelements significant for every organism. It affects the development of the nervous system and, through the synthesis of collagen and elastin, the regeneration of the connective tissue and thus also the growth of the organism. In order to increase the absorption of microelements nanoparticles are being introduced into animal nutrition.

The studies aimed at examining the effect of diet supplementation with copper nanoparticles on the activity of proteolytic enzymes in the breast muscles of turkeys.

Material and methods: The experimental material consisted of Hybrid Converter turkey fowls divided into nutrition groups receiving 20, 10 or 2 mg/kg Cu, offered in a traditional form or as nanoparticles.

After the end of the nutrition period samples of the turkeys' breast muscles were taken and homogenised. The homogenates obtained were analysed for the basic chemical composition and activity of aminopeptidases, using procedures accepted during the laboratory accreditation process (PB-02, AB1398).

It was observed that in groups of birds fed NANO-Cu the activity of aminotransferases was lower than that recorded for birds receiving a traditional feed. Moreover, the introduction of 20 mg/kg Cu to the birds' diet resulted in an increase of the proteolytic activity, irrespectively of the Cu form used. No changes were observed in the chemical composition of breast muscles of the birds examined.

The use of NANO-Cu in animal nutrition may protect muscle cells from an increase in cell apoptosis, which may be related to the antioxidant protection of copper molecules.

Nanotechnologia jako strategia poprawy biodostępności substancji bioaktywnych

Joanna Oracz, *joanna.oracz@p.lodz.pl*, Instytut Technologii i Analizy Żywności, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka, www.binoz.p.lodz.pl

Ewa Nebesny, *ewa.nebesny@p.lodz.pl*, Instytut Technologii i Analizy Żywności, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka, www.binoz.p.lodz.pl

Nanotechnologia wykorzystywana była w chemioterapii nowotworów już pod koniec lat dziewięćdziesiątych XX wieku a obecnie stanowi jeden z najszybciej rozwijających się obszarów przemysłu farmaceutycznego i spożywczego. Nanotechnologię stosuje się przede wszystkim w celu poprawy biodostępności lub dostarczenia substancji w pobliże miejsca jej działania. Przykładowo wykazano nawet pięciokrotnie wyższe stężenie substancji w obrębie guza w przypadku substancji nanokrystalicznej w porównaniu z roztworem tej samej substancji związane z efektem zwiększonej przepuszczalności i retencji (EPR).

Nanokryształy są to kryształy, których rozmiar nie przekracza 1 μm . Stanowią je cząsteczki substancji bez nośnika jednak często zawierające stabilizatory. Nanozawiesina (stosowana do związków słabiorozpuszczalnych w wodzie i olejach) to układ zdyspergowanych w ciekłym medium nanokryształów stabilizowanych dodatkowo surfaktantem.

Nanokrystaliczne substancje bioaktywne można dostarczyć do organizmu za pośrednictwem niemal wszystkich dostępnych dróg podania. Nanocząstki posiadają możliwość przenikania przez błony w formie niezmienionej, jednak mechanizm transportowania i ich dostarczania w miejsce działania nie został w pełni poznany.

Prezentowana praca zostanie poświęcona głównie przedstawieniu ogromnego potencjału nanotechnologii w uzyskiwaniu niższych dawek substancji bioaktywnych w bardziej akceptowalnej i skutecznej postaci. Dodatkowo w pracy przedstawiony zostanie mechanizm działania nanocząstek.

Nanotechnology as a strategy to improve the bioavailability of bioactive substances

Nanotechnology was initially developed at the end of the 1990s to serve as carriers for vaccines and cancer chemotherapeutic agents and currently is one of the major fields studied in pharmaceutical and nutraceutical research. It is applied to improve local bioavailability, or the delivery of a substances to a target tissue. E.g. five-fold higher tumoural accumulation of nanocrystals in comparison to substance solution was attributed enhanced efficiency of nanocrystals to enhanced permeability and retention (EPR) effect.

Nanocrystals are defined as a crystals with a size in the range $<1 \mu\text{m}$. They composed of substance without carriers and often stabilized. Nanosuspension, defined as a dispersion of nanocrystals in an outer liquid medium and stabilized by surface active agents, are used for the formulation of insoluble in both water and oil compounds.

Bioactive substance nanocrystals can be delivered through almost all routes of administration such as oral, parenteral, dermal, and ocular. Nanocrystals can facilitate the entering of the compound through biological barriers, without metabolic modifications. However, they action is not fully understood so more detailed in vivo experiments are required.

Presented work will be focused on huge potential of nanotechnology as an opportunity to produce low dosage bioactive substances in a more acceptable and effective forms. Additionally, detailed mechanism of action will be described.

Nowe podejście do zniesienia odporności wobec insektycydów

Michał Patrzalek, *michal.patrzalek@icbpharma.com, ICB Pharma, www.icbpharma.com*

Mariusz Kot, *mariusz.kot@icbpharma.com, ICB Pharma, www.icbpharma.com*

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae*) – to jeden z najbardziej uciążliwych szkodników roślin. Jest polifagiem, a więc można wyrządzać szkody na wielu uprawach zarówno w polu, jak i pod osłonami. W warunkach sprzyjających rozwojowi szkodnika (wysoka temperatura, brak opadów, uprawy pod osłonami) szkodliwość przędziorka jest bardzo duża. Szybko prowadzi do znacznych uszkodzeń roślin i osłabienia wzrostu i plonowania. Ze względu na szczególnie zdolności do szybkiego wytwarzania ras odpornych na preparaty chemiczne – jego zwalczanie tradycyjnymi metodami jest bardzo utrudnione i nieraz mało skuteczne.

Opracowana w ICB Pharmii technologia 3D-IPNS oparta jest na zaawansowanej reakcji in situ mającej na celu tworzenie się na opryskanej powierzchni trójwymiarowej, przestrzennej sieci molekularnej unieruchamiającej pasożyty oraz inne gatunki szkodliwe. Jest to „zielona” alternatywa do obecnie stosowanych rozwiązań w zwalczaniu szkodników i ektopasożytów w rolnictwie, weterynarii, zwalczaniu owadów synantropijnych na terenach miejskich oraz wektorów. Dzięki fizycznemu mechanizmowi działania oraz braku substancji toksycznych, jest to niezwykle innowacyjne oraz skuteczne rozwiązanie będące doskonałym remedium w dobie odporności gatunków szkodliwych na większość substancji stosowanych w rolnictwie, czy weterynarii, a także stale rosnącego zanieczyszczenia środowiska (bioakumulacji) pestycydami.

New approach to inhibition of resistance to insecticides

Two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*) – is one of the most troublesome plant pests. It is polyphagous so it can be harmful to many field crops and greenhouse crops. Two-spotted spider mite is very harmful in conditions favourable to its development (high temperature, no rainfall, greenhouse crops). It quickly leads to significant damage of the plants, growth and yield weakening.

As the two-spotted spider mite can easily develop resistance to conventional chemical miticides, its controlling with traditional methods is very difficult and often ineffective.

New eco-friendly product from ICB Pharma is a novel solution for the effective control of many insects and mite crop pests. The preparation does not contain any conventional chemical pesticides, which makes plant protection much safer. New solution contains a combination of various silicone polymers. After application these compounds spread thoroughly on feeding pests and create a specific structure – a three-dimensional polymeric net. The structure restrains (immobilizes) pests, namely, it blocks their physical bodily functions on many levels. As a result, it leads to rapid elimination of insects and mites feeding on the plants.

Otrzymywanie i właściwości termiczne kompozytów poliacetalowych zawierających funkcjonalizowany hydroksyapatyt

Paula Szuba, paula.szuba@wp.pl, Katedra Biomateriałów i Kompozytów, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, www.agh.edu.pl

Piotr Szatkowski, pszatko@agh.edu.pl, Katedra Biomateriałów i Kompozytów, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, www.agh.edu.pl

Kinga Pielichowska, kingapie@agh.edu.pl, Katedra Biomateriałów i Kompozytów, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, www.agh.edu.pl

W bardzo wielu aplikacjach biomedycznych stosuje się polioksymetylen (POM) ze względu na jego korzystne właściwości. Hydroksyapatyt (HAp) zaliczany jest do ceramiki bioaktywnej i jest podobny w swej budowie do części mineralnej szkliwa zębowego i kości. Z uwagi na niekorzystny wpływ HAp na stabilność termiczną POM, w niniejszej pracy HAp został zmodyfikowany poprzez chemiczne zaszczepienie na jego powierzchni poli(ϵ -kapolaktonu) (PCL) przy użyciu łącznika diizocyjanianowego. Otrzymany funkcjonalizowany HAp-g-PCL został wprowadzony do POM metodą przetwórstwa ze stopu. Kompozyt POM/HAp-g-PCL zbadano pod kątem właściwości termicznych (DSC, TG, TOPEM DSC). Przeprowadzono wstępne badania właściwości mechanicznych, bioaktywności i stabilności chemicznej w warunkach *in vitro*. Otrzymane wyniki wykazały znaczną poprawę stabilności termicznej otrzymanych kompozytów i ich bioaktywności.

Praca wykonana w ramach projektu badawczego nr DEC-2016/21/B/ST8/00449 finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki.

The preparation and thermal properties of polyacetal composites containing functionalized hydroxyapatite

Polyoxymethylene (POM) has been applied in many biomedical applications due its excellent mechanical and biological properties. Hydroxyapatite (HAp) belongs to bioactive ceramics and possess similar structure to the mineral part of tooth enamel and bones. Due to the adverse influence of HAp on POM thermal stability, in this work HAp has been modified by chemical grafting of poly(ϵ -caprolactone) (PCL) using diisocyanate as a coupling agent. The obtained functionalized HAp-g-PCL has been introduced to POM matrix using melt processing method. Thermal properties of POM/HAp-g-PCL composites have been studied by DSC, TG and TOPEM DSC. Preliminary investigations of mechanical properties, bioactivity and in vitro chemical stability were also performed. The obtained results show a considerable enhancement in the thermal stability and bioactivity of POM/HAp-g-PCL composites.

Authors are grateful to the Polish National Science Centre for financial support under the contract No. 2016/21/B/ST8/00449.

Oznaczanie jonów srebra w koloidach nanocząstek srebra metodą UV Vis

Marta Hajduk, *marta.hajduk94@gmail.com*, Wydział Chemii, Uniwersytet Łódzki,
www.uni.lodz.pl

Emilia Tomaszewska, *etomaszewska@uni.lodz.pl*, Katedra Technologii i Chemii
Materiałów, Uniwersytet Łódzki, *www.chemia.uni.lodz.pl/ktchm*

Jarosław Grobelny, *jgrobel@uni.lodz.pl*, Katedra Technologii i Chemii Materiałów,
Uniwersytet Łódzki, *www.chemia.uni.lodz.pl/ktchm*

W pracy zajęto się badaniem stężenia jonów srebra w koloidach metalicznych. Określenie stężenia jonowego srebra jest niezwykle istotne z punktu widzenia przyszłego biologicznego zastosowania koloidów, ponieważ jest ono bardziej toksyczne od samych nanocząstek srebra o tym samym stężeniu. Opracowanie metody oznaczania nawet śladowych ilości wolnego metalu w obecności nanocząstek pomoże zarówno określić wydajność reakcji, oraz w przyszłości może być wykorzystane do zbadania stopnia pochłaniania nanocząstek srebra przez komórki.

W badaniach pracowano na aparacie UV VIS i metodą spektrofotometryczną oznaczono srebro jonowe w obecności nanocząstek srebra. Jony srebra tworzą barwne kompleksy z dwumetloaminobenzylidenorodaniną, które mają maksimum absorpcji położone przy innej długości fali niż nanocząstki. Realizację projektu zaczęto od wykonania krzywych wzorcowych z zastosowaniem różnych soli metalu. Następnie wykonano serię syntez nanocząstek srebra zgodnie z danymi dostępnymi w literaturze i określono stężenie wolnego srebra w otrzymanych koloidach. Zoptymalizowana metoda oznaczania jonowego srebra pomoże w dalszych badaniach koloidów nanocząstek w Katedrze Chemii i Technologii Materiałów, w której realizowano projekt.

Determining the concentration of ionic silver in nanosilver colloids with UV Vis

In research the concentration of silver ions in nano silver colloid was examined. Determining the concentration of ionic silver is important for the future biological usage of colloids as silver itself is much more toxic than nanoparticles of silver in the same concentration. In the future, it may be used in examining body cells' absorption of nanoparticles of silver (for that it will be necessary to reionize nanoparticles).

In studies the work was done with the UV VIS machine and with spectrophotometry method single ions participation in colloid were determined. Silver ions make colourful complexes with one of rodanine-like compounds. It was begun with creating calibration curve using different metal salts. Next the synthesis of silver nanoparticles was done, based on data in literature, determining their concentration and concentration of single silver ions. Created and examined method will help in further research of nanoparticles carried by Chemistry and Technology of Materials Faculty.

Suplementacja nanocząsteczkami cynku w żywieniu indyków a aktywność enzymatyczna aminopeptydaz

Katarzyna Janyst, k.janyst@ighz.pl, Zakład Doskonalenia Zwierząt, Laboratorium Jakości Surowców i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego oraz Pasz, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, www.ighz.edu.pl

Karolina Jasińska, k.jasinska@ighz.pl, Zakład Doskonalenia Zwierząt, Laboratorium Jakości Surowców i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego oraz Pasz, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, www.ighz.edu.pl

Karolina Kordos, k.kordos@ighz.pl, Zakład Doskonalenia Zwierząt, Laboratorium Jakości Surowców i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego oraz Pasz, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, www.ighz.edu.pl

Weronika Grzybek, w.grzybek@ighz.pl, Zakład Doskonalenia Zwierząt, Laboratorium Jakości Surowców i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego oraz Pasz, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, www.ighz.edu.pl

Bożena Pyzel, b.pyzel@ighz.pl, Zakład Doskonalenia Zwierząt, Laboratorium Jakości Surowców i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego oraz Pasz, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, www.ighz.edu.pl

Danuta Siwiec, d.siwiec@ighz.pl, Zakład Doskonalenia Zwierząt, Laboratorium Jakości Surowców i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego oraz Pasz, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, www.ighz.edu.pl

Karina Horbańczuk, k.horbanczuk@ighz.pl, Zakład Doskonalenia Zwierząt, Laboratorium Jakości Surowców i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego oraz Pasz, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, www.ighz.edu.pl

Wykorzystanie nanocząsteczek cynku (Nano-Zn) w żywieniu zwierząt stanowi lepszą alternatywę w porównaniu z konwencjonalnymi źródłami cynku. Nano-Zn jest łatwiej wchłaniany z przewodu pokarmowego, co w znaczny sposób pozwala ograniczyć jego zawartość w paszy. Wykazuje działanie antybakteryjne, wpływa na prawidłowy wzrost oraz poprawia odporność zwierząt.

Celem badań było określenie zmian proteolitycznych po zastosowaniu nanocząsteczek cynku w żywieniu indyków w celu zmniejszenia ilości suplementów w paszy.

W doświadczeniu wykorzystano indyczki Hybrid Converter (48 szt.). Ptaki zostały podzielone na grupy doświadczalne. Grupami kontrolnymi były osobniki otrzymujące standardowe mieszanki paszowe z dodatkiem tradycyjnej formy Zn. Grupy doświadczalne otrzymywały odpowiednio Zn w postaci nanocząsteczek.

Po zakończeniu żywienia od indyków pobrano próby mięśnia piersiowego, które poddano homogenizacji. W uzyskanych homogenatach oznaczano podstawowy skład chemiczny zgodnie z obowiązującą procedurą akredytacji laboratorium (PB-02, AB1398) oraz aktywność aminopeptydaz.

W wyniku przeprowadzonych badań żywieniowych (98 dni tuczu) nie wykazano zmiany w składzie chemicznym badanych mięśni oraz w aktywności aminopeptydaz po zastosowaniu nanocząsteczek cynku.

Wnioski: Brak zmian w aktywności proteolitycznej może wskazywać, że zastosowanie Nano-Zn nie prowadzi do wzrostu procesów degradacyjnych oraz zmian w składzie chemicznym mięsa.

Nano-Zn supplementation in nutrition of turkey and enzymatic activity of aminopeptidase

The use of zinc nanoparticles (Nano-Zn) in animal nutrition comprise a better alternative than conventional zinc sources. Nano-Zn shows a better absorption from the digestive tract, what makes it possible to limit its content in feeds. It has an antibacterial effect, improves the animal's growth and resistance to diseases.

The studies aimed at examining proteolytic changes taking place as result of the use of zinc nanoparticles in turkey nutrition so as to analyse the possibility of decreasing the diet supplementation.

The experiments were conducted on Hybrid Converter turkey fowls (48 szt.). The birds were divided among experimental groups. Birds receiving standard feeds, containing typical ZN forms, were treated as control. Experimental groups received Zn in form of nanoparticles.

After the end of the nutrition period samples of the turkeys' breast muscles were taken and homogenised. The homogenates obtained were analysed for basic chemical composition and activity of aminopeptidases, using procedures accepted during the laboratory accreditation process (PB-02, AB1398).

The nutrition studies conducted (98 days period) did not show any differences in the chemical composition of the muscles examined or in the activity of aminopeptidases after the introduction of zinc nanoparticles into the birds diet.

The lack of changes in the proteolytic activity may indicate that the use of Nano-Zn does not lead to an increase in the degradation processes or result in changes in the chemical composition of meat.

Synteza kompozytu Ag/AgCl/GO na grafenie utlenionym otrzymanym metodą Toura

Anna Jakimińska, *enigmaticanna@gmail.com*, Katedra Technologii i Chemii Materiałów, Wydział Chemii, Uniwersytet Łódzki, www.chemia.uni.lodz.pl

Aneta Kisielewska, *anetailik@uni.lodz.pl*, Katedra Technologii i Chemii Materiałów, Wydział Chemii, Uniwersytet Łódzki, www.chemia.uni.lodz.pl

Metoda Toura jest mniej znanym sposobem otrzymywania grafenu utlenionego (GO) niż metoda Hummersa, jednak produkt otrzymany za jej pomocą charakteryzuje się m.in. wyższym stopniem utlenienia. Obecność grup tlenowych jest szczególnie pożądana podczas nukleacji i wzrostu nanocząstek srebra oraz transferu elektronów z AgCl do GO. AgCl jest niestabilny pod wpływem promieniowania, ponieważ jony Ag^+ ulegają redukcji elektronami generowanymi podczas fotokatalizy, dlatego aby temu zapobiec wykorzystuje się połączenia Ag/AgCl lub Ag/AgCl/GO.

Syntezę kompozytu Ag/AgCl/GO przeprowadzono w dwóch etapach. W pierwszym otrzymano GO metodą Toura. W drugim etapie GO poddano reakcji z klatratem srebra (otrzymanym przez działanie amoniaku na AgNO_3 w obecności PVP) oraz kwasem solnym naświetlając mieszaninę promieniowaniem UV. Jako próbkę odniesienia zsyntezowano Ag/AgCl, wykorzystując procedurę otrzymywania kompozytu, ale bez dodatku GO.

Użyte techniki pomiarowe (SEM/EDS, FT-IR i UV-Vis) potwierdziły otrzymanie GO o charakterystycznej morfologii oraz o wysokim stopniu utlenienia (37%). Natomiast na obrazach SEM kompozytu Ag/AgCl/GO widać pomarszczone płatki GO z Ag/AgCl o kształcie sześciątów. Analiza pierwiastkowa EDS wykazała obecność w kompozycie Ag, Cl, C i O. Kompozyt ten został zsyntezowany jako materiał do zastosowania w fotokatalizie, stąd trwają badania rozkładu rodaminy B, które mają za zadanie wykazanie jego właściwości fotokatalitycznych w zakresie światła widzialnego.

Synthesis of Ag/AgCl/GO composite on graphene oxide prepared by Tour method

The Tour method is a less popular way of graphene oxide preparation than the Hummers method, but product of this method characterises with higher oxidation level, among other. The presence of oxygen functional groups is especially desirable during nucleation and growth of silver nanoparticles and electron transfer from AgCl to GO. AgCl is unstable upon photoillumination, because of reduction of Ag⁺ ions with photo-generated electrons in the photocatalytic process. Therefore, to overcome this shortcoming, Ag/AgCl or Ag/AgCl/GO hybrid structures are proposed.

Synthesis of Ag/AgCl/GO composite was carried out in two steps. Firstly, GO was obtained using the Tour method. In the second step GO was reacted with silver clathrate (obtained by treatment of ammonia on AgNO₃ in the presence of PVP) and hydrochloric acid under the UV light. In the same time as a reference sample Ag/AgCl was synthesized using the procedure of composite preparation, but without GO addition.

All experimental techniques (SEM/EDS, FT-IR and UV-Vis) confirmed the presence of GO with characteristic morphology and high oxidation level (37%). Moreover, SEM images of Ag/AgCl/GO composite revealed wrinkled flakes of GO decorated with cubic structures of Ag/AgCl. EDS analysis indicated the Ag, Cl, C and O elements. This composite was prepared as a promising material in photocatalysis. Therefore photocatalytic test of rhodamine B decomposition under visible light is in progress.

Usuwanie wybranych środków cieniujących ze środowiska wodnego za pomocą procesu fotokatalizy heterogenicznej (TiO₂-GO)

Sebastian Żabczyński, *sebastian.zabczynski@polsl.pl*, Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Politechnika Śląska, ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice, www.polsl.pl

Mariusz Tomaszewski, *mariusz.tomaszewski@polsl.pl*, Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Politechnika Śląska, ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice, www.polsl.pl

Barbara Dąbrowska, Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Politechnika Śląska, ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice, www.polsl.pl

Środki cieniujące, zwane również środkami kontrastowymi, to substancje o działaniu farmakologicznym wprowadzane do organizmu, pozwalające na radiologiczne zobrazowania tkanek miękkich w celach diagnostycznych. Jednym z takich środków jest joheksol, wykorzystywany głównie w kardiografii, arteriografii, urografii i tomografii komputerowej. Joheksol, tak jak i inne substancje cieniujące, nie jest metabolizowany w ludzkim organizmie, a jedynie usuwany z niego w pierwotnej postaci niemal w całości. Obecne w ściekach środki kontrastowe trafiają na oczyszczalnie ścieków, gdzie powinny zostać rozłożone podczas konwencjonalnych metod oczyszczania. Szacuje się jednak, że efektywność usuwania środków cieniujących nie przekracza 40 %, stąd poszukuje się alternatywnych rozwiązań dla biologicznego oczyszczania, które zapewniałyby odpowiedni stopień rozkładu tych zanieczyszczeń. Celem niniejszej pracy było sprawdzenie możliwości usuwania joheksolu ze środowiska wodnego w procesie fotokatalizy, wykorzystując jako katalizator TiO₂ modyfikowany GO. W badaniach użyto stężenia katalizatora równego 500 mg/l, a stosunek GO do TiO₂ w przygotowanej hybrydzie wynosił 1:10. W ramach pracy wykonano tzw. badania ciemne, oraz badania jasne z wykorzystaniem symulatora światła słonecznego SOLARBOX 1500e. Całkowity czas prowadzenia doświadczenia

był równy 3 h, próbki pobierano w ściśle określonych interwałach czasowych. Przeprowadzone wstępne badania pokazały, że usuwanie joheksolu przekracza 90 %.

Praca finansowana przez Politechnikę Śląską (BK nr 08/080/BK16/0031 i BK nr 08/080/BK17/0047).

Elimination of chosen contrast media by means of heterogenous photocatalytic process (TiO₂-GO)

Contrast media (ICM) is a group of the pharmaceutical products, which allow radiological visualisation of the body tissue for diagnostic purposes. Iohexol is one of the such substances, used for cardioangiography, arteriography, urography and computed tomography. Iohexol, like other contrast media, is not metabolised, but in unchanged form eliminated from the human body. Then, ICM enter the sewage system and, later, appear in the wastewater treatment plants. The treatment process in the plant usually fails to completely eliminate the drugs from wastewater, hence the new treatment methods are needed. The main aim of the study was to investigate the possibilities of the iohexol removal by means of photocatalysis process with TiO₂/GO hybrid material. The concentration of the photocatalyst was equal to 500 mg/L and the composition ratio TiO₂ to GO – 0.01. The experiments were performed by means of SOLARBOX 1500e, each series lasted 3 h. The results showed, that elimination of iohexol exceeded 90 %.

Work was founded by The Silesian University of Technology (BK nr 08/080/BK16/0031 i BK nr 08/080/BK17/0047).

Wytwarzanie i ocena właściwości nanokompozytów poli(chlorku winylu) z nanonapełniaczami węglowymi

Katarzyna Skórczewska, katarzyna.skorczevska@utp.edu.pl, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J. i J. Śniadeckich w Bydgoszczy, www.utp.edu.pl

Jolanta Tomaszewska, jolanta.tomaszewska@utp.edu.pl, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J. i J. Śniadeckich w Bydgoszczy, www.utp.edu.pl

Sławomir Wilczewski, slawomir.wilczewski@martyria.pl, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J. i J. Śniadeckich w Bydgoszczy, www.utp.edu.pl

Imponująca liczba publikacji naukowych dotyczy nanokompozytów polimerowych z nanocząstek węglowymi zwłaszcza z nanorurkami węglowymi i grafenem, Jednakże niewielka liczba tych doniesień literaturowych prezentuje właściwości nanokompozytów na osnowie poli(chlorku winylu) (PVC) z nanostrukturami węglowymi.

Poli(chlorek winylu) PVC jest interesującym polimerem termoplastycznym do zastosowania jako osnowa nanokompozytowa ze względu na korzystne właściwości tego polimeru takie jak: odporność na działanie czynników atmosferycznych, podatność na modyfikację jego właściwości w szerokim zakresie oraz powszechne stosowanie tego polimeru w różnych dziedzinach gospodarki (profile okienne, profile meblowe, wykładziny podłogowe, wykładziny dachowe, izolacje przewodów elektrycznych, rury do wody czy w medycynie).

Skłonność nanocząstek do aglomeracji jest głównym problemem w wytwarzaniu nanokompozytów. Odpowiednie homogeniczne rozmieszczenie nanocząstek w osnowie polimerowej a także powtarzalność właściwości otrzymanych nanomateriałów są ważnymi zagadnieniami technicznymi w przygotowaniu nanokompozytów.

W prezentowanej pracy zaproponowano różne sposoby wprowadzania do osnowy poli(chlorku winylu) wielościennych nanorurek węglowych (MWCNT)

i grafenu. Zbadano wpływ stosowanych nanonapełniaczy węglowych na właściwości otrzymanych nanokompozytów PVC. Stwierdzono, że dodatek tych nanocząstek węglowych do PVC wpływa na stabilność cieplną i poprawę odporności na działanie rozpuszczalników wytworzonych nanokompozytów. W Pracy przedstawiono również wpływ nanocząstek na właściwości mechaniczne i elektryczne otrzymanych nanokompozytów na osnowie PVC.

Production and properties of poly (vinyl chloride) nanocomposites with carbon nanoparticles

The huge number of scientific papers concern polymer nanocomposites with carbon nanoparticles, especially with carbon nanotubes and graphene, but an only few of them describes the properties of poly(vinyl chloride) PVC nanocomposites with these nanostructures. PVC is an interesting polymer as nanocomposites matrix due to its beneficial properties (resistance to atmospheric agents, susceptibility to properties modifications) and the spreading in different areas of application (window profiles, furniture profiles, floor mats, matting roof, insulation of cables, pipes).

The tendency of nanoparticles agglomeration is a major problem in the creation of PVC nanocomposites. Proper homogeneous distribution of nanoparticles in polymer matrix and repeatability of materials properties are main important technical issues in nanocomposites preparation.

In this work, different methods of multiwalled carbon nanotubes (MWCNT) and graphene incorporation to PVC matrix were proposed. The influence of multiwalled carbon nanotubes and graphene on the PVC nanocomposites properties were investigated. The addition of these carbon nanoparticles into PVC matrix influence on thermal stability and resistance to swelling. The effects of nanoparticles on the mechanical properties strength and reduce electrical resistance was described.

Zastosowanie eubiotyków w żywieniu zwierząt a aktywność enzymów degradacyjnych

Karolina Kordos, *k.kordos@ighz.pl*, Zakład Doskonalenia Zwierząt, Laboratorium Jakości Surowców i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego oraz Pasz, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, www.ighz.edu.pl

Karolina Jasińska, *k.jasinska@ighz.pl*, Zakład Doskonalenia Zwierząt, Laboratorium Jakości Surowców i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego oraz Pasz, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, www.ighz.edu.pl

Katarzyna Janyst, *k.janyst@ighz.pl*, Zakład Doskonalenia Zwierząt, Laboratorium Jakości Surowców i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego oraz Pasz, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, www.ighz.edu.pl

Weronika Grzybek, *w.grzybek@ighz.pl*, Zakład Doskonalenia Zwierząt, Laboratorium Jakości Surowców i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego oraz Pasz, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, www.ighz.edu.pl

Bożena Pyzel, *b.pyzel@ighz.pl*, Zakład Doskonalenia Zwierząt, Laboratorium Jakości Surowców i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego oraz Pasz, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, www.ighz.edu.pl

Danuta Siwiec, *d.siwiec@ighz.pl*, Zakład Doskonalenia Zwierząt, Laboratorium Jakości Surowców i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego oraz Pasz, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, www.ighz.edu.pl

Karina Horbańczuk, *k.horbanczuk@ighz.pl*, Zakład Doskonalenia Zwierząt, Laboratorium Jakości Surowców i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego oraz Pasz, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, www.ighz.edu.pl

Wykorzystanie eubiotyków w żywieniu zwierząt stanowi lepszą alternatywę w porównaniu z antybiotykowymi stymulatorami wzrostu. Eubiotyk nie tylko zastępuje antybiotyk, ale także wpływa pozytywnie na mikroflorę przewodu pokarmowego.

Celem badań było określenie wpływu preparatów eubiotycznych i salinomycyny w mieszankach paszowych na wyniki odchowu kurcząt.

W doświadczeniu wykorzystano 600szt. kurcząt. Ptaki zostały podzielone na 4 grupy doświadczalne i dwa okresy odchowu.

Do grupy kontrolnej należały osobniki otrzymujące przez cały okres odchowu mieszankę paszową bez dodatku kokcydiostatyku. Grupy doświad-

czalne otrzymywały mieszanę paszową odpowiednio z: salinomycyną, produktem I oraz salinomycyną + produktem I.

Po zakończeniu żywienia od kurcząt pobrano próby mięśnia piersiowego, udowego oraz wątrobę, które poddano homogenizacji. W uzyskanych homogenatach oznaczano podstawowy skład chemiczny zgodnie z obowiązującą procedurą akredytacji laboratorium (PB-02, AB1398) oraz aktywność enzymów degradacyjnych.

W wyniku przeprowadzonych badań żywieniowych nie wykazano zmiany w składzie chemicznym badanych mięśni oraz w aktywności enzymów degradacyjnych po zastosowaniu eubiotyków.

Brak zmian może wskazywać, iż wykorzystanie eubiotyków nie powoduje wzrostu procesów degradacyjnych oraz zmian w składzie chemicznym mięsa. Zastosowanie eubiotyków w żywieniu może przyczyniać się do zmniejszenia stężenia niepożądanych metabolitów w organizmie.

Usage of eubiotics in chicken nutrition and protein – degrading enzyme activities

The use of eubiotik preparations in animal nutrition is a better alternative than antibiotic growth stimulators. Eubiotik preparations not only can replace antibiotics, but also have a positive effect on the digestive tract microflora. The studies aimed at determining the effect of eubiotic preparations and salinomycin in feed concentrates on the results of chicken rearing. The experiment was conducted on 300 chicks. The birds were divided into four experimental groups and two rearing periods. The control groups consisted of birds receiving throughout the whole rearing period a feed not supplemented with coccidiostats. The experimental groups received feeds supplemented with salinomycin, product I or salinomycin + product I. After the end of the nutrition period samples of the breast muscles and livers were taken from all chicken and homogenised. In the homogenates obtained the basic chemical composition was determined together with the activity of

degradation enzymes, using procedures accepted during the laboratory accreditation process (PB-02, AB1398). The nutrition studies conducted did not show any differences in the chemical composition of the muscles examined or in the activity of degradation enzymes after the introduction of eubiotic preparations into the birds diet. The lack of changes in the activity of degradation enzymes may indicate that the use of eubiotic preparations does not cause an increase of the degradation processes or changes of the chemical composition of meat. The use of eubiotic preparations in animal nutrition may lead to a decrease of the concentration of undesirable metabolites in the organism.

Zastosowanie nanotechnologii w zwiększaniu biodostępności związków polifenolowych

Joanna Oracz, *joanna.oracz@p.lodz.pl*, Instytut Technologii i Analizy Żywności,
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka, *binoz.p.lodz.pl*

Ewa Nebesny, *ewa.nebesny@p.lodz.pl*, Instytut Technologii i Analizy Żywności,
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka, *binoz.p.lodz.pl*

Polifenole są drugorzędowymi metabolitami, magazynowanymi w komórkach pigmentowych liścieni, niejednokrotnie nadając żółtą, czerwoną lub fioletową barwę owocom i warzywom. Wiele spośród tych związków odgrywa istotną rolę w profilaktyce powstawania wielu chorób, w szczególności chorób nowotworowych i układu krążenia, określonych mianem cywilizacyjnych.

Polifenole wykazują ograniczoną biodostępność *in vivo* głównie ze względu na niewielką rozpuszczalność w wodzie, efekt pierwszego przejścia, metabolizm w przewodzie pokarmowym, oraz nieodwracalne wiązanie komórkowego DNA lub białek. Istnieje wiele metod stosowanych w celu poprawy biodostępności substancji bioaktywnych, jednak najbardziej obiecującą okazuje się nanotechnologia. Do wytworzenia nanostruktur wykorzystuje się przede wszystkim dwa podejścia, tzw. *bottom-up*, czyli wykorzystując samoorganizację atomów i cząstek oraz sposobem *top-down*, czyli miniaturyzacja większych struktur

Celem badań było otrzymanie nonkrystalicznych związków polifenolowych z wykorzystaniem różnych metod w obecności substancji stabilizujących. Uzyskane nanopreparaty zostały scharakteryzowane za pomocą dostępnych metod analitycznych tzn. badanie rozpuszczalności, pomiary wielkości cząstek metodą dyfrakcji laserowej, FTIR, XRPD, DSC, i SEM. Wybrane kombinacje (metoda-stabilizator) pozwoliła na uzyskanie nano-cząstek polifenoli o korzystniejszym profilu uwalniania, zatem opisano skuteczną metodę otrzymywania nanocząstek substancja bioaktywnych.

Enhancing bioavailability of polyphenols using nanotechnology approach

Phenolic compounds are secondary metabolites, stored in the pigment cells of cotyledons, often giving a yellow, red or purple color to the fruit and vegetables. These compounds, due to the diverse chemical structure have many important functions. The increased interest in the polyphenols is connected with their important role in preventing the emergence of many diseases, especially cancer and cardiovascular diseases referred to as civilization diseases.

Generally, polyphenols show low in vivo bioavailability associated mainly with low aqueous solubility, first pass effect, metabolism in GIT, or irreversible binding to cellular DNA and proteins. From different strategies to improve bioavailability the nanotechnology is the most promising approach. The formulation nanoparticles can be achieved mainly in two ways: fracturing large drug crystals into smaller particles (top-down approach) and building up particles by precipitation from the molecular state (bottom-up approach).

The purpose of this study was to investigate the feasibility of nanoparticles preparation in a presence of different stabilizers and methods. The obtained polyphenolic nanoparticles were characterized by chosen analytical methods like: dissolution, PSD, FTIR, XRPD, DSC, and SEM. Some of the applied approaches were successfully applied to produce nanosize polyphenols with improved dissolution profiles. Summarizing, the dissolution rate of polyphenols can be significantly increased by nanotechnology.

Indeks Autorów

| | | | |
|-----------------------|------------|-----------------------------|------------|
| Biedunkiewicz A. | 15 | Kot M. | 29, 36 |
| Cema G. | 23 | Krawiec M. | 11 |
| Dąbrowska B. | 47 | Nebesny E. | 34, 54 |
| Dembiczak T. | 17 | Oracz J. | 34, 54 |
| Figiel P. | 15 | Patrzalek M. | 29, 36 |
| Gawlak M. | 29 | Pielichowska K. | 38 |
| Grabiec D. | 15 | Pyzel B. | 31, 42, 51 |
| Grobelny J. | 40 | Siwiec D. | 31, 42, 51 |
| Grzybek W. | 31, 42, 51 | Skórczewska K. | 49 |
| Hajduk M. | 40 | Szatkowski P. | 38 |
| Horbańczuk K. | 31, 42, 51 | Szuba P. | 38 |
| Jakimińska A. | 45 | Tomaszewska E. | 40 |
| Janyst K. | 31, 42, 51 | Tomaszewska J. | 49 |
| Jasińska K. | 31, 42, 51 | Tomaszewski M. | 23, 47 |
| Jurewicz M. | 19 | Wilczewski S. | 49 |
| Kisielevska A. | 45 | Zdyb A. | 21 |
| Knapiński M. | 17 | Ziemińska-Buczyńska A. | 23 |
| Kordos K. | 31, 42, 51 | Żabczyński S. | 23, 47 |