

Streszczenie

Celem rozprawy było określenie wpływu parametrów roboczych reaktora APPJ o częstotliwości radiowej na skuteczność dekontaminacji biologicznej, modyfikację powierzchni oraz stymulację procesu kiełkowania nasion z użyciem plazmy niskotemperaturowej. Badanymi parametrami pracy reaktora były geometria wyładowania (kształt, rozmiar i wysunięcie elektrody centralnej), moc i częstotliwość układu zasilającego, czas obróbki, skład i wartość przepływu gazu roboczego oraz odległość dyszy od obrabianego obiektu.

W celu doboru parametrów obróbki do poszczególnych zastosowań, wykonano profile temperaturowe gazu roboczego oraz wyznaczono jego przepływ nad powierzchniami o różnych kształtach, wykorzystując symulacje CFD oraz obrazowanie smugowe. Uzupełnieniem badań wstępnych był pomiar wybranych związków tlenu i azotu oraz symulacja komputerowa określająca rodzaj i liczbę reaktywnych cząstek RONS, mogących mieć wpływ na modyfikację i dekontaminację powierzchni z użyciem reaktora.

Modyfikacji powierzchni dokonano na przykładzie zmiany kąta zwilżania papieru oraz polistyrenu wysokoudarowego. Znaczące zmiany można zaobserwować już dla czasów ekspozycji wynoszących 5 sekund, co może stanowić istotny czynnik w zmniejszaniu kosztów modyfikacji materiału. Przedstawione wyniki wskazują, że istotną rolę w zmianie kąta ma skład gazu roboczego, który wpływa na ilość i rodzaj aktywnych cząstek odpowiedzialnych za trawienie i funkcjonalizację powierzchni. Na podstawie analizy wykonanej za pomocą mikroskopu optycznego i spektrometrii FTIR stwierdzić można brak znaczących zmian morfologii i składu chemicznego obrabianego materiału, a zaobserwowana regeneracja hydrofobowa świadczy o powierzchniowym charakterze obróbki plazmowej i odwracalności procesu.

Oceny skuteczności zastosowania reaktora w dekontaminacji powierzchni dokonano na przykładzie nasion cebuli Wolska. Wpływ obróbki plazmowej na grzyby obecne na jej powierzchni, w dużej mierze zależy od ich rodzaju. Obróbka za pomocą reaktora powoduje m.in. usuwanie groźnych dla roślin *Fusarium oxysporum* i *Botrytis alli*, równocześnie stymulując wzrost *Penicillium spp.* Sposób oddziaływania zależy m.in. czasu obróbki oraz rodzaju i ilości pozostałych organizmów, które wzajemnie kontrolują mikroflorę badanej powierzchni.

Użycie badanego reaktora może być szczególnie przydatne w stymulacji wzrostu roślin o niskiej frakcji kiełkujących nasion. Przykład cebuli pokazuje, że obróbka plazmowa o odpowiednich parametrach pozwala zarówno na zwiększenie ilości kiełkujących nasion, jak i pozytywnie wpływa na szybkość ich wzrostu. Wyniki te w dużej mierze pokrywają się z dekontaminacyjnym efektem plazmy, pozwalającym na ograniczenie występowania groźnych dla nasion patogenów.