

## HESOFF

### Wpływ zastosowania nawozów fosforynowych na stan zdrowotny lasu oceniany za pomocą zdjęć z bezzałogowego statku powietrznego

dr hab. Tomasz Oszako<sup>1</sup>, dr Katarzyna Kubiak<sup>1</sup>,  
mgr inż. Miłosz Tkaczyk<sup>1</sup>  
dr July Galeano Zea<sup>2</sup>, Jan Kotlarz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zakład Ochrony Lasu IBL

<sup>2</sup>Instytut Lotnictwa

Zamieranie ponad stuletnich drzewostanów dębowych obserwowane było w Polsce na terenie „Płyty Krotoszyńskiej” od przeszło 200 lat. Jednak zjawisko to nasiliło się bardzo na początku lat osiemdziesiątych ub. wieku i trwa do dnia dzisiejszego. Przyczyny zamierania są wciąż badane, uważa się że najczęstszymi czynnikami zapoczątkowującymi to zjawisko są ekstremalne warunki pogodowe (susze, powodzie oraz niskie temperatury). Wśród czynników inicjujących procesy zamierania drzew wymienia się gradacje foliofagów oraz uszkodzenia liści powodowane przez mączniaka dębu - *Erysiphe alphitoides*. Ostatnio, zwrócono szczególną uwagę na obce inwazyjne patogeny uszkadzające drobne korzenie (<2 mm). Zostały one prawdopodobnie zawleczone wraz ze wzrostem handlu roślinnego z innych kontynentów do Europy. Wśród nich najgroźniejsze są Oomycetes z rodzaju *Phytophthora*.

Uszkodzenia drobnych korzeni (dochodzące nawet do 90%) uważane są za przyczynę zamierania pojedynczych drzew lub całych drzewostanów. Stwierdzono, że najpierw dochodzi do zainfekowania korzeni przez *Phytophthora plurivora*, *Phytophthora quercina*, *Phytophthora pseudosyringae* i *Phytophthora cactorum*, a następnie przez grzyby np. opieńki.

Instytut Badawczy Leśnictwa

Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn

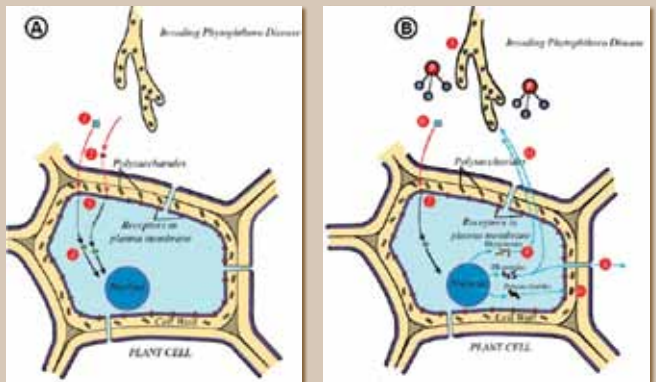
e-mail: [ibl@ibles.waw.pl](mailto:ibl@ibles.waw.pl); [www.ibles.pl](http://www.ibles.pl)



Ryc. 1. Bezałogowy Statek Powietrzny (BSP) wykorzystuje energię słoneczną, dzięki czemu może latać praktycznie bez przerwy.

Aplikacja nawozów fosforowych wykonana w ramach projektu HESOFF do tkanek drzew stymuluje ich naturalną odporność, wspomagając ich mechanizmy obronne uruchamiane w obecności fosforynów. Zastosowanie nowoczesnych metod teledetekcji przy użyciu bezałogowego statku powietrznego (BSP) umożliwi monitorowanie zdrowotności nie tylko całych kompleksów leśnych, ale także zmian w vitalności pojedynczego drzewa. Za pomocą multispektralnej kamery rejestrowane są parametry fizjologiczne drzew, które dzięki zaprojektowanym algorytmom posłużą do kompleksowej oceny ich zdrowotności. Zaprojektowany i wykonany w Instytucie Lotnictwa prototyp BSP korzysta z energii słonecznej i dzięki temu może pozostawać przez długi czas w przestrzeni powietrznej bez konieczności przerywania misji (ryc. 1).

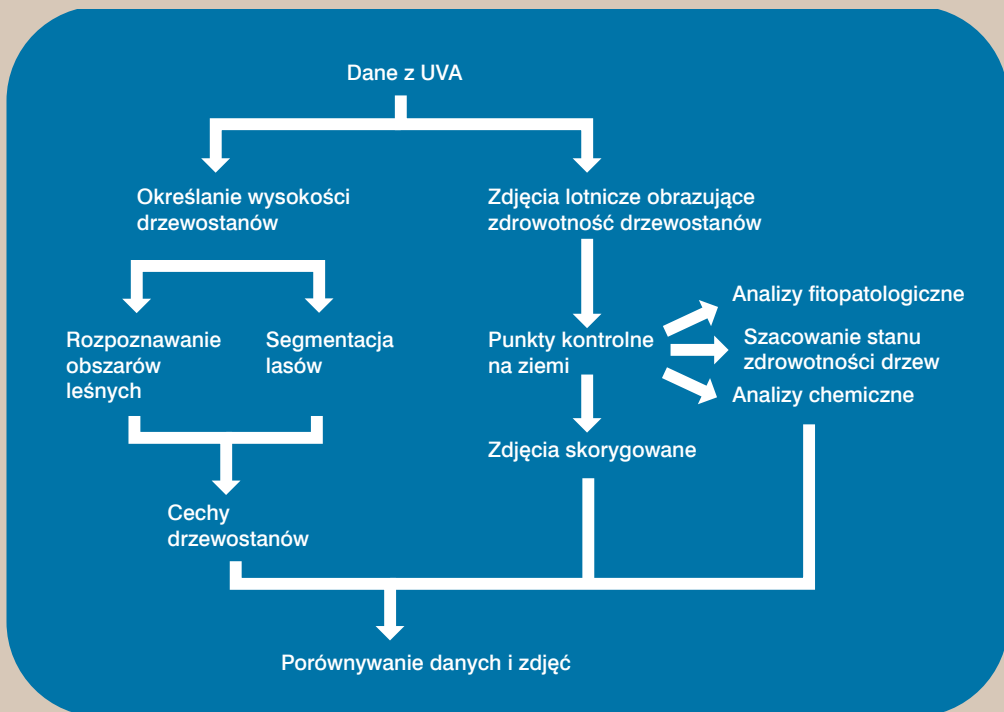
Celem realizowanego w IBL i IL projektu HESOFF oprócz oceny działania fosforynów, jako elicytorów odporności dębów przeciwko fitopatogenom z rodzaju *Phytophthora* sp. (Ryc. 2), jest opracowanie dla praktyki leśnej nowych metod monitoringu w ochronie kompleksów leśnych poprzez analizę zdjęć multispektralnych.



Ryc. 2. Rozwój infekcji (A) bez fosforynów i (B) w obecności fosforynów [źródło: Is phosphite currently the only realistic method of protecting natural ecosystems from *Phytophthora*? Conference paper: Possible limitation of decline phenomena in broadleaved stands 2006 pp. 163-179]

Projekt HESOFF finansowany w ramach Programu Life + obejmuje (ryc. 3):

- Założenie na terenie RDLP w Poznaniu powierzchni kontrolnych i badawczych przeznaczonych do testowania preparatów (nawozów) na bazie fosforu i potasu).
- Przygotowanie technologiczne platformy multisensorowej oraz jej integracja z platformą (BSP).
- Oznaczenie początkowego stanu zdrowotności drzewostanów na powierzchniach doświadczalnych z „ziemi” na podstawie m.in. defoliacji i vitalności oraz z „powietrza” za pomocą lotniczych zdjęć multispektralnych (z SDL BSP).
- Przeprowadzenie zabiegów chemicznych: oprysk lotniczy preparatem fosforowym powierzchni badawczych na terenie Nadleśnictw: Karczmy Borowej i Krotoszyńska oraz bezpośrednia aplikacja preparatu fosforowego na pnie drzew w Nadleśnictwie Piaski.
- Coroczne monitorowanie „z ziemi” oraz „z powietrza” zmian stanu zdrowotności drzew i drzewostanów.
- Oszacowanie wpływu fosforu na zdrowotność badanych drzewostanów i warunki glebowo-siedliskowe (w tym różnorodność biologiczną mikroorganizmów).



Ryc. 3. Zaplanowane działania w projekcie HESOFF (<http://www.overforests.pl/>)



Okres realizacji projektu:

2012-2017

Nr Life 11 ENV/PL/459



[www.overforests.pl](http://www.overforests.pl)

## Oczekiwane rezultaty

- Podniesienie zdrowotności drzewostanów dębowych po zastosowaniu fosforynów;
- Zmniejszenie ilości fitopatogenów inwazyjnych w glebie i w tkankach roślinnych;
- Poprawa struktury systemu korzeniowego (zwiększenie udziału drobnych korzeni);
- Odbudowa koron drzew (ryc. 4 i 5);
- Optymalizacja warunków stosowania i możliwości wykorzystania kamery wielospektralnej przenoszonej na pokładzie samolotu (BSP) w monitorowaniu zdrowotności drzewostanów dębowych w Polsce.



Ryc. 4. Uszkodzona (ażurowa) korona dębu przed zastosowaniem preparatu fosforynowego (fot. T. Jung, 2006)



Ryc. 5. Odbudowana (wypełniona) korona dębu po zastosowaniu fosforynów (fot. T. Jung, 2009)



Projekt współfinansowany przez  
Komisję Europejską w ramach Instrumentu Life +  
oraz Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej

