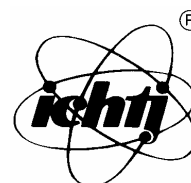


**Krystyna Anna Cieśla**

**PRZEKSZTAŁCENIA  
STRUKTURY NADCZĄSTECZKOWEJ  
W POLIMERACH NATURALNYCH  
INICJOWANE PROMIENIOWANIEM  
JONIZUJĄCYM**

---



**INSTYTUT CHEMII I TECHNIKI JĄDROWEJ**

**WARSZAWA 2009**

## **SPIS TREŚCI**

<b>1. WPROWADZENIE</b>	<b>13</b>
<b>2. PRZEDMIOT I CEL PRACY</b>	<b>16</b>
<b>CZĘŚĆ LITERATUROWA</b>	
<b>3. CZYNNIKI WPLYWAJĄCE NA PRZEBIEG PROCESÓW RADIACYJNYCH</b>	<b>18</b>
<b>4. BUDOWA I WŁAŚCIWOŚCI POLISACHARYDÓW</b>	<b>20</b>
4.1. Budowa i właściwości skrobi	20
4.2. Działanie promieniowania jonizującego na skrobię	30
<b>5. BUDOWA I WŁAŚCIWOŚCI BIAŁEK ORAZ DZIAŁANIE PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO NA BIAŁKA</b>	<b>35</b>
5.1. Struktura białek	35
5.2. Procesy chemiczne i fizyczne zachodzące w białkach pod wpływem promieniowania jonizującego	41
<b>6. WYBRANE ZAGADNIENIA DOTYCZĄCE WYKORZYSTANIA UKŁADÓW ZAWIERAJĄCYCH POLIMERY NATURALNE W MEDYCYNIE, PRZEMYŚLE, ROLNICTWIE I OCHRONIE ŚRODOWISKA</b>	<b>47</b>
6.1. Metody modyfikacji układów biopolimerowych z uwzględnieniem technik radiacyjnych	48
6.2. Hydrożele otrzymywane na bazie biopolimerów i układów biopolimer-polimer syntetyczny oraz immobilizacja i mikrokapsułkowanie cząstek „gości” w hydrożelach. Wybrane zastosowania otrzymywanych materiałów	49
6.3. Zastosowanie układów biopolimerowych w medycynie, farmacji i kosmetyce	50
6.4. Zastosowanie skrobi i innych polisacharydów oraz ubocznych produktów przemysłów rolniczych w charakterze adsorbentów przemysłowych i w wybranych przemysłach technicznych	52
6.5. Zastosowanie skrobi i innych hydrokolooidów w technologii żywności	53
<b>7. ZASTOSOWANIE PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO DO MODYFIKACJI WŁAŚCIWOŚCI UKŁADÓW ZAWIERAJĄCYCH SKROBIĘ I INNE POLISACHARYDY</b>	<b>54</b>
<b>8. ROLA BIAŁEK, POLISACHARYDÓW ORAZ LIPIDÓW JAKO SUROWCÓW SŁUŻĄCYCH DO WYTWARZANIA OPAKOWAŃ BIODEGRADOWALNYCH I JADALNYCH. MODYFIKACJA RADIACYJNA MATERIAŁÓW OPAKOWANIOWYCH</b>	<b>57</b>

8.1.	Rola białek, polisacharydów oraz lipidów jako surowców służących do wytwarzania opakowań biodegradowalnych i jadalnych	57
8.2.	Modyfikacja radiacyjna folii jadalnych otrzymywanych na bazie białek i polisacharydów	60
9.	<b>DEKONTAMINACJA RADIACYJNA MATERIAŁÓW I PRODUKTÓW ZAWIERAJĄCYCH BIOPOLIMERY</b>	<b>63</b>
10.	<b>RADIACYJNE METODY USPRAWNINIENIA PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH W PRZEMYSŁACH ROLNO-SPOŻYWCZYCH ORAZ MODYFIKACJI WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNYCH PRODUKTÓW ROLNYCH, DODATKÓW DO ŻYWNOSCI I NIEKTÓRYCH ŚRODKÓW SPOŻYWCZYCH</b>	<b>65</b>
<b>WŁASNE PRACE BADAWCZE</b>		
11.	<b>MATERIAŁY I METODYKA BADAWCZA</b>	<b>66</b>
12.	<b>WPŁYW PROMIENIOWANIA GAMMA NA TRZECIO- I CZWARTORZĘDOWĄ STRUKTURĘ BIAŁEK</b>	<b>72</b>
12.1.	<b>Badania denaturacji i rozkładu termicznego białek metodami analizy termicznej</b>	<b>72</b>
12.1.1.	Badania denaturacji nienapromieniowanych i napromieniowanych białek	72
12.1.2.	Badania rozkładu termicznego nienapromieniowanych i napromieniowanych białek	79
12.1.3.	Dyskusja dotycząca wpływu napromieniowania na późniejsze procesy denaturacji i rozkładu termicznego białek	84
12.2.	<b>Procesy sieciowania radiacyjnego białek mlecznych i wytwarzanie na bazie białek mlecznych folii jadalnych</b>	<b>86</b>
12.2.1.	Badania konformacji napromieniowanych i nienapromieniowanych białek	89
12.2.2.	Badania twardości żeli tworzonych przez białka mleczne po dodaniu CaCl <sub>2</sub>	92
12.2.3.	Wpływ napromieniowania na lepkość roztworów i żeli CC-WPI	94
12.2.4.	Wpływ dodatku polisacharydów do napromieniowanych i nienapromieniowanych układów białek mlecznych na twardość żeli tworzonych z CaCl <sub>2</sub>	96
12.2.5.	Właściwości mechaniczne i barierowe oraz mikrostruktura folii CC-WPI i CC-WPI-polisacharyd	97
12.2.6.	Właściwości żeli i folii powstających na bazie napromieniowanych roztworów CC-WPI-Al	102
12.3.	<b>Podsumowanie wyników przedstawionych w rozdziale 12</b>	<b>103</b>
13.	<b>WPŁYW PROMIENIOWANIA GAMMA NA STRUKTURĘ SKROBI</b>	<b>106</b>
13.1.	<b>Badania wpływu promieniowania gamma na właściwości żeli skrobi ziemniaczanej i pszennej</b>	<b>107</b>

13.1.1. Obserwacje kleikowania skrobi za pomocą mikroskopu grzewczego	107
13.1.2. Badania wpływu promieniowania gamma na właściwości reologiczne żeli skrobi ziemniaczanej i pszennej	110
13.1.3. Badania wpływu promieniowania gamma na strukturę żeli metodą skaningowej mikroskopii elektronowej	113
<b>13.2. Badanie wpływu promieniowania gamma na strukturę skrobi z zastosowaniem różnicowej kalorymetrii skaningowej i metod dyfrakcyjnych</b>	<b>117</b>
13.2.1. Wpływ promieniowania gamma na uporządkowanie krystaliczne w ziarnach skrobiowych (WAXS, SAXS)	117
13.2.2. Badania procesów (kleikowania, retrogradacji i przekształceń kompleksów amylozowo-lipidowych) zachodzących w trakcie ogrzewania i przechowywania zawiesin i kleików skrobi natywnych z zastosowaniem różnicowej kalorymetrii skaningowej	121
<b>13.3. Wpływ promieniowania gamma na oddziaływania skrobi ziemniaczanej z dodanymi lipidami i surfaktantami</b>	<b>141</b>
13.3.1. Badania DSC nad wpływem napromieniowania stałej skrobi ziemniaczanej z zastosowaniem dawek 20 i 30 kGy na jej oddziaływania z lipidami i surfaktantami	142
13.2.2. Badania wpływu napromieniowania prowadzonego z zastosowaniem dawek w zakresie 1-10 kGy na oddziaływania skrobi z CTAB	162
13.3.3. Wpływ napromieniowania żeli skrobi ziemniaczanej na tworzenie i strukturę połączeń z CTAB	165
13.3.4. Badania połączeń skrobia-lipid metodą dyfrakcji rentgenowskiej (WAXS)	166
<b>13.4. Wpływ promieniowania gamma na właściwości fizykochemiczne folii otrzymywanych na bazie skrobi i układów skrobia-surfaktant</b>	<b>169</b>
13.4.1. Badania właściwości mechanicznych i hydrofilowości/hydrofobowości folii skrobiowych oraz folii otrzymywanych w układach skrobia-surfaktant	170
13.4.2. Badania wpływu promieniowania gamma na strukturę folii skrobiowych i folii otrzymywanych w układach skrobia-surfaktant metodą skaningowej mikroskopii elektronowej	175
13.4.3. Badania przemiany szklistej folii skrobiowych i folii otrzymywanych w układach skrobia-surfaktant	180
13.4.4. Dyskusja dotycząca wpływu napromieniowania skrobi na właściwości otrzymywanych folii	182
<b>13.5. Podsumowanie wyników przedstawionych w rozdziałach 13.1-13.4</b>	<b>183</b>
<b>14. PODSUMOWANIE</b>	<b>188</b>
<b>15. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>194</b>
<b>16. LITERATURA BAZOWA</b>	<b>220</b>
<b>WYKAZ STOSOWANYCH SKRÓTÓW I WPROWADZONYCH TERMINÓW</b>	<b>222</b>