

PRÓBA OCENY STANU CZYSTOŚCI POWIETRZA MIASTA GORZÓWA METODĄ LICHENOINDYKACYJNĄ

Anna Szewczyk, Andrzej Łysko

Katedra Ochrony i Kształtowania Środowiska, Akademia Rolnicza w Szczecinie

Wstęp

Lichenoindykacja wykorzystująca porosty jako biowskaźniki zanieczyszczenia powietrza tlenkami siarki jest jedną z podstawowych metod w monitoringu biologicznym. Podstawą tej metody są specyficzne reakcje poszczególnych gatunków porostów epifitycznych na czynniki stresogenne w postaci zanieczyszczeń. Szczególne znaczenie ma tutaj wpływ siarki, będący podstawowym czynnikiem ograniczającym ich rozwój. Badania bioindykacyjne, dzięki swojej specyfice, mają charakter kompleksowy, mogący odzwierciedlić wpływ czynników środowiska nie tylko na poszczególne osobniki lub grupę organizmów, ale również inne elementy ekosystemu.

Celem pracy była ocena jakości powietrza atmosferycznego w mieście Gorzowie Wielkopolskim. W pracy wykorzystano tablice lichenoindykacyjne HAWSKOWITIA i ROSEA [1973] w modyfikacji KISZKI [1984], które następnie posłużyły do wytypowania stref lichenoindykacyjnych za pomocą metody zaproponowanej przez FAŁTYNOWICZA [1997]. Otrzymane wyniki umożliwiły wykreślenie mapy zasięgu stref lichenoindykacyjnych wraz z potencjalnym poziomem zanieczyszczeń.

Opis terenu badań

Gorzów jest miastem położonym na granicy dwóch makroregionów: Pojezierza Południowo-Pomorskiego oraz Pradoliny Toruńsko-Eberdzwałskiej. Pełni on rolę ważnego węzła komunikacyjnego oraz miasta tranzytowego, przez co spora część zanieczyszczeń na tym terenie pochodzi z motoryzacji [DAMCZYK in. 2004]. Pozostałymi źródłami zagrożeń są: Elektrociepłownia „Gorzów” (dostarczająca energii cieplnej do głównych gorzowskich zakładów przemysłowych, takich jak: ZWCh „Stilon”, „Silwana”, „Stolbud”) oraz Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. Nie bez znaczenia są również źródła rozproszone w postaci budynków ogrzewanych piecem centralnego ogrzewania.

Materiał i metody

Badania nad lichenoflorą epifityczną miasta Gorzowa prowadzono w latach 2003–2004. Przy wyborze stanowisk badawczych kierowano się ich regularnym rozmieszczeniem w przestrzeni geograficznej miasta. W tym celu stworzono osiem transektów zgodnych z różą wiatrów. W trakcie prac dodano dodatkowy transekt na kierunku SWW, w celu poprawienia dokładności otrzymanywnych wyników. Za jedno stanowisko badawcze służyły grupy drzew liściastych (od 3 do 5) w miarę możliwości tego samego gatunku, rosnących w skupieniu. Na każdym drzewie wykonywano zdjęcie fitosocjologiczne porostów epifitycznych, będących wskaźnikami zanieczyszczenia powietrza, zgodnie z metodyką FAŁTYNOWICZA [1997]. Poszczególne stanowiska były oddalone od siebie maksymalnie o kilometr. Najczęściej do badań wykorzystywano zadrzewienia topolowe ze względu na powszechność występowania oraz preferowanie tego gatunku jako siedlisko przez większość gatunków porostów epifitycznych.

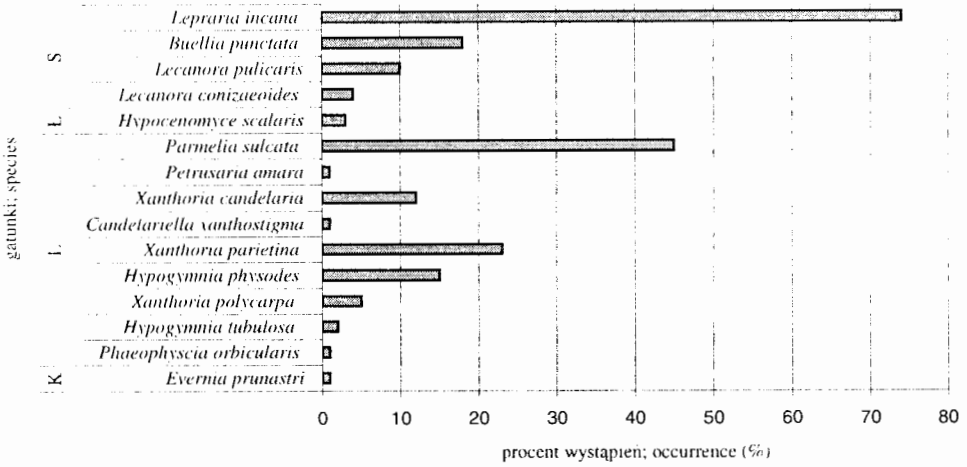
Wyniki i dyskusja

W trakcie prowadzonych prac wykonano 126 zdjęć fitosocjologicznych, w 29 punktach badawczych. Sklasyfikowano 15 gatunków porostów epifitycznych będących wskaźnikami jakości powietrza i występujących w tabelach lichenoindykacyjnych (rys. 1). Spośród nich jeden gatunek – *Evernia prunastri* podlega ochronie całkowitej [ROZPORZADZENIE 2001]. Gatunkiem o największej liczbie wystąpień, dzięki czemu można uznać go za pospolity (na terenie wystąpił w ponad 50% stanowisk badawczych), jest porost skorupiasty *Lepraria incana* (74 wystąpienia, co stanowi prawie 60% stanowisk). Porostami, które można uznać za licznie występujące były *Parmelia sulcata* (36%) i *Xanthoria parietina* (18%), który to gatunek związany jest z siedliskami bogatymi w azot, w związku z tym występuje głównie na drzewach przydrożnych [KUZIEL 1975].

Według podziału na formy morfologiczne najliczniej reprezentowane były gatunki listkowate oraz skorupiaste. Formy krzaczkowate reprezentowane były tylko przez jeden gatunek *Evernia prunastri*.

Posługując się metodą wyznaczania stref lichenoindykacyjnych zaproponowaną przez FAŁTYNOWICZA [1997], można stwierdzić, że największy obszar w mieście Gorzowie zajmuje strefa IV charakteryzująca się zanieczyszczeniem w przedziale od 70–100 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, do której zaklasyfikowano aż 22 spośród 29 punktów badawczych. Znacznie mniej stanowisk zaklasyfikowano do strefy II (cztery punkty), która według literatury posiada zanieczyszczenia w granicach 150–170 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ oraz I i V (po jednym punkcie badawczym), odpowiednio ponad 170 i 40–70 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ powietrza. Obszar rozkładu stref lichenoindykacyjnych na tle miasta Gorzowa pokazano na rys. 2.

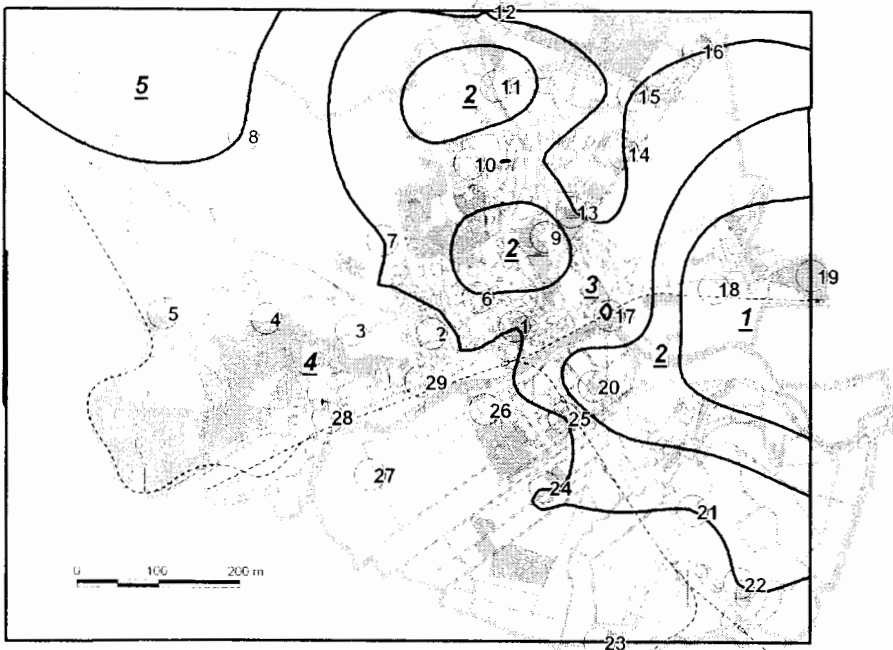
Bardzo sporadyczna ilość wystąpień gatunków krzaczkowatych sugeruje, że w mieście Gorzowie występują podwyższone stężenia zanieczyszczeń w porównaniu z obszarami usytuowanymi poza miastem [MARSKA 1988; ŁYSKO, ZABŁOCKI 2004]. Nasuwa to przypuszczenie, że zanieczyszczenia pochodzą z lokalnych źródeł usytuowanych w granicach administracyjnych miasta. Przeprowadzone jednak badania lichenoindykacyjne nie odpowiadają na pytanie, które z nich mogą być ich głównym źródłem. Najprawdopodobniej jednym z najważniejszych jest Elektrociepłownia „Gorzów”. Nie tłumaczy to jednak silnie zarysowanych granic zanieczyszczeń powstałych po wykonaniu kartowania stref lichenoindykacyjnych (rys. 2).



K – porosty krzaczkowate; bush lichens, L – listkowe; leafy lichens, L – luseczkowate; scale lichens, S – skorupiaste; crusty lichens

Rys. 1. Skład gatunkowy porostów będących wskaźnikami jakości powietrza wraz z podziałem na grupy morfologiczne oraz ilość wystąpień

Fig. 1. The composition of morphological groups of lichens as well as the quantity of their occurrence



1, 2, 3 ... - punkty badawcze; sampling points
 1, 2, 3, 4, 5 - strefy lichenoindykacyjne; lichenoidication zones

Rys. 2. Rozmieszczenie stref lichenoindykacyjnych zanieczyszczenia powietrza w mieście Gorzowie

Fig. 2. Positioning of the lichenoidication zones of air pollution in Gorzów city

Na tej podstawie należałoby raczej stwierdzić, że na obszarze tym mamy do czynienia z nałożeniem się wielu czynników zarówno środowiskowych, jak i antropogenicznych, co daje w rezultacie zróżnicowanie występowania gatunków. Nieznany pozostaje tutaj również wpływ takich źródeł jak komunikacja, gdyż rozkład stref nie pokrywa się całkowicie z przebiegiem głównych arterii miejskich. Pewne jest natomiast, że zanieczyszczenia z całego miasta wędrują wraz z wiatrem w kierunku północno-wschodnim i wschodnim, gdzie następują ich największa imisja powodująca uszkodzenie plech porostów.

Reasumując, porosty są dobrym wskaźnikiem zanieczyszczenia powietrza, jednak w warunkach zwartej zabudowy oraz silnie zróżnicowanych warunkach fizjograficznych większy wpływ na występowanie poszczególnych gatunków mogą mieć warunki lokalne niż potencjalne zanieczyszczenie powietrza. Dlatego też wykonane badania licheniindykacyjne w warunkach miejskich należałoby poszerzyć o dodatkowe badania z wykorzystaniem tablic lub analizy morfologiczno-anatomicznej z wykorzystaniem np. testów porównawczych zawartości chlorofilu w plesze na terenie miejskim, uznanym za zanieczyszczony, i testowym, położonym w terenie o potencjalnie niskim dopływie zanieczyszczeń.

Wnioski

1. Stężenia zanieczyszczeń powietrza w mieście Gorzowie są podwyższone, na co wskazuje brak powszechnego występowania porostów krzaczkowatych, co wpłynęło na zaklasyfikowanie większości obszaru miasta do IV strefy charakteryzującej się zanieczyszczeniem w przedziale od 70–100 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ powietrza.
2. Nie ma możliwości wskazania jednoznacznie najważniejszego źródła zanieczyszczeń. Można jednak uznać, że są to komunikacja i Elektrociepłownia „Gorzów”.
3. Niejednoznaczny rozkład stref licheniindykacyjnych może sugerować, że o występowaniu porostów w niektórych punktach decydują bardziej lokalne warunki siedliskowe, a nie faktyczne zanieczyszczenie powietrza.
4. W zwartych obszarach miejskich podstawowe badania licheniindykacyjne z wykorzystaniem tablic porostowych należałoby poszerzyć o inne, bardziej miarodajne typy analiz.

Literatura

- DAMCZYK K., DEMIDOWICZ M., LEWICKI Z., SZENFELD M. 2004. *Stan środowiska w województwie lubuskim w latach 1999–2003*. Warszawa.
- FALTYNOWICZ W. 1997. *Wykorzystanie porostów do oceny zanieczyszczenia powietrza*. Fundacja Centrum Edukacji Wsi, Krosno: 141 ss.
- HAWSKWOTH, ROSE 1973. *Changes in lichen flora of England and Wales attributable to pollution of the air sulphur dioxide*, w: *Air pollution and lichens*. Athlone Press., London: 330–367.

KISZKA J. 1984. *Methods of lichenoindicational studies in south Poland*, w: *International school on lichenoidication*. Tallin: 75–101.

KUZIEL S., 1975. *Badania ekologiczne nad zbiorowiskami porostów nadrzewnych*. Acta Universitatis Lodziensis: 147 ss.

ŁYSKO A., ZABŁOCKI Z. 2004. *Porównanie składu lichenoflory epifitycznej przed i po uruchomieniu instalacji odsiarczania spalin w Elektrowni Dolna Odra*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 501: 261–266.

MARSKA B. 1988. *Wpływ wieloletniego oddziaływania emisji przemysłowych na florę porostów zagrożonych obszarów leśnych województwa szczecińskiego*. Rozpr. AR w Szczecinie: 117 ss.

ROZPORZĄDZENIE 2001. *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 września 2001 roku w sprawie listy gatunków roślin rodzimych dziko występujących objętych ochroną gatunkową ścisłą i częściową oraz zakazów wstąpienia dla tych gatunków i odsłupstw od tych zakazów*. Dz.U. 2001, nr 106, poz. 1167.

Słowa kluczowe: bioindykacja, porosty, metoda lichenoidykacyjna

Streszczenie

W latach 2004–2005 na terenie administracyjnym miasta Gorzowa przeprowadzono badania lichenoidykacyjne, mające na celu sprawdzenie jakości powietrza atmosferycznego pod kątem zanieczyszczenia tlenkami siarki. W pracy wykorzystano tablice Hawskwotha i Rose'a w modyfikacji Kiszki, które następnie posłużyły do wytypowania stref lichenoidykacyjnych za pomocą metody zaproponowanej przez Fałtynowicza. Otrzymane wyniki umożliwiły wykreślenie mapy zasięgu stref lichenoidykacyjnych wraz z potencjalnym poziomem zanieczyszczeń.

VERIFICATION OF ATMOSPHERIC AIR CLEANLINESS IN GORZÓW USING THE LICHENOINDICATION METHOD

Anna Szewczyk, Andrzej Łysko

Department of Environment Protection and Management,
Agricultural University, Szczecin

Key words: bioindication, lichens, lichenoidication zones

Summary

The following lichenoidications research was carried out in the years 2004–2005 in the city area of Gorzów. The main aim of this work was a verification of atmospheric air quality taking into account the air contaminations by sulfur oxide. During the research the authors used the Hawskwoth's and Rose's

table which was the base to designate the lichenoidication zones according to the method proposed by Faltynowicz. The received results enabled to draw a map of lichenoidication zone range along with the potential level of air pollution.

Dr inż. Andrzej **Łysko**
Katedra Ochrony i Kształtowania Środowiska
Akademia Rolnicza
ul. Słowackiego 17
71-434 SZCZECIN