



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Rafał Giszter

**Politechnika Poznańska/ Wydział Technologii Chemicznej/ Instytut
Technologii i Inżynierii Chemicznej**

Stypendysta projektu pt. „Wsparcie stypendialne dla doktorantów na kierunkach uznanych za strategiczne z punktu widzenia rozwoju Wielkopolski”, Poddziałanie 8.2.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki

Amoniowe ciecze jonowe z herbicydowymi anionami

Celem pracy doktorskiej jest opracowanie metod syntezy oraz analiza otrzymanych środków ochrony roślin z grupy polimerowych cieczy jonowych. Związki te powstaną z połączenia polimeru jonowego i kwasów herbicydowych.

Herbicydy to środki ochrony roślin uprawnych o działaniu biobójczym w stosunku do niechcianych roślin tzn. chwastów. Sposób, w jaki atakują rośliny uzależniony jest od rodzaju stosowanego związku. W przypadku herbicydów selektywnych wykazują one działanie szkodliwe jedynie w stosunku do pewnej grupy chwastów np. jednoliściennych, natomiast ich wpływ na rośliny uprawne jest niewielki pod warunkiem stosowania ich na odpowiednim etapie okresu wegetacyjnego roślin oraz w odpowiednich dawkach. Herbicydy nieselektywne działają niszcząco na wszystkie rośliny, dlatego likwidują wszystkie typy chwastów przy równoczesnym negatywnym wpływie na rośliny uprawne.

W procesie uprawy roślin istotnym problemem jest występowanie różnorodnych chwastów jednocześnie atakujących rośliny uprawowe. W związku z tym wymuszone jest stosowanie różnego rodzaju herbicydów kilka razy w ciągu okresu wegetacji. Znacznym uproszczeniem byłoby stosowanie jednego związku o kompleksowym działaniu w zakresie ochrony roślin. Zmniejszyłoby to koszty produkcji roślinnej oraz zatrucie środowiska poprzez herbicydy.

Odpowiedzią na te potrzeby są herbicydy czwartej generacji, które można syntezować z kilku rodzajów herbicydów łącząc je z polimerowym łańcuchem. Tak zsyntezowany herbicyd byłby w stanie aktywnie wpływać na wiele rodzajów chwastów ze względu na swoją kompleksowość. Dodatkową zaletą tego typu związków jest możliwość tworzenia polimerów o różnych stosunkach aktywnych anionów. Projektowalne związki są najnowszym trendem w syntezie chemicznej. Ich innowacyjność opiera się na możliwości

przewidywania właściwości związku i projektowania pod tym względem całego procesu syntezy. Umożliwia to maksymalne wykorzystanie surowców oraz energii podczas produkcji związków chemicznych.

Produkcja projektowalnych związków chemicznych jest jednym z założeń zielonej chemii. Pozostałymi zasadami, w które wpisują się związki otrzymywane w badaniach są zapobieganie szkodliwym odpadom, oszczędność substratów i energii, oraz eliminacja szkodliwych rozpuszczalników. Otrzymywane polimery mają budowę jonową, co umożliwia rozpuszczanie ich w wodzie. Stosowanie tego najtańszego rozpuszczalnika znacznie zmniejsza koszty produkcji oraz stosowania. Dodatkowo opracowano prostą metodę oczyszczania wody zanieczyszczonej polimerowymi związkami herbicydowymi poprzez dodanie anionu powierzchniowo-czynnego. Łańcuch polimerowy otrzymany został z taniego i bezpiecznego dla środowiska chlorku poli(diallilodimetyloamoniowego).

Celem moich badań jest synteza związków polimerowo-herbicydowych i sprawdzenie ich działania na rośliny oraz przygotowanie preparatu komercyjnego. Tego typu badania wymagają wykonania wielu syntez monomerów, które w kolejnym etapie badań należy spolimeryzować w łańcuchy będące szkieletem związku.

Pierwszym krokiem w pracy był wybór odpowiedniego monomeru do polimeryzacji. Oczekiwania, co do łańcucha polimerowego tworzącego szkielet są ściśle określone. Monomer powinien ulegać polimeryzacji w łagodnych warunkach z dużą wydajnością. W procesie polimeryzacji nie mogą powstawać szkodliwe produkty uboczne mogące zanieczyścić produkt końcowy. Sam polimer powinien ulegać biodegradacji, być nieszkodliwy dla roślin uprawnych i nie akumulować się w częściach roślin spożywanych przez ludzi i zwierzęta. Wobec takich ograniczeń wybrano związek obecny od dłuższego czasu na rynku i sprawdzony pod kątem wpływu na środowisko. Najlepszym wyborem okazał się chlorek diallilodimetyloamoniowy.

Po przeprowadzonych próbach laboratoryjnych opracowano metodę syntezy polimerowych związków z anionem herbicydowym. Pierwszym etapem procesu była wymiana chlorku na anion herbicydowy. Dla otrzymanych związków sprawdzono właściwości fizykochemiczne określając temperatury oraz energie przemian fazowych. Określone zostało również napięcie powierzchniowe badanych związków i kąt zwilżania. Sama struktura została sprawdzona i udokumentowana widmami magnetycznego rezonansu jądrowego protonowego i węglowego. Tak opisane związki o ściśle zdefiniowanych właściwościach i strukturze poddano testom szklarniowym w Instytucie Ochrony Roślin (IOR) w Poznaniu, na chwastach występujących na polach uprawnych wielkopolski. Obiecujące wyniki pozwoliły na przeniesienie badań na testy polowe stacji doświadczalnych IOR w Winnej Górze.

Wyniki testów polowych i laboratoryjnych okazały się na tyle obiecujące, że postanowiono kontynuować założenia badań. Kolejnym etapem było otrzymanie polimerowych związków herbicydowych. Otrzymane związki podobnie jak w przypadku

monomerów poddano szczegółowej analizie i określono dla nich właściwości fizyczne. Otrzymane polimerowe związki poddano również testom polowym otrzymując bardzo interesujące wyniki. Wyniki testów biologicznych były na tyle interesujące, że stały się przedmiotem dwóch zgłoszeń patentowych, których właścicielem jest przemysł chemiczny.