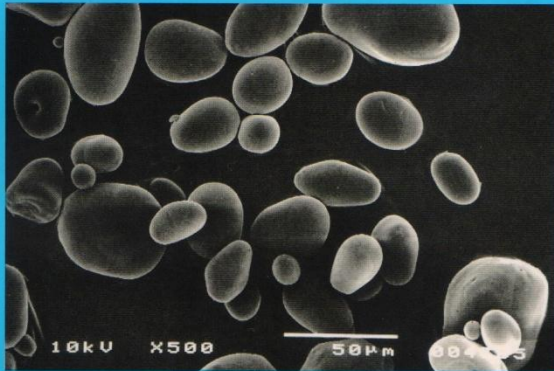


Wacław Leszczyński, Mieczysław Palasiński

**Stulecie badań nad skrobią
w Polsce
(1898–1998)**



Polskie Towarzystwo Technologów Żywności – Oddział Małopolski

Kraków 1998

Punkt wyjścia

Postępy w zakresie badań skrobi w Polsce (1999 – 2014)

Prof. dr hab. inż. Marek Sikora
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
rrsikora@cyf-kr.edu.pl

Zaczęło się tutaj



Początki badań skrobi w Polsce (WSR w Dublanach koło Lwowa)

1858 – powstaje Wyższa Szkoła Rolnicza w Dublanach koło Lwowa (L. Sapieha –założyciel)

1901 – Akademia Rolnicza - decyzja Ministra Rolnictwa Austrii

Prekursor badań skrobi – prof. Wiktor Syniewski - kierownik Katedry Technologii Chemicznej Przemysłu Rolniczego, Politechniki Lwowskiej

Korzenie – Lwowska Szkoła Skrobiowa - prof. W. Syniewski

uczniowie

Prof. Adolf Joscht (1889-1957)

Prof. Aleksander Tychowski (1900-1962)

Prof. Tadeusz Chrzęszcz (1877-1943)

Prof. Franciszek Nowotny (1904-1972)

- (1919) Akademia Rolnicza w Dublanach i Wyższa Szkoła Lasowa we Lwowie zostają wcielone do Politechniki Lwowskiej
- (1919) Zakład i Katedra Technologii Rolniczej na Wydziale Rolniczo – Lasowym Politechniki Lwowskiej

(1951) Wrocław
Katedra Technologii Rolniczej i Przetwórstwa
Wyższa Szkoła Rolnicza we Wrocławiu

(1945) Gliwice
Katedra Technologii Chemicznej Przemysłu Rolniczego
Wydział Chemiczny Politechniki Śląskiej

(1919) Uniwersytet Poznański
Katedra Technologii Rolniczej

(1949) Katedra Technologii Rolnej
Wydział Rolniczy Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie

? 1998 +

Wrocławska Szkoła Skrobiowa

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Prekursor - prof. Aleksander Tychowski (1900-1962)

Prof. dr hab. inż. Wacław Leszczyński

Prof. dr hab. inż. Antoni Golachowski

dr hab. inż. Tomasz Zięba

5 doktorów

1 doktorant

80 artykułów naukowych i 4 patenty

Wrocławska Szkoła Skrobiowa - badania

- właściwości skrobi ekstrudowanej, w tym dwukrotnie ekstrudowanej,
- zastosowanie skrobi ziemniaczanej jako składnika tworzyw biodegradowalnych,
- właściwości mieszanin skrobi z substancjami mineralnymi (m. in. kaolinem, dolomitem, kredą) jako potencjalnych wypełniaczy do produkcji papieru,
- zastosowanie preparatów skrobi ekstrudowanej do immobilizacji drobnoustrojów,
- wytwarzanie skrobi odpornej typu RS3/RS4 na drodze retrogradacji i modyfikacji chemicznych,
- badanie możliwości modyfikowania skrobi w procesie transestryfikacji enzymatycznej,
- właściwości skrobi i jej pochodnych poddanych modyfikacjom fizycznym i chemicznym.

Krakowska Szkoła Skrobiowa

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

Prekursor - prof. dr hab. Franciszek Nowotny (1904 -1972)

- Prof. dr hab. Bogusław Samotus (1925 – 1997)
- Prof. dr hab. Mieczysław Pałasiński
- Prof. dr hab. Maciej Kujawski
- Prof. dr hab. Piotr Tomasik
- Prof. dr hab. Bohdan Achremowicz
- Prof. dr hab. Teresa Fortuna
- Prof. dr hab. Krystyna Dyrek
- Prof. dr hab. Ewa Cieślik
- Prof. dr hab. Halina Gambuś
- Prof. dr hab. Anna Nowotna
- Prof. dr hab. Marek Sikora
- Prof. dr hab. Krzysztof Żyła
- Prof. dr hab. Krzysztof Surówka
- Dr hab. Maciej Fiedorowicz
- Dr hab. Zofia Kołodziej
- Dr hab. Dorota Gumul
- Dr hab. Maria Łabanowska

Doktorzy - 6

Doktoranci – 4

Ponad 500 publikacji i patentów

Krakowska Szkoła Skrobiowa – 3 grupy badań

1. Klasyczne badania chemiczne
2. Badania strukturalne oraz modyfikacje skrobi metodami fizycznymi, fizykochemicznymi i chemicznymi
3. Badania technologiczne, wykorzystujące m.in. wyniki badań zasygnalizowanych powyżej

Klasyczne badania chemiczne

Liderem badań chemicznych w Krakowie był profesor Mieczysław Pałasiński. W skład jego zespołu wchodzili także prof. Samotus, który zajmował się badaniem skrobi w aspekcie jej właściwości fizykochemicznych oraz prof. Kujawski, który badał aspekty biotechnologiczne skrobi (zagadnienia enzymologiczne), a także prof. Fortuna (zagadnienia fosforylacji skrobi).

Krakowska Szkoła Skrobiowa – 3 grupy badań

Badania strukturalne oraz modyfikacje skrobi metodami fizycznymi, fizykochemicznymi i chemicznymi

Liderem i niewątpliwym promotorem badań fizykochemicznych skrobi w Krakowie był prof. Tomasik. Do najistotniejszych osiągnięć prof. Tomasika i jego zespołu należy zaliczyć, m. in

- termiczne przemiany skrobi i właściwości powstających wolnych rodników,
- syntezę biodegradowalnych kompleksów skrobi z białkami,
- mikrokapsułkowanie w ziarenkach skrobiowych oraz liczne chemiczne modyfikacje skrobi z myślą o zastosowaniu ich produktów także do celów niespożywczych,
- metaliczne pochodne skrobi.

Krakowska Szkoła Skrobiowa – 3 grupy badań

Badania technologiczne

Badania technologiczne dotyczące m. in. wieloaspektowej roli skrobi w pieczywie prowadzili profesorowie Achremowicz, Gambuś i Nowotna.

Badania dotyczące stabilności przechowalniczej pieczywa razowego, obwarzanków krakowskich oraz makaronów prowadził prof. Surówka.

Badania interakcji skrobi z innymi nieskrobiowymi hydrokolidami, zarówno podstawowe, jak i w aspekcie ich aplikacji do zagęszczania sosów, dressingów i majonezów prowadził prof. Sikora. Zajmował się on także aplikacją pochodnych skrobi (dekstryn i maltodekstryn) w ceramice.

Poznańska Szkoła Skrobiowa

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Politechnika Poznańska

prekursor – prof. Tadeusz Chrzęszcz (1877-1943)

- Prof. dr hab. inż. Stefan Poliszko
- Prof. dr hab. inż. Grażyna Lewandowicz
- Prof. dr hab. inż. Krystyna Prochaska
- Dr hab. Hanna M. Baranowska
- Dr Aleksander Walkowski
- Doktorzy – 3
- Doktoranci - 2

126 publikacji i patentów (1999 – 2014)

Poznańska Szkoła Skrobiowa - badania

Technologie modyfikacji skrobi i wdrażanie ich do produkcji:

- kleje i środki pomocnicze dla przemysłu papierniczego,
- modyfikacje fizyczne skrobi do celów spożywczych,
- produkcja napełniacza do tworzyw sztucznych,
- emulsji zapobiegającej kondensacji pary wodnej.

Poznańska Szkoła Skrobiowa – badania c.d.

Badano również:

- zależności pomiędzy strukturą skrobi natywnych i modyfikowanych, a ich funkcjonalnością - odkryto zjawisko przemiany struktury krystalicznej skrobi typu B w typ A pod wpływem promieniowania mikrofalowego,
- rekrytalizację skrobi ze struktury A do B, co wcześniej uważano za niemożliwe ze względów termodynamicznych,
- dietetyczne produkty skrobiowe - *Resistant Starch (RS)*,
- możliwości fortyfikowania skrobi modyfikowanych żelazem, miedzią i cynkiem,

Poznańska Szkoła Skrobiowa – badania c.d.

- funkcjonalność skrobi modyfikowanych w formowaniu i stabilizacji emulsji,
- zwiększenie aktywności powierzchniowej skrobi w procesie hydrolizy enzymatycznej,
- zastosowanie skrobi modyfikowanych jako napełniacza mieszanek gumowych lub tworzyw poliolefinowych,
- właściwości reologiczne oraz zależności pomiędzy strukturą a funkcjonalnością skrobi,
- wiązanie wody w wyrobach mięsnych, zawierających skrobię za pomocą niskopolowego NMR,
- wiązanie wody w układach modelowych skrobi z nieskrobiowymi hydrokoloidami polisacharydowymi za pomocą NMR.

Zespół Częstochowski

Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie

prof. dr hab. Janusz Kapuśniak

dr hab. Wojciech Ciesielski

dr Przemysław Siemion

Badania:

- możliwości sterowania procesem termolizy skrobi,
- niespożywcze zastosowanie polisacharydów (w tym skrobi):
 - - jako kolektorów metali ciężkich,
 - - jako składników płuczek wiertniczych,
 - - jako stabilizatorów gruntu,
 - - do produkcji biopaliw,

Zespół Częstochoowski

prof. dr hab. Janusz Kapuśniak

dr hab. Wojciech Ciesielski

dr Przemysław Siemion

Badania c.d.

- Otrzymywanie produktów modyfikacji skrobi wzbogaconych w chemicznie związany azot i nowoczesnych skrobi kationowych.
- Reakcje skrobi z amidami (biuret mocznik, tiomocznik, guanidyna, semikarbazyd, tiosemikarbazyd) – prowadzone w polu mikrofalowym i pod wpływem ogrzewania konwekcyjnego.
- Dobór odpowiednich warunków utleniania skrobi różnego pochodzenia botanicznego.
- Reakcje skrobi z biogennymi aminokwasami.
- Właściwości fizyczne dekstryn w kontekście ich zastosowania jako depresorów flotacji siarczkowych rud miedzi i ołowiu.

Zespół Częstochowski

prof. dr hab. Janusz Kapuśniak

dr hab. Wojciech Ciesielski

dr Przemysław Siemion

Badania c.d.

- Charakterystyka dekstryn ze skrobi ziemniaczanej, opornych na działanie enzymów trawiennych człowieka, jako substancji o właściwościach prebiotycznych, selektywnie stymulujących wzrost i aktywność wybranych szczepów bakterii o działaniu prebiotycznym, przy jednoczesnym ograniczeniu rozwoju niepożądanych mikroorganizmów jelitowych.
- Otrzymywanie nowych preparatów błonnikowych ze skrobi ziemniaczanej poprzez jej termolizę w kontrolowanych warunkach.

Zespół Gdański

**Politechnika Gdańska, Wydział Chemiczny, Katedra Chemii,
Technologii i Biotechnologii Żywności**

prof. dr hab. Ilona Kołodziejska

dr hab. Hanna Staroszczyk

Badania zespołu gdańskiego:

- Siarczanowanie, selenowanie, krzemianowanie, boranowanie, cynkanowanie i miedzianowanie skrobi.
- Przydatność zmodyfikowanych skrobi anionowych do polepszenia właściwości użytkowych biodegradowalnych materiałów opakowaniowych, otrzymanych na bazie żelatyny i chitozanu.
- W celu poprawienia właściwości funkcjonalnych folii skrobiowych, przeprowadzono też chemiczną modyfikację skrobi poprzez reakcje jej sieciowania z wykorzystaniem związków fenolowych, pochodzących z naturalnych ekstraktów roślinnych oraz łączenia skrobi z nanonapełniaczami – warstwowymi krzemianami.

Zespół Lubelski

**Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności, Uniwersytet
Przyrodniczy w Lublinie**

prof. dr hab. Jerzy Jamróż

dr hab. Radosław Kowalski

doktorzy – 4

11 publikacji

Badania:

- Właściwości ekstrudatów skrobi różnego pochodzenia botanicznego,
- Porowatość ziaren skrobi przy użyciu nowoczesnych technik (SEM, TEM, AFM, porozymetrii rtęciowej, SAXS) – obserwacje egzo- i endokorozji ziaren skrobiowych,
- Właściwości sorpcyjne ekstrudatów skrobiowo-białkowych.

Zespół Łódzki

Instytut Chemicznej technologii Żywności

prof. dr hab. inż. Adam Sroczyński

prof. dr hab. Ewa Nebesny

Badania:

- Hydroliza enzymatyczna skrobi pszennej i kukurydzianej,
- Stabilizacja i charakterystyka oraz termodynamiczne właściwości kompleksów amylozowo-lipidowych,
- Wpływ odmian pszenicy na skład chemiczny skrobi i jej hydrolizatów.

Zespół Olsztyński

Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN

prof. dr hab. inż. Józef Fornal,

prof. dr hab. Maria Soral-Śmietana

Dr hab. inż. Wioletta Błaszczak

Dr hab. inż. Małgorzata Wronkowska

Dr inż. Urszula Krupa-Kozak

25 prac (2000-2014)

Zespół Olsztyński - badania

- modyfikacje skrobi różnego pochodzenia botanicznego w procesach fizycznych, cieplnych i wodno-cieplnych,
- właściwości bifidogenne skrobi naturalnych,
- zastosowanie skrobi ziemniaczanej do otrzymywania deserów,
- zastosowanie preparatu skrobi grochowej do otrzymywania pieczywa o dużej zawartości skrobi odpornej,
- zastosowanie skrobi gryczanej jako odżywczego składnika w diecie bezglutenowej.

Zespół Olsztyński – badania c.d.

- Wpływ modyfikacji skrobi na jej strukturę krystaliczną i wybrane właściwości fizykochemiczne.
- Podatność skrobi kukurydzianych, o projektowanej zawartości amylozy i amylopektyny, na wysokie ciśnienia hydrostatyczne,
- Skrobie ciśnieniowane jako nośniki substancji aromatycznych, sorpcja olejków eterycznych,
- Uwalnianie substancji czynnych (teofilina, witamina C) ze skrobi autoklawowanych (matryc) i ciśnieniowanych (hydrożeli).

Zespół Szczeciński

Centrum Bioimmobilizacji i Innowacyjnych Materiałów Opakowaniowych

Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

prof. dr hab. inż. Artur Bartkowiak

Badania:

- biokonwersja skrobi ziemniaczanej do cyklodekstryn,
- skrobia modyfikowana jako nośnik substancji w procesie suszenia rozpyłowego,
- hydrofobizacja skrobi za pomocą kwasów tłuszczowych w celu otrzymywania substratów do modyfikacji opakowań celulozowych do żywności,
- biodegradowalne kompozytowe opakowania spienione (skrobia i inne biopolimery),
- powłoki funkcjonalne opakowań z papieru i tektury.

Zespół Zielonogórski

Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Nauk Biologicznych

prof. dr hab. inż. Lucyna Słomińska

prof. dr hab. Jacek J. Koziół

dr inż. Leszek Jarosławski

mgr inż. Roman Zielonka

Zespół Zielonogórski zajmuje się:

- opracowywaniem przetwarzania skrobi na hydrolizaty skrobiowe (maltodekstryny, enzymatyczne syropy skrobiowe, glukozę krystaliczną) oraz karmel,
- celem badań były również chemicznie modyfikowane skrobie lub produkty ich dekstrynizacji, spełniających ważne kryteria: - dobra rozpuszczalność w wodzie i - biodegradowalność,
- zastosowanie polisacharydów i ich modyfikacji do otrzymywania materiałów w skali nano, z przeznaczeniem do wykorzystania jako potencjalne biosensory.

Zespół Zielonogórski

prof. dr hab. inż. Lucyna Słomińska

prof. dr hab. Jacek J. Kozioł

dr inż. Leszek Jarosławski

mgr inż. Roman Zielonka

Opracowano dokumentacje, na podstawie których zbudowano i uruchomiono:

- oddziały enzymatycznej hydrolizy skrobi przystosowane do wytwarzania syropów maltozowych (Piła 1999, Lublin 2004),
- dział ciągłej, enzymatycznej hydrolizy skrobi w zakładzie produkcji glukozy krystalicznej (Łomża 2005).

Dziękuję za uwagę

rrsikora@cyf-kr.edu.pl



RS - resistant starch – skrobia oporna

RS 1 - FIZYCZNIE NIEDOSTĘPNA LUB NIETRAWIONA SKROBIA OPORNA, NP. WYSTĘPUJĄCA W NASIONACH ROŚLIN STRĄCZKOWYCH ORAZ W NIEPRZETWORZONYCH CAŁYCH ZIARNACH.

RS 2 - SKROBIA OPORNA WYSTĘPUJĄCA W NATURALNEJ FORMIE GRANULARNEJ, JAK NP. W ZIEMNIAKACH, ZIELONYCH BANANACH I W KUKURYDZY WYSOKOAMYLOZOWEJ.

RS 3 - SKROBIA OPORNA, KTÓRA POWSTAJE W ŻYWNOŚCI NA SKUTEK RETROGRADACJI, POWSTAJE W WYNIKU SKLEIKOWANIA SKROBI GRANULARNEJ I NASTĘPUJĄCEGO PO NIM SCHŁODZENIA KLEIKU.

RS 4 - SKROBIA MODYFIKOWANA CHEMICZNIE, W WYNIKU CZEGO NABIERA ODPORNOŚCI NA TRAWIENIE ENZYMATYCZNE. WYSTĘPUJĄ LICZNE WARIANTY TEGO TYPU SKROBI OPORNEJ, KTÓRE NIE POJAWIAJĄ SIĘ W NATURZE W SPOSÓB NATURALNY.