

SPIS TREŚCI

Wprowadzenie	9
--------------------	---

Rozdział 1

KRÓTKA HISTORIA NANOTECHNOLOGII, DEFINICJA, PODZIAŁ I PRZYCZYNY IMMOBILIZACJI.....

1.1. Krótka historia nanotechnologii.....	11
1.1.1. Metody wytwarzania włókien polimerowych	16
Metody wytwarzania „top-down” i „bottom-up” mikro- i nanowłókien	16
Rysowanie włókien.....	16
Synteza z wzorca	16
Separacja fazowa	17
Samoorganizowanie.....	17
1.2. Imobilizacja	17
1.2.1. Rodzaje imobilizacji.....	19
Imobilizacja fizyczna.....	19
Imobilizacja chemiczna.....	20
Imobilizacja mechaniczna	21
1.3. Krótka historia wybranych technik imobilizacji mechanicznej.....	21
1.4. Przyczyny imobilizacji	23

Rozdział 2

ZWIĄZKI POLIMEROWE STOSOWANE DO UNIERUCHAMIANIA SUBSTANCJI AKTYWNYCH

2.1. Degradacja materiałów polimerowych	29
Degradacja mechaniczna	34
Degradacja termiczna	35
Fotodegradacja.....	35
Degradacja ultradźwiękowa.....	36
Degradacja radiacyjna.....	36
Degradacja chemiczna	37
Biodegradacja	38
2.2. Syntetyczne degradowalne związki polimerowe.....	41
2.2.1. Polilaktyd.....	42
2.2.2. Poli(laktyd- <i>ko</i> -glikolid)	49
2.2.3. Poli(ϵ -kaprolakton).....	51
2.2.4. Kwas poliwinylowy	53

2.2.5.	Poliwinylopirolidon.....	56
2.2.6.	Polieterosulfon.....	61
2.3.	Związki polimerowe pochodzenia mikrobiologicznego.....	64
2.3.1.	Kwas polihydrooksymasłowy	64
2.3.2.	Kwas poli- γ -glutaminowy	66
2.4.	Naturalne związki polimerowe	70
2.4.1.	Polisacharydy jako naturalne biopolimery stosowane w immobilizacji skład- ników aktywnych.....	71
	Alginiany	71
	Celuloza	76
	Chityna i chitozan.....	78
	Skrobia.....	85
	Maltodekstryny	87
	Pullulan.....	90
2.4.2.	Lipidy jako naturalne biopolimery stosowane w immobilizacji składników ak- tywnych	93
2.4.3.	Białka jako naturalne biopolimery stosowane w immobilizacji substancji ak- tywnych	97
	Białka izolowane z grochu	97
	Białka jadalnych insektów.....	101
	Białka z jedwabiu	106
	Białka mleka.....	110
	Zeina	113

Rozdział 3

WYBRANE METODY IMMOBILIZACJI MECHANICZNEJ ZWIĄZKÓW AKTYWNYCH... 119

3.1.	Atomizacja elektrohydrodynamiczna	119
3.1.1.	Czynniki charakteryzujące roztwory polimerowe mające wpływ na proces EHD	125
	Rozpuszczalność polimerów	126
	Lotność (parowanie) roztworu	127
	Lepkość roztworu	127
	Napięcie powierzchniowe	128
	Przewodność elektryczna roztworu.....	129
3.1.2.	Czynniki aparaturowe mające wpływ na proces EHD	129
	Napięcie elektryczne	129
	Prędkość przepływu roztworu polimeru.....	131
	Odległość pomiędzy iniektorem a kolektorem.....	132
	Typ i średnica końca iniektora.....	132
	Typ kolektora.....	133
	Warunki atmosferyczne	135
3.1.3.	Technika melt electrospinning – modyfikacja konwencjonalnej metody EHD	135
3.1.4.	Wykorzystanie EHD w immobilizacji substancji aktywnych	137
3.2.	Suszenie rozpyłowe w temperaturze pokojowej.....	138
3.2.1.	Czynniki mające wpływ na średnicę włókien w procesie SBS.....	151
3.2.2.	Typy kolektorów stosowane w procesie SBS.....	154
3.2.3.	Typy iniektorów stosowane w procesie SBS.....	155
3.2.4.	Wpływ warunków otoczenia na proces SBS.....	157
3.2.5.	Udoskonalenia i modyfikacje techniki SBS	158
	Metoda CBS – coaxialne SBS lub współosiowe SBS.....	158

Electro-blow spinning i electro-blow spraying – udoskonalenie techniki im-	
mobilizacji w celu wytwarzania materiałów funkcjonalnych	159
Melt blowing – uprzemysłowienie techniki SBS	161
3.2.6. Wykorzystanie SBS w immobilizacji substancji aktywnych	164
3.3. Liofilizacja – freeze-drying.....	165
3.3.1. Najważniejsze elementy konstrukcyjne aparatury freeze-drying.....	167
Podstawowa komora liofilizatora	167
Skraplacz	168
System wytwarzania próżni.....	168
3.3.2. Zasada techniki freeze-drying	168
3.3.3. Etapy liofilizacji.....	169
Obróbka wstępna	169
Szybkie zamrażanie	170
Suszenie sublimacyjne.....	170
Suszenie desorpcyjne.....	171
Insulacja – „izolowanie od otoczenia”	171
3.3.4. Czynniki wpływające na proces freeze-drying.....	172
Obróbka wstępna	172
Przenoszenie masy i ciepła w procesie freeze-drying	173
Zamrażanie	174
Temperatura ogrzewania.....	174
3.3.5. Wykorzystanie liofilizacji w immobilizacji substancji aktywnych	174
3.4. Aerozele	175
3.4.1. Techniki wytwarzania włókien aerożelowych.....	177
Przędzenie na mokro	177
Wytłaczanie włókien aerożelowych	180
Freeze-spinning	182
Przędzenie współosiowe na mokro	183
3.4.2. Wykorzystanie aerożeli w immobilizacji substancji aktywnych.....	185
3.5. Wysokotemperaturowe suszenie rozpyłowe.....	186
3.5.1. Modelowe projektowanie procesów SD.....	190
3.5.2. Nano spray drying	193
3.5.3. Wykorzystanie spray drying w immobilizacji substancji aktywnych	196

Rozdział 4

PORÓWNANIE WYBRANYCH METOD MECHANICZNEJ IMMOBILIZACJI SUB-	
STANCJI AKTYWNYCH.....	199
Podsumowanie	203
Literatura.....	205