

Grażyna Kidawska

## Wpływ miejskiej wyspy ciepła na rozmieszczenie stanowisk powojnika pnącego (*Clematis vitalba* L.) we Wrocławiu

### Wstęp

Wyspa ciepła, typowe zjawisko w miastach, jest kompleksowym wykładnikiem oddziaływania czynników antropogenicznych w środowisku miejskim. Częstość występowania i intensywność miejskiej wyspy ciepła charakteryzuje wyraźna cykliczność dobową i roczną oraz jej zależność od charakteru zabudowy miejskiej. (Dubicka i Szymanowski 2000). We Wrocławiu miejska wyspa ciepła jest zjawiskiem częstym i wpływa na jego klimat, który jest przestrzennie zróżnicowany stosownie do wielkości, struktury i uprzemysłowienia miasta. Badania środowiska klimatycznego obszaru miasta, zmierzające m.in. do oceny wpływu zespołów urbanistycznych i przemysłowych na klimat lokalny, w szerokim zakresie podjęto w latach 90-tych XX wieku. Było to możliwe dzięki unowocześnieniu technik pomiarowych (automatyczne stacje pomiarowe, mobilna stacja pomiarowa), rozszerzeniu zakresu mierzonych elementów oraz zagęszczeniu sieci pomiarowej (Chudzia, Ropuszyński, 1998).

Obserwując liczne, bujnie rosnące rośliny powojnika pnącego (*Clematis vitalba* L.) we Wrocławiu postanowiono określić rozmieszczenie jego stanowisk na terenie miasta oraz określić czy powojnik pnący jest rośliną termofilną i czy reaguje na występowanie na terenie miasta zjawiska klimatycznego zwanego „miejską wyspą ciepła”. Powojnik pnący wykazuje wiele wspólnych cech, charakterystycznych dla typowych gatunków termofilnych, wybitnie przywiązanych do centralnych, najcieplejszych części miasta. Jako element południowy w polskiej florze, preferuje suche, luźne, piaszczyste lub żwirowe podłoża, jest ciepło- i światłolubny. Dobrze znosi suche zanieczyszczone powietrze miejskie.

### Materiał i metody

W celu określenia rozmieszczenia stanowisk powojnika pnącego na terenie Wrocławia posłużono się metodą kartowania miasta. Dzięki kartowaniu roślin naczyniowych na terenach zurbanizowanych zdobywa się między innymi dokumentację zasobów gatunkowych flory, znajdującej się pod wpływem antropopresji o szczególnie dużym nasileniu, można również obserwować procesy ekologiczne zachodzące na terenie miasta, np. stałe ubożenie składu florystycznego oraz zmiany w rozmieszczeniu gatunków. Metoda kartowania pozwala na wskazanie terenów o najsilniej zmienionych warunkach biotycznych i abiotycznych, może też być pomocna w wyznaczaniu obszarów o szczególnych walorach przyrodniczych (Jackowiak 1998).

Sposoby kartowania flory miasta zależą od wielkości i charakteru badanego terenu, liczby kartowanych gatunków, technik kartowania terenowego, powierzchni i liczby pól podstawowych, zakresu informacji o gatunkach, gromadzonych podczas kartowania, treści podkładów kartograficznych wykorzystywanych do prezentacji lokalnych zasięgów oraz treści nakładek kartograficznych umożliwiających interpretację zjawisk florystycznych.

Rozkład „miejskiej wyspy ciepła” na terenie Wrocławia zgeneralizowany w sieci kwadratów o powierzchni 1 km<sup>2</sup> został opracowany na podstawie materiałów meteorologicznych zgromadzonych przez Zakład Meteorologii i Klimatologii Uniwersytetu Wrocławskiego (Szymanowski 2002).

Badania własne prowadzono w latach 2000 - 2001, dokonując spisu wszystkich stanowisk powojnika pnącego w granicach administracyjnych Wrocławia. Kartowania powojnika dokonano techniką rastrową, tzn. wyznaczono podstawowe pole badawcze w kształcie kwadratu o wymiarach 1000x1000 m. Określono częstość występowania powojnika w podstawowym polu badawczym.

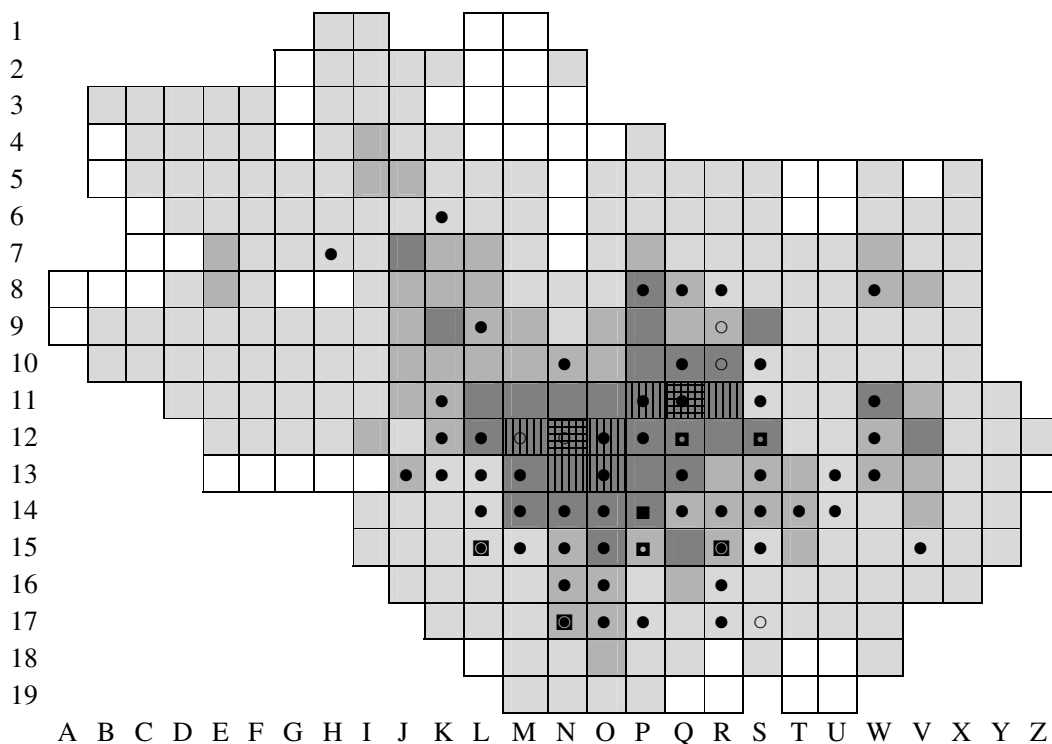
## Wyniki

W latach 2000 - 2001 na terenie Wrocławia zlokalizowano 315 stanowisk powojnika pnącego. Znajdowały się one na różnych siedliskach, między innymi na terenach zieleni miejskiej i ogrodów działkowych, na cmentarzach oraz na terenach zwartej i luźnej zabudowy mieszkalnej. Liczne stanowiska istniały także na terenach przemysłowych, usługowych oraz na związanych z kompleksem transportowym.

Dla zobrazowania rozmieszczenia stanowisk powojnika pnącego na terenie Wrocławia - jak już wcześniej wspomniano - posłużono się techniką rastrową. Liczba pól badawczych odpowiadających powierzchni Wrocławia wynosiła 324 (ryc.1). Na tym podkładzie określono częstość rozmieszczenia stanowisk w mieście.

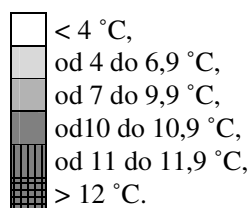
Na terenie Wrocławia powojnik pnący zajmował 61 podstawowych pól badawczych (kwadratów), które stanowiły 18,8% powierzchni miasta. W podstawowym polu badawczym przeważnie znajdowało się od 1 do 5 stanowisk, odnotowano takich pól 49. Kwadratów, w których znajdowało się od 6 do 10 stanowisk było 5, a takich, w których zarejestrowano od 11 do 15 i od 16 do 20 stanowisk było po 3, pole badawcze, w którym zlokalizowane było więcej niż 21 stanowisk odnotowano tylko jedno (ryc.1).

Zróznicowanie przestrzenne temperatury powietrza należy do istotnych czynników wpływających na rozmieszczenie roślin rozprzestrzeniających się spontanicznie w dużych miastach (Wittig 1995, Sudnik-Wójcikowska 1998). Areał, jaki zajmują stanowiska powojnika pnącego we Wrocławiu pokrywał się lub był bardzo zbliżony do obszaru o podwyższonej o kilka stopni temperaturze powietrza (ryc.1). Czynniki termiczny może, zatem mieć dominujący wpływ na rozmieszczenie tego gatunku na terenie miasta.



Ryc.1. Rozmieszczenie stanowisk powojnika pnącego na tle miejskiej wyspy ciepła we Wrocławiu  
Fig.1. Distribution of traveller's joy in Wrocław and the urban heat island

## Temperatura – Temperature



Liczba stanowisk powojnika pnącego w kwadracie - Number of localities in a square

- od 1 do 5; from 1 to 5,
- od 6 do 10; from 6 to 10,
- od 11 do 15; from 11 to 15,
- ◼ od 16 do 20; from 16 to 20,
- od 21 do 25; from 21 to 25.

## Dyskusja

Tereny zurbanizowane stały się obiektami badań ekologicznych znacznie później niż ekosystemy naturalne, np. lasy, torfowiska, jeziora, półnaturalne łąki, a także zbiorowiska synantropijne, w tym użytkowane rolniczo. Zainteresowanie florą obszarów miejskich zaznacza się od prawie 200. lat, jednak szczególną intensyfikację badań w Europie, głównie Środkowej, w sposób systematyczny prowadzi się od około 50 lat (Jackowiak 1998, Sudnik–Wójcikowska 1998). Od tego czasu opracowano florę kilkudziesięciu dużych i paruset mniejszych miast europejskich. Przeważały prace dotyczące roślin zielnych, rzadziej drzew i krzewów, bardzo rzadko pnączy m.in. występowania powojnika pnącego na terenie Poznania (Czekalski i Nowak 1988) czy pnączy z rodzaju winobluszcz (*Parthenocissus* Planch.) na terenie Warszawy (Borowski 1996).

Podczas badań własnych wykonanych w latach 2000-2001 we Wrocławiu zlokalizowano 315 stanowisk powojnika pnącego. Występował on na różnych siedliskach, między innymi na terenach zieleni miejskiej, w parkach, w ogrodach działkowych, na cmentarzach oraz na terenach zwartej i luźnej zabudowy mieszkalnej. Liczne stanowiska znajdowały się także na terenach przemysłowych, usługowych oraz związanych z kompleksem transportowym. Preferował gleby gliniaste, ciepłe, o podłożu wapiennym i miejsca nasłonecznione.

W celu przedstawienia rozmieszczenia stanowisk powojnika pnącego na terenie Wrocławia posłużono się metodą kartogramu. W badaniach flor miejskich zaczęto tę metodę stosować na szerszą skalę w latach osiemdziesiątych. Opracowania kartograficzne flor miast Europy Środkowej zostały zapoczątkowane w Niemczech, np. w Kolonii (Kunick 1984), a w Polsce w Warszawie (Sudnik – Wójcikowska 1987) i w Poznaniu (Jackowiak 1993). Ten sposób przedstawiania wyników badań florystycznych, na terenach będących pod silną presją człowieka, nie tylko systematyzuje zgromadzony materiał, ale także daje możliwość analiz danych florystycznych w czasie i przestrzeni.

Miasto jest szczególnym typem układu ekologicznego, o którego istnieniu decydują w pierwszym rzędzie czynniki antropogeniczne, przede wszystkim zróżnicowanie przestrzenne użytkowania terenu (Jackowiak 1998). Powojnik pnący we Wrocławiu znajdował się w dwóch zasadniczo różnych rejonach, tj. w pobliżu centrum miasta, gdzie rósł w najbardziej zmienionym przez człowieka środowisku, czyli pod wpływem największej antropopresji i nadmiernego zanieczyszczenia powietrza oraz na peryferiach, gdzie znalazł istotnie lepsze warunki rozwoju. Stanowiska te były usytuowane w strefie mniejszej antropopresji, na obszarze względnie mało zanieczyszczonego powietrza, w klimacie strefy podmiejskiej, na glebach nieznacznie lub wcale nie przekształconych. Areał, jaki zajmowały stanowiska powojnika pnącego we Wrocławiu w latach 2000 - 2001 pokrywał się lub był bardzo zbliżony do obszaru o podwyższonej o kilka stopni temperaturze powietrza. Czynniki termiczne mógł zatem mieć dominujący wpływ na ich rozmieszczenie. W oparciu o model „miejskiej wyspy ciepła” podejmowano próby wyjaśnienia lokalnego rozmieszczenia gatunków termofilnych w miastach niemieckich. Zależność ta w niektórych przypadkach wydaje się na tyle bezpośrednia i ścisła, że służy jako przykład termoindykacji. Do typowych termoindykatorów można zaliczyć m.in. bożodrzew gruczołkowany (Kowarik i Böcker 1984, Gutte et al. 1987) i jęczmień

płonny (Sudnik–Wójcikowska 1987, Jackowiak 1993). Gatunki termofilne są wybitnie przywiązane do centralnych, najcieplejszych części miasta. Występują tam mimo nasilenia wielu innych niekorzystnych czynników, zaś znacznie rzadziej są spotykane na peryferiach miasta. Mają one wiele cech wspólnych, są m.in. najczęściej terofitami, pochodzą z południa, mają zbliżone wymagania co do podłoża, temperatury i światła, tj. preferują piaszczyste lub żwirowe podłoże, ubogie w składniki odżywcze, są gatunkami ciepło - i światłolubnymi. Wśród roślin drzewiastych przykładem typowego gatunku termofilnego jest wymieniony wcześniej bożodrzew gruczołkowaty. Gatunek ten mimo, iż jest uprawiany w Europie od blisko 200 lat, dopiero w ciągu ostatnich 50 lat wykazuje niezwykłą ekspansywność, a jednocześnie przywiązanie do najcieplejszych stref w wielu miastach środkowoeuropejskich, np. w Kolonii (Kunick 1984), w Zurichu (Landolt 1991) oraz w Lipsku i Halle (Gutte et al. 1987). Dane kartograficzne dotyczące tego gatunku na terenie Polski są nieliczne i dotyczą m.in. Warszawy (Sudnik-Wójcikowska i Guzik 1998) i Łodzi (Witosławski 1993). Powojnik pnący wykazuje wiele wspólnych cech, charakterystycznych dla typowych gatunków termofilnych. Jest on również elementem południowym w naszej florze, preferuje suche, luźne, piaszczyste lub żwirowe podłoże, jest gatunkiem ciepło - i światłolubnym. Dobrze znosi suche zanieczyszczone powietrze miejskie.

Efekt oddziaływania „miejskiej wyspy ciepła” na rośliny jest w mniejszym stopniu rejestrowany lub wymaga innych bioindykatorów w miastach południowej Europy, gdzie nie ma w centrum takiej koncentracji emitorów ciepła, a na całym obszarze miast tej strefy klimatycznej temperatura jest odpowiednio wyższa. Potwierdzają to dane przytaczane dla bożodrzewu gruczołkowatego przez Celesti - Grapowa (1995) dla Rzymu. W tym rejonie wyraźnie widać, że to drzewo obcego pochodzenia stało się również pospolite w centrum, jak i na peryferiach wymienionego miasta, a jednocześnie poszerza się jego amplituda socjologiczna i skala hemerobii. Czynniki termiczne może mieć dominujący wpływ na rozmieszczenie niektórych gatunków w mieście, jednak pełna interpretacja ich arealów powinna uwzględnić wszystkie czynniki biotyczne i abiotyczne (Jackowiak 1998).

## Wnioski

1. W latach 2000-2001 na terenie Wrocławia zlokalizowano 315 stanowisk powojnika pnącego. Znajdowały się one na różnych siedliskach, między innymi na terenach zieleni miejskiej, w parkach, w ogrodach działkowych, na cmentarzach oraz na obszarze zwartej i luźnej zabudowy mieszkalnej. Liczne stanowiska były także zlokalizowane na terenach przemysłowych, usługowych oraz na związanych z kompleksem transportowym.
2. Biorąc pod uwagę największe zagęszczenie stanowisk w warunkach urbanizacyjnych Wrocławia oraz jego biologię uznano powojnik pnący za gatunek urbanofilny, czyli taki, który jest silnie związany z centrum miasta. Urbanofile to przede wszystkim rośliny pionierskie, znoszące zasolenie i uszkodzenia mechaniczne, obficie kwitnące (drobne kwiaty) i owocujące, wykorzystujące wiatr do roznoszenia pyłku i diaspor.
3. Występowanie powojnika pnącego na terenie Wrocławia pokrywało się lub było zbliżone do obszaru o podwyższonej o kilka stopni temperaturze powietrza określanej terminem „miejskiej wyspy ciepła”. Czynniki termiczne miał najprawdopodobniej istotny wpływ na rozmieszczenie tego gatunku na terenie miasta.

## **Influence of the urban heat island on distribution of traveller's joy (*Clematis vitalba* L.) in Wrocław**

### Summary

In the years 2000-2001 traveller's joy was recorded in 315 localities in Wrocław (Lower Silesia) most of which were situated in residential areas, green spaces, and service, industrial and railway areas. The localities were the densest in the residential areas, which allows traveller's joy to be considered an urban-loving species, tolerant of soil salinity, dry air and mechanical damage.

The distribution of the localities also coincided with, or was close to, the area where the air temperature is a few degrees higher, termed the urban heat island. This confirmed the status of traveller's joy as a thermophilic plant.

## Literatura

- Borowski J., 1996. Pnącza z rodzaju winobluszcz (*Parthenocissus* Planch.) w warunkach miejskich. Roczn. Dendrol. 44: 49-65.
- Celesti – Grapow L., 1995. Atlante della Flora di Roma. La distribuzione delle piante spontanee come indicatore ambientale. Argos Edizioni, Roma. ss. 222.
- Chudzia D., Ropuszyński P., 1998: *Automatyczne stacje meteorologiczne w badaniach klimatu miasta*, Acta Univ. Lodz., Folia Geogr. Phys., 3, s.495-497.
- Czekalski M., Nowak W., 1988. Występowanie i fenologia powojnika pnącego (*Clematis vitalba* L.) na terenie Poznania. Roczn. Akad. Rol. w Poznaniu 180, Ogrodnictwo 15: 41-54.
- Dubicka M., 2000. Klimat Wrocławia. [w:] Encyklopedia Wrocławia. Praca zbiorowa. Wydawnictwo Dolnośląskie, Wrocław: 356-357.
- Dubicka M., Szymanowski M., 2000. Struktura miejskiej wyspy ciepła i jej związek z warunkami pogodowymi i urbanistycznymi Wrocławia. Acta Universitatis Wratislaviensis 2269. Studia Geograficzne, 74: 99-118.
- Dubicki A., Dubicka M., 1994. Klimat Wrocławia i jego związek ze środowiskiem. [w:] Informator'94. Środowisko Wrocławia. Komisja Ochrony Środowiska, s: 17-23.
- Gutte P., Klotz S., Lachr H., Treflich A., 1987. *Alianthus altissima* (Mill.) Swingle – eine vergleichendpflanzengeographische Studie. Folia Geobotanica et Phytotaxonomica 22: 241-262.
- Jackowiak B., 1993. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Poznaniu. Prace Zakładu Taksonomii Roślin UAM w Poznaniu 2: 5-409.
- Jackowiak B., 1998. Struktura przestrzenna flory dużego miasta. Studium metodyczno-problemowe. Prace Zakładu Taksonomii Roślin UAM w Poznaniu, 8. ss. 227
- Kowarik I., Böcker R., 1984. Zur Verbreitung, Vergeschaftung und Einbürgerung des Götterbaumes (*Alianthus altissima* (Mill.) Swingle) in Mitteleuropa. Tuexenia 4: 9-29.
- Kunick W., 1984. Verbreitungskarten von Wildpflanzen als Bestandteil der Stadtbiotopkartierung, dargestellt am Beispiel Köln. Verh. D. gesellschaft für Ökologie, 12: 269-275.
- Landolt E., 1991. Distribution patterns of flowering plants in the city of Zürich. Anali di botanica 49: 109-147.
- Sudnik-Wójcikowska B., 1987. Flora miasta Warszawy i jej przemiany w ciągu XIX i XX wieku. Część I., Część II. Dokumentacja. Wyd. Uniw. Warsz., Warszawa. ss. 242
- Sudnik-Wójcikowska B., 1998. Czasowe i przestrzenne aspekty procesu synantropizacji flory. Na przykładzie wybranych miast Europy Środkowej. Wyd. Uniw. Warszawa. ss.165.
- Sudnik-Wójcikowska B., Guzik J., 1998. Flora Warszawy – uzupełnienia. Antropofity. [w:] Flora miasta Warszawy i jej przemiany w ciągu XIX i XX wieku. Część 3. Dokumentacja (1987-1997). Wyd. Uniw. Warsz., Warszawa. ss. 435.
- Szymanowski M., 2002. Modeling the Urban Heat Island of Wrocław. [w:] Man and Climate in 20<sup>th</sup> Century. s: 89-90. Dolnośląskie Wydawnictwo Informacyjne. Wrocław.
- Witosławski P., 1993. Wpływ urbanizacji na ekologiczne zróżnicowanie flory roślin naczyniowych w Łodzi. Część 1., Część 2. Dokumentacja. Zakład Systematyki i Geografii Roślin Katedry Botaniki Uniw. Łódź. Maszynopis. Biblioteka Botaniki Uniw. Łódźkiego. ss. 254.
- Wittig R., 1995. Ökologie der Stadt. [w:] Natur- und Umweltschutz – Ökologische Grundlagen, Methoden Umsetzung. s. 230-260. G.Fischer Verl., Jena, Stuttgart.

**Akademia Świętokrzyska im. Jana Kochanowskiego,  
Filia w Piotrkowie Trybunalskim,  
Instytut Agrobiznesu z Informatyką Stosowaną,  
ul. Kasztanowa 31,  
97-300 Piotrków Trybunalski  
g.kidawska@poczta.onet.pl**