

Modelowanie wpływu zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego na kondycję plech porostów

Sylwia Kiercul

Pustułka pęcherzykowata *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. to eurotopowy porost epifityczny, o szerokim zasięgu geograficznym. Jest jednym z najczęściej wykorzystywanych gatunków porostów, w ocenie stanu sanitarnego powietrza atmosferycznego, metodą skal porostowych, form morfologicznych, transplantacji, a także metodą analiz chemicznych (bioreakcji). Plechy *H. physodes* są przedmiotem badań nad wpływem oddziaływania dwutlenku siarki, tlenków azotu, metali ciężkich, radionuklidów i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) na zawartość chlorofilu, intensywność procesów biochemicznych (fotosyntezy, oddychania), a także na poszczególne warstwy plechy (grubość kory górnej, stan warstwy gonidialnej).

Na transplantowanych na obszarze aglomeracji białostockiej plechach *H. physodes* obserwowano zmiany morfologiczne i anatomiczne. Intensywność tych zmian, w korelacji ze zmiennymi warunkami meteorologicznymi i w powiązaniu z oddziaływaniem zanieczyszczeń atmosfery, stały się głównym przedmiotem badań niniejszej pracy.

Plechy *H. physodes* porastające gałązki lub płaty kory sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris* (L.) pobierano z czystych obszarów Puszczy Knyszyńskiej. Ekspozowano je na oddziaływanie polutantów na słupach elektrycznych lub pniach drzew, na dwudziestu jeden stanowiskach badawczych (stanowisko w Puszczy Knyszyńskiej stanowiło próbę kontrolną). Po trzymiesięcznym okresie ekspozycji materiał zbierano. Z losowo wybranych miejsc rozet pobierano jednomilimetrowe odcinki łątek, a następnie wykonywano preparaty mikroskopowe, celem określania kondycji plech. W ten sposób określono liczbę martwych i żywych komórek glonowych na 100 μm^2 warstwy gonidialnej. Pozostałe fragmenty plech badano za pomocą spektrometrii absorpcyjnej z atomizacją elektrotermiczną, celem określenia stężeń wybranych metali ciężkich (Cd, Pb, Zn). Dodatkowo, transplanty *H. physodes* badano również pod kątem zawartości siarki ogólnej, metodą turbidymetryczną Buttersa-Chenry'ego. W ekspozowanych na zanieczyszczenia plechach, na skrzyżowaniu ulic: Andersa-42 Pułku Piechoty-Wasilkowska, oznaczono także koncentrację WWA, techniką chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrem mas, chromatografem GC/MS Agilent 7890B.

W modelowaniu matematycznym w sieciach bayesowskich (oprogramowanie GeNIe, w wersji 2.1) wykazano, że liczba komórek glonowych maleje wraz ze wzrostem zanieczyszczenia powietrza, a liczba komórek glonowych martwych wzrasta.

Plechy *H. physodes* eksponowane na obszarach miejskich charakteryzuje mnogość zmian morfologicznych, wywołanych oddziaływaniem zanieczyszczeń. Najczęściej odnotowywano zmiany barwne (zbrązowienia, wybielenia, plamy nekrotyczne lub zazielenienia). Podobną częstość wykazują odkształcenia plech, polegające na podwinięciach, skręceniach lub wykruszeniach brzegów rozet. Najmniej zmian w budowie morfologicznej i anatomicznej zaobserwowano w plechach eksponowanych w Puszczy Knyszyńskiej, a najwięcej w plechach eksponowanych na skrzyżowaniu ulic: Andersa-42 Pułku Piechoty-Wasilkowska.

25.03.18. Sylwia Kierul

Modelling the influence of atmospheric air pollutants on the condition of lichens thalli

Sylwia Kiercul

Hypogymnia physodes (L.) Nyl. is an eurotopic epiphyte, with broad geographical coverage. It is one of the most used species of lichen, in the assessment of the sanitary condition of atmospheric air, lichen scales, morphological forms, transplantation, and also by chemical analysis (bioreactor). The condition of *H. physodes* lichen thalli are the subject of many studies on the effects of sulfur dioxide, nitrogen oxides, heavy metals, radionuclides and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) on chlorophyll content, intensity of biochemical processes (photosynthesis, respiration), and on particular layers of bark (thickness of upper bark, state of the gonidial layer).

On transplanted fragments of *H. physodes* lichen thalli, in the Bialystok region the morphological and anatomical changes were observed. The intensity of these changes, correlated with meteorological conditions changing, and in relation to the effects of atmospheric pollutants have become the main subject of this study.

Thallus of *H. physodes* growing on twigs or bark of pine bark *Pinus sylvestris* (L.) were collected from the clear areas of the Knyszyńska Forest. They were exposed to the impact of pollutants on electric poles or tree trunks, on twenty one research sites (stand in the Knyszyńska Forest was a control test). After a three-month exposure period, the material was collected. One-millimeter patches were taken from randomly selected rosettes, and then microscopic specimens were prepared to determine the condition of the thalli. In this way, the number of dead and live algae cells was determined per 100 μm^2 of the gonidial layer. The rest of the lichens samples were examined by electrothermal atomic absorption spectrometry to determine the concentrations of selected heavy metals (Cd, Pb, Zn). In addition, *H. physodes* lichen transplants were also examined for the overall sulfur content by the Butters-Chenry turbidimetric method. In the exposed lichens thalli at the intersection of the Streets: Andersa-42 Infantry Regiment-Wasilkowska, the concentration of PAHs was determined by gas chromatography coupled with a mass spectrometer, GC/MS Agilent 7890B chromatograph.

Mathematical modelling in Bayesian networks (GeNIe software, version 2.1) showed that the number of algae cells decreases with the increasing of air pollution, and the number of dead algae cells increases.

The *H. physodes* lichen thalli exhibited in urban areas are characterized by a multitude of morphological changes due to the influence of pollutants. The most common were colour changes (browning, bleaching, necrotic spots or greening). A similar incidence has been found in the lichens thalli deformations, consisting of folds, twists or crushes of the rim of the rosettes. The least changes in morphological and anatomical structure were observed in the thallus exposed in the Knyszyńska Forest, and the highest number in the thallus exposed on the Streets: Andersa-42 Pułku Piechoty-Wasilkowska.

25.03.19r. Sylwia Kiercul