

## STRESZCZENIE

Przedmiotem niniejszej rozprawy doktorskiej było opracowanie metody syntezy czynnika chelatującego 5MHBED, zaprojektowanie procesu technologicznego oraz wdrożenie do produkcji chelatu Fe(III)-5MHBED w formie stałej i płynnej.

W części literaturowej zdefiniowano czynniki chelatujące. Omówiono podział, metody otrzymywania i przemysłowe zastosowanie kwasów aminopolikarboksylowych. Następnie scharakteryzowano chelaty mikroelementowe i przedstawiono ich zastosowanie w rolnictwie. Opisano rolę jaką odgrywają mikroelementy w przyrodzie. Przedstawiono mechanizm poboru żelaza z gleby przez system korzeniowy roślin oraz zdefiniowano jaką funkcję pełnią czynniki chelatujące w redukcji niedoborów tego mikroelementu w uprawach prowadzonych na glebach wapiennych. Zaprezentowano przemysłowe metody otrzymywania chelatów żelaza(III) oraz metody ich aplikacji. Ponadto dokonano podziału metod analitycznych umożliwiających określenie stopnia schelatowania mikroelementów i określenia zawartości czynników chelatujących w nawozach.

W części doświadczalnej omówiono metodologię syntezy czynnika chelatującego 5MHBED. Wykonano szereg syntez chemicznych prowadzących do opracowania strategii produkcji tego związku, wykorzystującej zastosowanie ogólnie dostępne surowce chemiczne, rozpuszczalniki organiczne i wodę. Przedstawiono dobór najlepszych parametrów reakcyjnych prowadzących do uzyskania czynnika chelatującego z maksymalną wydajnością. Struktury produktów otrzymanych w poszczególnych etapach reakcji scharakteryzowano metodami spektroskopowymi.

Następnie wykonano testy powiększania skali na instalacji pilotowej w PPC ADOB, które pozwoliły na przygotowanie założeń procesowych i opracowanie procesu technologicznego. Scharakteryzowano surowce chemiczne oraz ich właściwości toksykologiczne. Zdefiniowano etapy technologiczne i procesy jednostkowe. Przedstawiono bilans masowy i energetyczny procesu z wyszczególnieniem ilości surowców, wytworzonych produktów i odpadów. Przedstawiono zapotrzebowanie surowcowe na wyprodukowanie jednej tony produktu w formie stałej i płynnej oraz nakreślono schematy technologiczne. Dodatkowo przedłożono opis technologiczny pracy instalacji produkcyjnej, zdefiniowano wielkość aparatów chemicznych oraz rodzaje materiałów z których mają być wykonane.

Wytworzone na instalacji pilotowej produkty analizowano pod względem zawartości schelatowanego Fe(III) i określono ich podstawowe parametry fizykochemiczne. Zaproponowano specyfikacje produktów oraz podano niezbędne informacje, które powinny znaleźć się na ich etykietach.

Dla Fe(III)-5MHBED w formie stałej określono właściwości termiczne i wyznaczono sorpcję wody w czasie oraz wykonano analizę uziarnienia.

Wykonano badania aplikacyjne, które pozwoliły na określenie stabilności chelatu Fe(III)-5MHBED w warunkach nawożenia hydroponicznego (roztwór wodny i roztwór nawozowy Hoaglanda) w zależności od pH oraz zawartości Cu(II). Dodatkowo przeprowadzono testy stabilności produktu w warunkach glebowych.

Ostatecznie przeprowadzono doświadczenia aplikacyjne sprawdzające możliwość łącznego stosowania chelatu Fe(III)-5MHBED w mieszaninie z fungicydami donasiennymi. W przygotowanych zaprawach określono stabilność środków ochrony roślin oraz Fe(III) w formie schelatowanej.

Otrzymane chelaty Fe(III)-5MHBED porównano pod względem właściwości fizykochemicznych i stabilności z komercyjnymi nawozami Fe(III)EDDHA i Fe(III)HBED.