

W dniach 19-22 marca 2013 r odbyły się Targi Innowacji Pro Invent w miejscowości Cluj – Napoca w Rumunii. Na targach tych przedstawiono osiągnięcia uzyskane w ramach projektu „Biodegradowalne Wyroby Włókniste” BIOGRATEX. Targi zakończyły się sukcesem naszego wynalazku, który został uhonorowany złotym medalem. Wyróżnione produkty są wytwarzane w oparciu o biodegradowalny i bioresorbowalny termoplastyczny kopolimer laktidu i glikolidu, którego synteza przebiega w nowatorski sposób, zapewniając jego podwyższonej biodegradowalności w stosunku do jego odpowiedników dostępnych na rynku. Wynalazek obejmuje szereg metod przetwarzania tego kopolimeru opartych o stopowe techniki formowania włókien oraz stopowe techniki formowania włókien takie jak: spun bonded, melt-blown i techniki elektroprzędzenia. Ponadto, wynalazek obejmuje sposób wytwarzania płaskich wyrobów włókienniczych technikami dziewiarskimi i technikami włókien igłowanych. Wszystkie wyroby mogą posiadać wprowadzone do włókien nanododatki. Produkty opisane w ramach wynalazku, ze względu na charakterystykę polimeru oraz ich właściwości, proponowane jako wyroby implantowalne: nici chirurgiczne, implanty ubytków kości.

Serdecznie gratulujemy autorom prezentacji:

- prof. dr hab. inż. Izabella Krucińska – Koordynator projektu, Katedra Materiałoznawstwa, Towaroznawstwa i Metrologii Włókienniczej Politechniki Łódzkiej,
- dr inż. Michał Chrzanowski - Katedra Materiałoznawstwa, Towaroznawstwa i Metrologii Włókienniczej Politechniki Łódzkiej,
- inż. Stanisława Kowalska - Katedra Materiałoznawstwa, Towaroznawstwa i Metrologii Włókienniczej Politechniki Łódzkiej,
- dr inż. Agnieszka Komisarczyk - Katedra Materiałoznawstwa, Towaroznawstwa i Metrologii Włókienniczej Politechniki Łódzkiej,
- dr inż. Krystyna Twarowska – Schmidt – Instytut Biopolimerów i Włókien Chemicznych, Łódź,
- dr inż. Danuta Ciechańska – Instytut Biopolimerów i Włókien Chemicznych, Łódź,
- dr inż. Konrad Sulak – Instytut Biopolimerów i Włókien Chemicznych, Łódź,
- Krzysztof Olczyk – Instytut Biopolimerów i Włókien Chemicznych, Łódź,
- dr hab. Piotr Dobrzyński – Centrum Materiałów Polimerowych i Włókien PAN, Zabrze,
- prof. dr hab. inż. Marek Kowalczyk – Centrum Materiałów Polimerowych i Włókien PAN, Zabrze,
- mgr inż. Małgorzata Pastusiak – Centrum Materiałów Polimerowych i Włókien PAN, Zabrze,
- mgr inż. Michał Sobota – Centrum Materiałów Polimerowych i Włókien PAN, Zabrze,
- dr Elżbieta Mielicka - Zakład Naukowy Technologii Dziewiarskich i Odzieżownictwa, Instytut Włókiennictwa, Łódź,
- dr Anna Pinar - Zakład Naukowy Technologii Dziewiarskich i Odzieżownictwa, Instytut Włókiennictwa, Łódź,
- dr Bogusława Wywicka - Zakład Chirurgii Eksperymentalnej i Badań Biomateriałów Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu.

BIOGRATEX



Lodz University of Technology

Biodegradable fibrous products

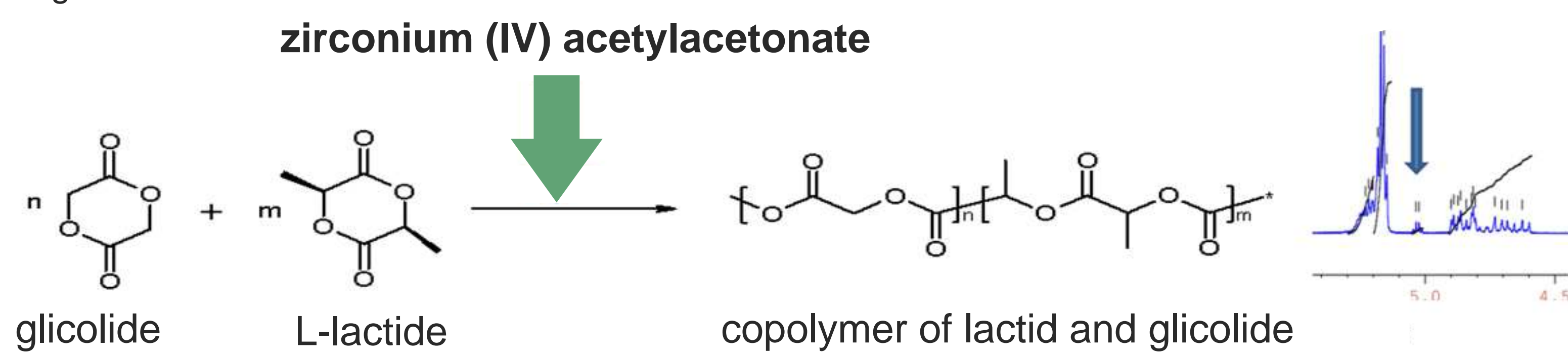
Biodegradable textiles and methods of their manufacture

Izabella Krucińska¹, Michał Chrzanowski¹, Stanisława Kowalska¹, Agnieszka Komisarczyk¹, Krystyna Twarowska – Schmidt², Danuta Ciechańska², Konrad Sulak², Krzysztof Olczyk², Piotr Dobrzyński³, Marek Kowalczyk³, Małgorzata Pastusiak³, Michał Sobota³, Elżbieta Mielicka⁴, Anna Pinar⁴, Bogusława Wywicka⁵

1. Lodz University of Technology, 2. Institute of Biopolymers and Chemical Fibres, 3. Centre of Polymer and Carbon Materials of the Polish Academy of Sciences, 4. Textile Research Institute, 5. Medical Academy of Wrocław

Description of invention

Several innovative prototype solutions for medical applications were developed within the project concerning Biodegradable fibrous products. Such materials are produced on the basis of biodegradable and bioresorbable thermoplastic lactide and glycolide copolymer, the synthesis of which is carried out according to a novel, unique method, in which zirconium replaces zinc, classically used as an initiator of the synthesis. Thus, the process of polymerisation is more efficient and the obtained product is more biocompatible, with very low amount of lactic acid. Due to the enhanced biocompatibility relative to the commercially available equivalents, the obtained polymer is dedicated to medical application, especially for implantation and tissue engineering. The lactide and glycolide copolymer can also be blended with others, like poly(hydroxy butyrate). Both the copolymer and its blends are easily transformed into fibrous form using molding techniques. Innovative multifilament as well as staple fibres can be additionally reinforced by nanoadditives, such as hydroxyapatite or tricalcium phosphate. There are also methods allowing to produce innovative nonwovens directly from melted polymer using spun-bond and melt-blowing techniques. All of those products can be used as raw materials for producing sutures from multifilament, or flat textiles like knitted bandages or nonwovens for wound dressings, implants or scaffolds for tissue engineering.



A spun-bonded nonwoven was produced with surface density ranging from 20 to 150 g/m², air permeability from 6000 to 8000 l/m²/s, sorption capacity at 6.33 g/g, level with sorption rate of 5.57 µl/cm²/s, tenacity from 20 N/cm and 10% elongation.



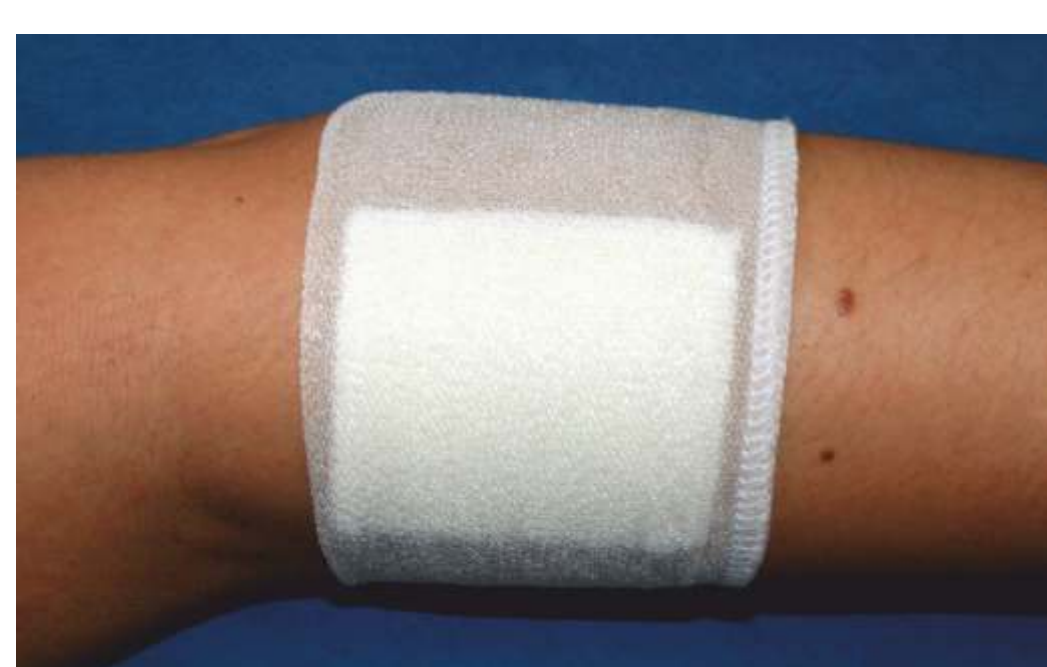
Fibres and multifilament. Multifilament was produced with linear mass at the level of 80 dtex, tenacity from 16 cN/tex and 27% elongation. Staple fibres were characterised by linear mass at the level of 7.9 dtex, tenacity from 25 cN/tex and 62% elongation.



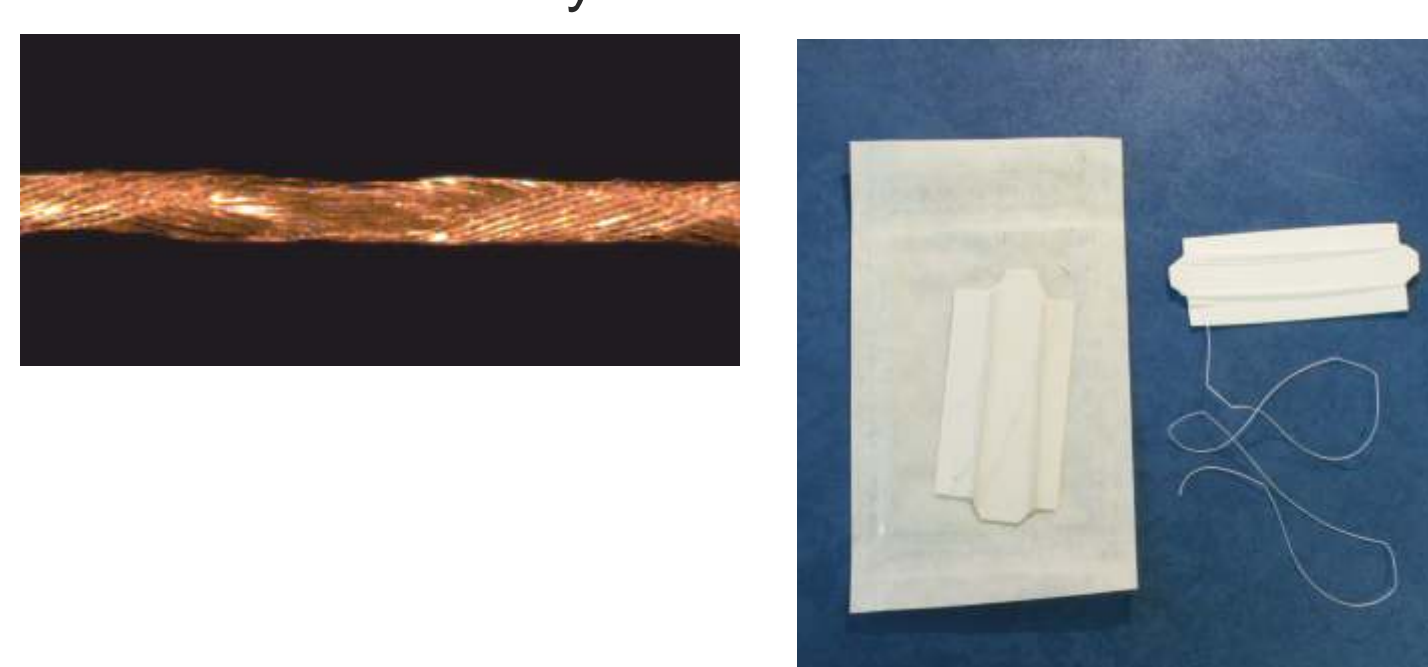
A melt-blown nonwoven was produced with surface density ranging from 50 to 150 g/m², sorption capacity level of 4.6 g/g, with sorption rate of 3.8 µl/cm²/s.



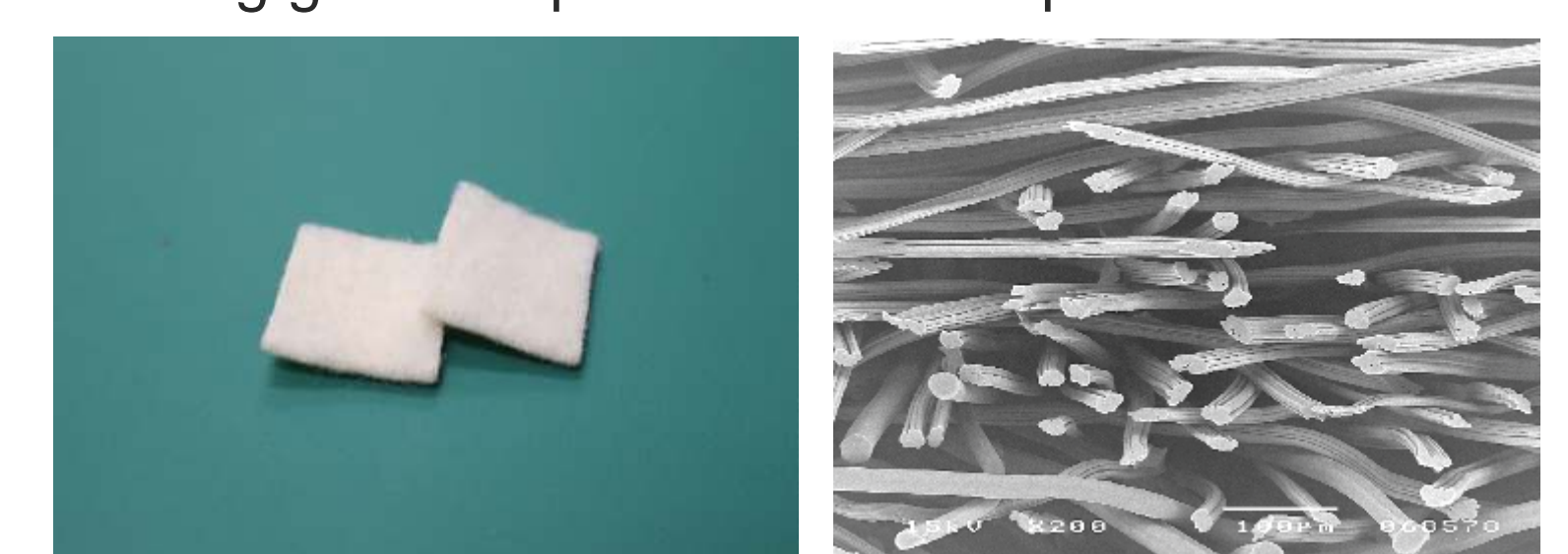
Double-layer structure of knitted fabric, with 3.72 g/m² surface density, air permeability of 5532 mm/s at 100 Pa. Elasticity 24%



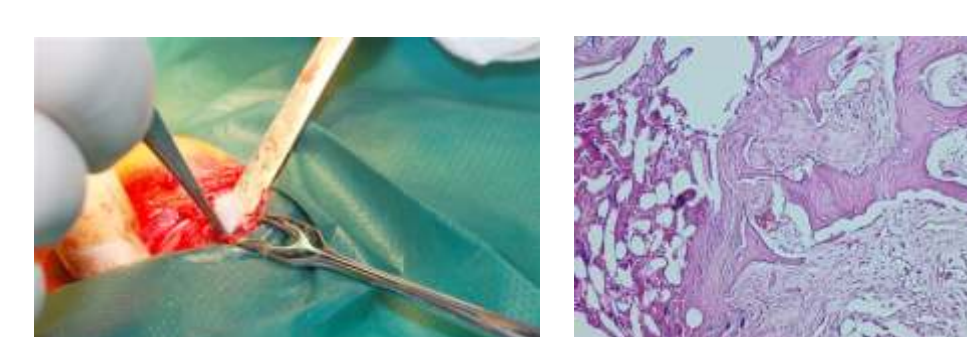
Multifilament structure obtained by plaiting, with 33.9 tex linear mass, thickness of ca. 0.22 mm, tenacity 18.3 cN/tex, tenacity in loom 15.7 cN/tex and 55.7% elasticity.



Nonwovens for bone implantation were obtained with surface density of 333 g/m², 2.6 mm thickness, air permeability of 33 l/m²/s, sorption capacity of 8.8 g/g and sorption rate of 2.31 µl/cm²/s.



Biomedical investigation. Cytotoxicity 0, no allergenicity or irritation, or any haemolytic effect. Good reaction after implantation.



All the products described by the invention are possible to be introduced to industrial practice.

Acknowledgement

The present work is performed within the framework of the project titled "Biodegradable fibrous products" (BIOGRATEX) POIG.01.03.01-00-007/08-00.

