

DARIA ZARABSKA

POROSTY
W KRAJOBRAZIE ROLNICZYM
SANDRU NOWOTOMYSKIEGO

PRACA DOKTORSKA

WYKONANA W ZBIORACH PRZYRODNICZYCH WB UAM

POD KIERUNKIEM

PROF. DR. HAB. WIESŁAWA FAŁTYNOWICZA

I PROF. DR. HAB. KAROLA LATOWSKIEGO



WYDZIAŁ BIOLOGII UAM

POZNAŃ 2011

PODZIĘKOWANIA

Słowa wdzięczności kieruję w stronę swoich promotorów. Panu *Prof. dr hab. Wiesławowi Fałtynowiczowi* serdecznie dziękuję za wysiłek włożony w poszerzenie mojej wiedzy dotyczącej lichenologii, troskę o dobro prowadzonych badań i ujmującą serdeczność. Pragnę podziękować także Panu *Prof. dr hab. Karolowi Latowskiemu* za cenne komentarze i wyjaśnienia, które pozwoliły ubogacić lata studiów w wiedzę wykraczającą poza ścisłą znajomość tematu specjalizacji oraz wielokrotnie wykazywane życzliwe wsparcie.

Dziękuję Panu *Prof. dr hab. Jerzemu Błoszykowi* za umożliwienie realizacji badań w Zbiorach Przyrodniczych, a pracownikom tego zakładu dziękuję za stworzenie przyjemnej atmosfery pracy. Jestem bardzo wdzięczna za przyznane stypendia w ramach programów stypendialnych Fundacji Nowickiego i Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), Narodowego Programu Stypendialnego Republiki Słowackiej i programu stypendialnego Rządu Republiki Włoskiej. Badania realizowane podczas projektów stypendialnych i wiążące się z tym owocne spotkania z doświadczonymi lichenologami pozwoliły na głębsze zaznajomienie się z tematyką pracy doktorskiej. Jestem wdzięczna wszystkim swoim opiekunom, którzy znacząco wpłynęli na poszerzenie przeze mnie wiedzy w zakresie występowania porostów w krajobrazie rolniczym. Osoby, do których kieruję te słowa to: *Dr. Volker John* (Pfalzmuseum für Naturkunde – Pollichia Museum, Bad Dürkheim, Niemcy), *Dr. Christian Dolnik* (Ökologie–Zentrum der Christian–Albrechts Universität Kiel, Kilonia, Niemcy), *RNDr. Anna Lackovičová*, *Mgr. Anna Guttová PhD*, *RNDr. Ivan Pišút*, *RNDr. Eva Lisická* (Botanický ústav Slovenskej akademie vied, Bartyslava, Słowacja) i *Dr. Paolo Giordani* (Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Sede di Botanica, Genua, Włochy).

Charakter rozprawy w znaczący sposób ukształtowały cenne komentarze *Mgr Elżbiety Studzińskiej–Sroka* oraz *Mgra Witolda Bożejewicza*. Istotnych dla poszczególnych rozdziałów informacji dostarczyli mi także: *Prof. dr hab. Czesław Nowaczyk*, *Dr hab. Lucyna Śliwa*, *Dr Martin Kukwa*, *Dr Alicja Kozłowska*, *Mgr Mateusz Stefaniak*, *Mgr Stanisław Rosadziński* i *Mgr Mieczysław Torchala*. Duże zaangażowanie *Mgra Aleksandra Dembińskiego* i *Mgra Adama Wysockiego* pozwoliło mi dotrzeć do wielu istotnych źródeł bibliograficznych. Dzięki pomocy i cennym uwagom *Mgr Doroty Obiegały* udało się przygotować mapy rozmieszczenia stanowisk porostów w prezentowanej formie. Dużą chęcią pomocy wielokrotnie wykazywali się pracownicy Nadleśnictw Grodzisk, Bolewice, Pniewy i Wolsztyn. Za okazaną pomoc i serdeczne nastawienie składam wyrazy podziękowania.

Pragnę podziękować bliskim mi osobom, a w szczególności cioci *Anstazji*, rodzinie *Utracików* i moim przyjaciółkom – *Karolinie* i *Agnieszce*, których ciepło i serdeczność towarzyszyły mi podczas ostatnich lat, a okazywały się bardzo cenne zwłaszcza podczas pobytów stypendialnych.

Dziękuję moim najbliższym... *Siostrze Asi* – za okazywaną pomoc, zwłaszcza w pracach terenowych, i wyręczanie w wielu obowiązkach, *siostrze Hani* – za cenną obecność i wsparcie w chwilach szczególnie trudnych, *Witkowi* – za uczucie i troskę oraz ukazania wagi dbałości o własny rozwój w różnych wymiarach.

Dziękuję jednak przede wszystkim mojemu *Tacie*. Do tego punktu w swoim życiu nie doszłabym, gdyby nie Twój, *Tato*, przeogromny wysiłek włożony w moją edukację. Nie zapomnę o trudnościach, z którymi borykałeś się mając zawsze na celu dbałość o moje i moich sióstr dobro. Jako zegarmistrz nauczyłeś mnie cierpliwości w pochylaniu się z lupą nad porostami. Swoim wysiłkiem towarzyszącym stawianiu kolejnych kroków i wykonywaniu codziennych ćwiczeń dałeś mi piękny przykład wytrwałości w realizacji swoich marzeń. Dlatego Tobie, *Tato*, pragnę zadedykować moją pracę doktorską.

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP.....	7
1.1.	Krajobraz rolniczy w Polsce	7
1.1.1.	Rys historyczny	7
1.1.2.	Współczesny stan rolnictwa w województwie wielkopolskim	8
1.1.3.	Charakterystyka obszarów wiejskich Sandru Nowotomyskiego.....	8
1.2.	Lichenobiota w krajobrazie rolniczym	10
1.2.1.	Występowanie porostów – dane krajowe	10
1.2.2.	Badania ekologiczne.....	12
1.2.3.	Związki azotu i ich wpływ na porosty.....	13
1.2.4.	Porosty azotolubne	15
1.2.5.	Wykorzystanie porostów do oceny zanieczyszczenia powietrza związkami azotu	16
1.3.	Zasadność prowadzenia badań i ich cele	18
2.	CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ	20
2.1.	Położenie obszaru badań.....	20
2.2.	Naturalne uwarunkowania abiotyczne.....	21
2.2.1.	Geologia i geomorfologia.....	21
2.2.2.	Wody powierzchniowe.....	24
2.2.3.	Klimat.....	25
2.3.	Naturalne uwarunkowania biotyczne.....	26
2.3.1.	Flora i roślinność	26
2.3.2.	Mikrobiota	27
2.3.3.	Lichenobiota.....	27
2.4.	Degradacja komponentów środowiska przyrodniczego	29
2.5.	Krajobraz kulturowy	32
2.6.	Formy ochrony przyrody	33
3.	MATERIAŁY I METODY	35
3.1.	Badania terenowe.....	35
3.1.1.	Zróżnicowanie gatunkowe porostów i względne bogactwo gatunkowe w obrębie grup funkcjonalnych.....	35
3.1.2.	Lichenobiota sadów jabłoniowych	37
3.1.3.	Lichenoindykacja	37
3.1.4.	Uzupełniające dane.....	38
3.2.	Opis stanowisk.....	39
3.3.	Identyfikacja taksonomiczna	39
3.4.	Analiza danych historycznych	40
3.5.	Charakterystyka gatunków	41
3.6.	Opracowanie statystyczne	43
3.7.	Lichenoindykacja – opracowanie danych.....	45
3.8.	Opracowanie kartograficzne	45
4.	WYKAZ STANOWISK	46
4.1.	Badania zróżnicowania gatunkowego porostów i względnego bogactwa gatunkowego grup funkcjonalnych oraz lichenoindykacyjne.....	47
4.2.	Badania lichenobioty sadów jabłoniowych	49
4.3.	Badania uzupełniające	50
5.	WYNIKI.....	53
5.1.	Wykaz taksonów.....	53
5.2.	Ogólna charakterystyka bioty porostowej	69
5.2.1.	Lista porostów na tle rozpoznania lichenobioty Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej.	69
5.2.2.	Elementy geograficzne	71
5.2.3.	Porosty objęte ochroną i zagrożone.....	71
5.3.	Charakterystyka porostów w krajobrazie wiejskim.....	74

5.3.1.	Różnorodność porostów głównych grup siedliskowych	74
5.3.1.1.	Porosty epifityczne.....	74
5.3.1.2.	Porosty epiksyliczne	77
5.3.1.3.	Porosty epigeiczne	78
5.3.1.4.	Porosty epilityczne.....	80
5.3.2.	Lichenobiota sadów jabłoniowych	82
5.3.2.1.	Charakterystyka zróżnicowania gatunkowego.....	82
5.3.2.2.	Stan zbadania lichenobioty jabłoni	85
5.4.	Porosty synantropijne.....	85
5.5.	Wpływ rodzaju zbiorowiska na lichenobiotę.....	87
5.6.	Ocena stopnia zanieczyszczenia powietrza i wpływu substancji eutroficznych na porosty	98
6.	DYSKUSJA.....	104
6.1.	Współczesna biota Równiny Nowotomyskiej na tle danych historycznych z Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej	104
6.1.1.	Nowe gatunki dla Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej	108
6.1.2.	Gatunki rzadko notowane na Nizinie Wielkopolsko–Kujawskiej.....	109
6.2.	Stan rozpoznania porostów w krajobrazie rolniczym	111
6.2.1.	Sady jabłoniowe jako ważne siedliska porostów w krajobrazie rolniczym.....	116
6.3.	Synantropizacja porostów: stan rozpoznania zjawiska na obszarze Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej	118
6.3.1.	Porosty synantropijne w krajobrazie rolniczym Równiny Nowotomyskiej	118
6.4.	Grupy funkcjonalne porostów.....	121
6.5.	Zanieczyszczenie powietrza w krajobrazie rolniczym i jego wpływ na porosty	124
6.6.	Zagrożenia i ochrona porostów w krajobrazie rolniczym.....	128
7.	PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....	131
8.	LITERATURA.....	134
9.	ZAŁĄCZNIKI.....	161
9.1.	Zał. 1. Mapy rozmieszczenia porostów na badanym obszarze	161
9.2.	Zał. 2. Zestawienie tabel i rycin.....	249
9.3.	Zał. 3. Spis tabel.....	276
9.4.	Zał. 4. Spis rycin	281
9.5.	Zał. 3. Spis fotografii	285

Załącznik CD

Tab. 1.	Charakterystyka porostów epifitycznych.
Tab. 2.	Charakterystyka porostów epiksylicznych.
Tab. 3.	Charakterystyka porostów epigeicznych.
Tab. 4.	Charakterystyka porostów epilitycznych.
Tab. 5.	Charakterystyka porostów występujących w sadach.
Tab. 6–57.	Liczby różnorodności porostów (LDV) taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji oraz suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczych.
Ryc. 1.	Mapa geomorfologiczna Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej_legenda

1. WSTĘP

1.1. Krajobraz rolniczy w Polsce

1.1.1. Rys historyczny

Krajobraz rolniczy jest jednym z typów krajobrazu kulturowego powstałym w wyniku działalności antropogenicznej (Szczęsny 1971). W skład agroekosystemu wchodzi organizmy (głównie rośliny) wprowadzone przez rolnika, a jego funkcją jest uzyskiwanie płodów rolnych (Szoszkiewicz 2003). Rolnictwo obejmuje także produkcję zwierzęcą (chów i hodowla zwierząt) oraz przetwórstwo surowców roślinnych i zwierzęcych (Szał, Dubas 2003). Czynniki kształtujące ten ekosystem wiążą się z agrotechniką (Szoszkiewicz 2003). Cechą charakterystyczną krajobrazu rolniczego jest monotoność, wynikająca z przeznaczenia dużych powierzchni pod jednolite uprawy roślin, oraz obecność ekosystemów silnie przekształconych i podtrzymywanych przez człowieka.

Początki rozwoju krajobrazu rolniczego na ziemiach polskich datuje się na IV tysiąclecie p.n.e. Przejściu od zbieractwa do pierwszych form rolnictwa towarzyszyło rozpoczęcie uprawy zbóż i roślin motylkowych oraz hodowli zwierząt. Proces wykształcania się rolnictwa trwał prawie cały neolit. W zależności od charakteru naturalnej szaty roślinnej wykorzystywano odpowiednie techniki (kopieniactwo, technika wypaleniskowa) celem uprawy ziemi. Na obszarach zalesionych w zachodniej części kraju prowadzono gospodarkę żarową (Szoszkiewicz 2003, Bański 2007).

Uprawa drzew owocowych prawdopodobnie została zapoczątkowana w okresie brązu i żelaza. W czasach rzymskich pojawianiu się nowych technik uprawy na ziemiach polskich sprzyjała obecność szlaku bursztynowego (Szoszkiewicz 2003, Bański 2007). Stopniowe przechodzenie do rolnictwa ornego datuje się na średniowiecze. W okresie od XII do XIV wieku znacząco wzmógł się proces karczowania lasów, co wpłynęło m.in. na wzrost powierzchni zajmowanej przez użytki rolne. Gospodarka folwarczno-pańszczyźniana, z którą wiązała się intensyfikacja użytkowania rolniczego, upowszechniła się w XV wieku. „Złoty okres” polskiego rolnictwa, przypadający na XVI wiek, charakteryzował się istotnym ożywieniem produkcji rolniczej i koniunktury na zboże. Wadliwość systemu folwarczno-pańszczyźnianego oraz wojny przyczyniły się do regresji gospodarki agrarnej w XVII i XVIII wieku. W okresie zaborów nastąpiło regionalne zróżnicowanie poziomu rolnictwa wskutek włączenia do odmiennych systemów polityczno-gospodarczych poszczególnych części kraju (Bański 2007). Po okresie I wojny światowej rozwinął się przemysł nawozów chemicznych, maszyn i narzędzi rolniczych. Znacząco pogłębiła się wiedza w zakresie hodowli zwierząt i uprawy roślin (Szoszkiewicz 2003). W latach 50. ubiegłego wieku rozpoczęła się powolna odbudowa gospodarki na obszarach wiejskich, a

późniejsze reformy odegrały jedną z zasadniczych ról w kształtowaniu się współczesnej struktury przestrzennej rolnictwa w Polsce (Bański 2007). Zgodnie z oficjalnymi danymi z 2009 r. (GUS 2009) użytki rolne zajmowały 51,6% powierzchni ogólnej kraju. Dominowały wśród nich grunty orne (38,7%); sady, łąki i pastwiska występowały odpowiednio na 1,1%, 7,9% i 2,3% ogólnej powierzchni kraju. Drzewem owocowym zajmującym największą powierzchnię upraw w sadach była jabłoń (66,5%), a jej udział zaznaczył się przede wszystkim w starszych uprawach (GUS 2008).

1.1.2. Współczesny stan rolnictwa w województwie wielkopolskim

Wielkopolska uchodzi za jeden z najbardziej rolniczych regionów w kraju. W 2009 r. użytki rolne zajmowały 58,9% obszaru województwa wielkopolskiego, w tym grunty rolne – 49,7%, użytki zielone – 7,9% i sady – 0,7% powierzchni ogólnej (Urząd Statystyczny 2010). Wśród czynników niesprzyjających produkcji roślinnej w tym regionie wymienia się niski poziom opadów w okresie wegetacyjnym i słabe warunki glebowe, zwłaszcza w jego północnej i środkowej części. Szczególnie wysoką produktywnością odznacza się południowa Wielkopolska (Łęcki 2004). Według danych z 2009 r. (Urząd Statystyczny 2010) w uprawach dominowały zboża (74,6%), w tym przede wszystkim pszenżyto, żyto, pszenica i jęczmień. Ponadto uprawiano m.in. rośliny przemysłowe (11,4%), pastewne (7,6%) i ziemniaki (2,9%); produkcja roślinna nastawiona była głównie na wytworzenie pasz dla zwierząt. W kompleksach sadowniczych przeważała uprawa jabłoni, zajmująca 41,1% ogólnej powierzchni uprawy drzew owocowych. W kraju region przodował w chowie trzody chlewnej; udział województwa w krajowym pogłowie trzody chlewnej wynosił 29,6%. Znacząca była także hodowla bydła, owiec i drobiu.

1.1.3. Charakterystyka obszarów wiejskich Sandru Nowotomyskiego

Pierwsze ślady społeczności rolniczych w okolicach Nowego Tomyśla prowadzą do kultury ceramiki wstęgowej (Wyrwa 1986). Z okresu neolitu pochodzą znalezione tutaj podstawowe narzędzia rolnicze. Epoka brązu zaznaczyła się licznymi pozostałościami osadniczymi po ludności kultury łużyckiej na obszarze Nowego Tomyśla i okalających go miejscowości (Boruja Kościelna, Cicha Góra, Glinno, Jastrzębsko Stare, Kozie Łaski, Przelyk, Sątopy, Sękowo). W epoce żelaza pojawiła się ludność kultury pomorskiej (kultura grobów skrzynkowych), zajmująca się głównie hodowlą bydła i trzody chlewnej, a w mniejszym stopniu uprawą roślin. Okres rzymski jest stosunkowo słabo reprezentowany przez stanowiska archeologiczne w omawianym regionie. Niewiele danych pochodzi także z okresu wczesnego średniowiecza (l.c.).

Olęderski ruch kolonizacyjny, którego początki datuje się na koniec XVII wieku, uznaje się za szczególnie istotny dla kształtowania charakteru rolnictwa i struktury przestrzennej współczesnych obszarów wiejskich okolic Nowego Tomyśla (zob. rozdz. 2.5). Z osadnictwem olęderskim wiąże się, zapoczątkowana w XVII wieku, uprawa wikliny. Warunki środowiskowe sprzyjały wegetacji nie tylko wikliny, ale i chmielu (fot. 1). Stopniowo wzrosła produkcja drugiej rośliny, która zaczęła dominować w uprawach tych okolic pod koniec XIX wieku (Kortus 2007a). Obecnie w regionie nowotomyskim znajdują się jedne z największych upraw chmielu w kraju (Łęcki 2004).



Fot. 1. Uprawa chmielu w okolicach Cichej Góry (fot. D. Zarabska, 21.09.2009 r.).

Gminy, w obrębie których leży badany obszar, charakteryzują się dość wysokim udziałem terenów użytkowanych rolniczo w stosunku do ich powierzchni ogólnej. Udział ten kształtuje się na poziomie 74,7% dla gminy Lwówek, 55,0% dla gminy Nowy Tomyśl oraz 41,9% dla gminy Wolsztyn (Niedziałkowski i in. 2004, Program ochrony środowiska dla gminy Wolsztyn 2004). Odpowiednie warunki klimatyczno–glebowe występujące na terenie gminy Nowy Tomyśl pozwalają na uprawę przede wszystkim wikliny, chmielu, szparagów, ziemniaków i zboża (Program Ochrony Środowiska Gminy Nowy Tomyśl 2004). W gminie Wolsztyn dynamicznie rozwija się produkcja pieczarek, szparagów, truskawek, malin, jabłek i wiśni (Program ochrony środowiska dla gminy Wolsztyn 2004). Dobra jakość gleb w gminie Lwówek umożliwia uprawę buraków cukrowych, rzepaku, pszenicy, jęczmienia i kukurydzy. W regionie hoduje się głównie bydło, trzodę chlewną i drób (Plan rozwoju lokalnego Powiatu Nowotomyskiego 2005).

1.2. Lichenobiota w krajobrazie rolniczym

1.2.1. Występowanie porostów – dane krajowe

W literaturze krajowej wyraźnie zaznacza się brak przekrojowych opracowań dotyczących występowania porostów w krajobrazie rolniczym. Interesujące informacje w tym zakresie pochodzą jedynie z obszarów wiejskich północno-zachodniej (Lipnicki 1990a) i północnej (Szymczyk, Zalewska 2008) części kraju. Stopień zróżnicowania porostów wykazano na poziomie 174 taksonów na Pojezierzu Choszczeńskim (Lipnicki 1990a) i 96 gatunków w wybranym fragmencie Równiny Warmińskiej (Szymczyk, Zalewska 2008). Wśród częściej zajmowanych siedlisk przez porosty w krajobrazie rolniczym tych mezoregionów znalazły się zadrzewienia drzew przydrożnych i podłoża sztuczne. W obu zestawieniach pojawiły się porosty typowe dla siedlisk otwartych, w tym także interesujące w związku z rzadkością notowań w skali regionu i kraju, statusem ochronnym i stopniem zagrożenia w Polsce (Lipnicki 1990a, Szymczyk, Zalewska 2008).

Doniesienia na temat obecności porostów w krajobrazie rolniczym obejmują przede wszystkim epifity. Jedną z pierwszych prac podejmujących zadanie rozpoznania lichenobioty nadrzewnej na obszarach wiejskich była publikacja Kuziel (1964). Badaczka scharakteryzowała biotę porostów sadów w Kotlinie Łącka i okolicy uwzględniając czynniki wpływające na ich występowanie. Dane te uzupełniły informacje pochodzące z Bieszczadów Niskich (Kościelniak 1998, 2004), Doliny Dolnej Wisły (Lipnicki 2003, Lipnicki, Sobieralska 2009) oraz Równiny Nowotomyskiej (Zarabska i in. 2009). Szczególnie bogate okazały się sady położone w górach i na pogórzu (Kuziel 1964, Kościelniak 1998, 2004), a wśród forofitów – jabłonie i grusze (Kuziel 1964, Lipnicki 2003, Kościelniak 1998, 2004, Lipnicki, Sobieralska 2009). Wiedzę w omawianym zakresie uzupełniły wzmianki na temat epifitów drzew owocowych pochodzące głównie z południowo-wschodniej i południowej części kraju (np. Bystrek 1964, 1967, Fabiszewski 1964, Nowak 1967, Bystrek, Bystrek 1972, Bystrek, Motyka-Zgłobicka 1972, Olech 1972, Bystrek, Ożóg 1974, Toborowicz 1976, Bystrek, Górzyńska 1981, Lipnicki 1984, Kiszka, Piórecki 1991, 1994, Czyżewska 1998, Śliwa 1998, Kiszka 1999, Czarnota 2000, Zalewska i in. 2004, Szczepańska 2008, Szymczyk, Zalewska 2008). Do bardziej interesujących porostów zaobserwowanych na tej grupie forofitów zaliczyć można m.in. *Bacidia adastrata*, *B. rubella*, *B. subincompta*, *Bryoria fuscescens*, *B. implexa*, *Rinodina exigua*, *R. griseosoralifera*, *Usnea hirta* i *U. subfloridana* (Kuziel 1964, Kościelniak 2004, Czarnota, Kukwa 2007, Szymczyk, Zalewska 2008, Lipnicki, Sobieralska 2009, Zarabska i in. 2009). Z obumarłych, zmurszałych drzew owocowych podano inne rzadkie taksony, np. *Calicium abietinum* i *Chaenotheca xyloxena* (Kiszka 1994a). Porosty epifityczne na obszarach wiejskich stwierdzano także na korowinie drzew śródpolnych, przydrożnych, rosnących na pastwiskach

i łąkach, a także w obrębie zabudowań wiejskich (Glanc 1969, Rydzak 1969, 1970, Glanc i in. 1971, Lipnicki 1990a, Czarnota 1994, 2000, Kiszka 1994b, Kubiak, Sucharzewska 2004, Szczepańska 2008). Wśród częściej wymienianych forofitów znalazły się jesiony, wierzby, topole, klony, lipy i olsze (Glanc 1958, Dziabaszewski 1962a, Fabiszewski 1963, Bystrek 1966, 1967, Nowak 1967, Bystrek, Bystrek 1972, Bystrek, Ożóg 1974, Bystrek, Górzyńska 1977, Izydorek 1978, Bystrek, Flisińska 1981, Kiszka, Piórecki 1991, 1994, Śliwa 2000, 2006, Kościelniak 2004, Matwiejuk 2009, Szczepańska 2008). Wielokrotnie potwierdzana w literaturze obserwacja dotyczy dużego udziału porostów światłolubnych, azotolubnych i koniofilnych, głównie z rodzaju *Physcia*, *Physconia*, *Ramalina* i *Xanthoria* wśród epifitów występujących w omawianym typie krajobrazu (Fabiszewski 1963, Nowak 1967, Fałtynowicz 1992, Cieśliński 1997, Matwiejuk, Kolanko 2007, Grochowski 2005a, Szczepańska 2008, Szymczyk, Zalewska 2008, Matwiejuk 2009).

Mniej danych, w porównaniu z epifitami, zgromadzono dla porostów pozostałych grup siedliskowych. Podczas badań w krajobrazie wiejskim udokumentowano obecność epigeitów, głównie z rodzaju *Cetraria*, *Cladonia*, *Peltigera* i *Trapeliopsis*, porastających m.in. przydroża, miedze i nieużytki (Halicz, Kuziel 1958, Dziabaszewski 1962a, Fabiszewski 1964, Bystrek, Motyka-Zgłobicka 1972, Izydorek 1978, Cieśliński 1981, 1986, Lipnicki 1990b, Lipnicki i in. 2009, Matwiejuk 2009). Notowania porostów naziemnych zestawiano także przy okazji badań pastwisk (Bystrek, Motyka-Zgłobicka 1974, Czarnota 2000, Śliwa 2006). Znane są stwierdzenia epigeitów, np. z rodzaju *Peltigera* (Bystrek, Motyka-Zgłobicka 1974) na łąkach, jednakże występująca tutaj duża wilgotność podłoża wzmiankowana była przez badaczy jako czynnik znacząco ograniczający rozwój porostów naziemnych (Dziabaszewski 1962a, Kossowska 2007).

Drewno płotów, mostów, stodół oraz inne konstrukcje drewniane były częściej wyróżniane przy omawianiu substratów sprzyjających rozwojowi porostów epiksylicznych w krajobrazie wiejskim (Tobolewski 1952, Halicz, Kuziel 1958, Bystrek 1964, Fabiszewski 1964, Gilbert 2000, Bystrek, Bystrek 1972, Bystrek, Motyka-Zgłobicka 1972, Olech 1972, Bystrek, Ożóg 1974, Bystrek, Flisińska 1981, Bystrek, Górzyńska 1977, 1981, Kiszka, Piórecki 1991, 1994, Lipnicki red. 1991, Śliwa 2006, Szymczyk, Zalewska 2008, Matwiejuk 2009). Na lichenobiotę strzech składają się głównie pospolite i częste gatunki epifityczne oraz epigeiczne (Lipnicki 1990a, b, 1998). W wykazach porostów porastających dachy słomiane najczęściej pojawiały się taksony z rodzaju *Cladonia* (Tobolewski 1954, Glanc 1958, Bystrek 1964, Balcerkiewicz, Rusińska 1976, Lipnicki 1990b, 1998). Dość duże zróżnicowanie taksonomiczne obserwowano na drewnie gontów (Olech 1972, Bystrek, Flisińska 1981, Bystrek, Górzyńska 1981).

Działalność rolnicza sprzyja powstawaniu nowych siedlisk zajmowanych także przez porosty naskalne. Epility notowano na kamieniach śródpolnych i przydrożnych, zbieranych na

usypiskach bądź wykorzystywanych do układania ogrodzeń np. wokół pól, pastwisk i łąk (Tobolewski 1952, Dziabaszeński 1962a, Fabiszewski 1964, Nowak 1965, 1967, Olech 1972, 1973, Zielińska 1980, Lipnicki 1990a, b, Kiszka, Piórecki 1991, 1994, Fałtynowicz 1992, 1997, Kepel 1996, Śliwa 1998, 2000, Czarnota 2000, Kościelniak 2004, Grochowski 2005a, b, Matwiejuk, Kolanko 2007). Oddziaływanie gospodarki agrarnej na porosty epilityczne objawia się, zdaniem Zielińskiej (1980), zubożeniem zbiorowisk porostowych na głazach narzutowych leżących m.in. na polach, łąkach i w obrębie wsi. Charakteryzując biotę porostową głazów narzutowych w krajobrazie rolniczo-leśnym Fałtynowicz (1997) podkreślił duży udział gatunków wapieniolubnych, azotolubnych, pyłolubnych i światłolubnych rosnących na eratykach w miejscach otwartych (np. pola, przydroża, miedze, łąki). W skład lichenobioty epilitycznej na obszarach wiejskich wchodzi także taksony podawane z podłoża pochodzenia antropogenicznego bogatych w węglan wapnia, np. ścian zabudowań gospodarskich, studni, słupów i mostów (Tobolewski 1952, Halicz, Kuziel 1958, Fabiszewski 1964, Izydorek 1978, Zielińska 1980, Bystrek, Flisińska 1981, Lipnicki 1990a, b, Kiszka, Piórecki 1991, 1994, Lipnicki red. 1991, Cieśliński 1997, Śliwa 1998, 2000, Gilbert 2000, Kościelniak 2004, Matwiejuk, Kolanko 2007, Szczepańska 2008, Szymczyk, Zalewska 2008).

1.2.2. Badania ekologiczne

Na lichenobiotę występującą w krajobrazie rolniczym składają się przede wszystkim porosty pospolite i szeroko rozpowszechnione, o przylegającej plesze listkowatej, które wytwarzają zarodniki i posiadają zielenice jako fotobionta (Stofer i in. 2006). Obecność na obszarach wiejskich taksonów i żywotność ich plech uzależniona jest m.in. od charakteru sąsiadujących terenów, odległości od dróg i gospodarstw rolnych, stopnia wykorzystania nawozów i środków ochrony roślin oraz dostępności podłoża (Ruoss 1999, van Herk 1999, Frati i in. 2006, Pinho i in. 2008a, b).

Grupy funkcjonalne¹ porostów są częściej wykorzystywanym obiektem w badaniach ekologicznych w omawianym typie krajobrazu. Studia porównawcze nad lichenobiota dębów wykazały, iż pod wpływem działalności rolniczej następuje wzrost częstości występowania nitrofilii (Loppi, de Dominicis 1996). Nie zaobserwowano natomiast znaczących różnic w składzie gatunkowym porostów rosnących na terenach rolniczych i poza nimi (l.c.). Obecność acydofilii i nitrofilii uzależniona jest m.in. od poziomu amoniaku NH_3 w powietrzu, zawartości jonów amonowych NH_4^+ i azotanowych NO_3^- w opadzie atmosferycznym oraz pH kory forofitu (van Herk 2001, van Herk i in. 2003, Wolseley i in. 2006). Siła konkurencyjna gatunków

¹ Grupa funkcjonalna porostów – grupa porostów posiadających wspólne cechy lub właściwości, np. w odniesieniu do wymagań względem zasobności podłoża w składniki odżywcze, pH substratu, zdolności kompetencyjnych, i tym samym reagujące w podobny sposób na czynniki środowiskowe (wg Stofer i in. 2006, Pinho i in. 2008a).

azotolubnych opiera się na zdolności do tolerowania podwyższonej ilości związków azotowych i/lub podwyższonego pH, jednakże osiągnięcie przez nitrofile sukcesu kolonizacyjnego uzależnione jest także od innych czynników, np. morfologii plech (Welch i in. 2006).

W polskiej literaturze lichenologicznej przeważająca część danych określanych jako ekologiczne odnosi się do analiz siedliskowych. Główną uwagę poświęca się tutaj wykazom gatunków notowanych na substratach udostępnianych w wyniku działalności antropogenicznej w krajobrazie rolniczym. Kuziel (1964) podkreśliła istotność wpływu właściwości fizycznych i chemicznych korowiny, warunków mikroklimatycznych, budowy korony i stopnia zróżnicowania taksonomicznego drzew na rozwój lichenobioty w sadach. Fałtynowicz (1982, 1983) zaobserwował zubożenie wśród porostów epigeicznych i spadek ich ilościowości w borze chrobotkowym wskutek zastosowania nawożenia. Lipnicki (1998) wykazał wieloetapowość procesu zasiedlania strzech przez porosty. Na proces ten składa się faza „strzechy słomianej” obejmującej okresy wkraczania porostów skorupiastych, faza „strzechy chrobotkowej”, podczas której zaznacza się znaczący udział porostów krzaczkowatych, oraz faza „strzechy siwozielonej”, czyli współwystępowania porostów i mchów (l.c.).

1.2.3. Związki azotu i ich wpływ na porosty

W krajobrazie wiejskim głównym źródłem azotu są związki amonowe: amoniak NH_3 i jon amonowy NH_4^+ , których emisja powodowana jest działalnością rolniczą, przede wszystkim hodowlą zwierząt gospodarskich oraz stosowaniem nawozów organicznych i mineralnych (Loppi, de Dominicis 1996, Ruoss 1999, van Herk 1999). Amoniak znacząco podnosi pH kory przyczyniając się do jej eutrofizacji (van Herk 2001). W związku z krótszym dystansem, na który jest przenoszony w atmosferze od swojego źródła, związek ten osadza się w większych ilościach niż jon amonowy (van Herk i in. 2003). Celem wychwycenia zmian powodowanych w lichenobiocie pod wpływem NH_3 ważne jest uwzględnienie odległości, na którą transportowany jest ten związek (Wolseley i in. 2006). Reakcja amoniaku z tlenkami kwasowymi występującymi w powietrzu może prowadzić do powstania soli np. siarczanu amonowego $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (van Herk 2001). W środowisku glebowym większość deponowanego NH_3 przechodzi w procesie nitryfikacji w kwas azotowy HNO_3 (van Herk 1999).

Jon amonowy, odpowiedzialny za wzrost dostępności azotu, odkładany jest głównie w postaci siarczanu amonowego (van Herk 1999, 2001). W trakcie procesu nitryfikacji NH_4^+ może przekształcić się w jon azotanowy NO_3^- , co może prowadzić do zakwaszenia podłoża (van Herk i in. 2003). Poziom zawartości NO_3^- ulega podwyższeniu w miarę wzrostu intensywności użytkowania rolniczego uzyskując najwyższą wartość w obrębie zabudowanych obszarów wiejskich (van Herk 2001).

Źródłem azotu są także tlenki azotu NO_x , których emisja wiąże się przede wszystkim z ruchem komunikacyjnym (spaliny samochodowe) oraz procesami przemysłowymi opartymi na spalaniu w wysokiej temperaturze (van Herk 2001, Frati i in. 2006, Wolseley i in. 2006). W przeciwieństwie do amoniaku tlenki azotu mogą być przenoszone na znaczne odległości (Wolseley i in. 2006). Wpływ NO_x na porosty ciągle pozostaje niejasny. Większość badaczy nie stwierdziła istotnych zmian w lichenobiocie wskutek oddziaływania tych komponentów zanieczyszczeń powietrza (van Herk 1999, 2001, van Herk i in. 2003, Frati i in. 2006, Pinho i in. 2008a). Znane są jednak obserwacje wycofywania się oligotrofili w wyniku działania NO_2 (Pinho i in. 2008a) i pozytywnych korelacji między obecnością porostów azotolubnych a tlenkami azotu na obszarach miejskich (Gombert i in. 2004).

Oddziaływanie związków azotu na porosty analizuje się na poziomie zbiorowisk, grup funkcjonalnych, gatunków i biontów porostowych. Barkman (1958) podał informacje dotyczące występowania nitrofilii przy charakteryzowaniu związku *Xanthorion parietinae*. Do tych spostrzeżeń na temat epifitycznych zbiorowisk w krajobrazie rolniczym obejmujących w swoim składzie nitrofile nawiązywali kolejni badacze zwracając szczególną uwagę zarówno na skład gatunkowy syntaksonów, jak i pH substratu (Loopi, de Dominicis 1996, Frati i in. 2008). Wśród grup funkcjonalnych wyróżnianych na podstawie wymagań troficznych znajdują się nitrofile i acydofile (Pinho i in. 2008a). Amoniak generuje zmiany w składzie lichenobioty, przejawiające się spadkiem lub wzrostem udziału odpowiednio porostów kwaso- i azotolubnych, zwłaszcza na terenach otwartych, w tym użytkowanych rolniczo (van Herk 1999, 2001, Wolseley i in. 2006, Frati i in. 2008, Pinho i in. 2008a). Wpływ związków azotu na nitrofile został omówiony w rozdziale 1.2.4. Obserwowane reakcje nadrzewnych porostów kwasolubnych wiążą się z ich wrażliwością na wzrost pH kory, zwiększenie dostępności azotu i intensywny rozwój innych epifitów konkurujących o wspólną niszę (van Herk 1999, van Herk i in. 2003).

Na poziomie gatunkowym przykładem odpowiedzi na podwyższoną zawartość omawianej grupy związków w powietrzu jest m.in. pojawianie się nowych gatunków, np. *Lecanora barkmaniana* (Aptroot, van Herk 1999a). Reakcje porostów przejawiają się także w zmianie wielkości biomasy, co zostało dobrze udokumentowane na przykładzie m.in. *Xanthoria parietina* (Gaio-Oliveira i in. 2004, 2005, Welch i in. 2006) i taksonów z rodzaju *Cladonia* (Fałtynowicz 1982, 1983, Vagts i in. 1994, Vagts, Kinder 1999). W przypadku porostów naziemnych wzrost trofii podłoża, wskutek nawożenia m.in. azotem, może doprowadzić do zmniejszenia ich udziału ilościowego i jakościowego poprzez wyparcie przez intensywnie rozwijające się rośliny naczyniowe (Fałtynowicz 1982, 1983, Vagts i in. 1994, Vagts, Kinder 1999).

Efekty fizjologiczne wynikające z wysokiego poziomu dawki związków azotu obserwowane są również na poziomie biontów porostowych. Zawartość azotu całkowitego

w plechach *Xanthoria parietina* jest skorelowana dodatnio z koncentracją ergosterolu i chlorofilu a będących markerami miko- i fotobionta tego gatunku (Gaio–Oliveira i in. 2005). Wskutek ekspozycji tego samego porostu na określone dawki NH_4Cl może nastąpić uszkodzenie obu komponentów, jednakże wrażliwszy zdaje się być mikobiont (Gaio–Oliveira i in. 2004). Badania bioakumulacyjne nad *Evernia prunastri* wykazały zmniejszenie zawartości fotosyntetycznych pigmentów (chlorofilu a, b i karotenoidów) prawdopodobnie pod wpływem nawozów azotowych (Fрати i in. 2006).

1.2.4. Porosty azotolubne

Zasadność stosowania określenia „nitrofile” w odniesieniu do porostów poddawana jest dyskusji w związku z danymi dotyczącymi wpływu związków azotu na tę grupę organizmów. Za istotne dla rozwoju porostów azotolubnych uznaje się podwyższenie pH kory forofitów wskutek adsorpcji NH_3 (van Herk 1999, 2001), będącego jedynym zasadowym komponentem zanieczyszczeń powietrza związkami azotu i dwutlenkiem siarki (Wolseley i in. 2006). Prawdopodobnie mniejsze znaczenie ma zwiększenie w siedlisku dostępności azotu występującego pod postacią jonu amonowego NH_4^+ (van Herk 1999, 2001, Frати i in. 2008). Impregnacja substratu zasadowym pyłem także przyczynia się do wzrostu pH jego podłoża, co zwłaszcza na obszarach o suchszym klimacie, może sprzyjać występowaniu nitrofilii (Gilbert 1976, Loppi, de Dominicis 1996, Frати i in. 2008). Skoro zatem porosty te wymagają nie tylko siedlisk zasobnych w związki azotu, ale i o odpowiednio wysokim pH podłoża nieuzasadnione wydaje się, zdaniem niektórych badaczy (van Herk 1999), określanie ich terminem „nitrofile”. Większość przedstawicieli omawianej grupy to równocześnie kserofile, stąd liczna obecność porostów azotolubnych w krajobrazie rolniczym może być także spowodowana suchszym mikroklimatem panującym na otwartym terenie (Loppi, de Dominicis 1996, Frати i in. 2008). W niniejszej pracy jako nitrofile określa się, zgodnie z ich charakterystyką przedstawioną przez van Herka (2004), gatunki wymagające siedlisk o zarówno wysokim pH (kory), jak i zasobnych w dodatki, przynajmniej niewielkie ilości związków azotu.

Stopień azotolubności porostów określił Wirth (1995) proponując klasyfikację taksonów w zależności od poziomu eutrofizacji podłoża, na którym rosną. Wyróżnił on porosty anitrofilne, umiarkowanie nitrofilne, raczej nitrofilne, silnie nitrofilne i bardzo silnie nitrofilne. Przypisane wartości wskaźnika trofizmu poszczególnym gatunkom porostów (Wirth 2001, Nimis, Martellos 2008) pozwalają na wyodrębnianie grup funkcjonalnych, np. nitrofilii, i charakterystykę lichenobioty pod względem tolerancji na obecność substancji biogennych, w tym związków azotu w środowisku (np. Loppi, de Dominicis 1996, Ruoss 1999, John, Zarabska 2007, Pinho i in. 2008a). Porosty azotolubne są częściej obserwowane w krajobrazie

rolniczym, dlatego też ich występowanie rozpatrywane jest głównie w zakresie wpływu antropogenicznego na lichenobiotę w agrocenozach (Loppi, de Dominicis 1996, Ruoss 1999, van Herk 1999, 2001, Gombert i in. 2004, Wolseley i in. 2006, Pinho i in. 2008a).

W krajowym piśmiennictwie lichenologicznym obecność nitrofilii jest dokładniej omawiana przy charakteryzowaniu procesu synantropizacji (Krawiec 1933, 1938, Olech 1973, 1998, Fałtynowicz 1992, Kiszka 1994c, Kiszka, Piórecki 1994, Cieśliński, Czyżewska 1998, Olech 1998, Śliwa 1998, Kossowska 2007, Szczepańska 2008, Szymczyk, Zalewska 2008). Wśród podłoży w krajobrazie rolniczym zajmowanych przez tę grupę porostów wymienia się przede wszystkim korowinę drzew wolnostojących oraz sztuczne podłoża skalne zawierające węglan wapnia, np. tynk, beton, cegły (Fabiszewski 1963, Kuziel 1964, Nowak 1967, Kiszka 1994c, Kiszka, Piórecki 1994, Kościelniak 1994, 2004, Cieśliński 1997, Śliwa 2000, Zalewska i in. 2004, Kossowska 2007, Matwiejuk, Kolanko 2007, Matwiejuk 2009, Szczepańska 2008, Szymczyk, Zalewska 2008, Zarabska i in. 2009). Nitrofile stanowią o specyfice lichenobioty porastającej drzewa o wyższym pH korowiny, np. topole, jabłonie, jesiony (Fabiszewski 1963, Kuziel 1964, Fałtynowicz 1992, Kościelniak 1994, 2004, Zalewska i in. 2004, Zarabska i in. 2009). W wykazach siedlisk porostów azotolubnych podawane są także eratyki znajdujące w obrębie lub na obrzeżach pól, miedz, łąk i na skrajach dróg (Krawiec 1938, Fałtynowicz 1992, 1997). Najczęściej obserwowane porosty nitrofilne reprezentują rodzaje: *Acarospora*, *Caloplaca*, *Candelariella*, *Physcia*, *Phaeophyscia*, *Physconia*, *Ramalina* i *Xanthoria* (Bystrek 1966, Nowak 1967, Rydzak 1970, Zielińska 1980, Kiszka, Piórecki 1994, Cieśliński 1997, Fałtynowicz 1992, 1997, Zalewska i in. 2004, Śliwa 2000, Kossowska 2007, Matwiejuk, Kolanko 2007, Szczepańska 2008, Szymczyk, Zalewska 2008). W ujęciu fitosocjologicznym dane na temat występowania nitrofilii wiążą się ze stwierdzeniami związku *Xanthorion parietinae* Ochsner, w tym zespołów: *Physcietum adscendentis* Ochsner 1928 i *Xanthorietum candelariae* Frey 1952 (Fabiszewski 1963). Zielińska (1980) omówiła naskalny zespół *Physcietum dubiae* Santesson 1939, stwierdzony w krajobrazie wiejskim, podkreślając jego azotolubny charakter.

1.2.5. Wykorzystanie porostów do oceny zanieczyszczenia powietrza związkami azotu

Pierwsze dane dotyczące zanikania porostów wskutek oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza pojawiły się już w XVIII wieku, a pochodzą one z obszarów miejskich w Anglii oraz w Monachium i Paryżu (Nash III 2008). Jako przyczynę ustępowania wskazywano pierwotnie obecność pyłu węglowego. Dopiero później rozpoznano dużą toksyczność dwutlenku siarki negatywnie wpływającą na występowanie porostów (l.c.). Zaproponowana przez Hakswortha i Rose'a (1970) skala bioindykacyjna pozwoliła na określenie bezpośredniej zależności pomiędzy obserwowanymi porostami a stanem powietrza. Rozmieszczenie

wybranych taksonów stało się podstawą map lichenoindykacyjnych wykreślanych dla miast lub regionów (np. Johnsen, Søchting 1973, Søchting, Ramkær 1973, Fabiszewski i in. 1983, Piśút, Lisická 1985, John 1989, Fałtynowicz i in. 1991, Kiszka 1991, 1999, van Herk 1999, van Dobben, ter Braak 1999, Śliwa 2000, Davies i in. 2004, Matwiejuk 2007 i cyt. tam lit., Stapper 2007, Windisch 2007). Przez długi okres badania bioindykacyjne zdominowane były zagadnieniami wpływu emisji głównie SO_2 i pyłów na biotę porostów. Postępujące od lat 90. XX wieku zwiększanie się udziału gatunków azotolubnych tłumaczy się przede wszystkim wzrostem ilości związków azotu. Zagadnienie to jest obecnie jednym z częściej podejmowanych z zakresu lichenoindykacji (por. Ruoss 1999, van Herk 1999, 2001, Loppi i in. 2003, van Herk i in. 2003, Loppi 2004, Stapper, Franzen–Reuter 2004, Frati i in. 2006, Piśút, Piśút 2006, Wolseley i in. 2006, 2009, Pinho i in. 2009). Szczególnie wiele spostrzeżeń w omawianej tematyce pochodzi z Holandii, gdzie już w połowie lat 80. stwierdzono zagrożenia płynące z oddziaływania amoniaku na biotę porostową (van Herk 1999, 2001). Dla części tego kraju wykonano mapę zanieczyszczenia powietrza tym związkiem, opartą na rozmieszczeniu porostów azoto- i kwasolubnych (van Herk 1999).

Zagadnienie zanieczyszczenia powietrza związkami azotu rozpatrywane w kontekście reakcji porostów analizuje się bardzo często w odniesieniu do występowania nitrofilii. Szczególnie wyraziste zmiany zaznaczają się w składzie bioty epifitycznej drzew wykazujących kwaśny odczyn kory, na których wcześniej nie notowano bądź bardzo rzadko obserwowano porosty azotolubne (van Herk 1999, Frati i in. 2008). Stąd jednym z zasadniczych elementów przy projektowaniu badań monitoringowych z wykorzystaniem porostów jest wybór odpowiedniego drzewa. Zaleca się wykorzystanie forofitów posiadających odpowiednie właściwości fizyko–chemiczne kory (Asta i in. 2002, Stofer i in. 2003, VDI 2005). Częściej wykorzystywanymi drzewami w badaniach monitoringowych m.in. nad wpływem związków azotu są dęby (Wolseley i in. 2006), w tym *Quercus pubescens* (Loppi, Putorti 1995, Loppi, de Dominicis 1996, Frati i in. 2006, 2007), *Q. robur* (van Herk 1999, 2001) i *Q. suber* (Pinho i in. 2008a, b).

Większość powstałych dotychczas krajowych opracowań lichenoindykacyjnych poświęcona została rozpatrywaniu zmian w lichenobiocie wskutek zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki (por. Matwiejuk 2007). Natomiast znacznie rzadziej pojawiały się doniesienia na temat oddziaływania związków azotu na porosty. Rydzak i Stasiak (1971) prowadząc badania na obszarze występowania przemysłu azotowego, wyszczególnili amoniak i saletrę amonową NH_4NO_3 jako główne komponenty zanieczyszczeń przyczyniające się do uszkodzenia plech i zubożenia lichenobioty. Synergistyczne oddziaływanie tlenków azotu wraz z innymi rodzajami zanieczyszczeń na biotę porostową dostrzegł Kiszka (1999). Dobrze zachowana lichenobiota w krajobrazie rolniczym Równiny Warmińskiej wiąże się, zdaniem

Szymczyka i Zalewskiej (2008), z niskim poziomem zanieczyszczenia powietrza m.in. związkami azotu i niewielkim stopniem zeutrofizowania² podłoża. Matwiejuk (2007), przygotowując mapę lichenoindykacyjną dla Białegostoku, sporządziła wykaz porostów azotolubnych charakteryzujących środkową strefę walki i względną pustynię bezporostową. Jednakże wyniki te nie zostały szerzej omówione w odniesieniu do zanieczyszczenia powietrza związkami azotu (l.c.).

1.3. Zasadność prowadzenia badań i ich cele

Występowanie i charakterystyka lichenobioty w krajobrazie rolniczym z uwzględnieniem wpływu związków eutroficznych na tą grupę organizmów nie zostały jak dotąd w pełni rozpoznane. Istniejące dane, zarówno w polskiej, jak i zagranicznej literaturze lichenologicznej zazwyczaj obejmują wybrane zagadnienia, które pozwalają na pełniejsze zrozumienie tylko części problemów wiążących się z obecnością porostów na obszarach wiejskich. Stosunkowo wiele informacji z innych krajów europejskich zgromadzono w odniesieniu do rozwoju lichenobioty na siedliskach znajdujących się pod wpływem działalności rolniczej na tle innych form oddziaływania antropogenicznego. Natomiast w polskiej literaturze dane o notowaniach porostów w omawianym typie krajobrazu najczęściej mają charakter przyczynkowy i/lub stanowią uzupełnienie opracowań podejmujących temat bogactwa lichenobioty wybranego regionu.

Wielkopolska z uwagi na typowo rolniczy charakter użytkowania stanowi cenny obszar badań z zakresu wpływu rolnictwa na różnorodność organizmów, w tym także porostów. Szczególnie istotne wyniki można uzyskać z obszarów, w których ekstensywny charakter gospodarowania pozwolił przetrwać taksonom wrażliwym na bardziej zaawansowane formy oddziaływania antropogenicznego. W krajobrazie Sandru Nowotomyskiego, położonego w zachodniej części Wielkopolski, można wyróżnić dwa odmienne rodzaje działalności rolniczej. W jego północnej i południowej części przeważają grunty objęte intensywnym użytkowaniem rolniczym. Większość powierzchni jest tutaj zajęta przez pola uprawne i tylko w niewielkim stopniu jest ona urozmaicona enklawami środowisk marginalnych, a także biocenozami ekstensywnie użytkowanych łąk i pastwisk. O charakterze środkowej części badanego obszaru decydują przeważające tutaj tereny o semintensywnym profilu gospodarowania. Zajmującym znaczne powierzchnie łąkom, pastwiskom i gruntom nieużytkowanym rolniczo towarzyszą liczne ciągi zadrzewień. Te ostatnie, wraz z dość często się tutaj pojawiającymi uprawami chmielu i wikliny wpływają na kształtowanie się typowego mikroklimatu dla tej części regionu. Zróżnicowanie charakteru gospodarowania na obszarze

² Eutrofizacja – wzrost żyzności, proces nagromadzenia substancji pokarmowych, zwłaszcza związków azotu i fosforu (źródło: Symonides 2008).

Równiny Nowotomyskiej może mieć wpływ na wykształcenie się specyficznej bioty porostów wyróżniającej ten obszar na tle innych regionów. Słabe rozpoznanie lichenobioty na obszarze Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej to dodatkowy argument uzasadniający potrzebę prowadzenia tutaj badań lichenologicznych.

Prace dotyczące oceny stanu zanieczyszczenia powietrza związkami eutroficznymi na podstawie udziału porostów znane są głównie z północnej i południowej Europy. Dane z omawianej tematyki, zebrane po raz pierwszy na obszarach wiejskich Polski, uzupełniłyby krajową wiedzę z zakresu lichenoindykacji. Mogłyby się one także przyczynić się do lepszego rozpoznania problemu zmian lichenobioty wskutek eutrofizacji siedlisk w Europie Środkowo–Wschodniej.

Ograniczony zasób informacji o porostach obecnych w krajobrazie rolniczym uwydatnił potrzebę podjęcia próby scharakteryzowania lichenobioty występującej na obszarach wiejskich Sandru Nowotomyskiego. Realizacji podjętego zamierzenia miały posłużyć następujące cele:

- ustalenie składu gatunkowego porostów,
- wyróżnienie gatunków szczególnie związanych z obszarami objętymi użytkowaniem rolniczym oraz cennych w środkowej części zachodniej Polski w związku z rzadkością ich notowań na obszarze Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej i/lub statusem ochronnym oraz stopniem zagrożenia w kraju,
- określenie stopnia zróżnicowania gatunkowego porostów w zbiorowiskach charakteryzujących się odmiennym poziomem antropogenicznego przekształcenia, w tym spowodowanego głównie działalnością rolniczą,
- scharakteryzowanie grup funkcjonalnych porostów typowych dla obszarów wiejskich,
- analiza bioty porostów pod względem stopnia jej synantropizacji,
- ocena zanieczyszczenia powietrza przy uwzględnieniu bioindykacyjnej roli porostów, w tym głównie wskaźników eutrofizacji.

2. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ

2.1. Położenie obszaru badań

Według Krygowskiego (1956, 1961) badany obszar pokrywa się z granicami Równiny Nowotomyskiej (ryc. 1). Region ten leży w zachodniej części Wysoczyzny Poznańskiej wyróżnionej w obrębie północnowielkopolskiego pasa wysoczyznowego. Równina opasana jest od południa Odcinkiem Obrzańskim Pradoliny Warszawsko–Berlińskiej, a od zachodu rozległą doliną Obry. Z pozostałych stron przylegają regiony Wysoczyzny Poznańskiej – od wschodu Wał Lwówecko–Rakoniewicki, od północnego wschodu Równina Opalenicka i od północy Pagórki Międzyrzecko–Pniewskie (Krygowski 1956, 1961). Zgodnie z podziałem geobotanicznym obszar badań leży w środkowej części Krainy Wielkopolsko–Kujawskiej, w zachodniej części Okręgu Poznańsko–Gnieźnieńskiego (Szafer 1972).



Ryc. 1. Równina Nowotomska (VIII₂) na tle podziału geomorfologicznego Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej (źródło: Krygowski 1956). Objasnienia: 1 – pagórki strefy czołowo–morenowej, 2 – równiny denno–morenowe, 3 – równiny zandrowe, 4 – wały typu ostańcowego, 5 – wzgórza typu Wzgórz Trzebnickich, 6 – pagórki moreny czołowej przeobrażone peryglacialnie, 7 – pagórki wydmowe, 8 – dna dolin i kotlin, 9 – terasy ponadzalewowe oraz wysokie, 10 – przełomy, 11 – granice regionu III rzędu, 12 – granice regionu IV rzędu.

Przeważająca część terenu należy do gminy Nowy Tomyśl. Północny i północno-wschodni fragment równiny znajduje się w obrębie gminy Lwówek, podczas gdy jej południowe obrzeża – w obrębie gminy Wolsztyn. Większość lasów badanego terenu zarządzana jest przez Nadleśnictwo Grodzisk (Obręb Porążyn, O. Rakoniewice) i Nadleśnictwo

Bolewice (Obręb Bolewice). Niewielkie powierzchnie leśne w południowej części Równiny Nowotomyskiej objęte są zasięgiem granic Nadleśnictwa Wolsztyn (Obręb Zbąszyń), a w północnej części – Nadleśnictwa Pniewy (Obręb Pniewy). Obszar badań rozciąga się od 52°04' do 52°31' szerokości geograficznej północnej i od 15°59' do 16°13' długości geograficznej wschodniej. Powierzchnia badawcza wynosi ok. 620 km².

2.2. Naturalne uwarunkowania abiotyczne

2.2.1. Geologia i geomorfologia

Sandr Nowotomyski na tle regionalizacji morfologiczno–hipsometrycznej

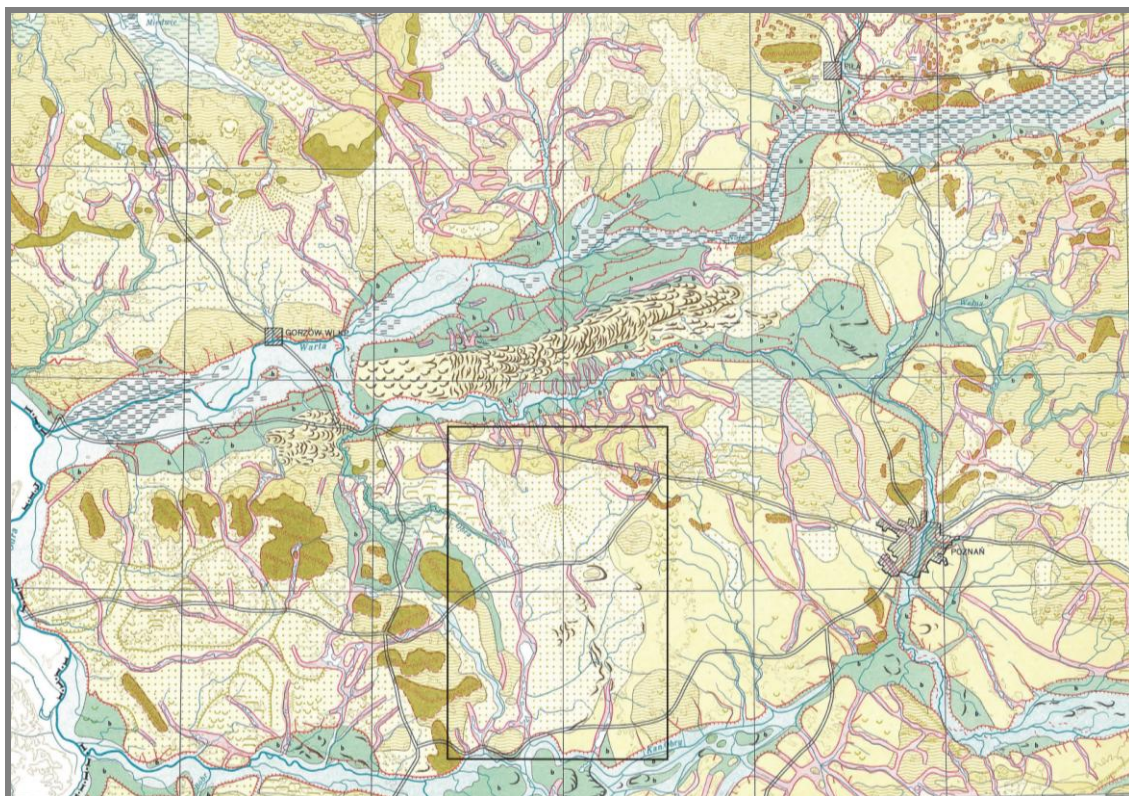
W żadnym z opracowań, w których szerzej opisywany jest Sandr Nowotomyski, nie zostały określone dokładne granice zasięgu tej jednostki (Krygowski 1956, 1961, Stankowski 1963, Bartkowski 1970). Szczególnie niewyraźnie zarysowuje się przebieg zachodnich obrzeży sandru w związku z brakiem zgodności opinii cytowanych powyżej badaczy w tym zakresie. Obszar badań wydzielono na sandrowej Równinie Nowotomyskiej opierając się na podziale Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej zaproponowanym przez Krygowskiego (1956, 1961). Badacz ten, na podstawie kryteriów hipsometrycznych, wyodrębnił pradoliny i pasy wysoczyznowe. Pomiedzy Pradolina Toruńsko–Eberswaldzką i Warszawsko–Berlińską wyznaczył północnowielkopolski pas wysoczyznowy. W jego obrębie zakresił obszar Obniżenia Obrzańskiego rozgraniczającego dwa sąsiadujące subregiony – Wysoczyznę Poznańską i Wysoczyznę Lubuską. Przy okazji tego wydzielenia zasygnalizował, iż w Obniżeniu Obrzańskim od północy wchodzi Sandr Nowotomyski. Według kryteriów morfologicznych wyodrębnił natomiast Równinę Nowotomyską. Jej obszar obejmuje zachodnią i południowo–zachodnią część Wysoczyzny Poznańskiej.

Powstanie Sandru Nowotomyskiego

Sandr Nowotomyski powstał podczas stadiału poznańskiego zlodowacenia bałtyckiego. Północna granica sandru pokrywa się z południowym zasięgiem lądolodu postępu fazy poznańskiej biegnącym na wysokości 100 m wzdłuż linii Słubice – Sulęcín – Pniewy – Poznań – Gniezno – Słupca – Gostynin (Krygowski 1961). Obszar sandru obniża się w kierunku południowo–zachodnim do 60–80 m n.p.m (l.c.).

Omawiana forma została usypana w wyniku działalności fluwio-glacialnej (ryc. 2). Osadzanie materiału piaszczystego następowało w wyniku spływu wód od czoła lądolodu na południe w kierunku tworzącej się Pradoliny Warszawsko–Berlińskiej (Krygowski 1961). Obszar sandru urozmaicony jest licznymi wytopiskami, obniżeniami deflacyjnymi, wydłami i ostałcami wysoczyznowymi. W przedłużeniu rynny Lewickiej, w północnej części omawianego subregionu, biegnie ciąg wytopiskowy. Ta forma dolinna, przypuszczalnie starsza

od sandru, była wypełniona lodem podczas jego sypania. Po wytopieniu lodu ciąg zajęły piaski sandrowe, a obniżenie zostało przejęte głównie przez ciek i jeziora (Bartkowski 1956, Stankowski 1963). Wytopienie brył „martwego lodu”, zalegającego wśród osadów piaszczystych na przedpolach lądolodu, przyczyniło się do powstania podmokłych obniż, do których odnosi się określenie „sandr podziurawiony” (Mizgajski 2003). Ostańce reprezentują formy wypukłe; największy z nich, o kształcie elipsoidalnym, znajduje się w okolicach Przylęku (Stankowski 1963).



Ryc. 2. Sandr Nowotomyski na mapie geomorfologicznej Niziny Wielkopolskiej (źródło: Rosa i in. 1984). Objasnienia: skala 1:500000 (w wersji oryg.), legenda (zał. CD, ryc. 1).

Materiał macierzysty oraz gleby

Równinę Nowotomyską budują głównie piaski i żwiry fluwioglacjalne. Miąższość osadów sandrowych różnicuje się w zakresie od 1,5 do 20 m. Drobnienie wielkości materiału zaznacza się w miarę przesuwania z północy na południe sandru (Stankowski 1963). Sporadycznie, np. w okolicach Chrośnicy w zachodniej części obszaru, spotyka się niewielkie wyniesienia ilaste utworów akumulacji lodowcowej. Przebijają się one ponad piaszczysto-żwirowe materiały pochodzenia fluwioglacjalnego. Interesującą budowę geologiczną posiada ostańiec denudacyjny koło Przylęku w okolicach Nowego Tomyśla. Partię szczytową oraz większą część zboczy ostańca pokrywa płat gliny morenowej o miąższości 2–5 m, który zalega na ponad 20 m warstwie piasków, żwirów oraz kamieni. Piaski sandrowe pokrywają utwory gliniaste u podnóża północnego stoku ostańca (Stankowski 1968).

Na omawianym obszarze występują jedne z największych powierzchni gleb rdzawych, bielicowych oraz brunatnych kwaśnych w obrębie Pojezierza Poznańskiego (Marcinek, Komisarek 2004). Gleby rdzawe i bielicowe dominują w części północnej, północno-zachodniej, zachodniej oraz południowo-zachodniej sandru. Gleby hydrogeniczne (hydromorficzne) reprezentowane są przez gleby mineralno-murszowe, murszowate i murszaste, które przeważają w części środkowej, południowej i wschodniej badanego obszaru. W obniżeniach terenu, głównie w południowej części Równiny Nowotomyskiej, często występują torfy. Fragment części północno-wschodniej sandru zajęty jest przez gleby płowe. Większe powierzchnie czarnych ziem znajdują się w okolicach Wymysłanki oraz Jeziora Konin w północnej części Równiny Nowotomyskiej (l.c.).

Wydmy Sandru Nowotomyskiego

W warunkach suchszego klimatu i niższego zalegania wody gruntowej obecność rozległych powierzchni przemytych piasków równin sandrowych sprzyjała powstawaniu wydm (Krygowski 1958). Działalność eoliczna przyczyniła się do zwydmienia części piasków Sandru Nowotomyskiego i tym samym do ukształtowania potężnych form poprzecznych, wydm parabolicznych oraz łukowych. Ostateczne uformowanie wydm nastąpiło w okresie subborealnym (Stankowski, Szafranski 1963). W porównaniu z innymi obszarami wydmowymi na Nizinie Wielkopolskiej, o prawdopodobnie większej sile wiatru tworzącego piaszczyste wzniesienie w regionie nowotomyskim, podobnie jak w Kotlinie Gorzowskiej, świadczy ich wyższa średnia wysokość (Krygowski 1961). Na omawianym terenie przeważają wydmy niskie (5–10 m), ale udział omawianych form osiągających wysokość 15–20 m jest najwyższy w porównaniu z innymi polami wydmowymi (Krygowski 1961).

Wyróżniono trzy strefy występowania wydm na Równinie Nowotomyskiej – dwie pierwsze znajdują się na obszarze omawianej jednostki, trzecia przebiega na przylegającym od wschodu Wale Lwówecko–Rakoniewickim. Pierwszy pas, tworzony przez wydmy zlokalizowane w środkowej części sandru, rozpoczyna się na północy formą paraboliczną otaczającą ostaniec koło Przylęku. Pozostałe wzniesienia tego ciągu reprezentują głównie wały poprzeczne, czasami podłużne, typu parabolicznego lub łukowego. To w tym pasie przeważają wydmy o najwyższych wysokościach (ponad 20 m). Ich przebiegowi po stronie zachodniej często towarzyszą wytopiskowe formy dolinne. Druga strefa rozciąga się przy Wale Lwówecko–Rakoniewickim. Składają się na nią podłużne wały lub bardzo wydłużone parabole. Większe skupiska tych form znajdują się w okolicach miejscowości Sątopy i Jabłonna. Trzeci pas wydm, które przywędrowały na wał, obejmuje najmniejsze wzniesienia. Ich wielkość i zróżnicowanie jest największe w środkowej części tego pasa, za to w części północnej i południowej trzeciej strefy pojawiają się formy drobne, sporadycznie rozrzucone, przede wszystkim wały podłużne,

a czasami łukowe i wałowe poprzeczne (Stankowski 1963). Pierwszy pas wydmy tworzył się w wyniku akumulacji materiału. Natomiast w obrębie drugiego pasa procesowi osadzania towarzyszyło niszczenie form, a wywiewany stąd materiał tworzył wydmy trzeciej strefy. W składzie granulometrycznym omawianych form dominują piaski o frakcjach 0,5–0,1 mm. Najgrubsze frakcje piasku budują wydmy drugiego pasa (Stankowski 1963).

2.2.2. Wody powierzchniowe

Obszar Sandru Nowotomyskiego leży w zasięgu dorzecza Warty. Sieć rzeczna terenu badań jest gęsta. Prowadzone od połowy XIX wieku prace melioracyjne przyczyniły się do powstania wielu rowów i tym samym do znacznego rozbudowania systemu odwodnieniowego Obry na badanym obszarze (Graf 2001).

Główne ciekі naturalne to Czarna Woda, Szarka i Dojca. Czarna Woda jest prawobrzeżnym dopływem Obry płynącym w północnej części badanego obszaru. Rzeka ta wypływa z jeziora Konin. Jej ważnym, lewobrzeżnym dopływem jest Bobrówka, która odwadnia obszary położone na północny zachód od Nowego Tomysła. Okresowo podmokłe tereny tworzą się wzdłuż Bobrówki, w dolinie innego dopływu Czarnej Wody na południe od wsi Błaki i w okolicach Konina (Graf 2001, Kaniecki, Kostecki 2001).

Środkowa część badanego obszaru odwadniana jest przez Szarkę, której wody wpadają do Obry. Szarka wypływa na obszarach łąkowych w miejscowości Kozie Laski w okolicach Nowego Tomysła. Uchodzą do niej liczne drobne ciekі i rowy melioracyjne. Podmokłe obszary znajdują się w okolicach Borui Kościelnej, Chojnik, Jastrzębska Starego oraz Sękowa. Do Szarki dopływają lewobrzeżne: Strumień Kościółek i Rów Tuchorski, oraz prawobrzeżny Rów Wargański (Graf 2001).

Do Dojcy, posiadającej swe źródła w okolicach Kąkolewa we wschodniej części Równiny Nowotomyskiej, uchodzą liczne rowy melioracyjne. Tej rozbudowanej sieci towarzyszą tereny podmokłe okresowo. Przy miejscowości Kuźnica Zbąska ciek ten, kierując swoje wody do Północnego Kanału Obry, przepływa przez kompleks stawów rybnych, a następnie przez jeziora: Wioska, Wolsztyńskie i Berzyńskie. Większym dopływem przyjmowanym przez Dojcę jest lewobrzeżny Rów Józefiński (Graf 2001, Wrzesiński 2001).

Na opisywanym obszarze występuje kilkanaście zbiorników naturalnych i sztucznych. Wśród jezior największe jest Jezioro Berzyńskie (powierzchnia zwierciadła wody: 316,5 ha). W następnej kolejności można wymienić jeziora: Wolsztyńskie, Kuźnickie, Konin i Linie (Choiński 2006). Duży zespół stawów hodowlanych znajduje się na rzece Dojcy w pobliżu Kuźnicy Zbąskiej (Graf 2001).

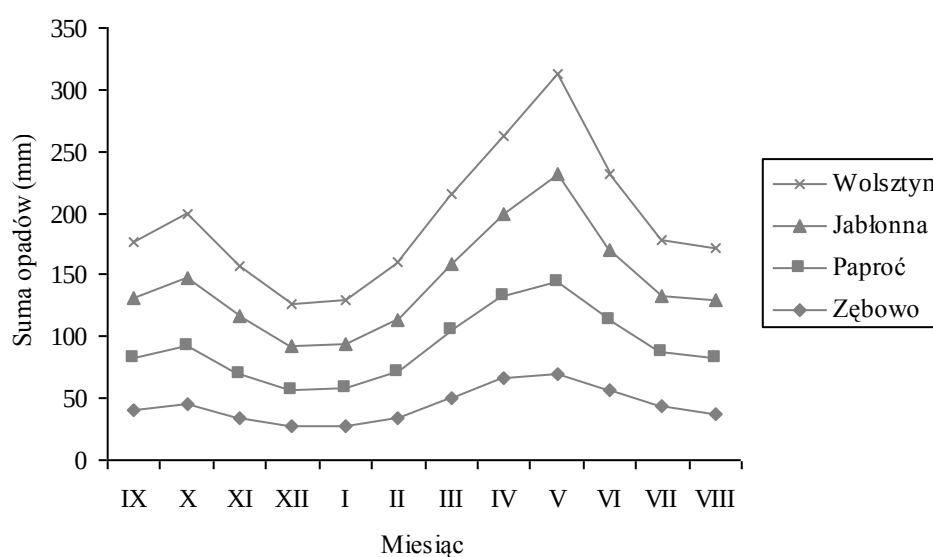
2.2.3. Klimat

Zgodnie z regionalizacją klimatyczną Wosia (1994) przeważająca część Sandru Nowotomyskiego leży w Regionie Lubuskim z wyjątkiem jego północnej części znajdującej się na pograniczu Regionu Lubuskiego i Środkowowielkopolskiego.

Średnia roczna suma opadów waha się od 533 mm w Zębowie, położonym w północno-zachodniej części, do 622 mm dla Jabłonnicy we wschodniej części badanego obszaru (tab. 1) (Graf 2001, Kaniecki, Kostecki 2001, Wrzesiński 2001). Maksimum opadów przypada na maj-lipiec, natomiast najniższe opady pojawiają się pomiędzy grudniem i marcem (ryc. 3). Średnia roczna temperatura wynosi + 8 °C; najwyższa temperatura notowana jest w lipcu (17 °C), a najniższa w styczniu (– 2 °C). Okres zalegania pokrywy śnieżnej trwa 20 dni. Dni z pogodą przymrozkową zaczynają pojawiać się na początku października, a ostatnie przypadają na koniec kwietnia. Długość okresu wegetacyjnego wynosi 220 dni. Dominują wiatry z sektora zachodniego (40%), przy udziale pozostałym: wschodni – 25%, południowy – 25% i północny – 15% (Kozacki i in. 2006a, b).

Tabela 1. Zestawienie opadów dla roku suchego (S), normalnego (N) i wilgotnego (W) w wybranych posterunkach opadowych na Równinie Nowotomyskiej (źródło: Graf 2001, Kaniecki, Kostecki 2001, Wrzesiński 2001).

Posterunek opadowy	Opady (mm)		
	S	N	W
Zębowo	333	533	814
Paproć	311	564	886
Jabłonna	417	622	883
Wolsztyn	365	603	846



Ryc. 3. Zestawienie opadów normalnych dla posterunków opadowych na Równinie Nowotomyskiej (źródło: Graf 2001, Kaniecki, Kostecki 2001, Wrzesiński 2001).

2.3. Naturalne uwarunkowania biotyczne

2.3.1. Flora i roślinność

Jak dotąd nie przeprowadzono żadnych badań, których celem byłaby charakterystyka flory i roślinności całego Sandru Nowotomyskiego. Jedynie Wojterska (2003) zgromadziła informacje na temat roślinności północnej części tego subregionu przy okazji wyróżniania krajobrazów roślinnych dla sąsiadującego z sandrem Pojezierza Międzychodzko–Sierakowskiego. Brak kompleksowej pracy w omawianym zakresie częściowo rekompensują dość liczne opracowania, w których zawarto informacje na temat występowania taksonów roślin, zbiorowisk i krajobrazów roślinnych w regionie nowotomyskim (Czubiński, Świtalska 1937, Wodziczko i in. 1938, Faliński 1961, Fabiszewski, Faliński 1963, Pałczyński, Wąs 1964, Wojterska 1965, Wojterska, Wojterski 1966, Trojnar 1969, Latowski i in. 1974, 1977, 1982, Czekalski 1975, 1979, 1985, Czekalski, Wilk 1977, Żukowski, Latowski 1979, Wojterski i in. 1982, Latowski 1988, 1994, Jackowiak i in. 1990, Szczepanik–Janyszek, Woźnica 2001, Klimko, Bozio 2003, Wojterska 2003, Piskorz, Czarna 2006).

Potencjalną roślinność naturalną Równiny Nowotomyskiej stanowią suboceaniczne bory świeże *Leucobryo–Pinetum*. Ponadto daje się wyróżnić płaty wilgotnej postaci boru mieszanego sosnowo–dębowego *Pino–Quercetum*, acydofilnej dąbrowy *Calamagrostio–Quercetum* oraz niewielkie fragmenty grądów *Galio sylvatici–Carpinetum* (Wojterski i in. 1982).

Lepiej zbadana jest flora synantropijna regionu. Zdaniem Wojterskiej (2003) flora Sandru Nowotomyskiego poddana została stosunkowo dużym przemianom; obliczony przez nią wskaźnik synantropizacji wyniósł 79,4%. Wskaźnik apofityzacji osiąga tutaj wysoką wartość (58,9%). Niewielka liczba zbiorowisk (51), wśród których dominują zbiorowiska ziołorośli nitrofilnych (17), jest według autorki (l.c.), konsekwencją silnego przekształcenia Sandru Nowotomyskiego. Stosunkowo wiele danych zebrano przy badaniach flory synantropijnej w obrębie terenów kolejowych Nowego Tomyśla i Wolsztyna (Fabiszewski, Faliński 1963, Trojnar 1969, Latowski 1979, Piskorz, Czarna 2006). Do bardziej interesujących roślin naczyniowych stwierdzonych na obszarze Nowego Tomyśla można zaliczyć taksony objęte ochroną, m.in. *Epipactis helleborine* i *Lycopodium clavatum* (Klimko, Bozio 2003).

Rozpoznanie flory w krajobrazie rolniczym Równiny Nowotomyskiej było realizowane poprzez badania występowania chwastów segetalnych na polach uprawnych w Wielkopolsce (Latowski i in. 1974, 1977, 1982, Latowski 1988, 1994). Na ich podstawie wykazano obecność rzadkich gatunków tzn. *Minuartia viscosa* (Latowski i in. 1977) oraz *Aphanes arvensis* (Latowski i in. 1974, 1977) na omawianym obszarze. Charakterystyki parków wiejskich w południowej części Równiny Nowotomyskiej podjęli się Czekalski i Wilk (1977).

Opracowano także roślinność drzewiastą parku pałacowego w Starym Tomyślu położonym w środkowej części Równiny Nowotomyskiej (Wodziczko i in. 1938).

Wśród torfowisk Równiny Nowotomyskiej więcej informacji o charakterze geobotanicznym zgromadzono dla objętego ochroną rezerwatową torfowiska w Chorzeminie. Podobnego typu dane istnieją także dla obszarów torfowiskowych koło Błońska, Wolsztyna i Jeziora Kuźnickiego (Czubiński, Świtalska 1937, Wodziczko i in. 1938, Pałczyński, Wąs 1964).

Interesujące obserwacje florystyczne pochodzą z borów sosnowych Równiny Nowotomyskiej. *Pulsatilla vernalis*, rosnącej w lasach okolic Jastrzębska, przypisano status osobliwości florystycznej powiatu nowotomyskiego (Wodziczko i in. 1938). W zachodniej części Równiny Nowotomyskiej odnotowano *Gypsophila fastigiata* (Wojterska 1965, Żukowski, Latowski 1979). Roślina ta jest często spotykana w luźnych, suchych borach sosnowych porastających piaszczyste sandry (Wojterska 1965). Podobny do niej pod względem ekologicznym, a zwłaszcza geograficznym *Dianthus arenarius* został podany z przydroży borów sosnowych w okolicach Chrośnicy, Łomnicy, Powodowa oraz przy Jeziorze Kuźnickim (Wojterska, Wojterski 1966).

2.3.2. Mikrobiota

Zaleski i Glaser (1953) dokonali charakterystyki grzybów pasożytniczych i saprofitycznych występujących w kompleksach leśnych południowej części badanego regionu z uwzględnieniem panujących tam warunków siedliskowych. Szafer (1972) za ważne uznał badania Bujakiewicz (1964) nad grzybami łągu jesionowo-wiązowego *Fraxino-Ulmetum* w okolicach Pniew (na północnym skraju badanego obszaru) w zakresie rozpoznania rozmieszczenia i fenologii tzw. *macromycetes* w Krainie Wielkopolsko-Kujawskiej. Interesujące notowanie *Sparassis crispa* w borach *Leucobryo-Pinetum* w regionie nowotomyskim zostało uwzględnione na mapie rozmieszczenia tego taksonu w Wielkopolsce (Lisiewska, Madeja 2003).

2.3.3. Lichenobiota

Pierwszych informacji o występowaniu porostów na obszarze Równiny Nowotomyskiej dostarczył Krawiec (1935). Badacz ten w drugiej części Lichenotheca Polonica podał *Bacidia rubella*, *Calicium adspersum*, *Cladonia ciliata* var. *tenuis* i *Peltigera canina* z północnej części Równiny Nowotomyskiej. Najpełniejszy opis stanu lichenobioty z okolic Nowego Tomyśla, z uwzględnieniem porostów naskalnych, nadrzewnych i naziemnych, znalazł się w pracy Nowackiej-Zyber (1967). Z rzadszych taksonów można tu wyróżnić górsko-borealny element *Hypogymnia farinacea*. Wykazanemu przez autorkę bogactwu epigeitów towarzyszyło małe

zróżnicowanie gatunkowe bioty epifitycznej i epilitycznej. Ubóstwo ostatniej grupy siedliskowej uzasadnione zostało brakiem głązów narzutowych (l.c.).

Dobrze wykształcone bory chrobotkowe regionu nowotomyskiego znalazły się na fotografiach przy opisach tych zbiorowisk w opracowaniu Bartkowskiego (1970) i Medveckiej–Kornaś (1972). Mieloszyk (1964) stwierdziła obecność przedstawicieli rodzaju *Cladonia* w miejscach odsłoniętych oraz w płatach boru sosnowego (w tym także w podzespole *Leucobryo–Pinetum cladonietosum*) na południowym skraju Sandru Nowotomyskiego. Do bardziej interesujących, podanych przez autorkę taksonów naziemnych można zaliczyć *Pycnothelia papillaria*, *Stereocaulon condensatum* i *S. tomentosum*. Żukiel (1967) podjęła się fitosocjologicznej charakterystyki borów sosnowych okolic Nowego Tomyśla, wśród których dominowały bory chrobotkowe *Leucobryo–Pinetum cladonietosum*. Badania w typowo wykształconych, licznych płatach boru chrobotkowego *Cladonio–Pinetum* prowadziła Polak (1978). Notowania gatunków naziemnych w zbiorowiskach *Leucobryo–Pinetum* i *Cladonio–Pinetum* w okolicach Nowego Tomyśla podały Bujakiewicz i Lisiewska (2003). Częsta obecność skorupiastego gatunku *Micarea denigrata* w Lasach Nowotomyskich zaznacza się na tle innych skupień stanowisk tego taksonu w kraju. Wykazanie tutaj *Micarea nitschkeana* jest natomiast pierwszym stwierdzeniem tego porostu w obrębie Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej (Czarnota 2007).

Dane dotyczące porostów występujących w krajobrazie rolniczym Równiny Nowotomyskiej obejmują przede wszystkim porosty nadrzewne. Ich notowania pochodzą z forofitów rosnących w bezpośrednim sąsiedztwie łąk lub przy drogach polnych. Wśród podanych gatunków znalazły się także bardziej interesujące porosty związane głównie z siedliskami otwartymi (por. Fałtynowicz 2003): *Candelariella vitellina* i *Physcia aipolia* (Nowacka–Zyber 1967).

Na podstawie badań lichenindykacyjnych wyznaczono strefy zanieczyszczenia powietrza w okolicach Bolewic w północnej części Równiny Nowotomyskiej (Zarabska 2008a). Przeważającą część tego obszaru objęto zasięgiem środkowej strefy osłabionej vegetacji (wg Fałtynowicza i in. 1991). W związku z prowadzeniem na potrzeby pracy doktorskiej analiz bioindykacyjnych z uwzględnieniem lichenobioty dębów za istotne można uznać dane historyczne dotyczące notowań porostów na korowinie tych forofitów. O małej liczbie porostów pojawiających się na dębach (głównie *Q. robur*) pisała Polak (1978). Nowacka–Zyber (1967) zaobserwowała natomiast wprawdzie liczne gatunki porostów, ale niewielkie pokrycie plechami korowiny dębu. Wśród znalezionych gatunków porastających dęby przeważały porosty pospolite, np. *Amandinea punctata*, *Evernia prunastri*, *Hypocenomyce scalaris*, *Hypogymnia physodes*, *Lecanora carpinea*, *Parmelia sulcata*, *Phlyctis argena*, *Pseudevernia furfuracea* i *Trapeliopsis granulosa* (Nowacka–Zyber 1967, Polak 1978).

2.4. Degradacja komponentów środowiska przyrodniczego

Na degradację powierzchni ziemi wpływa m.in. zabudowa, wyrobiska po eksploatacji materiałów budowlanych oraz składowiska. Czynne wyrobiska znajdują się w Bolewicach i Grońsku w północnej części regionu. W większych miejscowościach regionu zlokalizowane są stacje paliw, głównie płynnych, rzadziej gazowych. W Borui Kościelnej, Nowym Tomyślu, Powodowie, Tuchorzy oraz Wolsztynie znajdują się również składowiska paliw stałych. Kontrolowane składowisko odpadów komunalnych oraz przemysłowych funkcjonuje w Powodowie. W Bolewicach i Paryżewie obecne są nieczynne składowiska odpadów komunalnych (Karwacka i in. 2006, Kozacki i in. 2006a, b).

Część północno-zachodnią oraz zachodnią Sandru Nowotomyskiego zajmują tereny wykazujące niską przydatność do uprawy rolniczej. W środkowej i południowej części obserwowane jest średnie przekształcenie gleb (zgodnie z klasami antropogenicznymi) w związku z prowadzoną działalnością rolniczą, przejawiające się m.in. zmianami w pierwotnej budowie profilu glebowego. W północnej części to przekształcenie gleb nastąpiło w mniejszym stopniu i sklasyfikowane zostało jako umiarkowane (Marcinek, Komisarek 2004).

Drzewostan badanego obszaru nie wykazuje większych objawów uszkodzenia. Czynniki degradujące, zagrażające większości zbiorowisk leśnych są pochodzenia abiotycznego, np. niedostosowanie siedliskowe lasu, wadliwe stosunki wodne, biotycznego, np. gradacje owadów, masowe pojawianie się grzybów pasożytniczych, i antropogenicznego, np. pyły i gazy, zmiany stosunków wodnych, uszkodzenia mechaniczne (Karwacka i in. 2006, Kozacki i in. 2006a, b).

Negatywne oddziaływanie działalności rolniczej na wody w regionie nowotomyskim wiąże się z przenikaniem do nich nawozów i opróżnianiem stawów hodowlanych (Mizgajski 2003). Na podstawie badań monitoringowych wykazano IV klasę czystości dla wód Czarnej Wody i Szarki oraz III klasę dla Dojcy (Mikołajczak, Szeremietiew red. 2003). Niska jakość wód Czarnej Wody wiąże się z niewielkim stopniem skanalizowania miejscowości położonych w północnej części Równiny Nowotomyskiej. Górną zlewnię Szarki i Dojcy charakteryzuje rozproszona zabudowa z mozaikowo ułożonymi polami uprawnymi, łąkami, zadrzewieniami i nieużytkami. W dalszym biegu wód Szarki, w miarę zwiększania się udziału pól i intensywności gospodarki rolnej wzrasta wielkość zanieczyszczeń obszarowych. Największym źródłem zanieczyszczeń dla Szarki jest oczyszczalnia ścieków w Nowym Tomyślu. Ponadto do wód tej rzeki odprowadzane są także m.in. ścieki z oczyszczalni komunalnej w Tuchorzy (l.c.). Stan ekologiczny wód Jeziora Kuźnickiego określono jako umiarkowany, a Jeziora Wolsztyńskiego i Jeziora Berzyńskiego jako zły (Pułyk red. 2009).

Duży fragment regionu nowotomyskiego zajmują piaski i pyły charakteryzujące się dobrą lub średnią przepuszczalnością. Z tego powodu prawie na całym obszarze występują

grunty podatne na infiltrację zanieczyszczeń do pierwszego poziomu wód podziemnych. Nieszczelne szamba oraz przenikanie pestycydów i nawozów sztucznych stanowią istotne zagrożenia dla jakości wód podziemnych na obszarach wiejskich (Karwacka i in. 2006, Kozacki i in. 2006a, b).

Emisja³ pyłów i gazów, wiążąca się z funkcjonowaniem urządzeń grzewczych, przyczynia się do obniżenia jakości powietrza atmosferycznego na obszarach zabudowanych Równiny Nowotomyskiej. Jednym z podstawowych zanieczyszczeń jest dwutlenek siarki powstający w wyniku spalania paliw zawierających siarkę. Jego obecność w powietrzu cechuje zmienność sezonowa – przeciętnie 3x wyższe stężenia pojawiają się w okresie zimowym – grzewczym porównując z okresem letnim (Jankowiak–Krysiak 2002). W wyniku spalania paliw grzewczych powstaje także dwutlenek azotu, który dodatkowo uwalniany jest podczas spalania paliwa w silnikach spalinowych. W przeciwieństwie do dwutlenku siarki nie wykazuje on zmienności sezonowej (Jankowiak–Krysiak 2002). Znaczące w regionie nowotomyskim emitory zanieczyszczeń do atmosfery zlokalizowane są głównie w Wolsztynie i jego okolicach (tab. 2). Istniejące hodowle trzody chlewnej i bydła oraz drobiu, zwłaszcza w południowej części badanego obszaru, wprowadzają do środowiska znaczące ilości amoniaku (Mizgajski 2003). Za drugie istotne źródło NH_3 mogą być uznane uprawy z zastosowaniem nawozów (GUS 2010).

Tabela 2. Ważniejsze emitory zanieczyszczeń do atmosfery (źródło: Karwacka i in. 2006, Kozacki i in. 2006a, b).

Miejscowość	Zakład	Emisja [t/rok]		
		p	g	g- CO_2
Nowy Tomyśl	Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej	0,03	4892,3	10,1
Nowy Tomyśl	Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska	b.d.	b.d.	b.d.
Paproć	„Bartex–Bartol” Spółka Jawna	3,5	37,0	32,9
Powodowo	Zakład Produkcji Betonów „PREFBET”	72,4	b.d.	249,7
Wolsztyn	Wytwórnia Ekstraktów Słodowych	2,0	b.d.	81,9
Wolsztyn	Lubuski Zakład Energetyki Ciepłej, Rejon Wolsztyn	15,3	7500,7	116,7
Wolsztyn	Zakład Przetwórstwa Mleka „Mlecz”	64,0	23629,0	265,0

Objaśnienia: p – pyły, g – gazy, g – CO_2 (gazy bez CO_2), b.d. – brak danych.

³ Emisja – rozumie się przez to wprowadzane bezpośrednio lub pośrednio, w wyniku działalności człowieka, do powietrza, wody, gleby lub ziemi: a) substancje, b) energie, takie jak ciepło, hałas, wibracje lub pola elektromagnetyczne (Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001 r., Prawo Ochrony Środowiska, Dz. U. 2001 Nr 62 Poz. 627).

Na posterunku w Sątopach (wschodnie obrzeża Równiny Nowotomyskiej) średnioroczne stężenia dwutlenku azotu w powietrzu różnicowało się w zakresie ok. 17,0 (2005 r.) – 22,0 mg/m² (2008 r.) w okresie pomiarowym 2005–2009 (Pułyk red. 2010). Natomiast dla dwutlenku siarki najwyższe średnioroczne stężenie – 8,3 mg/m² wykazano w 2006 r., a najniższe – 4,2 mg/m² w 2007 r. W ostatnim roku pomiarowym (2009) wartości stężenia wynosiły odpowiednio ok. 20,0 mg/m² dla dwutlenku azotu i 6,0 mg/m² dla dwutlenku siarki (l.c.).

Wyniki badań chemizmu opadów atmosferycznych w okresie 2001–2002 i 2004–2005 przedstawiono w tab. 3. W okresach pomiarowych nastąpiło zmniejszenie obecności siarczanów, a zwiększenie azotanów w opadzie rocznym. Wyższe wartości obu komponentów składających się na zanieczyszczenia powietrza wykazano dla okolic Nowego w porównaniu z obszarami położonymi w południowej części Równiny Nowotomyskiej. W 2001 r. zawartość siarczanów w całkowitym opadzie rocznym w Przyłęku należała do jednej z wyższych w obrębie całego województwa, podczas gdy dla posterunków w miejscowościach Obrze i Wolsztyn–Komorowo kształtowała się ona na uśrednionym poziomie (Mickiewicz, Wichłacz 2002). Depozycja azotanów z opadem całorocznym była jedną z najniższych w Wolsztynie–Komorowie, natomiast na uśrednionym poziomie występowała na posterunkach w Przyłęku i Obrze. W 2002 r. w Wolsztynie–Komorowie wykazano jeden z najwyższych opadów siarczanów i jeden z najniższych opadów azotanów w obrębie całego województwa (Mickiewicz–Wichłacz i in. 2003). W Przyłęku zawartość siarczanów mieściła się w uśrednionym zakresie, natomiast azotanów osiągnęła jedną z najwyższych wartości dla całego województwa. W 2003 r. zawartość siarczanów w całkowitym opadzie rocznym wykazana dla Przyłęku w okolicach Nowego Tomyśla mieściła się w przedziale najwyższych wartości (1,5–1,7 g/m²) dla całego województwa, podczas gdy w Wolsztynie–Komorowie utrzymywała się na nieznacznie niższym poziomie (ok. 1,45 g/m²). Udział azotanów w całkowitym opadzie rocznym wystąpił w Przyłęku na uśrednionym poziomie – ok. 0,8 g/m², a w Wolsztynie–Komorowie był jednym z najniższych dla całego województwa – ok. 0,35 g/m² (l.c.). W 2004 r. zawartość siarczanów na stanowiskach opadowych w Przyłęku i Wolsztynie–Komorowie nie przekroczyła 1,5 g/m² i tym samym pozostała na poziomie uśrednionym wykazanym dla większości posterunków opadowych zlokalizowanych na obszarze województwa wielkopolskiego (Koczorowska i in. 2005). W 2005 r., na stanowisku opadowym w Obrze (okolice Wolsztyna) wykazano w całkowitym opadzie rocznym jedną z wyższych zawartości azotanów – 1,1 g/m², i jedną z niższych siarczanów – ok. 1,1 g/m², w odniesieniu do danych uzyskanych z innych stanowisk (Koczorowska i in. 2006).

Tabela 3. Depozycja zanieczyszczeń na powierzchnię ziemi na posterunkach zlokalizowanych na Równinie Nowotomyskiej w latach 2001–2002 oraz 2004–2005 (źródło: Mickiewicz–Wichłacz 2002, Mickiewicz–Wichłacz i in. 2003, Koczorowska i in. 2005, 2006).

Stacja pomiarowa	Stężenie (mg/m ²)								
	pH	SO ₄	NO ₃	P og.	N og.	Cd	Cu	Pb	Zn
X/2000–IX/2001									
Obra	5,89	1674	708,5	23,43	469,4	0,225	2,652	2,182	26,07
Przyłęk	5,64	2303	724,8	17,4	474,9	0,000	2,138	1,649	25,05
Wolsztyn–Komorowo	5,73	1981	379,7	27,1	438,8	0,000	2,353	1,965	25,04
I–XII/2002									
Przyłęk	5,09	1570	995,1	-	-	0,000	2,070	1,551	22,81
Wolsztyn–Komorowo	5,78	1809	393,8	-	-	0,000	1,812	1,476	22,03
I–XII/2004									
Przyłęk	6,12	1125	1146	8,95	353,0	-	2,29	1,81	24,62
Wolsztyn–Komorowo	5,80	1198	647,7	6,76	271,6	-	2,09	1,73	22,34
I–XII/2005									
Obra	6,2	1010	1107	-	-	-	2,15	1,56	24,63

2.5. Krajobraz kulturowy

W regionie nowotomyskim, na wschód od linii Obry, znajduje się jedno z największych skupień osad olęderskich (Rusiński 1939–1947), które wykształciło się w wyniku ruchu kolonizacyjnego, przypadającego w Wielkopolsce na XVII i XVIII wiek (Kortus 2007b). Wiele miejscowości badanego regionu to obecnie poolęderskie wsie. Pierwszą, powstałą ok. 1700 r. osadą tego typu jest Sękowo leżące w okolicach Nowego Tomysła (fot. 2).



Fot. 2. Zabudowa olęderska przy jednej z dróg polnych w Sękowie (fot. D. Zarabska, 08.05.2009 r.).

Wśród osadników olęderskich przybywających w okolice Nowego Tomysła przeważały osoby narodowości niemieckiej, które zmuszone były opuścić swój kraj z związku z prześladowaniami religijnymi oraz trudnymi warunkami bytowymi (Kortus 2007b). W północno-zachodniej Wielkopolsce koloniści byli osadzani na terenach suchych i zalesionych, na których karczowano lasy i zarośla. Na obszarach podmokłych przeprowadzano melioracje gruntów poprzez odwodnienie, stąd tereny zajęte przez osady olęderskie posiatkowane były licznymi kanałami i rowami (Rusiński 1939–1947). Miedzom i rowom towarzyszyły rosnące wzdłuż nich drzewa i krzewy, z których najczęściej pojawiała się olsza i leszczyna, co obecnie także przekłada się na specyfikę regionu (Szwiec 2009). Zagrody olęderskie wykonane były z drewnianych bali (najczęściej dębowych, sosnowych i modrzewiowych). Na osadę składały się trzy wolnostojące budynki (budynek mieszkalny i dwa budynki gospodarcze) i studnia z żurawiem. Ponadto na podwórzach i przy wjazdach chętnie pozostawiano bądź sadzono drzewa, np. lipy, kasztanowce, orzechy włoskie, które, jak głosiły przesady, miały chronić przed burzami (Kortus 2007b, Szwiec 2008). Część tych drzew, które przetrwały do dziś, objęta jest statusem „pomnika przyrody” (Żurek 2007a).

2.6. Formy ochrony przyrody

W dolinie Dojcy, w południowej części badanego obszaru znajduje się rezerwat przyrody Bagno Chorzemińskie utworzony w 1959 r. (Monitor Polski Br 50.1959, poz. 227), chroniący śródlądowe torfowisko przejściowe (Kucharski 2005). Jeszcze przed utworzeniem rezerwatu podkreślano walory torfowiska wskazując na obecność torfowców *Sphagnum* oraz licznych przedstawicieli torfowisk wrzosowych: *Drosera rotundifolia* i *D. anglica*, *Ledum palustre*, *Oxycoccus palustris* (syn. *O. quadripetalus*), *Rhynchospora alba* i *Scheuchzeria palustris* (Wodiczko i in. 1938). Analizy palinologiczne wykazały znaczną, bo ponad 8 m, miąższość torfu, co w Wielkopolsce należy do rzadkości (Wodiczko i in. 1938). Zarastanie torfowiska w Chorzeminie wskutek jego wysuszenia było sygnalizowane już przez Czubińskiego i Świtalską (1937) oraz Wodczkę i in. (1938).

Zespół Przyrodniczo-Krajoznawczy „Glińskie Góry” został powołany na podstawie Rozporządzenia Wojewody Wielkopolskiego Nr 52/2001 z 28.12.2001 r. (Dz.U. Woj. Wlkp. Nr 2 z 07.01.2002) w celu ochrony wydmy parabolicznej w Przyłęku koło Nowego Tomysła (Kozacki i in. 2006a). Forma ta opasa ostaniec denudacyjny o wydłużonym elipsoidalnym kształcie (Stankowski 1963). Piaszczyste obszary wydmy porastają bory sosnowe, w których zaobserwowano obecność interesujących gatunków z rodzaju *Cladonia* (Zarabska 2008b). W 2003 r. na obszarze zespołu utworzono Ścieżkę Przyrodniczo-Dydaktyczną „Bolewickie Bory”. Jej trasa prowadzi m.in. przez stanowiska z sosną bolewicką będącą lokalnym ekotypem *Pinus sylvestris* (Żurek 2007b).

Na badanym obszarze znajdują się także użytki ekologiczne położone w dolinie Dojcy i Czarnej Wody, m.in. Rozlewiska rzeki Dojcy mający za zadanie ochraniać pozostałości ekosystemów wodnych leżących na południowy wschód od leśniczówki Chorzemin (Kucharski 2005).

Liczne pomniki przyrody znajdują się przede wszystkim w środkowej części badanego obszaru. Najczęściej reprezentowanymi gatunkami drzew objętymi tą formą ochrony są: *Fagus sylvatica*, *Quercus robur* i *Tilia cordata* (Karwacka i in. 2006, Kozacki i in. 2006a, b).

Obszar PLH 300028 Barłóżnia Wolsztyńska, leżący w południowej części badanego regionu, został wyznaczony jako specjalny obszar ochrony siedlisk (Dyrektywa Siedliskowa) w ramach sieci Natura 2000 (Wylegała i in. 2006). W jego obrębie, na terenie zajęтым przez bory sosnowe, znajduje się podmokła, zatorfiona niecka z 2 zbiornikami wodnymi. Tutaj zlokalizowano najbardziej wysunięte na zachód w Europie stanowisko strzebli błotnej (l.c.).

Od kilkunastu lat podejmowane są starania na rzecz utworzenia parku krajobrazowego na Sandrze Nowotomyskim. Ochroną miałby być objęty obszar pomiędzy Nowym Tomyślem i Wolsztynem. Za koniecznością jego powołania przemawia interesujący typ krajobrazu, zarówno pod względem geomorfologicznym, jak i kulturowym (Mizgajski 2003). W obrębie jego granic znalazłyby się przede wszystkim kompleksy leśne, porastające m.in. wydmy sandru, oraz tereny rolnicze, wyróżniające się zabudową zagrodową stanowiącą pozostałość osad olęderskich (l.c.).

3. MATERIAŁY I METODY

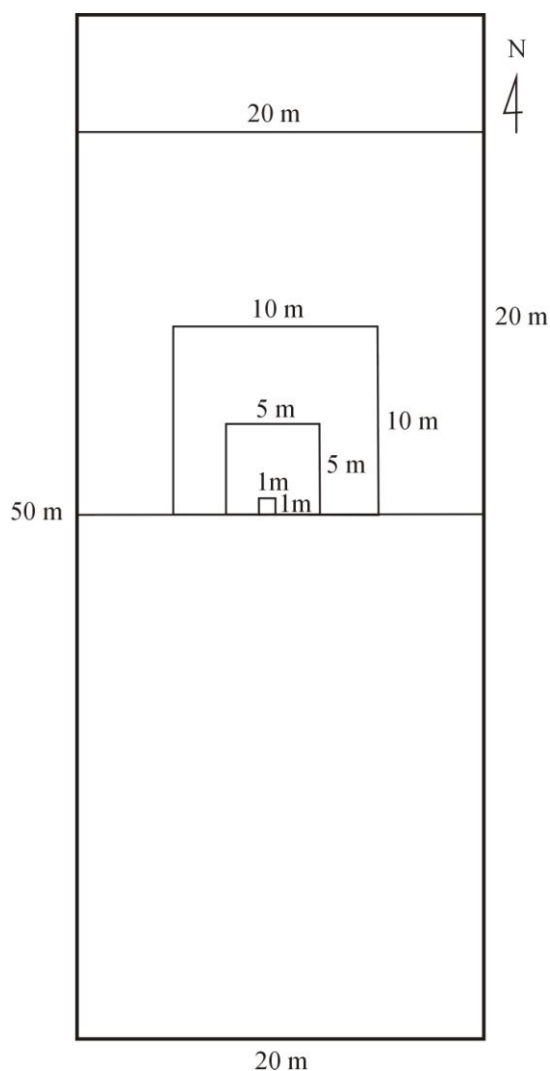
3.1. Badania terenowe

Prace badawcze przeprowadzono na obszarze Równiny Nowotomyskiej w latach 2006–2009. Teren badań podzielono na kwadraty o boku wielkości 2,5 km. Rozmieszczenie kwadratów wyznaczono z uwzględnieniem krajowej sieci ATPOL. Dane do większości analiz zebrano w obrębie powierzchni badawczych wyznaczonych losowo w poszczególnych kwadratach. Uzupełniające dane na temat występowania porostów uzyskano metodą „na upatrzonego”.

Podczas badań terenowych korzystano z map topograficznych okolic Lwówka, Nowego Tomyśla i Wolsztyna w skali 1:50 000 (Mapa Topograficzna Polski 1998a, b, c). Wielkość powierzchni badawczych i ich usytuowanie względem siebie oraz rodzaje substratów, z których notowano porosty były uzależnione od założonego celu analiz. Dokumentację fotograficzną wykonano z wykorzystaniem aparatu cyfrowego Canon PowerShot A710 IS.

3.1.1. Zróżnicowanie gatunkowe porostów i względne bogactwo gatunkowe w obrębie grup funkcjonalnych

Materiały na potrzeby analiz stopnia zróżnicowania gatunkowego porostów i względnego bogactwa gatunkowego grup funkcjonalnych zbierano w obrębie powierzchni badawczych, których schemat został opracowany przez Peeta i in. (1998) i zmodyfikowany przez Dolnika (inf. ustna). Powierzchnię badawczą stanowił prostokąt o wymiarach 20×50 m (1000 m^2). W jej granicach założono pola podstawowe o wielkości: 1 m^2 (1×1 m), 25 m^2 (5×5 m), 100 m^2 (10×10 m), 400 m^2 (20×20 m). Schemat powierzchni badawczej przedstawia ryc. 4.



Ryc. 4. Schemat powierzchni badawczej z podziałem na pola podstawowe.

Ogółem wyznaczono 96 powierzchni badawczych. Powierzchnie te założono w obrębie następujących zbiorowisk różniących się stopniem antropogenicznego przekształcenia: zbiorowiska naturalne (lasy mieszane świeże, lasy świeże, bory mieszane świeże, bory świeże), zbiorowiska seminaturalne (łąki i pastwiska⁴, zadrzewienia, murawy⁵), zbiorowiska antropogeniczne (z. ruderalne, z. segetalne) i zbiorowiska mieszane. Dla każdej powierzchni, z uwzględnieniem wielkości pola podstawowego, sporządzono listę taksonów obecnych na dostępnych substratach. Nazewnictwo drzew, z których pochodziły obserwacje porostów epifitycznych podano zgodnie z opracowaniem Mirka i in. (2002). Wykaz porostów zawiera ogółem 2858 notowań.

⁴ Łąki i pastwiska seminaturalne (pólnaturalne) – zbiorowiska trawiaste wykształcające się i utrzymujące się dzięki ekstensywnemu oddziaływaniu człowieka, użytkowane kośnie i pastwiskowo (źródło: Nowiński 1970).

⁵ Murawa – niskie i zwykle słabo zwarte zbiorowisko trawiaste nieużytkowane kośnie, niekiedy wykorzystywane jako ekstensywne pastwiska (źródło: Symonides 2008)

W opisie każdej powierzchni badawczej znalazły się dane dotyczące: numeru identyfikacyjnego (numer identyfikacyjny powierzchni badawczej – NIPB), współrzędnych geograficznych określonych dla punktu środkowego powierzchni (wyznaczonych z wykorzystaniem urządzenia GPS lub na podstawie map topograficznych) oraz daty przeprowadzenia badań.

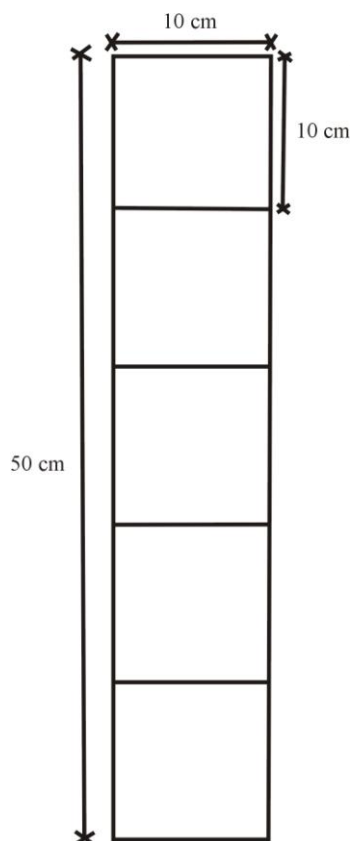
3.1.2. Lichenobiota sadów jabłoniowych

Badania przeprowadzono w 10 sadach jabłoniowych wytypowanych w miejscowościach: Kozie Laski, Lipka Wielka, Władysławowo, Wytomyśl, Wytomyśl – Lipka Mała. Kryteria zastosowane podczas wyboru sadów do badań obejmowały ich wiek (stare, ok. 50–60. letnie sady), rodzaj użytkowania (ekstensywne) oraz wielkość zajmowanej powierzchni (min. $1000 \text{ m}^2 = 0,01 \text{ ha}$). Projekt powierzchni badawczej przyjęto na wzór zastosowanego schematu w badaniach zróżnicowania porostów (zob. rozdz. 3.1.1, ryc. 4). Porosty notowano z korowiny jabłoni na płacie od podstawy do 1,6 m naokoło pnia. Listę taksonów uzupełniono o porosty obserwowane na niżej wyrastających lub na opadłych gałęziach. Za stanowisko uznano sad. Przy opisie notowań z danego stanowiska uwzględniano wielkość pola podstawowego i pierśnicę drzewa, z którego pochodziły stwierdzenia taksonów. Współrzędne geograficzne sadu określono dla punktu środkowego powierzchni badawczej założonej w jego obrębie. Baza danych zawiera 493 notowań porostów.

3.1.3. Lichenoindykacja

W badaniach lichenoindykacyjnych postępowano zgodnie z procedurą opracowaną dla oceny stanu jakości powietrza za pomocą zróżnicowania porostów epifitycznych (VDI 2005). Obserwacje prowadzono na powierzchniach badawczych w kształcie kwadratów o boku 2,5 km, oddalonych od siebie o ok. 5,0 km na osi północ–południe oraz wschód–zachód. W opisie stanowisk wyznaczonych do analiz bioindykacyjnych podano współrzędne dla środka powierzchni badawczej. Punkt ten stanowił środek powierzchni do badań stopnia zróżnicowania gatunkowego porostów i względnego bogactwa gatunkowego grup funkcjonalnych. Każda powierzchnia została podzielona na cztery pola podstawowe. W granicach poszczególnych pól wyznaczono trzy forofity rosnące najbliżej środka powierzchni badawczej. W przypadku braku odpowiedniej liczby wybranych forofitów badaniami lichenobioty obejmowano najbliższe drzewo wybranego rodzaju rosnące na sąsiadującym polu podstawowym. Numer powierzchni podstawowej podawano odpowiednio w kolejności zaczynając od prawego dolnego pola podstawowego przesuwając się zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara.

Badania przeprowadzono na drzewach z rodzaju *Quercus*: *Q. robur* L., *Q. petraea* (Matt.) Liebl. i *Q. rubra* L. W związku z brakiem odpowiednich forofitów na powierzchni badawczej nr 3 Chudobczyce (2.1, 2.2, 2.3) i 5 Komorowo (1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 4.1, 4.2, 4.3) obserwacji epifitów dokonano na korwinie *Fraxinus* cfr. *excelsior* L.⁶ Ogółem przebadano 26 powierzchni badawczych, 104 pola podstawowe i 312 drzew. Porosty spisywano z wyznaczonych powierzchni pnia drzewa. W tym celu wykorzystano tekturową ramkę o wielkości 10×50 cm, podzieloną na 5 równych kwadratów o powierzchni 100 cm^2 każdy (ryc. 5).



Ryc. 5. Schemat ramki badawczej (źródło: VDI 2005).



Fot. 3. Ramka badawcza na pniu *Quercus robur* (fot. D. Zarabska, Wytomyśl, 25.07.2009).

Ramkę zawieszano na pniu o pierśnicy (mierzonej na wysokości 1,3 m nad ziemią) wynoszącej przynajmniej 70 cm, na wysokości 1,5 m mierząc od podstawy pnia (fot. 3) na każdej z czterech podstawowych ekspozycji (N, E, S, W). Uzyskane dane na temat występowania porostów zapisano w arkuszu kalkulacyjnym MS Excel, który zawiera ogółem 7586 notowań taksonów.

3.1.4. Uzupełniające dane

Celem uzyskania większej liczby danych na temat zróżnicowania lichenobioty w krajobrazie rolniczym na Równinie Nowotomyskiej wyznaczono dodatkowe stanowiska

⁶ *Fraxinus* cfr. *excelsior* L. – przyjęty sposób zapisywania nazwy łacińskiej jesionu w związku z dużym podobieństwem do *F. angustifolia* Vahl i *F. pennsylvanica* Marshall.

metodą „na upatrzonego”. Szczególną uwagę zwrócono na aleje drzew przydrożnych (głównie przy drogach polnych), zadrzewienia śródpolne i przy ciekach, sady, pastwiska i łąki. Za stanowisko uznano siedlisko, w obrębie którego dokonywano spisu porostów ze wszystkich dostępnych substratów. Nazewnictwo drzew, z których pochodziły obserwacje porostów epifitycznych podano zgodnie z opracowaniem Mirka i in. (2002). Dla każdego siedliska określono współrzędne geograficzne. Ogółem wyznaczono 110 stanowisk, z których pochodzi 1078 notowań porostów.

3.2. Opis stanowisk

Dane opisujące stanowisko przedstawiono zgodnie z poniższymi schematami:

numer stanowiska wyznaczonego w ramach badań zróżnicowania gatunkowego porostów i względnego bogactwa gatunkowego grup funkcjonalnych/numer stanowiska wyznaczonego w ramach badań lichenindykacyjnych: miejscowość (leśnictwo, osada), nadleśnictwo, obręb, współrzędne geograficzne, forma użytkowania terenu, data przeprowadzenia badań.

numer stanowiska wyznaczonego w ramach badań lichenobioty sadów: miejscowość, współrzędne geograficzne, data przeprowadzenia badań;

numer stanowiska wyznaczonego w ramach badań uzupełniających: miejscowość (leśnictwo, osada), współrzędne geograficzne, forma użytkowania terenu, data przeprowadzenia badań.

Nazwę nadleśnictwa i obrębu podano tylko dla powierzchni badawczych położonych w zbiorowiskach leśnych.

3.3. Identyfikacja taksonomiczna

W przypadku większości taksonów identyfikację taksonomiczną przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych. Pobrane okazy oznaczono na podstawie cech morfologicznych i anatomicznych. W tym celu wykorzystano mikroskop stereoskopowy i świetlny zaopatrzony w wykalibrowaną podziałkę. Na potrzeby identyfikacji wykonywano ręczne przekroje plech oraz owocników, z których przygotowywano preparaty.

Taksony oznaczano także na podstawie obecności związków porostowych (metabolitów wtórnych). U części okazów wystarczające było przeprowadzenie reakcji barwnych (na powierzchni lub przekrojach plech i owocników) z zastosowaniem standardowych odczynników chemicznych: roztworu p-fenylenodiaminy w alkoholu etylowym, 50% wodnego roztworu wodorotlenku potasu, podchlorynu sodu (roztwór aktywnego chloru) oraz płynu Lugola (wodny roztwór jodu z jodkiem potasu).

Chromatografię cienkowarstwową (TLC) wykorzystano przy określaniu rodzajów metabolitów wtórnych porostów głównie z rodzaju *Lepraria* i *Cladonia*. Metodę tą przeprowadzono zgodnie z wytycznymi Culbertsona i Ammanna (1979) oraz Orange'a i in. (2001). Identyfikację metabolitów wtórnych większości okazów wykonano w układzie rozwijającym A i C, natomiast pozostałe próbki sprawdzono w fazie ruchomej B. Fazę stacjonarną stanowiły płytki pokryte żelem krzemionkowym ze znacznikiem fluorescencji typu 254 nm. Jako próbę kontrolną wykorzystano *Cladonia symphyocarpia* (Flörke) Fr. – porost posiadający w swoich plechach następujące metabolity: atranorynę, kwas norstiktowy i kwas burgeanikowy. Kwasy porostowe ekstrahowano acetonem. Składniki wywoływano spryskując płytkę 10% kwasem siarkowym, którą następnie umieszczano w piecu w temp. 200 °C. Do obserwacji wygaszenia fluorescencji plam związków na chromatogramie wykorzystano promieniowanie UV o długości fali 254 nm. Związki zidentyfikowano na podstawie współczynnika R_f ⁷ oraz koloru uzyskanych plam w wyniku reakcji barwnej.

Z istotniejszych opracowań wykorzystanych podczas identyfikacji taksonomicznej porostów należy wymienić prace Nowaka i Tobolewskiego (1975), Moberga (1977), Purvisa i in. (1994), Wirtha (1995), van Herka i Aptroota (2004), Kukwy (2006), Czarnoty (2007), Śliwy (2007), Kowalewskiej i in. (2008) oraz Czyżewskiej i Kukwy (2009). Pomocne okazało się także internetowe wydanie „*ITALIC – The Information System on Italian Lichens*” (Nimis, Martellos 2008). Nazewnictwo porostów przyjęto za Fałtynowiczem (2003) z uwzględnieniem zmian zaproponowanych przez Esslingera (2010).

3.4. Analiza danych historycznych

Do opracowania chorologicznego wykorzystano dostępne dane publikowane i niepublikowane dotyczące stwierdzeń porostów na obszarze Wielkopolski. Za synonim nazwy tego regionu uznano, zgodnie z propozycją Latowskiego (2001), Nizinę Wielkopolsko–Kujawską. Termin Wielkopolska, mający swe źródło w historii państwowości kraju, często napotyka na trudności w jednoznacznym definiowaniu granic tego regionu. Latowski (l.c.) uznał zatem, iż jednorodność obszaru wyznaczonego z uwzględnieniem warunków klimatycznych, edaficznych i biotycznych oraz ich wpływu na szatę roślinną, dla którego przyjęto nazwę Nizina Wielkopolsko–Kujawska (Szafer 1972), oddaje najpełniej charakter Wielkopolski. Stąd przy zbieraniu danych bibliograficznych, uwzględniano tylko opracowania przedstawiające wyniki badań prowadzonych w obrębie krainy. Stanowiska porostów podawane w literaturze pochodzą zatem z obszaru, którego granicę na północy wyznacza krawędź Noteci i Warty, na zachodzie Nysa Łużycka (od miejscowości Zasieki do jej ujścia), a następnie

⁷ R_f – współczynnik retencji, wykorzystywany w analizie jakościowej w chromatografii cienkowarstwowej, pozwala określić położenie związku na podstawie wyznaczenia stosunku drogi migracyjnej danego składnika (A) do całkowitej drogi przebytej przez fazę ruchomą (B), $R_f = A/B$.

południkowo biegnący odcinek Odry, na południu wzniesienia Wału Trzebnickiego, na wschodzie dolina Wisły na odcinku Bydgoszcz–Płock i słabo wyraźna granica południowo–wschodnia biegnąca częściowo wzdłuż krawędzi Równiny Kutnowskiej.

Większość wykorzystanych opracowań pochodzi ze środkowej, południowej i północnej części niziny. Trzon prac niepublikowanych stanowią prace magisterskie będące istotnym źródłem informacji w zakresie rozpoznania występowania porostów w tej części kraju. Przy ustalaniu lokalizacji stanowisk podanych przez Mallacha (1932, 1933, 1939) oraz Hillmanna i Grumanna (1957) wykorzystano tłumaczenia niemieckich nazw miejscowości zawarte w opracowaniu Battek i Szczepankiewicz–Battek (2007). W przypadku danych bibliograficznych gatunków z rodzaju *Lepraria* brano pod uwagę tylko informacje obejmujące okazy oznaczone metodą chromatografii cienkowsarstwowej.

3.5. Charakterystyka gatunków

Celem scharakteryzowania odnotowanych taksonów uwzględniono dane dotyczące:

1. formy morfologicznej plechy wg Nimisa i Martelloso (2008),
2. rodzaju fotobionta wg Nimisa i Martelloso (2008),
3. strategii reprodukcyjnej wg Nimisa i Martelloso oraz Stofer i in. (2006),
4. grup siedliskowych (por. Stofer i in. 2006),
5. stopnia rozpowszechnienia – na podstawie częstości występowania na badanym obszarze,
6. liczb wskaźnikowych: wskaźnik świetlny, pH substratu, wilgotności, trofizmu wg Nimisa i Martelloso (2008),
7. stopnia poleofobii wg Nimisa i Martelloso (2008) (tab. 4).

W analizach nie uwzględniono *Cladonia merochlorophaea* var. *novochlorophaea* i *C. ochrochlora* z uwagi na brak części danych opisujących taksony. Ponadto dla niektórych taksonów zmodyfikowano informacje dotyczące przyjętej strategii reprodukcyjnej (Fałtynowicz, inf. ust.).

Tabela 4. Wykaz kategorii dla określonych cech charakteryzujących porosty.

Cecha	Kategorie
Forma	Skor. – skorupiasta
morfologiczna	Łus. – łusczkowata
plechy	Lszer. – szerokolistkowata typu <i>Parmelia</i> Lwąsk. – wąskolistkowata typu <i>Phycia</i> Krzacz. – krzaczkowata
Rodzaj fotobionta	Cyj. – cyjanobakteria Trent. – <i>Trentepohlia</i> InTrent. – zielenice inne niż <i>Trentepohlia</i>
Strategia reprodukcyjna	Aseks. – propagacja wegetatywna: a. Asor. – głównie propagacja wegetatywna, przede wszystkim przez soredia; b. Aiz. – głównie propagacja wegetatywna, przede wszystkim przez izidia; c. Afr. – głównie propagacja wegetatywna, przede wszystkim przez fragmentację plechy; Seks. – rozmnażanie płciowe mikobionta
Grupa siedliskowa	Spec. – specjaliści, występowanie na 1 typie substratu Pośr. – grupa pośrednia, występowanie na 2–3 typach substratu Gen. – generaliści, występowanie na więcej niż 3 typach substratu * typy substratu: skała, gleba, drzewo, drewno, mszaki i szczątki roślin naczyniowych
Stopień rozpowszechnienia	bardzo rzadki – takson występujący na 1 – 2 stanowiskach rzadki – takson występujący na 3 – 5 stanowiskach częsty – takson występujący na 6 – 15 stanowiskach pospolity – takson występujący na > 15 stanowiskach
Wskaźnik świetlny	L1 – w bardzo zacienionym siedlisku L2 – w zacienionym siedlisku L3 – w siedlisku o rozproszonym naświetleniu L3 – w siedlisku eksponowanym na nasłonecznienie, ale bez silnego nasłonecznienia L5 – w siedlisku o bardzo silnym, bezpośrednim nasłonecznieniu
Wskaźnik wilgotności	W1 – siedliska higrofilne W2 – siedliska stosunkowo higrofilne, pomiędzy W1 i W3 W3 – siedliska mezofilne W4 – siedliska kserofilne, ale z wyjątkiem silnie kserofilnych W5 – siedliska silnie kserofilne
Wskaźnik trofizmu	Tr1 – siedliska niezeutrofizowane Tr2 – siedliska stosunkowo słabo zeutrofizowane Tr3 – siedliska słabo zeutrofizowane Tr4 – siedliska stosunkowo silnie zeutrofizowane

	Tr5 – siedliska silnie zeutrofizowane
Wskaźnik pH	pH1 – na silnie kwaśnym podłożu pH2 – na kwaśnym podłożu pH3 – na umiarkowanie kwaśnym lub umiarkowanie obojętnym podłożu pH4 – na lekko zasadowym podłożu pH5 – na zasadowym podłożu
Stopień poleofobii ⁸	P0, P1, P2, P3.

Wykaz porostów, wraz z informacjami dotyczącymi ich stanowisk oraz charakterystyki zapisywano w arkuszach kalkulacyjnych programu MS Excell 2003.

3.6. Opracowanie statystyczne

Zgromadzone dane na temat stopnia zróżnicowania gatunkowego porostów oraz względnego bogactwa gatunkowego grup funkcjonalnych poddano podstawowym analizom statystycznym (średnia, odchylenie standardowe, zakres zmienności).

Nieparametryczny test ANOVA rang Kruskala Wallisa wykorzystano do testowania istotności różnic pomiędzy średnimi stopnia zróżnicowania gatunkowego porostów i względnego bogactwa gatunkowego wybranych kategorii cech charakteryzujących porosty. Porosty przypisano do poszczególnych grup z uwzględnieniem rodzaju zbiorowisk o odmiennych stopniach przekształcenia antropogenicznego, w których były notowane. Wyniki zgromadzono w ramach prac badawczych nad zróżnicowaniem porostów i ich grup funkcjonalnych prowadzonych w układzie całkowicie losowym (ang. completely randomized design).

Jako zmienną objaśniającą przyjęto rodzaj zbiorowiska (R_zb). Wybrane rodzaje zbiorowisk, do których przyporządkowano powierzchnie badawcze, to:

– naturalne:

1. Lasy: las mieszany świeży LMśw, las świeży Lśw, las wilgotny Lw, ols Ol,
2. Bory: bór mieszany świeży BMśw, bór świeży Bśw, bór wilgotny Bw;

– seminaturalne:

3. Łąki i pastwiska,
4. Zadrzewienia (śródpolne, przy ciekach),
5. Murawy;

⁸ Poleofobia – ang. poleophoby, parametr wskazujący na tendencję porostów do zajmowania siedlisk różniących się stopniem zaburzeń antropogenicznych. Wyróżnia się cztery klasy: 0 – gatunki pojawiające się wyłącznie na starych drzewach w pierwotnych, nie podlegających zaburzeniom zbiorowiskach leśnych, klasa ta grupuje tylko porosty epifityczne; 1 – gatunki pojawiające się w naturalnych lub seminaturalnych siedliskach, 2 – gatunki pojawiające się w siedliskach charakteryzujących się umiarkowanym stopniem zaburzenia, np. obszary rolnicze, 3 – gatunki pojawiające się w silnie zaburzonych siedliskach, np. duże miasta (wg Nimis, Martellos 2008).

– antropogeniczne:

6. Ruderalne (na przydrożach oraz w obrębie zwartej zabudowy wiejskiej i miejskiej),
7. Segetalne (pola uprawne i towarzyszące im miedze);

– pozostałe:

8. Zbiorowiska mieszane.

Jako zmienną objaśnianą zdefiniowano stopień zróżnicowania gatunkowego porostów i względne bogactwo gatunkowe w danych kategoriach cech grup funkcjonalnych. Stopień zróżnicowania gatunkowego porostów określono jako liczbę wszystkich gatunków (L_Gat_Wsz) wykazanych na danej powierzchni badawczej. Gatunki przypisano do grup funkcjonalnych wyróżnionych na podstawie rodzaju formy morfologicznej plechy, rodzaju fotobionta, strategii reprodukcyjnej i grupy siedliskowej. Względne bogactwo gatunkowe dla danej kategorii cech w obrębie powierzchni badawczej obliczono dzieląc liczbę gatunków reprezentujących daną cechę przez ogólną liczbę gatunków odnotowanych na danej powierzchni badawczej. Porównaniami średnich określonych dla względnego bogactwo gatunkowego objęto zatem porosty skorupiate (Wbg_Skor), łusczkowate ($Wbg_Łus$), szerokolistkowate typu *Parmelia* (Wbg_Lszer), wąskolistkowate typu *Phycia* ($Wbg_Lwąsk$), krzaczkowate (Wbg_Krzacz), notowane na jednym (Wbg_Spec), 2–3 ($Wbg_Pośr$) lub większej liczbie (Wbg_Gen) typów substratów. Podobne analizy przeprowadzono w odniesieniu do porostów, u których zaznacza się przede wszystkim rozprzestrzenianie mikrobionta za pomocą zarodników (Wbg_Seks) lub porostów pomnażających się głównie aseksualnie (Wbg_Aseks) z wykorzystaniem sorediów (Wbg_Asor), izidiów (Wbg_Aiz) lub poprzez fragmentację plechy (Wbg_Afr).

Wartość testu Kruskala-Wallisa oblicza się następująco:

$$H_{obl} = \frac{12}{n(n+1)} \left(\sum_{j=0}^k \frac{R_j^2}{n_j} \right) - 3(n+1)$$

n – liczebność całej próby; $n = n_1 + n_2 + \dots + n_k$

n_j – liczebność próby z danej populacji

R_j – suma rang w obrębie próby z danej populacji

W dalszej kolejności otrzymaną wartość testu H porównano z wartością krytyczną rozkładu χ^2 dla przyjętego poziomu istotności α i dla $k-1$ stopni swobody. W przypadku wykazania istotnych różnic między średnimi wartościami wybranych parametrów charakteryzujących lichenobiotę, wskazano rodzaje zbiorowisk w obrębie badanej zmiennej, które przyczyniły się do obalenia tezy o równości tych wartości. W tym celu wykorzystano testy porównań wielokrotnych. Zakres zmienności parametrów opisujących lichenobiotę w zależności od rodzaju zbiorowiska został przedstawiony na wykresach (mediana, przedział

25–75% oraz wartości skrajne). Opracowanie statystyczne wykonano przy użyciu programu Statistica 7.1 (StatSoft Inc.).

3.7. Lichenoindykacja – opracowanie danych

Częstość występowania porostów obliczano sumując liczbę notowań gatunków w obrębie ramki z uwzględnieniem podziału na taksony referencyjne⁹ i wskaźniki eutrofizacji¹⁰. Z uzyskanych wyników obliczano następnie średnią częstość notowań dla poszczególnych ekspozycji w obrębie powierzchni podstawowej. Dodane do siebie średnie sumy częstości dla wyznaczonych ekspozycji powierzchni podstawowej dały wartość liczby zróżnicowania porostów (LDV¹¹), obliczonej oddzielnie dla taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji. Zestawione ze sobą obydwa wyniki, w odniesieniu do wytycznych zawartych w opracowaniu VDI (2005), pozwoliły określić jakość powietrza dla danej powierzchni podstawowej. Dane te następnie wykorzystano przy opracowywaniu map lichenoindykacyjnych obrazujących stan jakości powietrza oraz wpływ substancji eutroficznych na występowanie porostów.

3.8. Opracowanie kartograficzne

Rozmieszczenie porostów przedstawiono na mapach z siatką kwadratów o wielkości boków 2,5 km dostosowaną do sieci ATPOL. Wykorzystane dane obejmowały zestawienia taksonów notowanych podczas prowadzenia badań nad stopniem zróżnicowania gatunkowego porostów i względnym bogactwem gatunkowym grup funkcjonalnych, lichenobiotą sadów, lichenoindykacyjnych oraz uzupełniających. Mapę lichenoindykacyjną wykonano zgodnie z wytycznymi zawartymi w opracowaniu VDI (2005). Stan jakości powietrza i stopień wpływu substancji eutroficznych na porosty dla każdej powierzchni podstawowej przedstawiono z wykorzystaniem odpowiednich barw. Wszystkie mapy wykonano w programie graficznym CorelDRAW ver. 9.

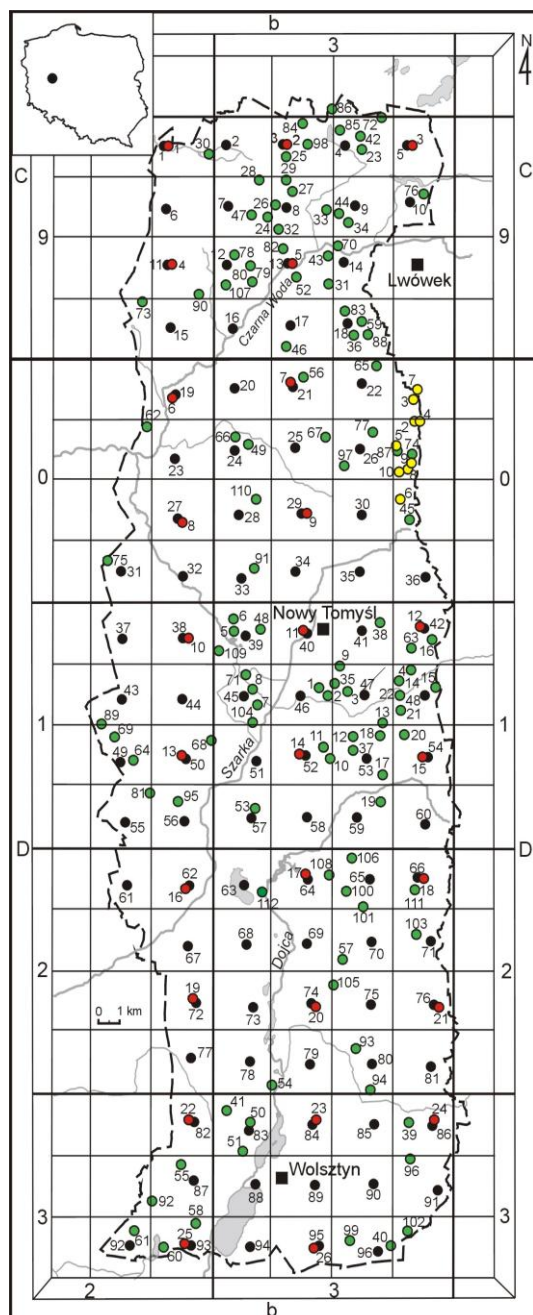
⁹ Taksony referencyjne – ang. reference species, gatunki, w odniesieniu do których zaznacza się niekorzystny wpływ eutrofizacji środowiska (wg VDI 2005).

¹⁰ Wskaźniki eutrofizacji – ang. indicators of eutrophication, gatunki, w odniesieniu do których zaznacza się korzystny wpływ eutrofizacji środowiska; zalicza się tutaj następujące gatunki: *Caloplaca citrina*, *C. holocarpa*, *Lecanora dispersa*, *L. hagenii*, *L. muralis*, *Phaeophyscia nigricans*, *Ph. orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Ph. caesia*, *Ph. dubia*, *Ph. tenella*, *Physconia grisea*, *Rinodina* spp., *Xanthoria candelaria*, *X. parietina*, *X. polycarpa* (wg VDI 2005).

¹¹ LDV – ang. lichen diversity value, liczba zróżnicowania porostów, jest wykorzystywana do określenia warunków jakości powietrza na powierzchni badawczej z wykorzystaniem narzędzi statystycznych (wg VDI 2005).

4. WYKAZ STANOWISK

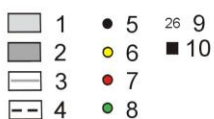
Rozmieszczenie stanowisk, na których prowadzono prace terenowe przedstawiono na ryc. 6.



Ryc. 6. Mapa rozmieszczenia stanowisk.

Objaśnienia: 1 – zbiorniki naturalne, 2 – zbiorniki sztuczne (stawy hodowlane), 3 – cieki powierzchniowe, 4 – granica, 5 – stanowiska wyznaczone w ramach badań zróżnicowania gatunkowego porostów i względnego bogactwa gatunkowego grup funkcjonalnych, 6 – stanowiska wyznaczone w ramach badań lichenobioty sadów, 7 – stanowiska wyznaczone w ramach badań lichenoindykacyjnych, 8 – stanowiska wyznaczone w ramach badań uzupełniających, 9 – numer stanowiska, 10 – miejscowość.

Legenda:



4.1. Badania zróżnicowania gatunkowego porostów i względnego bogactwa gatunkowego grup funkcjonalnych oraz lichenoidykcje

1/1: Leśnictwo Kaliska, Nadleśnictwo Bolewice, Obręb Lewice, 52°29'21"N, 16°01'30"E, na pograniczu boru świeżego i pastwiska, 19.08.2009 r.; 2: Tarnowiec, 52°29'24"N, 16°03'41"E, łąka, 06.08.2009 r.; 3/2: Linie, 52°29'28"N, 16°05'49"E, bór świeży, 06.08.2009 r.; 4: Linie, 52°29'32"N, 16°08'03"E, pole uprawne, 05.05.2008 r.; 5/3: Chudobczyce, 52°29'34"N, 16°10'11"E, pole uprawne, 05.05.2008 r., 24.07.2009 r.; 6: Zębowo, 52°28'03"N, 16°01'35"E, bór świeży, 05.05.2008 r.; 7: Zębowo, 52°28'11"N, 16°03'49"E, zadrzewienia śródpolne, 06.05.2008 r.; 8: Zębowo, 52°28'13"N, 16°06'03"E, pole uprawne, 06.05.2008 r.; 9: Wymysłanka, 52°28'16"N, 16°08'11"E, zadrzewienia śródpolne, 29.07.2009 r.; 10: Konin, 52°28'21"N, 16°10'19"E, zadrzewienia śródpolne, 29.07.2009 r.; 11/4: Komorowice, Nadleśnictwo Bolewice, Obręb Bolewice, 52°26'41"N, 16°01'44"E, bór świeży, 02.05.2008 r., 27.07.2009 r.; 12: Komorowice, 52°26'39"N, 16°04'03"E, pole uprawne, 04.05.2008 r.; 13/5: Komorowo, 52°26'54"N, 16°06'19"E, pole uprawne, 29.04.2008 r., 24.07.2009 r.; 14: Komorowo, 52°27'02"N, 16°08'22"E, łąka, 29.04.2008 r.; 15: Grudzianka, Nadleśnictwo Bolewice, Obręb Bolewice, 52°25'23"N, 16°01'57"E, bór mieszany świeży, 02.05.2008 r.; 16: Grudna, Nadleśnictwo Bolewice, Obręb Bolewice, 52°25'26"N, 16°03'09"E, bór mieszany świeży, 02.05.2008 r.; 17: Krzywy Las, 52°25'37"N, 16°06'16"E, łąka, 29.04.2008 r.; 18: Grońsko, 52°25'42"N, 16°08'30"E, łąka, 30.04.2008 r.; 19/6: Węgielnia, Nadleśnictwo Bolewice, Obręb Bolewice, 52°23'58"N, 16°02'12"E, bór świeży, 07.05.2008 r., 25.07.2009 r.; 20: Węgielnia, Nadleśnictwo Bolewice, Obręb Bolewice, 52°24'03"N, 16°04'27"E, las mieszany świeży, 07.05.2008 r.; 21/7: Bolewice, Nadleśnictwo Bolewice, Obręb Bolewice, 52°24'13"N, 16°06'35"E, na pograniczu pola uprawnego i lasu wilgotnego, 07.05.2008 r., 07.07.2009 r.; 22: Bolewice, 52°24'44"N, 16°08'27"E, pole uprawne, 28.04.2008 r.; 23: Bolewicko, Nadleśnictwo Bolewice, Obręb Bolewice, 52°22'37"N, 16°02'19"E, bór świeży, 26.04.2008 r.; 24: Bolewicko, 52°22'44"N, 16°04'35"E, zadrzewienia przydrożne, 08.05.2008 r.; 25: Bolewice, Nadleśnictwo Bolewice, Obręb Bolewice, 52°22'53"N, 16°07'49"E, las mieszany świeży, 25.09.2007 r.; 26: Cegielnia, Nadleśnictwo Bolewice, Obręb Bolewice, 52°23'06"N, 16°09'00"E, las świeży, 24.04.2008 r.; 27/8: Leśnictwo Glinki, Nadleśnictwo Grodzisk, Obręb Porążyn, 52°21'11"N, 16°02'30"E, las świeży, 25.04.2008 r., 26.07.2009 r.; 28: Leśnictwo Glinki, Nadleśnictwo Grodzisk, Obręb Porążyn, 52°21'18"N, 16°04'41"E, bór świeży, 08.05.2008 r.; 29/9: Ochabica, Nadleśnictwo Grodzisk, Obręb Porążyn, 52°21'31"N, 16°06'57"E, las mieszany świeży, 13.09.2007 r., 27.07.2009 r.; 30: Stary Tomysł, Nadleśnictwo Grodzisk, Obręb Porążyn, 52°21'14"N, 16°09'14"E, bór świeży, 14.09.2007 r.; 31: Bobrówka, Nadleśnictwo Grodzisk, Obręb Porążyn, 52°18'29"N, 16°00'52"E, bór świeży, 24.04.2008 r.; 32: Strumień Bobrówka, Nadleśnictwo

Grodzisk, Obręb Porążyn, 52°19'57"N, 16°02'49"E, ols, 23.04.2008 r.; **33**: Przyłęk, 52°19'57"N, 16°04'52"E, zadrzewienia śródpolne, 23.04.2008 r.; **34**: Glińskie Góry, Nadleśnictwo Grodzisk, Obręb Porążyn, 52°20'06"N, 16°07'08"E, bór świeży, 25.04.2008 r.; **35**: Stary Tomyśl, 52°20'15"N, 16°09'08"E, łąka, 13.09.2007 r.; **36**: Nowa Róża, 52°20'28"N, 16°11'25"E, łąka, 15.09.2007 r.; **37**: Nowe Jastrzębsko, Nadleśnictwo Wolsztyn, Obręb Zbąszyń, 52°18'29"N, 16°00'52"E, bór świeży, 21.09.2007 r.; **38/10**: Jastrzębsko Stare, Nadleśnictwo Wolsztyn, Obręb Zbąszyń, 52°18'32"N, 16°02'49"E, bór świeży, 21.09.2007 r., 26.07.2009 r.; **39**: Sękowo, Nadleśnictwo Grodzisk, Obręb Porążyn, 52°18'40"N, 16°04'54"E, na pograniczu boru mieszanego świeżego i pola uprawnego, 20.09.2007 r., **40/11**: Nowy Tomyśl, 52°18'49"N, 16°07'14"E, murawa, 27.04.2008 r., 15.05.2009 r.; **41**: Paproć, 52°18'55"N, 16°09'16"E, murawa, 27.04.2008 r.; **42/12**: Sątopy, 52°18'55"N, 16°11'54"E, zadrzewienia śródpolne, 17.09.2007 r., 16.05.2009 r.; **43**: Chrośnica, Nadleśnictwo Wolsztyn, Obręb Zbąszyń, 52°17'08"N, 16°00'33"E, bór świeży, 27.09.2007 r.; **44**: Nowe Jastrzębsko, 52°17'13"N, 16°03'00"E, łąka, 04.04.2008 r.; **45**: Jastrzębsko Stare, 52°17'19"N, 16°05'08"E, murawa, 20.09.2007 r.; **46**: Paproć, 52°17'26"N, 16°07'19"E, łąka, 20.09.2007 r.; **47**: Paproć, 52°17'28"N, 16°09'33"E, zadrzewienia śródpolne, 18.09.2007 r.; **48**: Cicha Góra, 52°17'34"N, 16°11'52"E, łąka, 18.09.2007 r.; **49**: Stare Czeskie, Nadleśnictwo Wolsztyn, Obręb Zbąszyń, 52°15'49"N, 16°01'00"E, bór świeży, 27.09.2007 r., **50/13**: Grubsko, 52°15'54"N, 16°03'08"E, zadrzewienia śródpolne, 04.04.2008 r., 15.05.2009 r.; **51**: Szarki, 52°15'57"N, 16°05'22"E, zadrzewienia śródpolne, 26.09.2007 r.; **52/14**: Boruja Kościelna, 52°16'08"N, 16°07'30"E, zbiorowisko ruderalne, 12.08.2008 r., 26.06.2009 r.; **53**: Boruja Kościelna, 52°16'11"N, 16°09'33"E, zadrzewienia śródpolne, 25.09.2007 r.; **54/15**: Albertowsko, 52°16'15"N, 16°11'57"E, zadrzewienia śródpolne, 12.09.2008 r., 26.08.2008 r.; **55**: Nowe Czeskie, Nadleśnictwo Wolsztyn, Obręb Zbąszyń, 52°14'28"N, 16°01'09"E, bór świeży, 18.09.2007 r.; **56**: Mariankowo, 52°14'37"N, 16°03'16"E, zadrzewienia śródpolne, 03.04.2008 r.; **57**: Szarki, 52°14'41"N, 16°05'35"E, zadrzewienia śródpolne, 26.09.2007 r.; **58**: Boruja Nowa, Nadleśnictwo Grodzisk, Obręb Rakoniewice, 52°14'52"N, 16°07'35"E, bór świeży, 26.09.2007 r.; **59**: Boruja Nowa, 52°14'52"N, 16°09'33"E, łąka, 26.09.2008 r.; **60**: Albertowsko, 52°14'55"N, 16°11'55"E, zadrzewienia śródpolne, 24.09.2007 r.; **61**: Belęcín, Nadleśnictwo Wolsztyn, Obręb Wolsztyn, 52°13'03"N, 16°01'22"E, bór mieszany świeży, 02.04.2008 r.; **62/16**: Mariankowo, 52°13'47"N, 16°03'27"E, zadrzewienia śródpolne, 02.04.2008 r., 27.06.2009 r.; **63**: Kuźnica Zbąska, Nadleśnictwo Grodzisk, Obręb Rakoniewice, 52°13'11"N, 16°05'44"E, bór mieszany świeży, 22.08.2008 r.; **64/17**: Szarki, 52°13'19"N, 16°07'46"E, zadrzewienia przydrożne, 01.04.2008 r., 27.06.2009 r.; **65**: Wola Jabłońska, 52°13'28"N, 16°10'19"E, pastwisko, 04.10.2007 r.; **66/18**: Jabłonna, 52°13'19"N, 16°12'46"E, murawa, 22.10.2007 r., 27.06.2009 r.; **67**: Tuchorzyniec, 52°11'49"N, 16°03'27"E, zadrzewienia śródpolne, 21.09.2007 r.; **68**: Nowa Tuchorza, Nadleśnictwo Grodzisk, Obręb Rakoniewice,

52°11'50"N, 16°05'36"E, bór świeży, 19.09.2007 r.; **69**: Błońsko, Nadleśnictwo Grodzisk, Obręb Rakoniewice, 52°11'58"N, 16°07'52"E, bór świeży, 01.04.2008 r.; **70**: Jabłonna, Nadleśnictwo Grodzisk, Obręb Rakoniewice, 52°12'08"N, 16°10'11"E, pastwisko, 26.08.2008 r.; **71**: Jabłonna, 52°12'11"N, 16°12'57"E, łąka, 22.10.2007 r.; **72/19**: Stara Tuchorza, 52°10'29"N, 16°03'38"E, zadrzewienia śródpolne, 27.08.2008 r.; **73**: Stara Tuchorza, Nadleśnictwo Grodzisk, Obręb Rakoniewice, 52°10'31"N, 16°05'54"E, bór świeży, 02.04.2008 r.; **74/20**: Błońsko, Nadleśnictwo Grodzisk, Obręb Rakoniewice, 52°10'49"N, 16°08'03"E, bór świeży, 01.04.2008 r., 17.05.2009 r.; **75**: Komorówko, Nadleśnictwo Grodzisk, Obręb Rakoniewice, 52°10'44"N, 16°10'19"E, bór mieszany świeży, 07.04.2008 r.; **76/21**: Wioska, Nadleśnictwo Grodzisk, Obręb Rakoniewice, 52°10'52"N, 16°12'33"E, bór mieszany wilgotny, 08.04.2008 r., 14.05.2009 r.; **77**: Kiełpiny, 52°09'18"N, 16°03'46"E, murawa, 15.04.2008 r.; **78**: Chorzemin, Nadleśnictwo Wolsztyn, Obręb Wolsztyn, 52°09'23"N, 16°05'57"E, bór mieszany świeży, 15.04.2008 r.; **79**: Barłożnia Gościeszyńska, Nadleśnictwo Wolsztyn, Obręb Wolsztyn, 52°09'21"N, 16°08'11"E, bór świeży, 04.04.2008 r.; **80**: Głodno, Nadleśnictwo Grodzisk, Obręb Rakoniewice, 52°09'21"N, 16°10'25"E, bór mieszany świeży, 17.04.2008 r.; **81**: Goła, 52°09'21"N, 16°12'35"E, zadrzewienia śródpolne, 16.04.2008 r.; **82/22**: Kiełpiny, 52°07'55"N, 16°04'00"E, na pograniczu pola uprawnego i boru mieszanego świeżego, 16.04.2008 r., 23.08.2009 r.; **83**: Chorzemin, 52°07'54"N, 16°06'03"E, łąka, 18.04.2008 r.; **84/23**: Nowe Tłoki, Nadleśnictwo Wolsztyn, Obręb Wolsztyn, 52°08'02"N, 16°08'16"E, na pograniczu boru mieszanego świeżego i pola uprawnego, 19.04.2008 r.; **85**: Rostarzewo, Nadleśnictwo Wolsztyn, Obręb Wolsztyn, 52°08'03"N, 16°10'36"E, bór świeży, 20.04.2008 r.; **86/24**: Rostarzewo, Nadleśnictwo Wolsztyn, Obręb Wolsztyn, 52°08'03"N, 16°12'43"E, zwarta zabudowa wiejska, 19.04.2008 r.; 23.08.2009 r.; **87**: Niałek Wielki, Nadleśnictwo Wolsztyn, Obręb Wolsztyn, 52°06'36"N, 16°03'53"E, zadrzewienia śródpolne, 25.04.2008 r.; **88**: Wolsztyn, 52°06'34"N, 16°06'14"E, zwarta zabudowa miejska, 27.04.2008 r.; **89**: Wolsztyn, 52°06'36"N, 16°08'35"E, zwarta zabudowa miejska, 26.06.2009 r.; **90**: Tłoki, 52°06'41"N, 16°12'55"E, murawa, 07.04.2008 r.; **91**: Adolfowo, 52°06'42"N, 16°12'54"E, pole uprawne, 23.04.2008 r.; **92**: Jażyniec, 52°05'13"N, 16°02'00"E, pole uprawne, 22.04.2008 r.; **93/25**: Obra, 52°05'15"N, 16°04'08"E, łąka, 22.04.2008 r., 24.08.2009 r.; **94**: Adamowo, 52°05'16"N, 16°06'22"E, murawa, 21.04.2008 r.; **95/26**: Nowy Widzim, 52°05'15"N, 16°08'33"E, pole uprawne, 12.08.2008 r., 24.08.2009 r.; **96**: Stara Dąbrowa, 52°05'19"N, 16°10'43"E, zadrzewienia śródpolne, 18.04.2008 r.

4.2. Badania lichenobioty sadów jabłoniowych

1: Władysławowo, 52°23'44"N, 16°14'30"E; 27.05.2008 r.; **2**: Wytomyśl – Lipka Mała, 52°23'37"N, 16°11'07"E, 31.05.2008 r.; **3**: Lipka Wielka, 52°24'03"N, 16°11'05"E, 31.05.2008

r.; **4:** Wytomyśl – Lipka Mała, 52°23'40"N, 16°11'10"E, 31.05.2008 r.; **5:** Wytomyśl, 52°23'02"N, 16°10'36"E, 13.05.2008 r.; **6:** Kozie Laski, 52°21'38"N, 16°10'15"E, 28.05.2008 r.; **7:** Lipka Wielka, 52°24'17"N, 16°11'14"E, 28.05.2008 r.; **8:** Wytomyśl, 52°22'37"N, 16°10'58"E, 15.05.2008 r.; **9:** Wytomyśl, 52°22'37"N, 16°10'58"E, 15.05.2008 r.; **10:** Wytomyśl, 52°22'35"N, 16°10'33"E, 15.05.2008 r.

4.3. Badania uzupełniające

1: Cicha Góra, 52°17'40"N, 16°08'05"E, zadrzewienia śródpolne, 25.09.2008 r.; **2:** Cicha Góra, 52°17'30"N, 16°08'15"E, murawa, 20.08.2008 r.; **3:** Cicha Góra, zadrzewienia śródpolne, 52°17'30"N, 16°09'12"E, 22.09.2008 r.; **4:** Cicha Góra, 52°18'00"N, 16°11'05"E, zadrzewienia śródpolne, 25.09.2008 r.; **5:** Sękowo, 52°18'25"N, 16°04'25"E, zadrzewienia śródpolne, 26.09.2009 r.; **6:** Sękowo, 52°18'30"N, 16°04'25"E, łąka, 19.09.2009 r.; **7:** Jastrzębsko Stare, 52°17'05"N, 16°05'15"E, zabudowa gospodarcza, 26.09.2009 r.; **8:** Chojniki, 52°17'10"N, 16°05'35"E, pastwisko, 19.09.2009 r.; **9:** Boruja, 52°17'15"N, 16°08'00"E, murawa, 21.09.2009 r.; **10:** Boruja Kościelna, 52°16'05"N, 16°08'05"E, zadrzewienia śródpolne 21.09.2009 r.; **11:** Boruja Kościelna, 52°16'10"N, 16°08'00"E, pole uprawne, 21.09.2009 r.; **12:** Boruja Kościelna, 52°16'30"N, 16°09'10"E, zadrzewienia śródpolne 21.09.2009 r.; **13:** Boruja Kościelna, 52°16'55"N, 16°10'00"E, zadrzewienia śródpolne, 21.09.2009 r.; **14:** Cicha Góra, 52°17'17"N, 16°10'20"E, zadrzewienia śródpolne 21.09.2009 r.; **15:** Cicha Góra, 52°17'40"N, 16°12'15"E, pastwisko, 21.09.2009 r.; **16:** Sątopy, 52°18'40"N, 16°12'05"E, zadrzewienia przydrożne, 21.09.2009 r.; **17:** Boruja Kościelna, 52°15'45"N, 16°09'10"E, zadrzewienia śródpolne, 25.09.2009 r.; **18:** Boruja Kościelna, 52°16'30"N, 16°10'05"E, zadrzewienia przydomowe, 25.09.2009 r.; **19:** Boruja Nowa, 52°15'05"N, 16°10'30"E, zadrzewienia śródpolne, 25.09.2009 r.; **20:** Boruja Kościelna, 52°16'30"N, 16°10'25"E, zadrzewienia śródpolne, 25.09.2009 r.; **21:** Cicha Góra, 52°17'15"N, 16°10'35"E, zadrzewienia przydrożne, 25.09.2009 r.; **22:** Cicha Góra, 52°17'19"N, 16°10'40"E, sad, 25.09.2009 r.; **23:** Linie, 52°29'44"N, 16°08'28"E, zadrzewienia śródpolne, 06.08.2009 r.; **24:** Zębowo, 52°28'05"N, 16°05'20"E, zadrzewienia śródpolne, 31.08.2009 r.; **25:** Linie, 52°29'20"N, 16°05'30"E, pastwisko, 06.08.2009 r.; **26:** Zębowo, 52°28'10"N, 16°05'30"E, zadrzewienia przydomowe, 07.08.2009 r.; **27:** Zębowo, 52°28'45"N, 16°06'00"E, murawa, 07.08.2009 r.; **28:** Zębowo, 52°28'47"N, 16°04'55"E, zadrzewienia przydrożne, 07.08.2009 r.; **29:** Zębowo, 52°28'36"N, 16°05'27"E, zbiorowisko przydrożne, 08.08.2009 r.; **30:** Tarnowiec, 52°29'25"N, 16°02'50"E, zadrzewienia śródpolne, 19.08.2009 r.; **31:** Równina Nowotomyska: Komorowo, 52°26'28"N, 16°07'37"E, łąka, 24.07.2009 r.; **32:** Zębowo, 52°27'50"N, 16°05'30"E, zadrzewienia śródpolne, 31.08.2009 r.; **33:** Wymysłanka, 52°28'16"N, 16°08'11"E, zadrzewienia śródpolne, 31.08.2009 r.; **34:** Mokre Ogrody, 52°27'40"N, 16°08'00"E, zadrzewienia przydrożne, 31.08.2009 r.; **35:** Paproć,

52°17'45"N, 16°08'30"E, zadrzewienia śródpolne, 18.09.2009 r.; **36:** Grońsko, 52°25'30"N, 16°08'40"E, zadrzewienia śródpolne, 09.08.2009 r.; **37:** Boruja Kościelna, 52°16'04"N, 16°09'27"E, zadrzewienia śródpolne, 25.09.2007 r.; **38:** Paproć, 52°18'50"N, 16°10'25"E, zadrzewienia śródpolne, 18.09.2009 r.; **39:** Rostarzewo, 52°08'05"N, 16°11'35"E, zbiorowisko przydrożne, 26.09.2009 r.; **40:** Stara Dąbrowa, 52°05'19"N, 16°10'43"E, zadrzewienia śródpolne, 22.04.2008 r.; **41:** Chorzemin, 52°08'00"N, 16°05'00"E, zadrzewienia przydrożne, 26.10.2009 r.; **42:** Chudobczyce–Linie, 52°29'43"N, 16°08'30"E, zadrzewienia przydrożne, 29.07.2009 r.; **43:** Komorowo, 52°26'52"N, 16°07'43"E, zadrzewienia przydrożne, 24.07.2009 r.; **44:** Wymysłanka, 52°28'21"N, 16°08'27"E, zadrzewienia śródpolne, 29.07.2009 r.; **45:** Kozie Łaski, 52°21'06"N, 16°11'00"E, zadrzewienia śródpolne, 19.09.2009 r.; **46:** Krzywy Las, 52°25'05"N, 16°05'19"E, zabudowa gospodarcza, 25.08.2009 r. **47:** Zębowo, 52°27'59"N, 16°04'59"E, zwarta zabudowa wiejska, 30.08.2009 r.; **48:** Sękowo, 52°18'47"N, 16°04'49"E, zadrzewienia przydrożne, 08.05.2009 r.; **49:** Bolewicko, 52°22'57"N, 16°05'30"E, zadrzewienia śródpolne, 10.05.2009 r.; **50:** Chorzemin, 52°07'36"N, 16°05'08"E, zadrzewienia śródpolne, 26.10.2009 r.; **51:** Chorzemin, 52°07'11"N, 16°06'00"E, zadrzewienia przydrożne, 26.10.2009 r.; **52:** Zębowo, 52°26'40"N, 16°06'05"E, łąka, 11.05.2009 r.; **53:** Szarki, 52°14'34"N, 16°05'22"E, łąka, 26.09.2007 r.; **54:** Chorzemin, 52°08'32"N, 16°06'55"E, murawa, 26.10.2009 r.; **55:** Niałek Wielki, 52°07'00"N, 16°03'38"E, zadrzewienia śródpolne, 27.10.2009 r.; **56:** Bolewice, 52°24'10"N, 16°07'25"E, sad, 10.05.2009 r.; **57:** Komorówko, 52°11'52"N, 16°08'54"E, łąka, 02.07.2009 r.; **58:** Niałek Wielki, 52°05'40"N, 16°04'05"E, łąka, 04.07.2009 r.; **59:** Grońsko, 52°25'40"N, 16°09'17"E, murawa, 11.05.2009 r.; **60:** Obra, 52°05'13"N, 16°03'19"E, zadrzewienia śródpolne, 27.10.2009 r.; **61:** Jażyniec, 52°05'41"N, 16°01'49"E, zadrzewienia śródpolne, 27.10.2009 r.; **62:** Miedzichowo, 52°22'57"N, 16°00'03"E, łąka, 24.04.2008 r.; **63:** Sątopy, 52°18'30"N, 16°10'00"E, murawa, 20.08.2009 r.; **64:** Chrośnica, 52°15'57"N, 16°00'44"E, obrzeża boru świeżego, 27.09.2007 r.; **65:** Bolewice – Chmielinko, 52°24'47"N, 16°09'22"E, pole uprawne, 21.08.2009 r.; **66:** Bolewicko, 52°23'13"N, 16°05'02"E, zadrzewienia przydrożne, 21.08.2009 r.; **67:** Bolewice, 52°23'00"N, 16°07'45"E, zadrzewienia przydrożne i łąka, 07.07.2009 r.; **68:** Grubsko, 52°16'24"N, 16°04'00"E, zadrzewienia przydrożne, 04.08.2009 r.; **69:** Chrośnica, 52°16'00"N, 16°00'31"E, zadrzewienia śródpolne, 28.09.2009 r.; **70:** Komorowo, 52°27'13"N, 16°07'36"E, łąka, 24.07.2009 r.; **71:** Sękowo, 52°17'49"N, 16°05'54"E, zadrzewienia przydrożne, 08.05.2009 r.; **72:** Chudobczyce, 52°29'48"N, 16°08'34"E, zadrzewienia śródpolne, 29.07.2009 r.; **73:** Błaki, 52°25'45"N, 16°00'30"E, obrzeża pola uprawnego, 30.07.2009 r.; **74:** Wytomyśl, 52°22'45"N, 16°10'39"E, zwarta zabudowa wiejska, 30.07.2009 r.; **75:** Jastrzębsko Stare, 52°18'30"N, 16°00'35"E, obrzeża boru świeżego, 06.11.2008 r.; **76:** Konin, 52°28'31"N, 16°11'23"E, zadrzewienia przydrożne, 05.05.2008 r.; **77:** Modrzewina, 52°23'15"N, 16°09'33"E, zadrzewienia przydomowe, 03.10.2009 r.; **78:** Komorowice, 52°27'17"N, 16°04'06"E, łąka,

27.09.2009 r.; **79:** Komorowice, 52°26'43"N, 16°04'02"E, zadrzewienia przydrożne, 27.09.2009 r.; **80:** Komorowice, 52°26'28"N, 16°04'06"E, zadrzewienia śródpolne, 27.09.2009 r.; **81:** Stefanowice, 52°15'05"N, 16°01'46"E, zadrzewienia przydrożne, 04.08.2009 r.; **82:** Komorowo, 52°26'40"N, 16°06'23"E, zadrzewienia przydrożne, 25.07.2009 r.; **83:** Grońsko, 52°26'13"N, 16°07'41"E, zabudowa gospodarcza, 25.07.2009 r.; **84:** Linie, 52°29'57"N, 16°06'27"E, zadrzewienia śródpolne, 30.07.2009 r.; **85:** Linie, 52°29'48"N, 16°08'04"E, zadrzewienia przydrożne, 30.07.2009 r.; **86:** Linie, 52°30'04"N, 16°07'54"E, zadrzewienia śródpolne, 30.07.2009 r.; **87:** Wytomyśl, 52°22'42"N, 16°10'29"E, zabudowa gospodarcza, 13.05.2008 r.; **88:** Grońsko, 52°25'35"N, 16°09'15"E, zabudowa gospodarcza, 09.08.2008 r.; **89:** Chrośnica, 52°16'36"N, 16°00'05"E, zadrzewienia przydrożne, 15.09.2009 r.; **90:** Komorowice, 52°26'00"N, 16°02'51"E, na skraju boru świeżego, przy drodze leśnej, 28.09.2009 r.; **91:** Przylęk, 52°20'23"N, 16°04'21"E, zadrzewienia przydrożne, 10.05.2009 r.; **92:** Kielkowo, 52°06'03"N, 16°02'30"E, pole uprawne, 27.10.2009 r.; **93:** Barłóżnia Gościeszyńska, 52°09'29" N, 16°09'41"E, murawa, 09.08.2009 r.; **94:** Głodno, 52°09'03"N, 16°10'00"E, zadrzewienia przydrożne, 09.08.2009 r.; **95:** Stefanowice, 52°14'51"N, 16°02'51"E, obrzeża pola uprawnego, 15.05.2009 r.; **96:** Cegielsko, 52°07'26"N, 16°12'01"E, zadrzewienia przydrożne, 09.08.2009 r.; **97:** Wytomyśl, 52°22'37"N, 16°08'38"E, drewniane ogrodzenie plantacji leśnej, 24.08.2009 r.; **98:** Liny, 52°29'32"N, 16°06'45"E, drewniane ogrodzenie plantacji leśnej, 30.07.2009 r.; **99:** Stary Widzim, 52°05'29"N, 16°09'41"E, zadrzewienia śródpolne, 09.08.2009 r.; **100:** Szarki, 52°13'15"N, 16°09'14" E, murawa, 26.06.2009 r.; **101:** Szarki, 52°13'00"N, 16°09'41"E, zadrzewienia przydrożne, 26.06.2009 r.; **102:** Gościeszyn, 52°05'28"N, 16°11'45"E, zadrzewienia przydrożne, 05.07.2009 r.; **103:** Jabłonna, 52°12'13"N, 16°11'41"E, łąka, 22.10.2007 r.; **104:** Jastrzębsko Stare, 52°17'00"N, 16°05'20"E, łąka, 26.09.2009 r.; **105:** Błońsko, 52°11'10"N, 16°09'14"E, zadrzewienia śródpolne, 01.04.2008 r.; **106:** Boruja Nowa, 52°13'57"N, 16°09'27"E, zadrzewienia śródpolne, 26.09.2007 r.; **107:** Komorowice, 52°26'38"N, 16°03'32"E, pole uprawne, 04.05.2008 r.; **108:** Szarki, 52°13'27"N, 16°08'41"E, zadrzewienia śródpolne, 26.06.2009 r.; **109:** Jastrzębsko Stare, 52°18'16"N, 16°03'33"E, bór świeży, 13.05.2009 r.; **110:** Ochabica, 52°21'25"N, 16°05'05"E, las dębowo-bukowy, 27.07.2009 r.; **111:** Jabłonna, 52°13'45"N, 16°11'37"E, na skraju pola uprawnego, 22.10.2007 r.; **112:** Kuźnica Zbąska, 52°12'45"N, 16°07'05"E, bór świeży, 27.06.2009 r.

5. WYNIKI

5.1. Wykaz taksonów

Prezentowana poniżej lista zawiera wykaz 174 taksonów porostów i 4 gatunków grzybów naporostowych stwierdzonych na badanym obszarze. Dla każdego taksonu podano następujące informacje: substrat, liczbę notowań, kod rodzaju badań (Zp – badania zróżnicowania gatunkowego porostów i względnego bogactwa gatunkowego grup funkcjonalnych, S – badania lichenobioty sadów jabłoniowych, L – badania lichenoindykacyjne, U – badania uzupełniające) i wykaz stanowisk. Grzyby naporostowe wyróżniono znakiem (*). Rozmieszczenie taksonów przedstawiono na ryc. 1–88 (zał. 1).

Absconditella lignicola Vězda & Pisut – drewno (gałąź), gat. bardzo rzadki;

2: Zp (43, 67).

Acarospora fuscata (Schrader) Arnold – kamień (budynek gospodarczy), gat. bardzo rzadki;

2: U (7, 95).

Amandinea punctata (Hoffm.) Coppins & Scheid. – drewno (gałąź, kawałki korowiny, pniak),

korowina *Acer campestre*, *A. platanoides*, *Aesculus hippocastanum*, *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Malus* spp., *Populus tremula*, *Prunus* spp., *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Robinia pseudoacacia*, *Rosa* sp., *Salix* spp., *Sambucus nigra*, *Sorbus aucuparia*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *Ulmus minor*, gat. pospolity;

481: Zp (9, 14, 17, 18, 20, 21, 33, 35, 36, 39, 42, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 53, 54, 56, 57, 67, 69, 70, 75, 82, 84, 85, 86, 88, 93, 96), S (1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9), L (3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26), U (1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 55, 56, 57, 72, 76, 101, 106).

Arthonia spadicea Leighton – korowina *Betula pendula*, *Quercus robur*, gat. bardzo rzadki;

2: Zp (47, 59).

Aspicilia calcarea (L.) Mudd – sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia (budynek gospodarczy, most, ogrodzenie, studnia), gat. rzadki;

5: U (7, 11, 46, 83, 107).

Aspicilia contorta (Hoffm.) Kremp. – sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia (ogrodzenie), gat. bardzo rzadki;

1: U (11).

* *Athelia arachnoidea* (Berk.) Jülich – na plechach *Hypocenomyce scalaris* i *Hypogymnia physodes*, g. rzadki;

3: Zp (15, 68, 79).

Bacidia rubella (Hoffm.) A. Massal. – korowina *Malus* spp., gat. bardzo rzadki;

1: S (7).

Bacidina neosquamulosa (Aptroot & van Herk) S. Ekman – korowina *Salix* spp., gat. bardzo rzadki;

1: U (80)

Baeomyces rufus (Hudson) Rebent. – gleba, gat. bardzo rzadki;

1: Zp (75).

Bryoria fuscescens (Gyelnik) Brodo & D. Hawksw. – korowina *Betula pendula*, gat. bardzo rzadki;

1: U (20).

Buellia griseovirens (Turner & Borrer ex Sm.) Almb. – drewno (ogrodzenie, gałąź, kawałki korowiny, pniak), korowina *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Quercus robur*, *Sambucus nigra*, *Pinus sylvestris*, gat. częsty;

18: Zp (3, 6, 11, 15, 16, 21, 23, 27, 28, 33, 56, 67), L (4), U (41).

Calicium adpersum Pers. – korowina *Quercus robur*, gat. bardzo rzadki;

2: L (8).

Calicium viride Pers. – korowina *Quercus robur*, gat. bardzo rzadki;

1: U (110).

Caloplaca cerina (Ehrh. ex Hedwig) Th. Fr. – korowina *Malus* spp., gat. bardzo rzadki;

1: S (2).

Caloplaca citrina (Hoffm.) Th. Fr. – sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia (budynek gospodarczy, krawężnik, most, ogrodzenie, słup, studnia), gat. częsty;

8: Zp (89, 90), U (7, 9, 11, 65, 87).

Caloplaca decipiens (Arnold) Blomb. & Forssell – sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia (budynek gospodarczy, studnia), gat. bardzo rzadki;

2: U (87, 107).

Caloplaca holocarpa (Hoffm. ex Ach.) A. E. Wade – korowina *Alnus glutinosa*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia (słup, studnia), gat. częsty;

33: L (7, 11, 12, 18, 20, 22, 23, 24, 25, 26), U (14, 16, 65, 107).

Caloplaca saxicola (Hoffm.) Nordin – sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia (budynek gospodarczy, słup), gat. rzadki;

5: U (46, 65, 74, 95).

Caloplaca teicholyta (Ach.) J. Steiner – sztuczne podłoża skalne zawierające węglan wapnia (budynek gospodarczy, studnia), gat. bardzo rzadki;

2: U (87, 107).

- Candelaria concolor* (Dickson) Stein – korowina *Acer platanoides*, *Alnus glutinosa*, *Frangula alnus*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Populus* spp., *Pyrus communis*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Robinia pseudoacacia*, *Salix* spp., *Tilia cordata*, *Ulmus minor*, gat. pospolity;
173: Zp (35), L (3, 4, 5, 7, 11, 13, 14, 16, 18, 22, 24, 25, 26), U (14, 16, 18, 19, 23, 30, 41, 42, 47, 71, 72, 80, 81, 85, 92, 98, 99).
- Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr. – sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia (budynek gospodarczy, studnia), gat. rzadki;
3: U (85, 87, 107).
- Candelariella coralliza* (Nyl.) H. Magn. – kamień, gat. bardzo rzadki;
1: U (49).
- Candelariella reflexa* (Nyl.) Lettau – korowina *Malus* spp., *Robinia pseudoacacia*, *Salix* spp., gat. częsty;
26: Zp (46, 89), S (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), L (3), U (1).
- Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg. – kamień, sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia (budynek gospodarczy, ogrodzenie, słup, studnia), gat. rzadki;
5: U (46, 49, 83, 95, 107).
- Candelariella xanthostigma* (Ach.) Lettau – korowina *Aesculus hippocastanum*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Malus* spp., *Populus* spp., *Pyrus communis*, *Robinia pseudoacacia*, *Quercus robur*, *Q. rubra*, *Salix* spp., *Sambucus nigra*, *Sorbus aucuparia*, *Tilia cordata*, *Viburnum opulus*, gat. pospolity;
181: Zp (70, 81, 88, 89), S (1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10), L (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 18, 21, 22, 23, 24, 25), U (3, 12, 19, 21, 23, 24, 28, 41, 42, 44, 48, 49, 77, 78, 85, 91, 94, 101, 105, 108).
- Cetraria aculeata* (Schreber) Fr. – gleba, gat. pospolity;
21: Zp (19, 27, 32, 37, 49, 55, 69, 74, 75, 94), U (2, 27, 29, 54, 59, 63, 93).
- Cetraria ericetorum* Opiz – gleba, gat. bardzo rzadki;
1: U (9).
- Cetraria islandica* (L.) Ach. – gleba, gat. bardzo rzadki;
1: U (109).
- Chaenotheca chrysocephala* (Ach.) Th. Fr. – drewno (pniak), korowina *Quercus robur*, gat. rzadki;
3: Zp (57), L (8), U (53).
- Chaenotheca ferruginea* (Turner ex Sm.) Mig. – korowina *Quercus robur*, *Salix* spp., *Tilia cordata*, gat. pospolity;
146: Zp (26, 56, 57), L (4, 6, 8, 14, 16, 17, 22, 24, 26), U (30, 44, 53, 71).
- Chaenotheca furfuracea* (L.) Tibell – korowina *Salix* spp., gat. bardzo rzadki;
1: Zp (93).
- Chaenotheca stemonea* (Ach.) Müll. Arg. – korowina *Quercus robur*, gat. bardzo rzadki;
5: L (19).

Chaenotheca trichialis (Ach.) Th. Fr. – drewno (pniak), korowina *Quercus robur*, gat. rzadki;

15: Zp (26, 57), L (6, 8), U (53).

Cladonia arbuscula (Wallr.) Flotow – drewno (kawałki korowiny, pniak), gleba, gat. pospolity;

43: Zp (16, 19, 27, 31, 34, 37, 38, 43, 49, 55, 58, 69, 74, 79, 80), U (59, 63).

Cladonia cfr. *bellidiflora* (Ach.) Schaerer – gleba, gat. bardzo rzadki;

Pod tą nazwą wstępnie oznaczono chemotyp z rodzaju *Cladonia*. W plesze okazu stwierdzono obecność kwasu usninowego i zeoryny. Pozycja kolejnego metabolitu wtórnego nie pozwala na jednoznaczne zidentyfikowanie go jako kwasu skwamatowego, który z dwoma pozostałymi wymienionymi wcześniej kwasami charakteryzuje *C. bellidiflora*. Cechy morfologiczne wskazują na *C. bellidiflora*. Okaz wymaga zatem dalszych analiz celem zweryfikowania przynależności taksonomicznej.

1: Zp (32).

Cladonia borealis S. Stenroos – gleba, gat. bardzo rzadki;

1: U (109).

Cladonia botrytes (K. G. Hagen) Willd. – drewno (pniak), gat. bardzo rzadki;

1: U (112).

Cladonia cariosa (Ach.) Sprengel – drewno (pniak), gleba, gat. bardzo rzadki;

3: Zp (27, 31).

Cladonia cenotea (Ach.) Schaerer – drewno (kawałki korowiny, pniak), gat. bardzo rzadki;

2: Zp (27, 79).

Cladonia cervicornis ssp. *verticillata* (Hoffm.) Ahti – drewno (kawałki korowiny), gleba, gat. częsty;

10: Zp (27, 29, 31, 32, 43, 45, 49), U (69).

Cladonia chlorophaea s.lat. (Flörke ex Sommerf.) Sprengel – drewno (kawałki korowiny, pniak), gleba, korowina *Betula pendula*, *Quercus robur*, *Salix* spp., mszaki i szczątki roślin naczyniowych, gat. pospolity;

39: Zp (6, 15, 16, 25, 27, 30, 31, 40, 41, 45, 55, 61, 69, 73, 74, 75, 79, 80, 90), U (26, 29, 35, 39, 84, 89, 93, 97).

Cladonia ciliata var. *tenuis* (Flörke) Ahti – gleba, gat. bardzo rzadki;

1: U (109).

Cladonia coccifera (L.) Willd. – drewno (gałąź, pniak, kawałki korowiny), gleba, gat. częsty;

8: Zp (34, 37, 58, 74), U (71, 91, 95).

Cladonia coniocraea (Flörke) Sprengel – drewno (gałąź, kawałki korowiny, ogrodzenie, pniak), gleba, kamień, korowina *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Frangula alnus*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Malus* spp., *Pinus sylvestris*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Salix* spp., mszaki i szczątki roślin naczyniowych, sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia (słup), gat. pospolity;

164: Zp (2, 3, 6, 11, 15, 16, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 35, 37, 38, 39, 43, 45, 55, 63, 64, 67, 68, 69, 73, 74, 75, 78, 79, 80, 85), S (6), L (1, 8, 9), U (9, 16, 18, 26, 35, 36, 41, 61, 84, 86, 94, 97).

- Cladonia cornuta* (L.) Hoffm. – drewno (gałąź, kawałki korowiny, pniak), gleba, korowina
Pinus sylvestris, gat. pospolity;
 38: Zp (6, 27, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 52, 55, 75, 77, 80, 83, 85, 90, 94), U (2, 8, 9, 16, 29, 39, 54, 58, 59, 89).
- Cladonia crispata* (Ach.) Flotow – drewno (kawałki korowiny), gleba, gat. bardzo rzadki;
 2: Zp (16, 74).
- Cladonia deformis* (L.) Hoffm. – drewno (kawałki korowiny, pniak), gleba, gat. częsty;
 12: Zp (15, 19, 27, 37, 38, 49, 58, 69).
- Cladonia digitata* (L.) Hoffm. – drewno (gałąź, kawałki korowiny, pniak), gleba, korowina
Larix spp., *Pinus sylvestris*, mszaki i szczątki roślin naczyniowych, gat. pospolity;
 31: Zp (11, 15, 19, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 37, 38, 43, 49, 58, 69, 79, 80), U (58, 97).
- Cladonia fimbriata* (L.) Fr. – drewno (gałąź, kawałki korowiny, ogrodzenie, pniak), gleba, kamień, korowina *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Malus* spp., *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Quercus robur*, *Salix* spp., mszaki i szczątki roślin naczyniowych, sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia (słup), gat. pospolity;
 169: Zp (1, 6, 7, 11, 15, 16, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 49, 51, 52, 58, 59, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 73, 75, 77, 79, 80, 85, 90), S (2, 3, 6, 10), L (8, 19), U (2, 8, 9, 12, 16, 25, 27, 36, 42, 54, 58, 59, 61, 63, 86, 88, 89, 91, 94).
- Cladonia floerkeana* (Fr.) Flörke – drewno (kawałki korowiny, pniak), gleba, korowina *Betula pendula*, gat. częsty;
 19: Zp (16, 27, 29, 31, 38, 39, 41, 43, 45, 75, 77), U (2, 59, 93).
- Cladonia foliacea* (Hudson) Willd. – gleba, gat. rzadki;
 8: Zp (27, 31, 74, 79), U (63).
- Cladonia furcata* (Hudson) Schrader – drewno (kawałki korowiny, pniak), gleba, korowina
Betula pendula, gat. pospolity;
 78: Zp (1, 7, 15, 16, 19, 27, 28, 31, 34, 35, 37, 38, 39, 43, 45, 49, 58, 69, 74, 75, 79, 80, 90, 94), U (2, 9, 29, 39, 54, 58, 59, 63, 93).
- Cladonia glauca* Flörke – drewno (gałąź, kawałki korowiny, pniak), gleba, korowina *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, gat. pospolity;
 54: Zp (6, 11, 15, 23, 27, 28, 31, 34, 37, 38, 43, 49, 52, 55, 57, 58, 66, 69, 75, 77, 80), U (59, 86, 89, 93).
- Cladonia gracilis* (L.) Willd. – drewno (kawałki korowiny, pniak), gleba, mszaki i szczątki roślin naczyniowych, gat. częsty;
 22: Zp (19, 31, 37, 38, 39, 43, 45, 49, 55, 58, 79), U (5, 97).
- Cladonia grayi* G. Merr. ex Sandst. – drewno (kawałki korowiny, pniak), gleba, korowina *Pinus sylvestris*, gat. częsty;
 13: Zp (27, 31, 38, 42, 43, 45, 69, 79), U (61).
- Cladonia macilenta* Hoffm. – drewno (gałąź, kawałki korowiny, pniak), gleba, korowina *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, gat. częsty;
 20: Zp (11, 15, 29, 35, 37, 38, 39, 43, 45, 47, 49, 58, 59, 90).

Cladonia macilenta var. *bacillaris* (Genth) Schaerer – drewno (kawałki korowiny, pniak), gleba, korowina *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, gat. pospolity;

34: Zp (3, 15, 19, 25, 27, 28, 31, 37, 38, 39, 43, 45, 49, 55, 68, 69, 75, 79, 94), U (39, 59, 91).

Cladonia merochlorophaea Asahina – drewno (gałąź, kawałki korowiny, pniak), gleba, korowina *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Malus* spp., *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, *Salix* spp., gat. pospolity;

60: Zp (11, 19, 20, 25, 27, 28, 30, 31, 34, 37, 38, 39, 43, 45, 49, 52, 55, 58, 68, 73, 74, 79, 80), S (6), L (1), U (2, 12).

Cladonia merochlorophaea var. *novochlorophaea* Sipman – drewno (pniak), gleba, gat. rzadki;

4: Zp (11, 29, 45, 69).

Cladonia mitis Sandst. – drewno (kawałki korowiny), gleba, gat. rzadki;

17: Zp (19, 34, 37, 45, 49, 55, 58, 69, 79).

Cladonia ochrochlora Flörke – drewno (kawałki korowiny, ogrodzenie, pniak), gleba, korowina *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, gat. częsty;

16: Zp (11, 19, 23, 25, 26, 28, 35, 39, 45, 66, 68, 74).

Cladonia phyllophora Hoffm. – drewno (kawałki korowiny, pniak), gleba, gat. częsty;

19: Zp (15, 31, 32, 34, 37, 38, 39, 49, 55, 69, 74, 79).

Cladonia pleurota (Flörke) Schaerer – gleba, gat. bardzo rzadki;

1: Zp: (55).

Cladonia portentosa (Dufour) Coem. – drewno (kawałki korowiny), gleba, gat. częsty;

14: Zp (15, 19, 27, 28, 37, 38, 49, 69, 79), U (59, 93).

Cladonia pyxidata (L.) Hoffm. – drewno (kawałki korowiny, pniak), gleba, korowina *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, gat. częsty;

21: Zp (19, 25, 27, 29, 31, 37, 39, 45, 49, 66, 69, 74), U (110).

Cladonia ramulosa (With.) J. R. Laundon – drewno (kawałki korowiny, pniak), gleba, gat. częsty;

12: Zp (11, 19, 37, 38, 39, 45, 55, 71, 74), U (54, 89).

Cladonia rangiferina (L.) F. H. Wigg. – drewno (kawałki korowiny), gleba, gat. częsty;

18: Zp (15, 16, 19, 27, 28, 37, 38, 49, 69, 79).

Cladonia rangiformis Hoffm. – gleba, gat. bardzo rzadki;

1: U (54).

Cladonia rei Schaerer – drewno (kawałki korowiny), gleba, gat. częsty;

21: Zp (7, 36, 39, 43, 45, 57, 65, 85), U (58, 89).

Cladonia squamosa Hoffm. – drewno (gałąź, kawałki korowiny, pniak), gleba, gat. częsty;

19: Zp (15, 16, 19, 27, 31, 49, 55, 58, 73, 75, 80).

Cladonia subulata (L.) F. H. Wigg. – drewno (kawałki korowiny, pniak), gleba, korowina *Betula pendula*, gat. pospolity;

36: Zp (1, 31, 39, 40, 41, 43, 45, 52, 66, 69, 75, 77, 83, 90, 94), U (2, 8, 9, 27, 93).

Cladonia uncialis (L.) F. H. Wigg. – gleba, gat. częsty;

14: Zp (15, 19, 27, 32, 34, 37, 49, 74), U (69, 93).

Coenogonium pineti (Schrader ex Ach.) Lücking & Lumbsch – drewno (gałąź, kawałki korowiny, pniak), korowina *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Coryllus avellana*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Malus* spp., *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, gat. pospolity;

70: Zp (19, 20, 21, 24, 25, 26, 35, 46, 51, 54, 56, 59, 68, 71, 73, 84), S (6), L (1, 7, 9, 17, 18, 20, 23), U (5, 25, 55).

* *Clypeococcum hypocenomyces* D. Hawksw. – na plechach *Hypocenomyce scalaris*, gat. rzadki;

4: Zp (19, 29, 31, 34).

Evernia prunastri (L.) Ach. – korowina *Acer platanoides*, *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, *Salix* spp., gat. częsty;

20: Zp (1, 6, 7, 26, 36), L (3, 4, 8, 9, 19, 23), U (16, 42, 97).

Flavoparmelia caperata (L.) Hale – drewno (kawałki korowiny), korowina *Quercus robur*, gat. rzadki;

4: Zp (49), L (7, 26).

Graphis scripta (L.) Ach. – korowina *Fagus sylvatica*, gat. bardzo rzadki;

1: U (110).

Hypocenomyce caradocensis (Leight. ex Nyl.) P. James & Goth. Schneid. in D. Hawksw., P. James & Coppins – korowina *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, gat. bardzo rzadki;

4: Zp (37, 45, 47), U (12).

Hypocenomyce scalaris (Ach.) M. Choisy – drewno (gałąź, kawałki korowiny, ogrodzenie, pniak), korowina *Acer platanoides*, *Aesculus hippocastanum*, *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Larix* spp., *Malus* spp., *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. rubra*, *Salix* spp., *Sambucus nigra*, *Tilia cordata*, gat. pospolity;

660: Zp (1, 3, 6, 9, 11, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 42, 43, 47, 49, 51, 57, 58, 61, 63, 64, 67, 68, 69, 71, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80), S (3, 10), L (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23), U (12, 16, 17, 26, 31, 35, 36, 41, 42, 43, 44, 45, 48, 53, 67, 82, 86, 93, 98, 100).

Hypogymnia physodes (L.) Nyl. – drewno (gałąź, kawałki korowiny, pniak), gleba, korowina *Acer platanoides*, *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Juniperus communis*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Larix* spp., *Malus* spp., *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Q. rubra*, *Padus serotina*, *Pinus sylvestris*, *Populus* spp., *Prunus* spp., *Robinia pseudoacacia*, *Salix* spp., *Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, mszaki, gat. pospolity;

859: Zp (1, 3, 6, 7, 11, 15, 16, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 43, 45, 47, 49, 51, 54, 58, 61, 62, 63, 64, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 84, 85), S (1, 3, 4, 6, 10), L (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26), U (6, 12, 16, 23, 28, 34, 35, 36, 38, 42, 44, 46, 67, 72, 80, 84, 86, 92, 93, 97, 99).

Hypogymnia tubulosa (Schaerer) Hav. – drewno (gałąź), korowina *Betula pendula*, *Quercus robur*, *Pinus sylvestris*, gat. częsty;

10: Zp (3, 6, 37, 69), L (6), U (68).

Imshaugia aleurites (Ach.) S. F. Meyer – drewno (kawałki korowiny), korowina *Betula pendula*, *Quercus robur*, *Pinus sylvestris*, gat. rzadki;

20: Zp (6), L (8, 9), U (91).

Lecania cyrtella (Ach.) Th. Fr. – korowina *Alnus glutinosa*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Malus* spp., *Populus tremula*, *Prunus* spp., *Pyrus communis*, *Quercus robur*, *Sambucus nigra*, *Tilia cordata*, gat. pospolity;

66: Zp (53, 81), S (6, 9), L (12, 14, 18, 22, 23, 24, 25, 26), U (15, 16, 19, 21, 31, 32, 37, 77, 78, 85, 91, 94, 96, 105, 108).

Lecania naegelii (Hepp) Diederich & van den Boom – korowina *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Populus tremula*, *Quercus robur*, *Salix* spp., *Sambucus nigra*, *Tilia cordata*, *Viburnum opulus*, gat. pospolity;

29: Zp (45, 46, 50, 53, 72, 81), L (7, 12, 14, 18, 22, 23), U (1, 6, 19, 24, 30, 70, 91).

Lecanora albescens (Hoffm.) Flörke – korowina *Quercus robur*, sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia (budynek gospodarczy, ogrodzenie, studnia), gat. częsty;

8: L (2, 7, 24), U (11, 87, 107).

Lecanora allophana Nyl. – korowina *Sambucus nigra*, gat. bardzo rzadki;

2: L (18), U (36).

Lecanora argentata (Ach.) Malme – korowina *Salix* spp., gat. bardzo rzadki;

1: U (42).

Lecanora carpinea (L.) Vainio – korowina *Carpinus betulus*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Malus* spp., *Quercus robur*, *Ulmus minor*, gat. częsty;

25: S (3), L (4, 7, 24, 25), U (3, 41, 47, 66).

Lecanora chlarotera Nyl. – drewno (gałąź, pniak), korowina *Acer campestre*, *A. platanoides*, *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Frangula alnus*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Malus* spp., *Populus* spp., *Pyrus communis*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Robinia pseudoacacia*, *Salix* spp., *Sambucus nigra*, *Viburnum opulus*, *Ulmus minor*, gat. pospolity;

145: Zp (14, 18, 38, 39, 50, 54, 62, 67, 70, 72, 82, 86, 88, 93, 96), S (1, 2, 3, 4, 7), L (2, 4, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26), U (2, 6, 10, 12, 14, 21, 24, 40, 41, 42, 43, 44, 57, 76, 82, 92, 96, 98, 102, 104, 105, 108).

Lecanora conizaoides Nyl. Crombie – drewno (gałąź, kawałki korowiny, ogrodzenie, pniak), korowina *Acer platanoides*, *Aesculus hippocastanum*, *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Eunonymus europaea*, *Frangula alnus*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Juniperus communis*, *Larix* spp., *Malus* spp., *Padus serotina*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Populus* spp., *Prunus* spp., *Pyrus communis*, *Quercus petraea*, *Q. robur*,

Q. rubra, *Robinia pseudoacacia*, *Sambucus nigra*, *Sorbus aucuparia*, *Tilia cordata*,
Ulmus minor, gat. pospolity;

1708: Zp (1, 2, 3, 6, 7, 11, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 61, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 84, 85, 86, 88, 89), S (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10), L (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26), U (1, 3, 4, 8, 12, 14, 17, 24, 33, 35, 36, 42, 44, 45, 51, 53, 55, 56, 57, 60, 67, 72, 78, 82, 84, 85, 86, 93).

Lecanora crenulata Hooker – sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia (słup),
gat. bardzo rzadki;

1: U (53).

Lecanora dispersa s.lat. (Pers.) Sommerf. – sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia
(budynek gospodarczy, most, słup, studnia), gat. rzadki;

5: U (7, 10, 65, 87, 107).

Lecanora expallens Ach. – drewno (kawałki korowiny, ogrodzenie), korowina *Acer
platanoides*, *Aesculus hippocastanum*, *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Fraxinus* cfr.
excelsior, *Malus* spp., *Pinus sylvestris*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Robinia pseudoacacia*,
Salix spp., *Sorbus aucuparia*, *Tilia cordata*, gat. pospolity;

285: Zp (3, 14, 17, 19, 20, 21, 26, 28, 29, 38, 56, 64, 82), S (3, 5, 6, 7, 9, 10), L (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 15, 17, 20, 23, 24, 25, 26), U (10, 12, 14, 18, 19, 23, 26, 35, 42, 43, 44, 45, 46, 52, 56, 57, 66, 80, 99, 101).

Lecanora hagenii (Ach.) Ach. – drewno (gałąź, kawałki korowiny, pniak), korowina *Alnus
glutinosa*, *Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Frangula alnus*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*,
Malus spp., *Populus* spp., *Pyrus communis*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Rosa* spp.,
Salix spp., *Sambucus nigra*, *Tilia cordata*, *Ulmus minor*, gat. pospolity;

69: Zp (7, 14, 18, 21, 44, 50, 54, 56, 59, 64, 86), S (1, 2, 3, 5, 9), L (2, 3, 6, 7, 11, 12, 13, 18, 20, 22, 23, 24, 25), U (16, 31, 33, 36, 41, 44, 57, 66, 78, 85, 94, 105, 108).

Lecanora muralis (Schreber) Rabenh. – sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia
(chodnik, ogrodzenie, most, studnia, słup), gat. częsty;

6: Zp (89, 90), U (7, 9, 10, 83).

Lecanora persimilis (Th. Fr.) Nyl. – drewno (gałąź), korowina *Alnus glutinosa*,
Fraxinus cfr. *excelsior*, *Populus* spp., *Prunus domestica*, *Pyrus communis*, *Quercus
robur*, *Salix* spp., *Sambucus nigra*, *Viburnum opulus*, gat. pospolity;

46: Zp (14, 18, 24, 50, 70, 72, 86), L (4, 6, 11, 12, 13, 14, 18, 22, 25, 26), U (14, 24, 26, 31, 32, 33, 36, 42, 70, 79, 80, 94, 105).

Lecanora polytropa (Hoffm.) Rabenh. – kamień, gat. bardzo rzadki;

2: U (7, 65).

Lecanora pulicaris (Pers.) Ach. – drewno (pniak), korowina *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Pinus sylvestris*, *Populus* spp., *Pyrus communis*, *Quercus robur*, *Robinia pseudoacacia*, *Salix* spp., *Sambucus nigra*, *Tilia cordata*, *Ulmus minor*, gat. pospolity;

122: Zp (3, 50, 54, 62, 72, 86, 87), L (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 18, 19, 22, 23, 25, 26), U (1, 2, 5, 14, 16, 31, 35, 36, 42, 44, 45, 77, 78, 84, 85).

Lecanora saligna (Schrader) Zahlbr. – drewno (gałąź), korowina *Carpinus betulus*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Pinus sylvestris*, *Pyrus communis*, *Tilia cordata*, *Salix* spp., *Sambucus nigra*, gat. częsty;

12: Zp (58), U (12, 14, 16, 31, 36, 38, 41, 42, 45, 66, 85).

Lecanora sambuci (Pers.) Nyl. – korowina *Populus tremula*, gat. bardzo rzadki;

1: U (94).

Lecanora subrugosa Nyl. – korowina *Acer platanoides*, gat. bardzo rzadki;

2: U (37, 41).

Lecanora symmicta (Ach.) Ach. – drewno (pniak), korowina *Malus* spp., *Quercus robur*, *Q. petraea*, *Populus* spp., gat. częsty;

8: Zp (64), S (7), L (1, 7, 11), U (42, 92).

Lecanora varia (Hoffm.) Ach. – korowina *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Pyrus communis*, *Tilia cordata*, gat. rzadki;

3: U (85, 91, 108).

Lecidea fuscoatra (L.) Ach. – kamień, gat. bardzo rzadki;

1: U (7).

Lecidella elaeochroma (Ach.) M. Choisy – drewno (gałąź), korowina *Alnus glutinosa*, *Frangula alnus*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Quercus robur*, *Salix* spp., gat. pospolity;

26: Zp (14, 35, 54, 67), L (12, 18, 20, 22, 24, 25, 26), U (6, 10, 12, 13, 24, 37, 57, 72).

Lecidella stigmathea (Ach.) Hertel & Leuckert – kamień, sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia (słup, studnia), gat. bardzo rzadki;

2: U (87, 107).

Lepraria elobata Tønsberg – drewno (pniak), korowina *Betula pendula*, *Quercus robur*, *Salix* spp., gat. rzadki;

5: Zp (6, 36, 63), L (8, 17).

Lepraria incana (L.) Ach. – drewno (gałąź, kawałki korowiny, pniak), korowina *Acer campestre*, *A. platanoides*, *Aesculus hippocastanum*, *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Malus* spp., *Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *Populus* spp., *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Salix* spp., *Sambucus nigra*, *Tilia cordata*, mszaki i szczątki roślin naczyniowych, gat. pospolity;

302: Zp (6, 11, 15, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 43, 45, 46, 47, 49, 51, 54, 55, 57, 59, 61, 63, 64, 68, 72, 73, 74, 75, 81, 82, 88, 93, 96), S (1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10), L

(1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26), U (6, 16, 26, 28, 48, 53, 55, 56, 69, 72, 91).

Lepraria jackii Tønsberg – drewno (gałąź, kawałki korowiny, pniak), korowina *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, gat. częsty;

26: Zp (15, 23, 25, 27, 29, 35, 37, 44, 49, 61, 68, 79), L (8).

Lepraria lobificans Nyl. – korowina *Quercus robur*, gat. rzadki;

4: Zp (23), L (15, 19).

* *Lichenocnium lecanorae* (Jaap) D. Hawksw. – na apotecjach *Lecanora conizaeoides*, gat. bardzo rzadki;

2: Zp (34, 38).

Melanelixia fuliginosa (Fr. ex Duby) O. Blanco i in. ssp. *fuliginosa* – drewno (kawałki korowiny, ogrodzenie), korowina *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Sambucus nigra*, *Tilia cordata*, gat. pospolity;

63: Zp (28, 37, 51, 57, 81), L (4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 17, 18, 22, 23, 24, 25, 26), U (21, 37, 53, 91).

Melanelixia fuliginosa (Duby) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch ssp. *glabratula* (Lamy) J. R. Laundon – drewno (kawałki korowiny), korowina *Betula pendula*, *Quercus robur*, *Salix* spp., *Tilia platyphyllos*, gat. częsty;

8: Zp (20, 37), U (12, 23, 34, 43, 71, 97).

Melanelixia subargentifera (Nyl.) O. Blanco i in. – korowina *Quercus robur*, gat. bardzo rzadki;

5: L (24).

Melanelixia subaurifera (Nyl.) O. Blanco i in. – drewno (pniak, kawałki korowiny), korowina *Acer campestre*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Pinus sylvestris*, *Prunus* spp., *Quercus robur*, gat. pospolity;

30: Zp (25, 35, 37, 51, 57), L (4, 5, 6, 7, 9, 18, 22, 23, 24, 26), U (42, 53).

Melanohalea exasperatula (Nyl.) O. Blanco i in. – korowina *Alnus glutinosa*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Malus* spp., *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, *Salix* spp., *Tilia cordata*, gat. częsty;

27: Zp (7, 57), S (1, 3, 5, 7), L (3, 4, 8, 17), U (6, 18, 25, 28, 53).

Micarea denigrata (Fr.) Hedl. – drewno (gałąź, kawałki korowiny, pniak), korowina *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, gat. pospolity;

49: Zp (6, 16, 19, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 37, 38, 43, 49, 58, 69, 73, 74, 75, 80), L (6, 7, 15, 16, 19), U (84, 93).

Micarea nitschkeana (J. Lahm ex Rabenh.) Harm. – drewno (gałąź, kawałki korowiny), korowina *Quercus robur*, *Pinus sylvestris*, gat. częsty;

18: Zp (11, 16, 20, 23, 31, 34, 61, 73, 76, 79, 80), L (11).

Micarea prasina s.lat. Fr. – drewno (gałąź, kawałki korowiny, pniak), korowina *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, gat. częsty;

26: Zp (3, 15, 16, 19, 23, 25, 28, 29, 37, 38, 43, 49, 68, 73, 74).

Opegrapha varia Pers. – korowina *Malus* spp., gat. bardzo rzadki;

1: S (6).

Parmelia saxatilis (L.) Ach. – drewno (kawałki korowiny), korowina *Alnus glutinosa*, *Quercus petraea*, gat. rzadki;

3: Zp (28, 35), U (109).

Parmelia sulcata Taylor – drewno (gałąź, kawałki korowiny, ogrodzenie, pniak), gleba, korowina *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Malus* spp., *Padus serotina*, *Pinus sylvestris*, *Prunus* spp., *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Robinia pseudoacacia*, *Salix* spp., *Sambucus nigra*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, gat. pospolity;

208: Zp (6, 7, 9, 14, 18, 19, 20, 25, 26, 28, 30, 35, 36, 37, 39, 43, 44, 45, 51, 62, 63, 64, 75, 81, 82, 85, 89), S (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), L (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 16, 17, 19, 21, 23, 24, 25, 26), U (1, 10, 12, 16, 18, 23, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 42, 43, 44, 46, 65, 67, 68, 69, 72, 80, 86, 89, 94, 97, 99).

Parmelina tiliacea (Hoffm.) Hale – korowina *Populus* spp., gat. bardzo rzadki;

1: U (92).

Parmeliopsis ambigua (Wulfen) Nyl. – drewno (ogrodzenie), korowina *Betula pendula*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Pinus sylvestris*, gat. pospolity;

37: Zp (6, 19, 35, 75), L (1, 4, 6, 7, 8, 9, 14, 19, 22, 23), U (91, 94, 97, 100).

Peltigera canina (L.) Willd. – gleba, gat. bardzo rzadki;

1: U (27).

Peltigera didactyla (With.) J. R. Laundon var. *didactyla* – gleba, gat. częsty;

6: Zp (66), U (2, 9, 67, 89, 103).

Peltigera praetextata (Ach.) Delise – gleba, gat. bardzo rzadki;

1: U (105).

Peltigera rufescens (Weiss) Humb. – gleba, mszaki i szczątki roślin naczyniowych, gat. pospolity;

16: Zp (7, 31, 42, 45, 52, 77, 90, 94), U (10, 29, 39, 54, 61, 63, 74, 98).

Pertusaria albescens (Hudson) M. Choisy & Werner – korowina *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Quercus robur*, *Salix* spp., *Tilia cordata*, gat. rzadki;

5: U (6, 10, 23, 30, 91).

Pertusaria amara (Ach.) Nyl. – korowina *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, gat. rzadki;

6: Zp (37), L (8, 19).

Pertusaria coccodes (Ach.) Nyl. – korowina *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Tilia cordata*, gat. rzadki;

3: Zp (57), U (14, 53).

Pertusaria pertusa (Weigel) Tuck. – korowina *Quercus robur*, gat. bardzo rzadki;

1: L (19).

Phaeophyscia nigricans (Flörke) Moberg – korowina *Alnus glutinosa*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Malus* spp., *Populus* spp., *Pyrus communis*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Sambucus nigra*, *Salix* spp., *Tilia cordata*, sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia (most), gat. pospolity;

67: S (1, 2, 5, 6, 7), L (3, 4, 5, 7, 11, 13, 18, 22, 23, 24, 25, 26), U (1, 10, 12, 14, 16, 32, 42, 44, 65, 78, 92, 94, 98, 100, 105, 108).

Phaeophyscia orbicularis (Necker) Moberg – drewno (kawałki korowiny, gałąź, pniak), kamień, korowina *Acer platanoides*, *Alnus glutinosa*, *Eunonymus europaea*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Malus* spp., *Populus* spp., *Prunus* spp., *Pyrus communis*, *Robinia pseudoacacia*, *Rosa* spp., *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Salix* spp., *Sambucus nigra*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *Ulmus minor*, sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia (budynki gospodarcze), gat. pospolity;

335: Zp (14, 17, 18, 20, 50, 53, 54, 56, 72, 81, 82, 86, 87, 88, 89, 96), S (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), L (2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26), U (1, 3, 4, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 26, 28, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 57, 60, 70, 76, 77, 79, 81, 84, 85, 87, 91, 92, 94, 95, 98, 100, 101, 105, 107, 108).

Phlyctis argena (Sprengel) Flotow – korowina *Acer platanoides*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Quercus robur*, *Salix* spp., *Tilia cordata*, gat. pospolity;

58: Zp (2, 45, 57), L (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26), U (3, 6, 12, 18, 21, 28, 37, 41, 43, 53, 72, 97, 98).

Physcia adscendens (Fr.) H. Olivier – drewno (kawałki korowiny, pniak, gałąź), kamień, korowina *Acer campestre*, *A. platanoides*, *Aesculus hippocastanum*, *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Frangula alnus*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Malus* spp., *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Populus* spp., *Prunus* spp., *Pyrus communis*, *Robinia pseudoacacia*, *Salix* spp., *Sambucus nigra*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *Ulmus minor*, *Viburnum opulus*; sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia (studnia), gat. pospolity;

1081: Zp (2, 9, 14, 18, 20, 21, 26, 35, 36, 39, 43, 44, 47, 50, 51, 53, 54, 56, 59, 64, 67, 71, 72, 81, 82, 84, 85, 86, 88, 89, 93, 96), S (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10), L (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26), U (1, 2, 3, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 16, 19, 20, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 44, 48, 56, 57, 66, 70, 72, 76, 77, 78, 79, 81, 85, 89, 91, 92, 94, 96, 98, 99, 100, 101, 105, 107).

Physcia aipolia (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr. – korowina *Fraxinus* cfr. *excelsior*, gat. bardzo rzadki; 1: U (37).

Physcia caesia (Hoffm.) Fűrnr. – korowina *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Quercus robur*, sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia (budynek gospodarczy, słup, studnia), gat. rzadki;

5: L (22), U (14, 65, 87, 107).

Physcia dubia (Hoffm.) Lettau – korowina *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Quercus robur*, *Salix* spp., sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia (ogrodzenie), gat. częsty; 16: L (14, 18, 22, 23, 24), U (2, 3, 21, 26, 28, 37, 44, 76, 83, 86).

Physcia stellaris (L.) Nyl. – korowina *Alnus glutinosa*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Salix* spp., *Tilia cordata*, gat. częsty;

8: L (2, 14, 23, 24), U (6, 16, 30, 106).

Physcia tenella (Scop.) DC. – drewno (gałąź, pniak), kamień, korowina *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Padus serotina*, *Prunus* spp., *Malus* spp., *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Salix* spp., *Sambucus nigra*, *Ulmus minor*, gat. pospolity;

375: Zp (7, 14, 17, 18, 21, 35, 43, 46, 47, 50, 51, 53, 56, 72, 75, 82, 87, 96), S (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10), L (1, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26), U (1, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 25, 26, 31, 32, 34, 35, 36, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 55, 57, 60, 70, 72, 78, 79, 80, 81, 85, 92, 96, 98, 99, 101, 102, 105).

Physconia enteroxantha (Nyl.) Poelt – korowina *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Salix* spp., gat. częsty;

7: Zp (6), L (4, 18), U (3, 43, 44, 67).

Physconia grisea (Lam.) Poelt – korowina *Alnus glutinosa*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Malus* spp., *Populus* spp., *Pyrus communis*, *Robinia pseudoacacia*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Salix* spp., *Sambucus nigra*, *Tilia platyphyllos*, gat. pospolity;

125: Zp (9, 56, 86), S (2, 9), L (2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26), U (3, 6, 10, 21, 28, 32, 34, 41, 42, 44, 92, 96, 101).

Physconia perisidiosa (Erichsen) Moberg – korowina *Malus* spp., *Quercus robur*, gat. bardzo rzadki;

3: S (1), L (11).

Placynthiella dasaea (Stirton) Tønsberg – drewno (gałąź, kawałki korowiny, pniak), gleba, korowina *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Populus* spp., *Quercus robur*, gat. pospolity;

53: Zp (6, 15, 16, 23, 25, 27, 29, 31, 34, 35, 36, 37, 39, 42, 51, 54, 58, 63, 67, 68, 69, 74, 75, 78, 80, 85).

Placynthiella icmalea (Ach.) Coppins & P. James – drewno (gałąź, kawałki korowiny, ogrodzenie, pniak), gleba, korowina *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, gat. pospolity;

110: Zp (3, 6, 11, 13, 15, 19, 21, 23, 25, 27, 28, 30, 31, 35, 37, 38, 39, 42, 43, 45, 49, 55, 58, 59, 64, 67, 68, 73, 75, 79, 80, 85), L (4, 8), U (31, 35, 36, 52, 61, 67, 84, 86, 93, 100).

Placynthiella oligotropha (J. R. Laundon) Coppins & P. James – drewno (kawałki korowiny, pniak), gleba, gat. częsty;

15: Zp (43, 45, 77, 85, 86), U (59).

Placynthiella uliginosa (Schrader) Coppins & P. James – drewno (gałąź, kawałki korowiny, ogrodzenie drewniane, pniak), gleba, gat. pospolity;

30: Zp (6, 11, 15, 19, 23, 26, 27, 28, 31, 42, 58, 63, 67, 68, 69, 79, 80, 85).

Platismatia glauca (L.) W.L. Culb. & C. F. Culb. – korowina *Quercus robur*, drewno (gałąź, kawałki korowiny, pniak), gat. częsty;

7: Zp (26, 31, 37, 45, 69, 85).

- Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Elix & Lumbsch – korowina *Fraxinus* cfr. *excelsior*, gat. bardzo rzadki;
3: L (5), U (81).
- Porpidia crustulata* (Ach.) Hertel & Knoph – kamień, gat. bardzo rzadki;
2: U (65, 103).
- Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf – drewno (gałąź), korowina *Alnus glutinosa*, *Quercus robur*, gat. rzadki;
4: Zp (6, 36, 55), U (67).
- Pseudosagedia aenea* (Wallr.) Hafellner & Kalb – korowina *Fagus sylvatica*, gat. bardzo rzadki;
1: U (110).
- Pycnothelia papillaria* Dufour – gleba, gat. bardzo rzadki;
1: U (75).
- Ramalina farinacea* (L.) Ach. – korowina *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Pyrus communis*, *Quercus robur*, *Salix* spp., *Tilia cordata*, gat. częsty;
7: L (22, 24), U (12, 16, 20, 85).
- Ramalina fraxinea* (L.) Ach. – korowina *Quercus robur*, gat. bardzo rzadki;
1: U (76).
- Rhizocarpon distinctum* – kamień, gat. rzadki;
1: U (95).
- Rinodina gennarii* Bagl. – sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia (studnia), gat. rzadki;
1: U (107).
- Rinodina pyrina* (Ach.) Arnold – korowina *Quercus robur*, gat. rzadki;
3: L (22, 24).
- Sarcogyne regularis* Körber – sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia (ogrodzenie, studnia), gat. rzadki;
2: U (7, 83).
- Scoliosporium chlorococcum* (Stenh.) Vězda – drewno (gałąź, kawałki korowiny), korowina *Alnus glutinosa*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Pinus sylvestris*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Q. rubra*, *Sorbus aucuparia*, gat. pospolity;
79: Zp (1, 3, 6, 62, 70, 81), L (1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 22, 23, 24, 26), U (3, 10, 38, 68).
- Stereocaulon condensatum* Hoffm. – gleba, gat. bardzo rzadki;
1: U (64).
- Strangospora pinicola* (A. Massal.) Körber – drewno (pniak), korowina *Malus* spp., *Populus* spp., gat. rzadki;
3: S (3), U (14, 62).

Trapelia glebulosa (Sm.) J. R. Laundon – kamień, gat. bardzo rzadki;

1: U (62).

Trapeliopsis flexuosa (Fr.) Coppins & P. James – drewno (gałąź, kawałki korowiny, pniak), gleba, korowina *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Pinus sylvestris*, gat. częsty;

23: Zp (6, 11, 16, 19, 23, 27, 31, 44, 64, 67, 68, 75, 85, 86), L (3).

Trapeliopsis granulosa (Hoffm.) Lumbsch – drewno (gałąź, kawałki korowiny, ogrodzenie, pniak), gleba, korowina *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Quercus robur*, *Pinus sylvestris*, mszaki i szczątki roślin naczyniowych, gat. pospolity;

81: Zp (3, 6, 11, 15, 16, 19, 23, 26, 27, 28, 30, 31, 37, 38, 39, 42, 43, 45, 49, 51, 55, 58, 63, 67, 68, 69, 74, 75, 79, 80, 85), L (9, 11), U (1, 2, 12, 36, 41, 59, 67, 84, 86, 93, 95, 100).

* *Tremella hypogymniae* Diederich & M. S. Christ. – na plechach *Hypogymnia physodes*, gat. rzadki;

3: Zp (6, 15, 80).

Tuckermannopsis chlorophylla (Willd.) Hale – korowina *Malus* spp., *Quercus robur*, gat. rzadki;

3: U (68, 71, 101).

Usnea hirta (L.) F. H. Wigg. – korowina *Quercus robur*, gat. rzadki;

3: L (7), U (49, 68).

Usnea subfloridana Stirton – korowina *Malus* spp., *Quercus robur*, *Salix* spp., gat. rzadki;

3: U (56, 91, 108).

Verrucaria muralis Ach. – sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia (budynek gospodarczy, ogrodzenie, słup), gat. rzadki;

4: U (7, 46, 65, 87).

Verrucaria nigrescens Pers. – sztuczne podłoże skalne (most, ogrodzenie, słup), gat. rzadki;

5: U (11, 54, 74, 83, 95).

Vulpicida pinastri (Scop.) J.-E. Mattson & M. J. Lai – drewno (pniak), korowina *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, gat. rzadki;

4: Zp (6), U (89, 93).

Xanthoparmelia conspersa (Ehrh. ex Ach.) Hale – kamień, gat. bardzo rzadki;

1: U (111).

Xanthoria candelaria (L.) Th. Fr. – drewno (gałąź, ogrodzenie, pniak), korowina *Acer campestre*, *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Malus* spp., *Quercus robur*, *Populus* spp., *Robinia pseudoacacia*, *Rosa* spp., *Salix* spp., *Sambucus nigra*, *Tilia cordata*, gat. pospolity;

85: Zp (9, 10, 14, 17, 47, 64, 70, 71, 86, 87, 96), S (2, 3, 4), L (4, 5, 6, 7, 16, 22, 23, 24, 26), U (1, 2, 10, 14, 16, 25, 26, 31, 32, 35, 36, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 57, 81, 100, 102, 108).

Xanthoria elegans (Link) Th. Fr. – sztuczne podłoże skalne zawierające węglan wapnia (most), gat. bardzo rzadki;

1: U (10).

Xanthoria parietina (L.) Th. Fr. – drewno (gałąź), kamień, korowina *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Frangula alnus*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Malus* spp., *Quercus robur*, *Populus* spp., *Pyrus communis*, *Robinia pseudoacacia*, *Salix* spp., *Sambucus nigra*, *Sorbus aucuparia*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, gat. pospolity;

180: Zp (7, 14, 18, 30, 43, 47, 62, 64, 70, 72, 81, 82, 86, 88, 89, 93, 96), S (1, 2, 3, 5), L (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 14, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26), U (1, 6, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 24, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 40, 41, 42, 44, 57, 60, 66, 70, 77, 78, 79, 81, 84, 85, 92, 94, 98, 101, 102, 105, 108).

Xanthoria polycarpa (Hoffm.) Th. Fr. ex Rieber – drewno (gałąź, ogrodzenie), korowina *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Frangula alnus*, *Eunonymus europaea*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Malus* spp., *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Populus* spp., *Prunus* spp., *Pyrus communis*, *Robinia pseudoacacia*, *Rosa* spp., *Salix* spp., *Sambucus nigra*, *Sorbus aucuparia*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *Viburnum opulus*, *Ulmus minor*, gat. pospolity;

245: Zp (7, 10, 14, 17, 18, 21, 24, 26, 33, 39, 44, 47, 50, 54, 59, 62, 64, 67, 70, 72, 81, 82, 85, 86, 88, 89, 93), S (1, 2, 3, 4, 5, 7, 10), L (2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 14, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26), U (1, 2, 3, 6, 8, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 23, 24, 26, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 42, 44, 47, 56, 57, 60, 68, 70, 72, 76, 79, 80, 90, 91, 92, 96, 98, 100, 106, 108).

5.2. Ogólna charakterystyka bioty porostowej

5.2.1. Lista porostów na tle rozpoznania lichenobioty Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej

Stan poznania wykazanych porostów na Równinie Nowotomyskiej na tle danych lichenologicznych pochodzących z całej Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej określono opierając się na zestawieniu opracowań publikowanych i niepublikowanych (zał. 2: tab. 1). Na tej podstawie możliwe było wyróżnienie porostów nowych i rzadkich zarówno w środkowej części zachodniej Polski, jak i na badanym obszarze Równiny Nowotomyskiej.

Najstarsze wykorzystane opracowania pochodzą z lat 30. ubiegłego stulecia (Krawiec 1930, 1933, 1935, 1936, 1955, Mallach 1932, 1933, 1939). Duży udział danych niepublikowanych wiąże się z dostępem do licznych prac magisterskich powstałych głównie pod kierunkiem prof. Zygmunta Tobolewskiego, a obecnie przechowywanych w bibliotece Zakładu Taksonomii Wydziału Biologii UAM w Poznaniu. Częściej podejmowane tematy badań nad porostami w różnych częściach Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej dotyczyły zróżnicowania taksonomicznego lichenobioty (Krawiec 1930, 1933, 1935, 1936, 1955, Mallach 1932, 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1962a, 1976, Wojterscy 1953, Tobolewska, Wronówna 1955, Dziabaszeński 1959a, b, 1962b, Glanc 1961, 1963, 1967, 1969, 1998, Neumann 1964, Nowacka–Zyber 1967, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978, Wielgosz 1980, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986,

Lipnicki red. 1991, 2006, 2009, Bacieczko i in. 1992, Kepel 1996, 1999, Kubiak 1999, 2008, Jagielka 2001, 2004, Kubiak, Sucharzewska 2004, Grochowski 2005a, b, Szczepańska 2010). Powstały także prace szerzej omawiające wybrane grupy siedliskowe, w tym epifity (Krawiec 1934, Tobolewski 1952, Kanarek–Drela 1960, Glanc 1963, 1965, 1995, Fabiszewski 1964, Piaczyńska 1964, Zarabska 2008a, d, 2009, Zarabska i in. 2009), epigeity (Tobolewska 1955, Długosz 1961a, b, Tobolewski 1962c, 1963, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Żukiel 1967, Zarabska 2008b, c, Zarabska, Dolnik 2009) i epility (Krawiec 1938, Tobolewski 1950, 1952). Do pogłębienia wiedzy dotyczącej występowania porostów naziemnych przyczyniły się także badania fitosocjologiczne (Kierska 1956, Staniewska 1961, Kaczyńska 1964, Nowaczyk 1964, Kamionka 1971, Celiński, Balcerkiewicz 1973, Wika 1975, Krotoska 1977, Ferchmin 1980, Sokołowski 1988, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Balcerkiewicz i in. 1994, Jakubowska–Gabara 1994, Brzeg, Pawlak 1998, Kuświk i in. 1999, Brzeg i in. 2000, Brzeg 2002, Rakowski 2001, 2003, 2009, Bujakiewicz, Lisiewska 2003, Zgrabczyńska, Brzeg 2009). Odrębne źródło informacji stanowiły atlasy rozmieszczenia porostów (Glanc, Tobolewski 1970, Tobolewski 1971, 1979, 1981, 1983, 1988, Tobolewski, Kupczyk 1974, 1976, 1977). Listę ważnych dla podejmowanego problemu publikacji zamknęły, powstałe przede wszystkim w ostatnim okresie, prace taksonomiczne wybranych rodzajów bądź grup porostów, które dały obraz stanu rozpoznania ich rozmieszczenia w kraju, w tym także w jego zachodniej części (Tobolewski 1962b, 1966, Kukwa 2004, 2006, Czarnota 2007, Czarnota, Kukwa 2008, Kowalewska i in. 2008, Oset 2008).

Większość z wykazanych taksonów znana była już z wcześniejszych badań prowadzonych na obszarze Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej (zał. 2: tab. 1). Szczególnie wiele notowań posiadają porosty z rodzaju *Cladonia*, *Lecanora*, *Parmelia* i *Physcia* s.lat. *Bacidina neosquamulosa* i *Cladonia merochlorophaea* var. *novochlorophaea* są nowymi taksonami dla Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej. Status taksonów rzadkich i/lub słabo rozpoznanych przypisano porostom, które posiadały do 5 wskazań w literaturze. Znalazły się tutaj głównie epifity. Ograniczona liczba danych na temat występowania niektórych porostów skorupiastych powoduje, że ta dość liczna w gatunki grupa posiada w regionie nowotomyskim taksony mogące być uznane za bardziej interesujące w skali krainy, np. *Absconditella lignicola*, *Arthonia spadicea*, *Aspicilia contorta*, *Calicium viride*, *Caloplaca cerina*, *Candelariella reflexa*, *Chaenotheca stemonea*, *Lecanora sambuci*, *Lepraria elobata*, *L. jackii*, *L. lobificans*, *Micarea nitschkeana*, *Placynthiella dasaea* i *Trapelia glebulosa*. Rzadziej notowane taksony o innych formach morfologicznych plech to *Cladonia* cfr. *bellidiflora*, *C. grayi*, *C. merochlorophaea*, *C. rei*, *Hypocenomyce caradocensis* i *Physconia perisidiosa*. Wśród nowych taksonów dla badanego obszaru znajdują się: *Absconditella lignicola*, *Acarospora fuscata*, *Aspicilia calcarea*, *A. contorta*, *Bacidina neosquamulosa*, *Buellia griseovirens*, *Calicium viride*, *Caloplaca cerina*, *C. citrina*, *C. decipiens*, *C. teicholyta*, *Candelariella aurella*, *C. reflexa*,

Cetraria ericetorum, *C. islandica*, *Chaenotheca furfuracea*, *Cladonia* cfr. *bellidiflora*, *C. borealis*, *C. grayi*, *C. merochlorophaea* var. *novochlorophaea*, *C. rangiformis*, *C. rei*, *Lecania cyrtella*, *L. naegelii*, *Lecanora argentata*, *L. crenulata*, *L. persimilis*, *L. polytropha*, *L. sambuci*, *Lecidea fuscoatra*, *Lecidella stigmataea*, *Lepraria jackii*, *L. lobificans*, *Parmelina tiliacea*, *Physcia dubia*, *Physconia enteroxantha*, *Ph. perisidiosa*, *Placynthiella oligotropha*, *Porpidia crustulata*, *Rhizocarpon distinctum*, *Rinodina gennarii*, *R. pyrina*, *Sarcogyne regularis*, *Strangospora pinicola*, *Trapelia glebulosa*, *Verrucaria muralis*, *V. nigrescens* i *Xanthoria elegans*.

5.2.2. Elementy geograficzne

Większość porostów zaobserwowanych na Równinie Nowotomyskiej posiada zasięg typu holoarktycznego. Wśród gatunków, których centra występowania leżą w środkowej Europie (Fałtynowicz 1992) znajdują się m.in. licznie notowane: *Amandinea punctata*, *Candelariella xanthostigma*, *Cetraria aculeata*, *Chaenotheca chrysocephala*, *Cladonia furcata*, *Hypocenomyce scalaris*, *Lecidella elaeochroma* i *Parmelia sulcata*. Z gatunków uważanych za subatlantyckie (Tobolewski, Kupczyk 1977, Fałtynowicz 1992) należy wymienić: *Cladonia ciliata* var. *tenuis*, *C. portentosa*, *Pertusaria coccodes* i *Pseudosagedia aenea*. Do elementów borealno-górskich (Tobolewski 1971, Tobolewski, Kupczyk 1977) zaliczono *Calicium viride*, *Cladonia bellidiflora* i *C. borealis*. Gatunki reprezentujące borealno-środkowoeuropejski typ zasięgu (Cieśliński, Tobolewski 1988) to m.in. *Chaenotheca stemonea*, *Ch. ferruginea*, *Cladonia botrytes*, *Stereocaulon condensatum* i *Vulpicida pinastri*. Wśród gatunków borealno-śródziemnomorskich (Cieśliński, Tobolewski 1988) znalazły się: *Caloplaca cerina*, *Chaenotheca trichialis*, *Coenogonium pineti* i *Rinodina gennarii*. Dwa naskalne taksony *Xanthoria elegans* i *Sarcogyne regularis* są przedstawicielami grupy taksonów o arktyczno-śródziemnomorskim typie zasięgu (Cieśliński, Tobolewski 1988).

5.2.3. Porosty objęte ochroną i zagrożone

Na lichenobiotę badanego obszaru składają się porosty objęte ochroną prawną (Rozporządzenie 2004) oraz zagrożone (Cieśliński i in. 2006) w Polsce. Do pierwszej grupy włączono 36 taksonów, co stanowi ok. 21% ogółu lichenobioty. Pod ochroną ścisłą znajdują się: *Bryoria fuscescens*, *Flavoparmelia caperata*, *Hypogymnia tubulosa*, *Imshaugia aleurites*, *Melanelixia fuliginosa*, *M. subargentifera*, *M. subaurifera*, *Melanohalea exasperatula*, *Parmelia saxatilis*, *Parmelina tiliacea*, *Parmeliopsis ambigua*, *Peltigera canina*, *P. didactyla*, *P. praetextata*, *P. rufescens*, *Platismatia glauca*, *Pleurosticta acetabulum*, *Pseudevernia furfuracea*, *Pycnothelia papillaria*, *Ramalina farinacea*, *R. fraxinea*, *Stereocaulon condensatum*, *Tuckermannopsis chlorophylla*, *Vulpicida pinastri*, *Usnea hirta* i *U. subfloridana*.

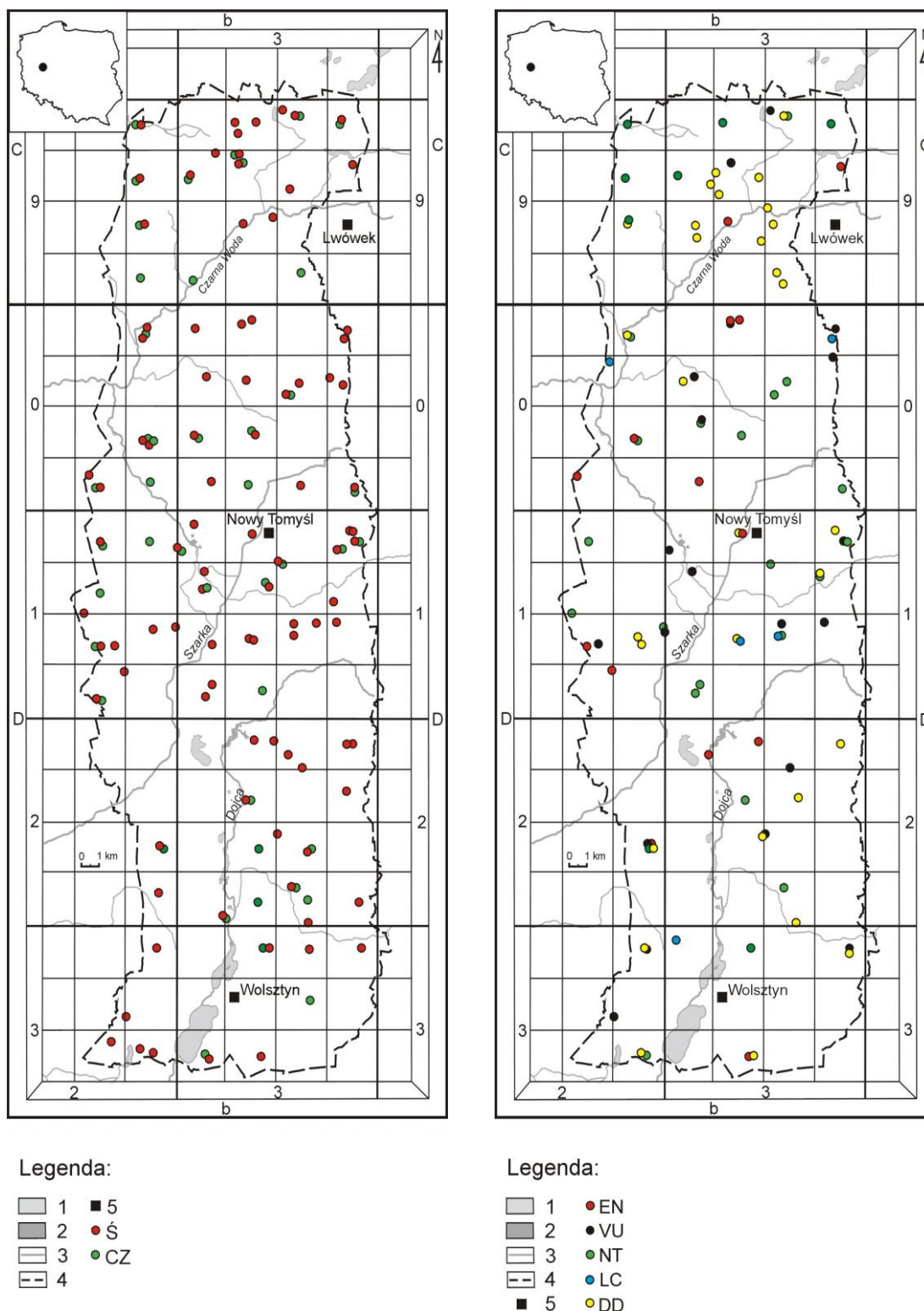
Ochroną częściową objęte są: *Cetraria islandica*, *C. aculeata*, *C. ericetorum*, *Cladonia arbuscula*, *C. mitis*, *C. portentosa*, *C. rangiferina*, *C. ciliata* var. *tenuis* i *Evernia prunastri*. Nieznacznie większy udział porostów chronionych zaznacza się w środkowej (okolice Nowego Tomyśla) i południowo-wschodniej części oraz na obrzeżach północnych badanego obszaru (ryc. 7). Ograniczona liczba notowań uwyrażnia się na zachód od Jeziora Kuźnickiego oraz w okolicach początkowego biegu Dojcy. Szczególnie wiele stanowisk gatunków objętych ochroną ściśle wykryto w obrębie zbiorowisk borowych, zadrzewień śródpolnych i przydrożnych oraz muraw. Taksony znajdujące się pod ochroną częściową związane były głównie ze zbiorowiskami leśnymi.

Chronione epifity częściej obserwowano na korowinie *Betula pendula*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Quercus robur*, *Salix* spp. i *Tilia cordata*. Na siedliskach otwartych wśród gatunków chronionych większy swój udział zaznaczyły *Melanelixia fuliginosa*, *M. subaurifera*, *Melanohalea exasperatula* i *Ramalina farinacea*. Przeważającą część stanowisk porostów naziemnych objętych statusem ochronnym, głównie z rodzaju *Cladonia*, wykazano w zbiorowiskach borowych oraz na ich obrzeżach. Epigeity szczególnie związane z siedliskami synantropijnymi w krajobrazie wiejskim to *Cetraria aculeata* i taksony z rodzaju *Peltigera*.

Listę porostów zagrożonych w kraju (Cieśliński i in. 2006) tworzy 37 gatunków. Porostom tym przypisane są następujące statusy zagrożenia:

- „wymierające” (EN): *Calicium adpersum*, *Chaenotheca stemonea*, *Cladonia* cfr. *bellidiflora*, *C. botrytes*, *Flavoparmelia caperata*, *Physconia perisidiosa*, *Pleurosticta acetabulum*, *Pycnothelia papillaria*, *Ramalina fraxinea*, *Usnea subfloridana*;
- „narażone” (VU): *Bacidia rubella*, *Bryoria fuscescens*, *Calicium viride*, *Cetraria islandica*, *Melanelixia subargentifera*, *Parmelina tiliacea*, *Peltigera canina*, *P. praetextata*, *Pertusaria pertusa*, *Ramalina farinacea*, *Tuckermannopsis chlorophylla*, *Stereocaulon condensatum*, *Usnea hirta*;
- „bliskie zagrożenia” (NT): *Cetraria ericetorum*, *Chaenotheca furfuracea*, *Ch. trichialis*, *Evernia prunastri*, *Graphis scripta*, *Hypogymnia tubulosa*, *Opegrapha varia*, *Pertusaria coccodes*, *Physcia aipolia*, *Vulpicida pinastri*;
- „słabo zagrożone” (LC): *Lecanora subrugosa*, *Strangospora pinicola*;
- „niedostateczne dane” (DD): *Lecanora persimilis*, *L. sambuci*.

Największe zróżnicowanie taksonomiczne (13 gatunków) zaobserwowano wśród porostów o wysokim ryzyku wymarcia w stanie dzikim w Polsce (VU). Najczęściej notowano gatunki określone jako „bliskie zagrożenia” (NT). Liczba stwierdzeń większości porostów zagrożonych jest niska i nie przekracza 5. Wyjątek stanowi *Chaenotheca trichialis*, *Evernia prunastri*, *Hypogymnia tubulosa* i *Lecanora persimilis*, które posiadają odpowiednio 15, 20, 10 i 46 notowań. Większe zagęszczenie stanowisk porostów zagrożonych zaznacza się w okolicach Nowego Tomyśla i Lwówka (ryc. 7).



Ryc. 7. Rozmieszczenie porostów objętych ochroną prawną i zagrożonych na badanym obszarze. Objasnienia: 1 – zbiorniki naturalne, 2 – zbiorniki sztuczne (stawy hodowlane), 3 – cieki powierzchniowe, 4 – granica, 5 – miejscowość, Š – stanowiska gatunków objętych ochroną ścisłą, CZ – stanowiska gatunków objętych ochroną częściową, EN – stanowiska gatunków wymierających, VU – stanowiska gatunków narażonych, NT – stanowiska gatunków bliskich zagrożenia, LC – stanowiska gatunków słabo zagrożonych, DD – stanowiska gatunków, dla których istnieją niedostateczne dane z zakresu stopnia zagrożenia.

5.3. Charakterystyka porostów w krajobrazie wiejskim

5.3.1. Różnorodność porostów głównych grup siedliskowych

Porosty stwierdzone w krajobrazie rolniczym reprezentowały następujące grupy siedliskowe: epifity, epigeity, epiksyle, epility i epibryofity. Najwięcej gatunków znaleziono na korowinie drzew. Wyraźnie mniejsze zróżnicowanie obserwowano wśród porostów zasiedlających martwą materię, glebę, oraz podłoże skalne. Porosty rosnące na mszakach i szczątkach roślin naczyniowych notowano bardzo rzadko. Znalazły się tutaj: *Cladonia coccifera*, *C. chlorophaea*, *C. coniocraea*, *C. fimbriata*, *C. gracilis*, *C. pyxidata*, *Hypogymnia physodes*, *Lepraria incana*, *L. elobata*, *Peltigera rufescens*, *Trapeliopsis granulosa*. W dalszej części pracy przedstawiono charakterystykę wyszczególnionych grup siedliskowych z wyjątkiem porostów epibryofitycznych z uwagi na wykazane wśród nich ubóstwo taksonomiczne oraz rzadkość notowań i tym samym niewielką rolę, którą pełniły w lichenobiocie krajobrazu rolniczego.

5.3.1.1. Porosty epifityczne

Wśród grup siedliskowych występujących w krajobrazie wiejskim Sandru Nowotomyskiego największe zróżnicowanie wykazano dla epifitów. Ogółem stwierdzono 92 taksony. Ich notowania pochodzą z korowiny drzew samotnie rosnących przy drogach (fot. 4), na polach, łąkach i pastwiskach lub w obrębie zabudowań wiejskich.

Najbogatszą biotę epifityczną posiadają *Quercus robur*, *Fraxinus* cfr. *excelsior*, *Salix* spp. i *Alnus glutinosa*, na których znaleziono odpowiednio 66, 48, 45 i 40 taksonów (zał. 2: tab. 2). Dość duże zróżnicowanie zaobserwowano także na korowinie *Tilia cordata* (31 taksonów) i *Populus* spp. (26 taksonów). W wykazach iglastych forofitów przy poszczególnych notowaniach dominuje *Pinus sylvestris*, na korowinie której wykazano obecność 16 taksonów. Z drzew obcego pochodzenia najwięcej gatunków epifitycznych (14) ma *Robinia pseudoacacia*. Jabłoń została wyróżniona w grupie drzew owocowych w związku ze stwierdzonym na jej korowinie największym zróżnicowaniem porostów (33 taksony); znacznie mniej ich znaleziono na korowinie *Pyrus communis* (17 taksonów) i *Prunus* spp. (11 taksonów). Pojedyncze notowania pospolitych porostów pochodzą z krzewów. Bogatszy w notowania okazuje się tutaj tylko *Sambucus nigra*, z którego korowiny podano 22 gatunki.

Najliczniej reprezentowanym przez gatunki rodzajem jest *Lecanora* (15). Na największej liczbie forofitów wykazano *Amandinea punctata* (20), *Lecanora conizaeoides* (19), *Lepraria incana* (16), *Phaeophyscia orbicularis* (16), *Physcia adscendens* (21), *Ph. tenella* (17) i *Xanthoria polycarpa* (19). Do grupy gatunków przywiązanych

do jednego forofitu zaliczyć można: *Bacidia rubella* (*Malus* spp.), *Bacidina neosquamulosa* (*Salix* spp.), *Bryoria fuscescens* (*Betula pendula*), *Caloplaca cerina* (*Malus* spp.), *Chaenotheca furfuracea* (*Salix* spp.), *Cladonia macilenta* (*Quercus robur*), *C. macilenta* var. *bacillaris* (*Pinus sylvestris*), *C. ochrochlora* (*Q. robur*), *Hypogymnia tubulosa* (*Q. robur*), *Imshaugia aleurites* (*P. sylvestris*), *Lecanora albescens* (*Q. robur*), *L. argentata* (*Salix* spp.), *L. sambuci* (*Populus* spp.), *Melanelixia subargentifera* (*Q. robur*), *Opegrapha varia* (*Malus* spp.), *Parmelina tiliacea* (*Populus* spp.), *Pertusaria pertusa* (*Q. robur*), *Platismatia glauca* (*Q. robur*), *Pleurosticta acetabulum* (*Fraxinus* cfr. *excelsior*), *Ramalina fraxinea* (*Q. robur*), *Rinodina pyrina* (*Q. robur*), *Usnea hirta* (*Q. robur*) i *Vulpicida pinastri* (*P. sylvestris*) (zał. 2: tab. 2).

Ponad połowa taksonów epifitycznych – 48 gatunków to porosty skorupiaste (zał. CD: tab. 1). W następnej kolejności reprezentowane są porosty listkowate (30 taksonów: szerokolistkowate – 14, wąskolistkowate – 16), krzaczkowate (12 taksonów) i łusczkowate (2 taksony). W grupie porostów nadrzewnych tylko *Arthonia spadicea*, *Coenogonium pineti* i *Opegrapha varia* posiadają jako fotobionta glon *Trentepohlia*; partnerami autotroficznymi u pozostałych taksonów są inne zielenice. Wykazane na podstawie analizy stopnia poleofobii siedliska zajmowane przez epifity różnicują się od naturalnych do silnie zmienionych wskutek działalności człowieka. Uwzględniając wskaźnik trofizmu większość odnotowanych porostów wykazuje preferencje do występowania na substratach charakteryzujących się niewielkim stopniu zeutrofizowania. Wśród gatunków pojawiających się tylko na podłożach o wysokiej zawartości składników odżywczych znajdują się: *Candelariella reflexa*, *Phaeophyscia nigricans*, *Ph. orbicularis*, *Physcia caesia*, *Ph. dubia*, *Physconia grisea* i *Xanthoria candelaria*. Najbardziej wyodrębnioną grupę pod względem zapotrzebowania na wilgotność stanowią mezofile. Mimo to wiele gatunków wykazuje charakter pośredni pomiędzy mezofilami i kserofilami oraz mezofilami i higrofilami. Większość gatunków preferuje siedliska o niższym pH substratu; tylko *Caloplaca holocarpa* wykazuje przywiązanie do podłoża o odczynie zasadowym. Większość gatunków obserwowanych jest raczej w miejscach nasłonecznionych i o niewielkim stopniu zacienienia. Biorąc pod uwagę strategie reprodukcyjne zauważyć można niewielką przewagę taksonów pomnażających się aseksualnie, głównie za pomocą sorediów.

Uwzględniając stopień poznania taksonów w skali badanego obszaru oraz Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej (zob. rozdz. 5.2.1) warte poświęcenia większej uwagi są notowania *Arthonia spadicea*, *Bacidia rubella*, *Bacidina neosquamulosa*, *Buellia griseovirens*, *Caloplaca cerina*, *Candelariella reflexa*, *Cladonia merochlorophaea*, *Hypocenomyce caradocensis*, *Lecania naegelii*, *Lecanora persimilis*, *L. sambuci*, *Lepraria elobata*, *Physconia enteroxantha*, *P. perisidiosa*, *Placynthiella icmalea* i *Strangospora pinicola* w krajobrazie rolniczym Równiny Nowotomyskiej. Wykryte stanowiska *Bacidina neosquamulosa* na korowinie *Salix* spp. (fot. 5) jest pierwszym notowaniem tego taksonu w środkowej części zachodniej Polski. Z obszarami wiejskimi związany jest także inny porost – *Lecanora persimilis*. Większość jego stwierdzeń

pochodzi z gałęzi drzew liściastych rosnących na terenach otwartych. Korowina drzew występujących w krajobrazie wiejskim jest ważnym siedliskiem sprzyjającym rozwojowi porostów objętych ochroną, tj. *Bryoria fuscescens*, *Evernia prunastri*, *Flavoparmelia caperata*, *Hypogymnia tubulosa*, *Imshaugia aleurites*, *Melanohalea exasperatula*, *Melanelixia fuliginosa*, *M. subaurifera*, *M. subargentifera*, *Parmelina tiliacea*, *Parmeliopsis ambigua*, *Platismatia glauca*, *Pleurosticta acetabulum*, *Pseudevernia furfuracea*, *Ramalina farinacea*, *R. fraxinea*, *Tuckermannopsis chlorophylla*, *Usnea hirta*, *U. subfloridana*, *Vulpicida pinastri*, lub zagrożonych, tj. *Arthonia spadicea*, *Bacidia rubella*, *Chaenotheca trichialis*, *Evernia prunastri*, *Pleurosticta acetabulum*, *Usnea hirta*, *U. subfloridana* w kraju (Rozporządzenie 2004, Cieśliński i in. 2006).



Fot. 4. Drzewa przy drogach polnych i występujące na nich porosty, m.in. *Amandinea punctata*, *Physcia adscendens* i *Xanthoria candelaria* (fot. D. Zarabska, okolice Chudobczyc, 29 07.2009 r.).



Fot. 5. *Salix* spp. to jeden z częściej zasiedlanych forofitów przez *Bacidina neosquamulosa* (fot. z lewej: D. Zarabska, okolice Wąsowa, 17 06.2007 r., z prawej: M. Stefaniak, pow. 80 x).

5.3.1.2. Porosty epiksyliczne

Typowymi substratami zajmowanymi przez porosty epiksyliczne w krajobrazie wiejskim są drewniane ściany i dachy zabudowań gospodarczych (np. stodół) oraz ogrodzenia stawiane m.in. przy łąkach, pastwiskach i zabudowaniach (fot. 6). Ponadto przedstawicieli tej grupy można zaobserwować na drewnie pniaków, kłód i gałęzi drzew, słupów (np. energetycznych) stojących na łąkach lub w obrębie zadrzewień śródpolnych. Na listę epiksylów składają się 53 taksony. Najliczniej reprezentowane są rodzaje: *Cladonia* (*C. coccifera*, *C. coniocraea*, *C. cornuta*, *C. fimbriata*, *C. floerkeana*, *C. furcata*, *C. glauca*, *C. macilenta*, *C. merochlorophea*, *C. ochrochlora*, *C. pyxidata*, *C. rei*, *C. subulata*) i *Lecanora* (*Lecanora chlarotera*, *L. conizaeoides*, *L. hagenii*, *L. persimilis*, *L. pulicaris*, *L. saligna*, *L. symmicta*). Pozostałe taksony to głównie porosty skorupiaste (*Absconditella lignicola*, *Amandinea punctata*, *Buellia griseovirens*, *Chaenotheca chrysocephala*, *Ch. trichialis*, *Coenogonium pineti*, *Lecidella elaeochroma*, *Lepraria incana*, *L. jackii*, *Micarea denigrata*, *Placynthiella dasaea*, *P. icmalea*, *P. uliginosa*, *Scoliciosporum chlorococcum*, *Strangospora pinicola*, *Trapeliopsis flexuosa*, *T. granulosa*) i listkowate (*Hypogymnia physodes*, *Melanelixia fuliginosa*, *M. subaurifera*, *Parmelia saxatilis*, *P. sulcata*, *Parmeliopsis ambigua*, *Physcia adscendens*, *Ph. tenella*, *Pseudevernia furfuracea*, *Xanthoria candelaria*, *X. polycarpa*).

Blisko połowę porostów epiksylicznych stanowią taksony o plechach skorupiastych (24 gatunki), w dalszej kolejności znajdują się taksony krzaczkowate (15), listkowate (13: szerokolistkowate typu *Parmelia* – 6, wąskolistkowate typu *Physcia* – 7) i łusczkowate (1) (zał. CD: tab. 2). Ich fotobionty należą do grupy zielenic innych niż *Trentepohlia*; tą ostatnią zielenicę posiada jedynie *Coenogonium pineti*. Większość taksonów preferuje siedliska znajdujące się pod wpływem ograniczonej działalności antropogenicznej. Przypisane wartości wskaźnika trofizmu dla poszczególnych gatunków cechuje szeroki zakres, niemniej przeważają taksony występujące na podłożach ubogich w substancje pokarmowe. Brak jest w wykazie gatunków przywiązanych do środowisk skrajnie suchych i wilgotnych; na drewnie odnotowano głównie taksony wykazujące charakter pośredni pod względem preferencji odnośnie do wilgotności siedlisk. Obecne na obszarach rolniczych epiksyle związane są raczej z podłożem o kwaśnym lub obojętnym odczynie i o przynajmniej umiarkowanym stopniu nasłonecznienia. Taksony pomnażające się aseksualnie, głównie przez soredia, w niewielkim stopniu przeważają w stosunku do porostów, u których dominuje wytwarzanie zarodników przez grzyba lichenizującego.

Większość zaobserwowanych epiksyli stanowią pospolite grzyby lichenizowane. Wyłącznie na drewnie odnotowano *Absconditella lignicola*; notowania pozostałych gatunków pochodzą także z innych rodzajów substratów. Wartość omawianych siedlisk podnosi obecność taksonów rzadkich na obszarze Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej, tj. *Absconditella lignicola*,

Lecanora saligna i *Strangospora pinicola* (zob. rozdz. 5.2.1) i uwzględnionych na liście porostów objętych ochroną prawną (Rozporządzenie 2004), tj. *Melanelixia fuliginosa*, *M. subaurifera*, *Parmelia saxatilis*, *Parmeliopsis ambigua*, *Pseudevernia furfuracea* i *Usnea hirta*. Jedynie cztery gatunki, tj. *Chaenotheca trichialis*, *Lecanora subrugosa*, *Strangospora pinicola* i *Usnea hirta* wpisane są na krajową czerwoną listę (Cieślińskie i in. 2006).



Fot. 6. Drewniane ogrodzenia i pospolicie na nich rosnące porosty z rodzaju *Phaeophyscia*, *Physcia* i *Xanthoria* (fot. D. Zarabska, Wytomyśl, 19.06.2010).

5.3.1.3. Porosty epigeiczne

Na obszarach wiejskich Równiny Nowotomyskiej stwierdzono obecność 38 taksonów porostów zasiedlających glebę. Sprzyjające warunki do swojego rozwoju znajdują epigeity zwłaszcza na murawach i w zbiorowiskach ruderalnych. Największe zróżnicowanie wykazano dla rodzaju *Cladonia*, reprezentowanego przez 26 taksony (*Cladonia arbuscula*, *C. cervicornis* ssp. *verticillata*, *C. chlorophaea*, *C. coniocraea*, *C. cornuta*, *C. fimbriata*, *C. floerkeana*, *C. foliacea*, *C. furcata*, *C. glauca*, *C. gracilis*, *C. grayi*, *C. macilenta*, *C. macilenta* var. *bacillaris*, *C. merochlorophaea*, *C. merochlorophaea* var. *novochlorophaea*, *C. mitis*, *C. ochrochlora*, *C. phyllophora*, *C. portentosa*, *C. pyxidata*, *C. subulata*, *C. ramulosa*, *C. rangifomis*, *C. rei*, *C. uncialis*). Ponadto zaobserwowano także porosty z rodzaju *Cetraria* (*C. aculeata*, *C. ericetorum*), *Peltigera* (*P. canina*, *P. didactyla* var. *didactyla*, *P. praetextata*, *P. rufescens*), *Placynthiella* (*P. icmalea*, *P. oligotropa*) i *Trapeliopsis* (*Trapeliopsis flexuosa*, *T. granulosa*). Za interesujące można uznać odnalezienie na glebie gatunków preferujących korowinę drzew (*Hypogymnia physodes*, *Parmelia sulcata*).

Lichenobiota epigeiczna łąk, pastwisk, zadrzewień śródpolnych oraz obrzeży pól uprawnych jest uboga. Składają się na nią pojedyncze taksony z rodzaju *Cladonia* (*C. cervicornis* ssp. *verticillata*, *C. coccifera*, *C. cornuta*, *C. fimbriata*, *C. glauca*, *C. grayi*,

C. subulata, *C. ramulosa*, *C. rei*) i *Peltigera* (*P. didactyla* var. *didactyla* – fot. 7, *P. praetextata*, *P. rufescens*) oraz *Placynthiella icmalea* i *Trapeliopsis granulosa*.

W zestawieniu epigeitów wyraźnie przeważają taksony o plechach krzaczkowatych (28), co związane jest z dominacją porostów z rodzaju *Cladonia* (zał. CD: tab. 3). Znacznie mniejszy udział wykazują porosty listkowate (5 taksonów: szerokolistkowate typu *Parmelia* – 4, wąskolistkowate typu *Physcia* – 1) i skorupiaste (4 taksony). Cyjanobakterie pełnią rolę fotobionta jedynie u porostów z rodzaju *Peltigera*, u pozostałych porostów są zielenice inne niż *Trentepohlia*. Większość epigeitów wykazuje preferencje do występowania na siedliskach naturalnych lub w niewielkim stopniu przekształconych w wyniku działalności człowieka. Porosty pojawiają się głównie na podłożach ubogich w składniki pokarmowe. Jedynie *Peltigera didactyla* przywiązana jest do miejsc słabo zeutrofizowanych. W zestawieniu epigeitów przeważają taksony rosnące na siedliskach umiarkowanie wilgotnych. Tolerancja względem odczynu podłoża waha się w przedziale niższych wartości, wskazując na obecność porostów acydo- i neutrofilnych. Pod względem preferencji odnośnie do nasłonecznienia wyróżnić można elementy mezoheliofilne i heliofilne. Uwzględniając przyjętą strategię reprodukcyjną można zauważyć dominację taksonów pomnażających się wegetatywnie, przede wszystkim za pomocą sorediów.

Do interesujących porostów epigeicznych występujących w krajobrazie rolniczym Sandru Nowotomyskiego należą: *Cladonia grayi*, *C. merochlorophaea*, *C. merochlorophaea* var. *novochlorophaea*, *C. subulata* i *C. rei*, które oznaczono metodą chromatografii cienkowarstwowej. Chrobotki te, z wyjątkiem *C. subulata*, podobnie jak *Peltigera praetextata*, *Placynthiella icmalea* i *P. oligotropa* były jak dotąd rzadko notowane na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej (zob. rozdz. 5.2.1). Warta podkreślenia jest również obecność w krajobrazie wiejskim gatunków objętych ochroną prawną (Rozporządzenie 2004), tj. *Cetraria aculeata*, *C. ericetorum*, *Cladonia arbuscula*, *C. mitis*, *C. portentosa*, *Peltigera canina*, *P. didactyla*, *P. praetextata* i *P. rufescens*. Wśród gatunków zagrożonych (Cieśliński i in. 2006) znalazły się natomiast *Cetraria ericetorum*, *Peltigera canina* i *P. praetextata*.



Fot. 7. *Peltigera didactyla* var. *didactyla* na łąkach w okolicach Węgielni (fot. D. Zarabska, 07.07.2009 r.).

5.3.1.4. Porosty epilityczne

Obecność porostów naskalnych w krajobrazie wiejskim zaznacza się m.in. na studniach, słupach granicznych przy polach i ścianach zabudowań gospodarczych (fot. 8). Sztuczne podłoże antropogeniczne bogate w węglan wapnia zasiedlane jest głównie przez gatunki wapieniolubne. Notowania porostów epilitycznych pochodzą także z naturalnych podłoży skalnych, którymi na badanym terenie są kamienie (fot. 9) znajdujące na łąkach, pastwiskach, polach uprawnych, w obrębie zadrzewień śródpolnych lub wykorzystane do budowy np. słupów, mostów i ogrodzeń. Ogółem wykazano 36 taksonów występujących na podłożu skalnym.

Wśród porostów zaobserwowanych na substratach pochodzenia antropogenicznego znalazły się: *Aspicilia calcarea*, *A. contorta*, *Caloplaca citrina*, *C. decipiens*, *C. holocarpa*, *C. saxicola*, *C. teicholyta*, *Candelariella aurella*, *C. vitellina*, *Cladonia coniocrea*, *C. fimbriata*, *Lecanora albescens*, *L. crenulata*, *L. dispersa*, *L. muralis*, *L. polytropa*, *Lecidella stigmatea*, *Phaeophyscia nigricans*, *Ph. orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Ph. caesia*, *Ph. dubia*, *Rinodina gennarii*, *Sarcogyne regularis*, *Verrucaria muralis*, *V. nigrescens* i *Xanthoria elegans*. Niższa liczba notowań epilitów pochodzi z kamieni (*Acarospora fuscata*, *Candelariella coralliza*, *C. vittellina*, *Cladonia coniocraea*, *C. fimbriata*, *Lecidea fuscoatra*, *Physcia adscendens*, *Ph. tenella*, *Porpidia crustulata*, *Rhizocarpon distinctum*, *Trapelia glebulosa*, *Xanthoparmelia conpersa* i *Xanthoria parietina*).

Większość znalezionych epilitów to taksony o plechach skorupiastych (25), które przeważają nad listkowatymi (9: szerokolistkowate typu *Parmelia* – 2, wąskolistkowate typu *Physcia* – 7) i krzaczkowatymi (2) (zał. CD: tab. 4). Partnerami fotobiontycznymi u wszystkich taksonów są zielenice inne niż *Trentepohlia*. Porosty te pojawiają się

w środowiskach będących pod zróżnicowanym wpływem działalności człowieka. Tylko z siedliskami antropogenicznymi związane są: *Caloplaca teicholyta*, *Lecanora dispersa* s.lat. i *Verrucaria muralis*. W zestawieniu zaznacza się istotny udział gatunków preferujących podłoża zeutrofizowane. Do taksonów występujących na podłożach o wysokiej zawartości składników pokarmowych (Tr: 4, 5) należą *Aspicilia contorta*, *Caloplaca citrina*, *C. decipiens*, *Candelariella coralliza*, *Phaeophyscia nigricans*, *Ph. orbicularis*, *Physcia caesia* i *Ph. dubia*. Omawiane epility mają zróżnicowane wymagania siedliskowe pod względem preferencji co do wilgotności środowiska. Można tu wyróżnić gatunki zajmujące zarówno siedliska higrofilne i kserofilne, jak i przejściowe pomiędzy dwoma wcześniej wymienionymi, niemniej z przewagą porostów rosnących w bardziej suchych środowiskach. Porosty te wykazują także szeroki zakres tolerancji w stosunku do odczynu podłoża; pojawiają się taksony zarówno kwasolubne, jak i zasadolubne. Wyraźnie zaznacza się tendencja do zajmowania przez omawianą grupę porostów miejsc nasłonecznionych. Rozprzestrzenianie się mikobionta za pomocą zarodników pojawia się szczególnie często u epilitów; pozostałe taksony tej grupy siedliskowej pomnażają się przede wszystkim wegetatywnie, najczęściej z wykorzystaniem soreidiów.

Wśród porostów epilitycznych jedynie *Aspicilia contorta* jest cennym stwierdzeniem w związku z jej nielicznymi notowaniami na Nizinie Wielkopolsko–Kujawskiej (zob. rozdz. 5.2.1). Gatunki naskalne posiadają znaczny udział wśród taksonów po raz pierwszy zaobserwowanych na badanym obszarze (zob. rozdz. 5.2.1).



Fot. 8. Porosty epilityczne na podłożu pochodzenia antropogenicznego w krajobrazie rolniczym (fot. D. Zarabska, Komorowo, 27.07.2009, Obra, 21.09.2009).



Fot. 9. Skupiska kamieni na obrzeżach pól i rosnące na nich porosty epilityczne (fot. D. Zarabska, okolice Bolewic, 08.07.2009).

5.3.2. Lichenobiota sadów jabłoniowych

5.3.2.1. Charakterystyka zróżnicowania gatunkowego

W 10 sadach odnotowano ogółem 32 gatunki porostów. Liczba stwierdzonych taksonów różnicowała się w przedziale od 6 (sad w Wytomyślu, nr 8) do 21 (sad w Lipce Wielkiej, nr 3). We wszystkich sadach swoje stanowiska posiadała jedynie *Physcia adscendens*. Wśród pozostałych, często notowanych (obecność w ≥ 7 sadach) gatunków znalazła się *Amandinea punctata* (8), *Candelariella reflexa* (7), *C. xanthostigma* (9), *Lecanora conizaeoides* (9), *Lepraria incana* (8), *Parmelia sulcata* (7), *Phaeophyscia orbicularis* (9), *Physcia tenella* (9) oraz *Xanthoria polycarpa* (7). Pojedyncze stanowiska posiadają natomiast *Bacidia rubella*, *Caloplaca cerina*, *Cladonia coniocraea*, *C. fimbriata*, *C. merochlorophaea*, *Coenogonium pineti*, *Lecanora carpinea*, *L. symmicta*, *Opegrapha varia*, *Physconia perisidiosa* i *Strangospora pinicola* (tab. 5).

Tabela 5. Zestawienie gatunków stwierdzonych w sadach jabłoniowych.

Gatunek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Amandinea punctata</i>	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-
<i>Bacidia rubella</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Caloplaca cerina</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Candelariella reflexa</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
<i>Candelariella xanthostigma</i>	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Cladonia coniocraea</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Cladonia fimbriata</i>	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+
<i>Cladonia merochlorophaea</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Coenogonium pineti</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Hypocnomyce scalaris</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>Hypogymnia physodes</i>	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+
<i>Lecania cyrtella</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	+	.
<i>Lecanora carpineae</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lecanora chlorotera</i>	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-
<i>Lecanora conizaeoides</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lecanora expallens</i>	-	-	+	-	+	+	+	-	+	+
<i>Lecanora hagenii</i>	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-
<i>Lecanora symmicta</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Lepraria incana</i>	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Melanohalea exasperatula</i>	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-
<i>Opegrapha varia</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Parmelia sulcata</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
<i>Phaeophyscia nigricans</i>	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>Physcia adscendens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Physcia tenella</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
<i>Physconia grisea</i>	.	+	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Physconia perisidiosa</i>	+	.	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Strangospora pinicola</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xanthoria candelaria</i>	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Xanthoria parietina</i>	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Xanthoria polycarpa</i>	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+
Ogółem	16	17	21	10	16	18	16	6	11	10

Porosty skorupiaste reprezentowane przez 16 taksonów stanowią połowę wykrytych gatunków. Zróżnicowanie porostów listkowatych (fot. 10) kształtowało się na poziomie 12 gatunków (szerokolistkowate typu *Parmelia* – 3, wąskolistkowate typu *Physcia* – 9), krzaczkowatych – na poziomie 3 gatunków i łuseczkowatych – na poziomie jednego gatunku

(zał. CD: tab. 5). Fotobiont *Trentepohlia* pojawia się u dwóch gatunków – *Coenogonium pineti* i *Opegrapha varia*; w plechach pozostałych taksonów występują inne zielenice. W zestawieniu znalazły się gatunki typowe dla środowisk o zróżnicowanym stopniu oddziaływania człowieka. Jedynie *Lecanora conizaeoides* wykazuje przywiązanie do siedlisk silnie przekształconych pod względem antropogenicznym. Większość gatunków preferuje miejsca przynajmniej słabo zeutrofizowane. Z środowiskami bardziej zasobnymi (Tr: 4, 5) w substancje odżywcze związane są: *Candelariella reflexa*, *Phaeophyscia nigricans*, *Ph. orbicularis*, *Physconia grisea* i *Xanthoria candelaria*. Analizując wymagania względem wilgotności można zauważyć dominację gatunków środowisk mezofilnych i kserofilnych w zestawieniu porostów. Na korowie jabłoni znaleziono porosty wykazujące zróżnicowane preferencje względem odczynu pH; niewielką przewagę miały gatunki podłoża raczej obojętnych i kwaśnych. Większość porostów wymaga do swojego rozwoju siedlisk przynajmniej w umiarkowanym stopniu nasłonecznionych. Porosty pomnażające się wegetatywnie, głównie za pomocą sorediów, wykazują nieznacznie większe zróżnicowanie nad gatunkami, u których istotnie zaznacza się wytwarzanie zarodników przez mikobionta.

Wprawdzie większość gatunków jest szeroko rozpowszechniona, niemniej w wykazie znajduje się kilka bardziej interesujących taksonów. Do tej grupy należą taksony słabo rozpoznane na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej, tj. *Bacidia rubella*, *Caloplaca cerina*, *Candelariella reflexa*, *Cladonia merochlorophaea*, *Physconia perisidiosa* i *Strangospora pinicola* (zob. rozdz. 5.2.1). Objęte ochroną gatunkową są *Melanohalea exasperatula* i *Physconia perisidiosa* (Rozporządzenie 2004). Na czerwonej liście uwzględnione są natomiast *Bacidia rubella*, *Physconia perisidiosa* i *Strangospora pinicola* (Cieśliński i in. 2006). Notowania *Bacidia rubella* i *Caloplaca cerina* na badanym obszarze pochodzą tylko z sadów. *Strangospora pinicola* i *Melanohalea exasperatula* rosły w sadzie, w którym wykazano największe bogactwo gatunkowe.



Fot. 10. Pień i gałęzie jabłoni rosnącej w sadzie zajęte przez porosty listkowate (fot. D. Zarabska, Kozie Laski, 28.05.2008 r.).

5.3.2.2. Stan zbadania lichenobioty jabłoni

W sadach regionu nowotomyskiego znalazły się taksony obserwowane na korowinie jabłoni zarówno wolnostojących, jak i rosnących w sadach (zał. 2: tab. 3). Wprawdzie obecność większości taksonów sygnalizowana jest dość często w cytowanej literaturze, jednakże dla kilku gatunków liczba wcześniejszych stwierdzeń zarówno w sadach, jak i poza nimi jest niewielka. Dotyczy to *Caloplaca cerina*, *Cladonia coniocraea*, *Coenogonium pineti*, *Hypocenomyce scalaris*, *Lecania cyrtella*, *Lecanora conizaeoides*, *L. hagenii*, *L. symmicta*, *Lepraria incana*, *Opegrapha varia* i *Physconia perisidiosa*. Dwa porosty – *Cladonia merochlorophaea* i *Strangospora pinicola* nie zostały jak dotąd podane w wykazach lichenobioty zamieszczonych w wykorzystanych opracowaniach.

5.4. Porosty synantropijne

Stwierdzone porosty synantropijne pogrupowano zgodnie z klasyfikacją Fałtynowicza (1994) wydzielając apoporosty¹² (eu-apoporosty, mezoapoporosty, efemeroapoporosty) oraz

¹² Apoporosty – gatunki rodzimego pochodzenia, przejściowo lub trwale zawleczone na siedliska antropogeniczne, wyróżnia się 1) eu-apoporosty – gatunki pojawiające się głównie na siedliskach pochodzenia antropogenicznego, 2) mezoapoporosty – gatunki pojawiające się z przybliżoną częstością w zbiorowiskach naturalnych i antropogenicznych, 3) efemeroapoporosty – gatunki pojawiające się głównie w zbiorowiskach naturalnych, sporadycznie obserwowane na siedliskach antropogenicznych (wg Fałtynowicza 1994).

antropoporosty¹³ (eu–antropoporosty). Taksony zostały przypisane do odpowiednich grup w zależności od częstości notowań (por. Szczepańska 2008).

Na listę porostów synantropijnych badanego obszaru składają się 154 taksony, do których zaliczono wszystkie porosty posiadające przynajmniej jedno notowanie na siedlisku pochodzenia antropogenicznego (por. Szczepańska 2008). Wśród apofitów dominowały efemeroaporosty, w dalszej kolejności wyznaczono eu–aporosty, mezoaporosty i eu–antropoporosty. Wskaźnik apofityzacji dla lichenobioty, który określa procentowy udział gatunków apofitycznych w biocie porostowej, wyniósł 84,9% dla badanego obszaru. W związku z występowaniem w krajobrazie rolniczym tylko porostów synantropijnych szczegółowe omówienie wymagań siedliskowych wybranych grup i pojedynczych taksonów znajduje się w rozdz. 5.3.

Najliczniejszą grupę wśród porostów synantropijnych, bo aż 42,4% ich ogółu, stanowią efemeroaporosty, czyli gatunki przejściowe zawleczone na siedliska pochodzenia antropogenicznego. Stwierdzone tutaj stanowiska wielu apofitów omawianej grupy są jedynymi dla całego badanego terenu. W zestawieniu dominują taksony o plesze skorupiatej. Największe zróżnicowanie gatunkowe wykazano dla epifitów i epigeitów. Do efemeroaporostów badanego terenu zaliczono: *Absconditella lignicola*, *Acarospora fuscata*, *Arthonia spadicea*, *Aspicilia contorta*, *Bacidia rubella*, *Bacidina neosquamulosa*, *Bryoria fuscescens*, *Caloplaca cerina*, *C. decipiens*, *C. teicholyta*, *Candelariella aurella*, *C. coralliza*, *Cetraria ericetorum*, *Chaenotheca chrysocephala*, *Ch. furfuracea*, *Ch. stemonea*, *Ch. trichialis*, *Cladonia arbuscula*, *C. cervicornis* ssp. *verticillata*, *C. coccifera*, *C. foliacea*, *C. gracilis*, *C. grayi*, *C. merochlorophaea* var. *novochlorophaea*, *C. mitis*, *Cladonia phyllophora*, *C. portentosa*, *C. rangiformis*, *C. uncialis*, *Lecanora crenulata*, *Flavoparmelia caperata*, *Hypocenomyce caradocensis*, *Hypogymnia tubulosa*, *Imshaugia aleurites*, *Lecanora allophana*, *L. argentata*, *L. polytropia*, *L. sambuci*, *L. subrugosa*, *L. varia*, *Lecidea fuscoatra*, *Lecidella stigmatea*, *Lepraria elobata*, *L. jackii*, *L. lobificans*, *Micarea nitschkeana*, *Opegrapha varia*, *Parmelia saxatilis*, *Peltigera canina*, *P. praetextata*, *Pertusaria amara*, *P. coccodes*, *P. pertusa*, *Physcia aipolia*, *Ph. perisidiosa*, *Placynthiella oligotropa*, *Platismatia glauca*, *Porpidia crustulata*, *Pseudevernia furfuracea*, *Ramalina fraxinea*, *Rhizocarpon distinctum*, *Rinodina gennarii*, *R. pyrina*, *Sarcogyne regularis*, *Strangospora pinicola*, *Trapelia glebulosa*, *Tuckermannopsis chlorophylla*, *Usnea hirta*, *U. subfloridana*, *Verrucaria nigrescens*, *Vulpicida pinastri*, *Xanthoparmelia conspersa* i *Xanthoria elegans*.

Dość licznie reprezentowana jest także grupa eu–aporostów, w skład której wchodzi taksony występujące głównie na siedliskach pochodzenia antropogenicznego. Porównywalną liczbę gatunków stwierdzono dla porostów o plesze skorupiatej i listkowatej, które zarazem

¹³ Antropoporosty – gatunki obcego pochodzenia, obecne na siedliskach pochodzenia antropogenicznego (Fałtynowicz 1994).

przeważają w wykazie eu–apoporostów. Wyraźnie zaznacza się tutaj udział epifitów. Do omawianej grupy porostów synantropijnych należą następujące gatunki: *Amandinea punctata*, *Aspicilia calcarea*, *Caloplaca citrina*, *C. holocarpa*, *C. saxicola*, *Candelaria concolor*, *Candelariella reflexa*, *C. vitellina*, *C. xanthostigma*, *Cladonia cornuta*, *C. rei*, *C. subulata*, *Evernia prunastri*, *Lecania cyrtella*, *L. naegelii*, *Lecanora albescens*, *L. carpineae*, *L. chlorotera*, *L. conizaeoides*, *L. dispersa*, *L. expallens*, *L. hagenii*, *L. muralis*, *L. persimilis*, *L. pulicaris*, *L. saligna*, *L. symmicta*, *Lecidella elaeochroma*, *Lepraria incana*, *Melanelixia fuliginosa* ssp. *fuliginosa*, *M. fuliginosa* ssp. *glabratula*, *M. subaurifera*, *Parmelia sulcata*, *Parmeliopsis ambigua*, *Peltigera didactyla* var. *didactyla*, *P. rufescens*, *Pertusaria albescens*, *Phaeophyscia nigricans*, *Ph. orbicularis*, *Phlyctis argena*, *Physcia adscendens*, *Ph. caesia*, *Ph. dubia*, *Ph. stellaris*, *Ph. tenella*, *Physconia enteroxantha*, *Ph. grisea*, *Ramalina farinacea*, *Scoliciosporum chlorococcum*, *Xanthoria candelaria*, *X. parietina* i *X. polycarpa*.

Najmniejsze zróżnicowanie porostów apofitycznych zaobserwowano wśród mezoapoporostów, reprezentowanych przez: *Buellia griseovirens*, *Cetraria aculeata*, *Chaenotheca ferruginea*, *Cladonia chlorophaea* s.lat., *C. coniocraea*, *C. fimbriata*, *C. floerkeana*, *C. furcata*, *C. glauca*, *C. macilenta*, *C. macilenta* var. *bacillaris*, *C. merochlorophaea*, *C. ochrochlora*, *C. pyxidata*, *C. ramulosa*, *Coenogonium pineti*, *Hypocnomyce scalaris*, *Hypogymnia physodes*, *Micarea denigrata*, *Placynthiella dasaea*, *P. icmalea*, *P. oligotropa*, *Trapeliopsis flexuosa*, *T. granulosa* i *Verrucaria muralis*. W zestawieniu dominują porosty o plesze krzaczkowatej i skorupiatej. Największy udział mają tutaj porosty zasiedlające glebę i martwą materię.

Jedynie cztery taksony, tzn. *Melanelixia subargentifera*, *Melanohalea exasperatula*, *Parmelina tiliacea* i *Pleurosticta acetabulum* wyszczególniono jako eu–antropoporosty, czyli gatunki obce dla rodzimej bioty porostowej, jednakże trwale tutaj zadomowione. Notowania wymienionych gatunków, będących przedstawicielami porostów o plesze listkowatej, pochodzą z korowiny drzew.

5.5. Wpływ rodzaju zbiorowiska na lichenobiotę

Wartości stopnia zróżnicowania gatunkowego oraz względnego bogactwa gatunkowego z uwzględnieniem rodzaju zbiorowisk w danych kategoriach cech grup funkcjonalnych przedstawiono w tab. 6.

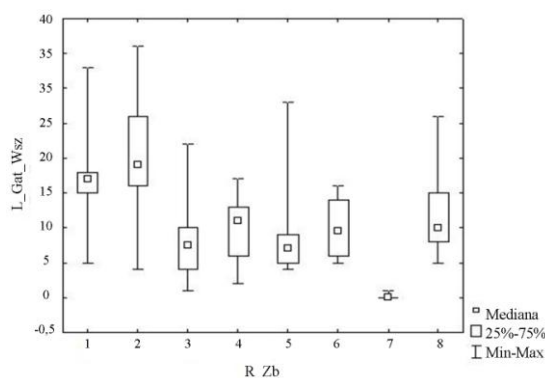
Tab. 6. Stopień zróżnicowania gatunkowego i względnego bogactwa gatunkowego wybranych parametrów $\bar{X} \pm SD$.

Parametr	1	2	3	4	5	6	7	8
L_Gat_Wsz	17,50 $\pm$ 8,99	19,97 $\pm$ 7,96	7,79 $\pm$ 5,55	10,11 $\pm$ 4,07	9,43 $\pm$ 8,34	10,0 $\pm$ 4,34	0,10 $\pm$ 0,32	12,8 $\pm$ 8,23
Wbg_Skor	0,32 $\pm$ 0,17	0,40 $\pm$ 0,13	0,50 $\pm$ 0,27	0,44 $\pm$ 0,19	0,11 $\pm$ 0,11	0,48 $\pm$ 0,26	0,10 $\pm$ 0,32	0,41 $\pm$ 0,16
Wbg_Lus	0,05 $\pm$ 0,03	0,06 $\pm$ 0,05	0,02 $\pm$ 0,05	0,04 $\pm$ 0,05	0,01 $\pm$ 0,02	0,01 $\pm$ 0,02	0,00 $\pm$ 0,00	0,05 $\pm$ 0,05
Wbg_Lszer	0,06 $\pm$ 0,07	0,04 $\pm$ 0,05	0,06 $\pm$ 0,07	0,10 $\pm$ 0,11	0,10 $\pm$ 0,07	0,11 $\pm$ 0,00	0,05 $\pm$ 0,00	0,05 $\pm$ 0,09
Wbg_Lwask	0,10 $\pm$ 0,08	0,08 $\pm$ 0,05	0,23 $\pm$ 0,15	0,36 $\pm$ 0,24	0,01 $\pm$ 0,02	0,24 $\pm$ 0,13	0,00 $\pm$ 0,0	0,26 $\pm$ 0,14
Wbg_Krzacz	0,47 $\pm$ 0,31	0,43 $\pm$ 0,19	0,21 $\pm$ 0,35	0,06 $\pm$ 0,10	0,79 $\pm$ 0,17	0,16 $\pm$ 0,33	0,00 $\pm$ 0,00	0,23 $\pm$ 0,27
Wbg_Cyj	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00	0,01 $\pm$ 0,03	0,09 $\pm$ 0,07	0,01 $\pm$ 0,04	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00
Wbg_Trent	0,03 $\pm$ 0,03	0,01 $\pm$ 0,02	0,03 $\pm$ 0,06	0,01 $\pm$ 0,03	0,00 $\pm$ 0,00	0,01 $\pm$ 0,05	0,00 $\pm$ 0,00	0,05 $\pm$ 0,09
Wbg_InTrent	0,97 $\pm$ 0,03	0,99 $\pm$ 0,01	0,96 $\pm$ 0,06	0,98 $\pm$ 0,04	0,91 $\pm$ 0,07	0,41 $\pm$ 0,49	0,00 $\pm$ 0,00	0,95 $\pm$ 0,09
Wbg_Aseks	0,72 $\pm$ 0,07	0,72 $\pm$ 0,09	0,56 $\pm$ 0,29	0,55 $\pm$ 0,17	0,69 $\pm$ 0,09	0,49 $\pm$ 0,24	0,10 $\pm$ 0,32	0,63 $\pm$ 0,14
Wbg_Seks	0,29 $\pm$ 0,07	0,29 $\pm$ 0,09	0,44 $\pm$ 0,29	0,45 $\pm$ 0,17	0,31 $\pm$ 0,09	0,52 $\pm$ 0,24	0,00 $\pm$ 0,00	0,37 $\pm$ 0,14
Wbg_Asor	0,47 $\pm$ 0,25	0,49 $\pm$ 0,09	0,53 $\pm$ 0,28	0,49 $\pm$ 0,16	0,60 $\pm$ 0,10	0,47 $\pm$ 0,23	0,00 $\pm$ 0,00	0,55 $\pm$ 0,09
Wbg_Aiz	0,06 $\pm$ 0,04	0,08 $\pm$ 0,05	0,02 $\pm$ 0,05	0,05 $\pm$ 0,07	0,01 $\pm$ 0,03	0,07 $\pm$ 0,25	0,00 $\pm$ 0,00	0,03 $\pm$ 0,04
Wbg_Afr	0,19 $\pm$ 0,32	0,15 $\pm$ 0,14	0,00 $\pm$ 0,01	0,00 $\pm$ 0,02	0,08 $\pm$ 0,12	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00	0,05 $\pm$ 0,07
Wbg_Spec	0,15 $\pm$ 0,23	0,04 $\pm$ 0,05	0,08 $\pm$ 0,10	0,13 $\pm$ 0,14	0,05 $\pm$ 0,10	0,14 $\pm$ 0,17	0,01 $\pm$ 0,02	0,04 $\pm$ 0,06
Wbg_Pośr	0,80 $\pm$ 0,20	0,93 $\pm$ 0,04	0,91 $\pm$ 0,09	0,84 $\pm$ 0,13	0,80 $\pm$ 0,06	0,82 $\pm$ 0,15	0,17 $\pm$ 0,38	0,91 $\pm$ 0,10
Wbg_Gen	0,05 $\pm$ 0,03	0,03 $\pm$ 0,02	0,01 $\pm$ 0,03	0,03 $\pm$ 0,05	0,13 $\pm$ 0,09	0,03 $\pm$ 0,08	0,01 $\pm$ 0,02	0,05 $\pm$ 0,05

Analizy statystyczne, których celem jest wykrywanie różnic pomiędzy średnimi z kilku prób niezależnych przeprowadzono przy użyciu nieparametrycznego testu Kruskala–Wallisa. Klasyczne narzędzie – analiza wariancji wykorzystywane do realizacji powyższego celu nie mogło być zastosowane, gdyż założenia dotyczące normalności rozkładu i jednorodności wariancji nie zostały spełnione.

Zróżnicowanie gatunkowe

Stopień zróżnicowania gatunkowego porostów kształtował się na wyższym poziomie w zbiorowiskach naturalnych w porównaniu ze zbiorowiskami seminaturalnymi i antropogenicznymi (ryc. 8). Na obszarach wiejskich większy udział gatunków zaznaczył się w obrębie zadrzewień śródpolnych i przy ciekach, natomiast mniejszą liczbę taksonów obserwowano w zbiorowiskach segetalnych. Liczba gatunków występujących w danym zbiorowisku była uzależniona od jego rodzaju ($H_{(7, N=96)} = 51,93$; $p = 0,0000$). Liczby wszystkich stwierdzonych gatunków różniły się istotnie statystycznie między zbiorowiskami łąk i pastwisk a borów, zadrzewień a borów, oraz zbiorowisk segetalnych a lasów, borów i zadrzewień (tab. 7, ryc. 8). W zbiorowiskach naturalnych stwierdzono istotnie statystycznie wyższe wartości liczb gatunków w stosunku do wymienionych wcześniej zbiorowisk znajdujących się na obszarach wiejskich.



Ryc. 8. Zakres zmienności liczby wszystkich gatunków porostów stwierdzonych na powierzchniach badawczych w zależności od przynależności do rodzaju zbiorowiska.

Tabela 7. Wartość prawdopodobieństwa p dla porównań wielokrotnych (dwustronnych), dla zmiennej objaśniającej – rodzaju zbiorowiska.

Liczba wszystkich gatunków porostów ($H_{(7, N=96)} = 51,93$; $p = 0,0000$)							
R_zb	2	3	4	5	6	7	8
1	1,00	0,65	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
2		0,00	0,02	0,08	0,63	0,00	1,00
3			1,00	1,00	1,00	0,29	1,00
4				1,00	1,00	0,01	1,00
5					1,00	0,57	1,00
6						0,23	1,00
7							0,08

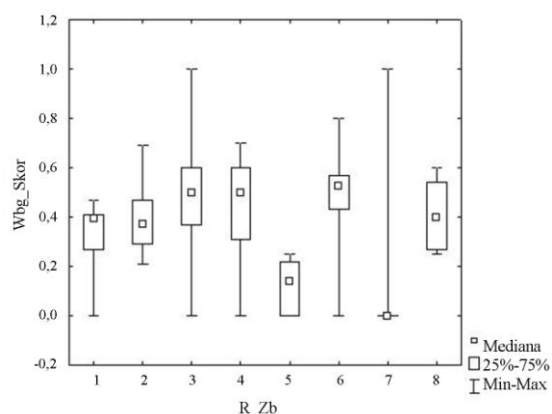
Forma morfologiczna plechy

Rodzaj zbiorowiska ma istotny wpływ na występowanie porostów o plechach skorupiastych ($H_{(7, N=96)} = 30,14$; $p = 0,0001$), łusczkowatych ($H_{(7, N=96)} = 28,58$; $p = 0,0002$), wąskolistkowatych ($H_{(7, N=96)} = 52,23$; $p = 0,0000$) i krzaczkowatych ($H_{(7, N=96)} = 54,16$; $p = 0,0000$). Nie stwierdzono natomiast wpływu zmiennej objaśniającej na udział gatunków o plechach szerokolistkowatych. Wartości prawdopodobieństwa dla porównań wielokrotnych wskazują, że pod względem udziału gatunków skorupiastych powierzchnie założone w obrębie zbiorowisk muraw różnią się od powierzchni ze zbiorowisk łąk i pastwisk oraz zadrzewień, a powierzchnie ze zbiorowisk segetalnych od powierzchni ze zbiorowisk: borów, łąk i pastwisk, zadrzewień i ruderalnych (tab. 8, ryc. 9). Udział porostów skorupiastych jest wyższy w zbiorowiskach związanych z krajobrazem rolniczym, jednakże istotnie statystycznie różnice zaznaczają się w obrębie samych zbiorowisk przypisanych do tego krajobrazu. W większości istotnie niższe wartości badanego parametru obserwowano w zbiorowiskach muraw i segetalnych. W odniesieniu do względnego bogactwa porostów łusczkowatych odrębność odnotowano jedynie na powierzchniach ze zbiorowisk segetalnych. Wartość badanego parametru była istotnie niższa od wartości uzyskanej dla zbiorowisk borów (tab. 8, ryc. 9). Średnia wartość względnego bogactwa gatunkowego porostów wąskolistkowatych różniła się istotnie między powierzchniami ze zbiorowisk zadrzewień a borów, zbiorowisk muraw a łąk i pastwisk oraz zadrzewień, zbiorowisk ruderalnych a muraw, zbiorowisk segetalnych a zbiorowisk łąk i pastwisk, zadrzewień i ruderalnych, oraz ze zbiorowisk pozostałych a muraw i segetalnych (tab. 8, ryc. 9). Wyższy udział porostów wąskolistkowatych zaznaczył się w wybranych zbiorowiskach w krajobrazie rolniczym, tzn. łąk i pastwisk, zadrzewień oraz ruderalnych. Biorąc pod uwagę względne bogactwo gatunkowe porostów krzaczkowatych istotnie statystycznie różnice zaznaczają się pomiędzy powierzchniami reprezentującymi zbiorowiska: zadrzewień a borów, muraw a łąk i pastwisk oraz zadrzewień, ruderalne a muraw, segetalne a lasów i borów oraz muraw (tab. 8, ryc. 9). Najwyższą średnią wartość względnego bogactwa gatunkowego dla porostów krzaczkowatych odnotowano w zbiorowiskach muraw.

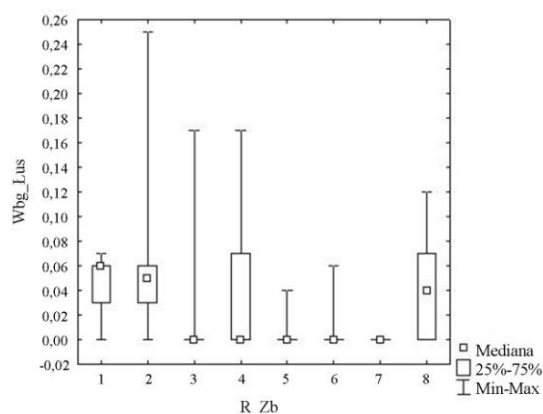
Tabela 8. Wartość prawdopodobieństwa p dla porównań wielokrotnych (dwustronnych), dla zmiennej objaśniającej – rodzaju zbiorowiska.

Względne bogactwo gatunkowe: porosty skorupiaste ($H_{(7, N=96)} = 30,14; p = 0,0001$)							
R_zb	2	3	4	5	6	7	8
1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2		1,00	1,00	0,11	1,00	0,04	1,00
3			1,00	0,01	1,00	0,00	1,00
4				0,01	1,00	0,00	1,00
5					0,06	1,00	0,59
6						0,04	1,00
7							0,47
Względne bogactwo gatunkowe: porosty luseczkowate ($H_{(7, N=96)} = 28,58; p = 0,0002$)							
R_zb	2	3	4	5	6	7	8
1	1,00	1,00	1,00	0,85	1,00	0,21	1,00
2		0,13	1,00	0,13	0,47	0,01	1,00
3			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
4				1,00	1,00	1,00	1,00
5					1,00	1,00	1,00
6						1,00	1,00
7							1,00
Względne bogactwo gatunkowe: porosty wąskolistkowate ($H_{(7, N=96)} = 52,23; p = 0,0000$)							
R_zb	2	3	4	5	6	7	8
1	1,00	1,00	0,45	1,00	1,00	1,00	1,00
2		1,00	0,00	0,67	1,00	0,13	0,97
3			1,00	0,01	1,00	0,00	1,00
4				0,00	1,00	0,00	1,00
5					0,04	1,00	0,02
6						0,01	1,00
7							0,00
Względne bogactwo gatunkowe: porosty krzaczkowate ($H_{(7, N=96)} = 54,16; p = 0,0000$)							
R_zb	2	3	4	5	6	7	8
1	1,00	1,00	0,11	1,00	1,00	0,02	1,00
2		0,11	0,00	1,00	0,36	0,00	1,00
3			1,00	0,00	1,00	1,00	1,00
4				0,00	1,00	1,00	1,00
5					0,02	0,00	0,21
6						1,00	1,00
7							1,00

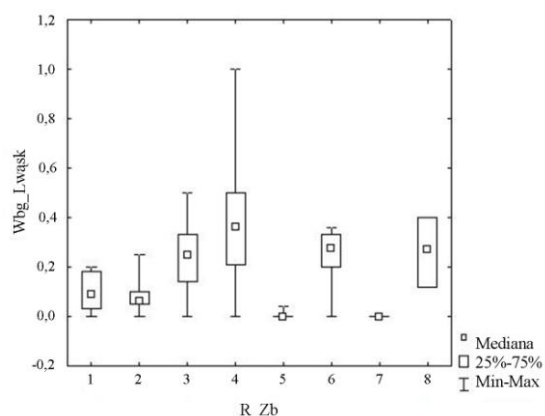
a)



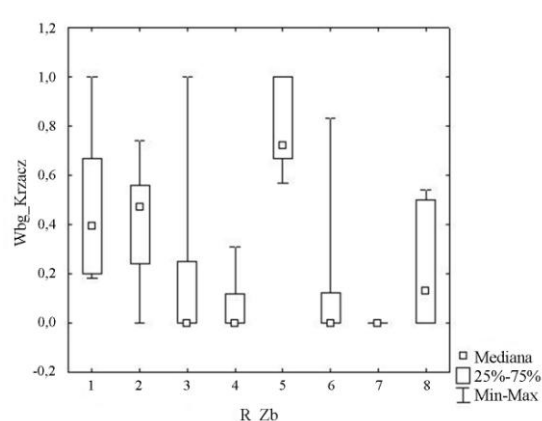
b)



c)



d)



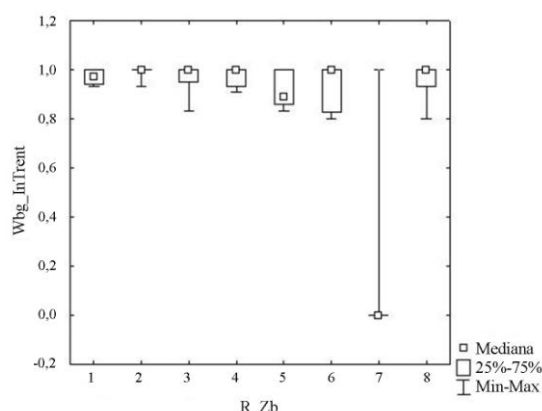
Ryc. 9. Zakres zmienności względnego bogactwa gatunkowego na powierzchniach badawczych w zależności od przynależności do rodzaju zbiorowiska.

Rodzaj fotobionta

Rodzaj zbiorowiska nie wpływa istotnie na występowanie porostów posiadających w swoich plechach cyjanobakterie lub glony z rodzaju *Trentepohlia* jako autotroficznego komponenta zielonego. Wpływ ten zaznacza się natomiast istotnie statystycznie u gatunków, u których zielenice inne niż *Trentepohlia* pełnią rolę fotobionta ($H_{(7, N=96)} = 37,11$; $p = 0,0001$). W tym względzie zbiorowiska segetalne różnią się od zbiorowisk borów, łąk i pastwisk oraz zadrzewień (tab. 9, ryc. 10).

Tabela 9. Wartość prawdopodobieństwa p dla porównań wielokrotnych (dwustronnych), dla zmiennej objaśniającej – rodzaju zbiorowiska.

Względne bogactwo gatunkowe porostów: zieleńce inne niż <i>Trentepohlia</i> ($H_{(7, N=96)} = 37,11$; $p = 0,0001$)							
R_zb	2	3	4	5	6	7	8
1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,38	1,00
2		1,00	1,00	0,45	1,00	0,00	1,00
3			1,00	1,00	1,00	0,01	1,00
4				1,00	1,00	0,00	1,00
5					1,00	1,00	1,00
6						0,31	1,00
7							0,56



Ryc. 10. Zakres zmienności względnego bogactwa gatunkowego porostów posiadających zieleńce inne niż *Trentepohlia* na powierzchniach badawczych w zależności od przynależności do rodzaju zbiorowiska.

Strategia reprodukcyjna

Wpływ rodzaju zbiorowiska zaznacza się także w odniesieniu do sposobu rozprzestrzeniania się porostów. Dotyczy to zarówno taksonów pomnażających się za pomocą propaguł wegetatywnych ($H_{(7, N=96)} = 31,62$; $p = 0,0000$), jak i gatunków, u których znaczenie ma przede wszystkim produkcja zarodników przez mikobionta ($H_{(7, N=96)} = 39,90$; $p = 0,0000$). Średni stopień względnego bogactwa gatunkowego porostów pomnażających się głównie za pomocą sorediów, izidiów lub wskutek fragmentacji plechy kształtuje się na wyższym poziomie w porównaniu z porostami, u których szczególną rolę odgrywa rozmnażanie mikobionta z wykorzystaniem zarodników. W pierwszej grupie porostów istotne statystycznie różnice wykryto między zbiorowiskami zadrzewień a borów, oraz zbiorowiskami segetalnymi a lasów, borów i muraw (tab. 10, ryc. 11). W odniesieniu do porostów rozprzestrzeniających się głównie za pomocą zarodników odrębność wykazano jedynie dla zbiorowisk segetalnych, które różniły się od zbiorowisk borów, łąk i pastwisk, zadrzewień oraz zbiorowisk ruderalnych, oraz między zbiorowiskami mieszanymi a segetalnymi (tab. 10, ryc. 11).

Pod względem stopnia względnego bogactwa gatunkowego porostów pomnażających się za pomocą sorediów istotnie statystycznie różnią się zbiorowiska segetalne od wszystkich

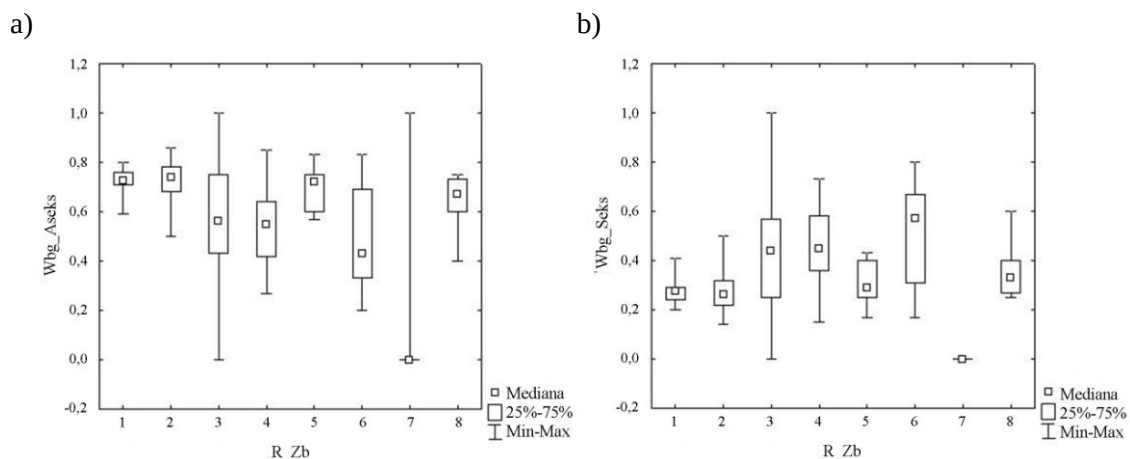
pozostałych zbiorowisk (tab. 10, ryc. 12). Średni udział gatunków wytwarzających soredia kształtuje się na istotnie niższym poziomie na powierzchniach założonych w obrębie pól uprawnych i towarzyszących im miedz. Na powierzchniach pozostałych zbiorowisk badany parametr osiągał wyższe, przybliżone do siebie wartości (tab. 10, ryc. 12).

Wykorzystywanie izidiów do rozprzestrzeniania zaznacza się w niewielkim stopniu, jednakże odnotowano istotne statystycznie różnice pomiędzy zbiorowiskami. Średni stopień względnego bogactwa gatunkowego za pomocą izidiów jest istotnie wyższy między zbiorowiskami borów a łąk i pastwisk, muraw oraz segetalnymi (tab. 10, ryc. 12).

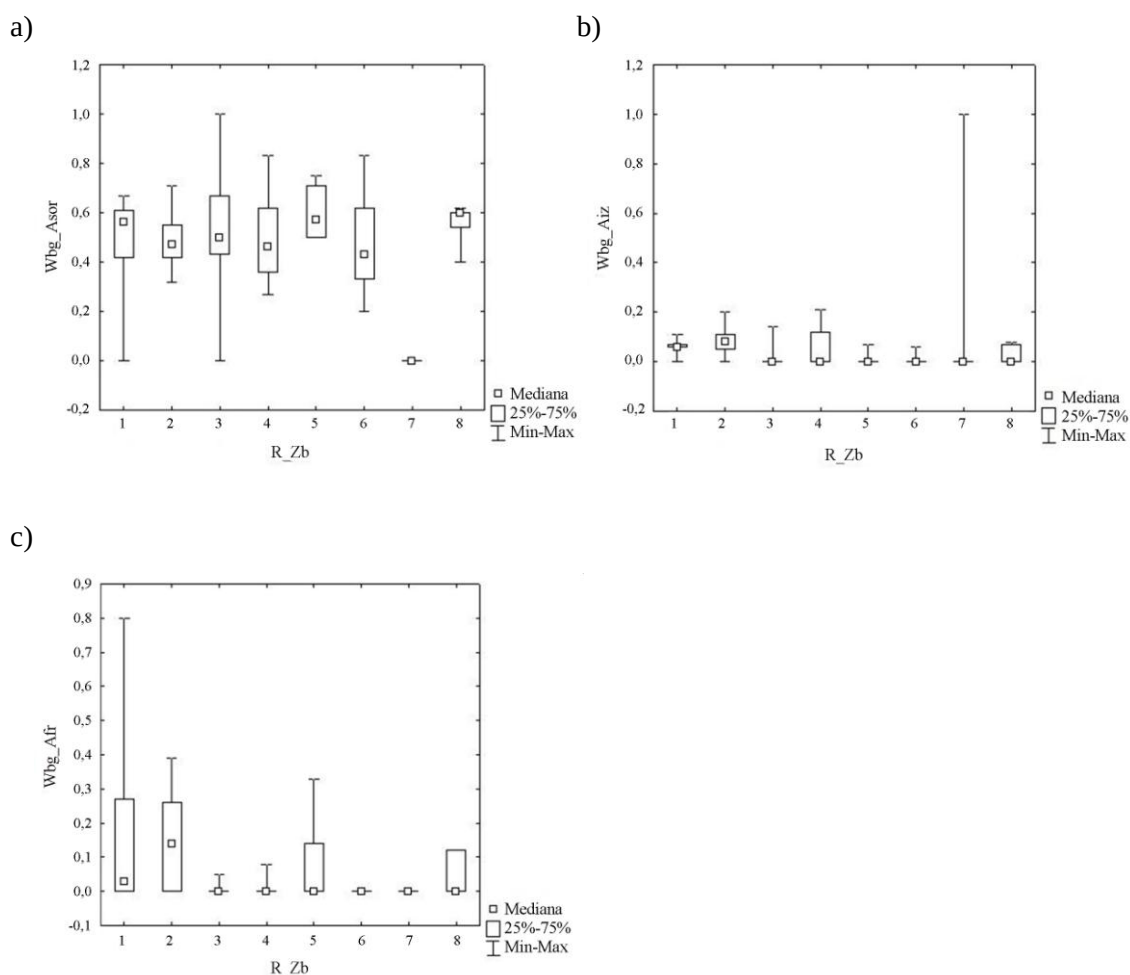
Podobnie niskie zróżnicowanie gatunkowe wykazano wśród porostów rozprzestrzeniających się przede wszystkim z wykorzystaniem fragmentów plech. Stopień względnego bogactwa gatunkowego jest istotnie wyższy w zbiorowiskach borów porównując ze zbiorowiskami łąk i pastwisk oraz zadrzewień (tab. 10, ryc. 12).

Tabela 10. Wartość prawdopodobieństwa p dla porównań wielokrotnych (dwustronnych), dla zmiennej objaśniającej – rodzaju zbiorowiska.

Względne bogactwo gatunkowe porostów: propagacja wegetatywna ($H_{(Z, N=96)} = 31,62$; $p = 0,0000$)							
R_zb	2	3	4	5	6	7	8
1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,02	1,00
2		0,58	0,05	1,00	0,58	0,00	1,00
3			1,00	1,00	1,00	0,28	1,00
4				1,00	1,00	0,62	1,00
5					1,00	0,04	1,00
6						1,00	1,00
7							0,63
Względne bogactwo gatunkowe porostów: rozmnażania płciowe mikrobionta ($H_{(Z, N=96)} = 39,90$; $p = 0,0000$)							
R_zb	2	3	4	5	6	7	8
1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,37	1,00
2		0,81	0,05	1,00	0,59	0,02	1,00
3			1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
4				1,00	1,00	0,00	1,00
5					1,00	0,07	1,00
6						0,00	1,00
7							0,03
Względne bogactwo gatunkowe porostów: propagacja głównie za pomocą sorediów ($H_{(Z, N=96)} = 29,96$; $p = 0,0001$)							
R_zb	2	3	4	5	6	7	8
1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,02	1,00
2		1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
3			1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
4				1,00	1,00	0,00	1,00
5					1,00	0,00	1,00
6						0,13	1,00
7							0,01
Względne bogactwo gatunkowe porostów: propagacja głównie za pomocą izidiów ($H_{(Z, N=96)} = 32,10$; $p = 0,0000$)							
R_zb	2	3	4	5	6	7	8
1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2		0,00	0,64	0,04	0,08	0,01	1,00
3			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
4				1,00	1,00	1,00	1,00
5					1,00	1,00	1,00
6						1,00	1,00
7							1,00
Względne bogactwo gatunkowe porostów: propagacja głównie poprzez fragmentację plechy ($H_{(Z, N=96)} = 34,35$; $p = 0,0000$)							
R_zb	2	3	4	5	6	7	8
1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2		0,05	0,01	1,00	0,36	0,07	1,00
3			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
4				1,00	1,00	1,00	1,00
5					1,00	1,00	1,00
6						1,00	1,00
7							1,00



Ryc. 11. Zakres zmienności względnego bogactwa gatunkowego porostów rozprzestrzeniających się głównie za pomocą propaguł wegetatywnych (a) lub zarodników (b) na powierzchniach badawczych w zależności od przynależności do rodzaju zbiorowiska.



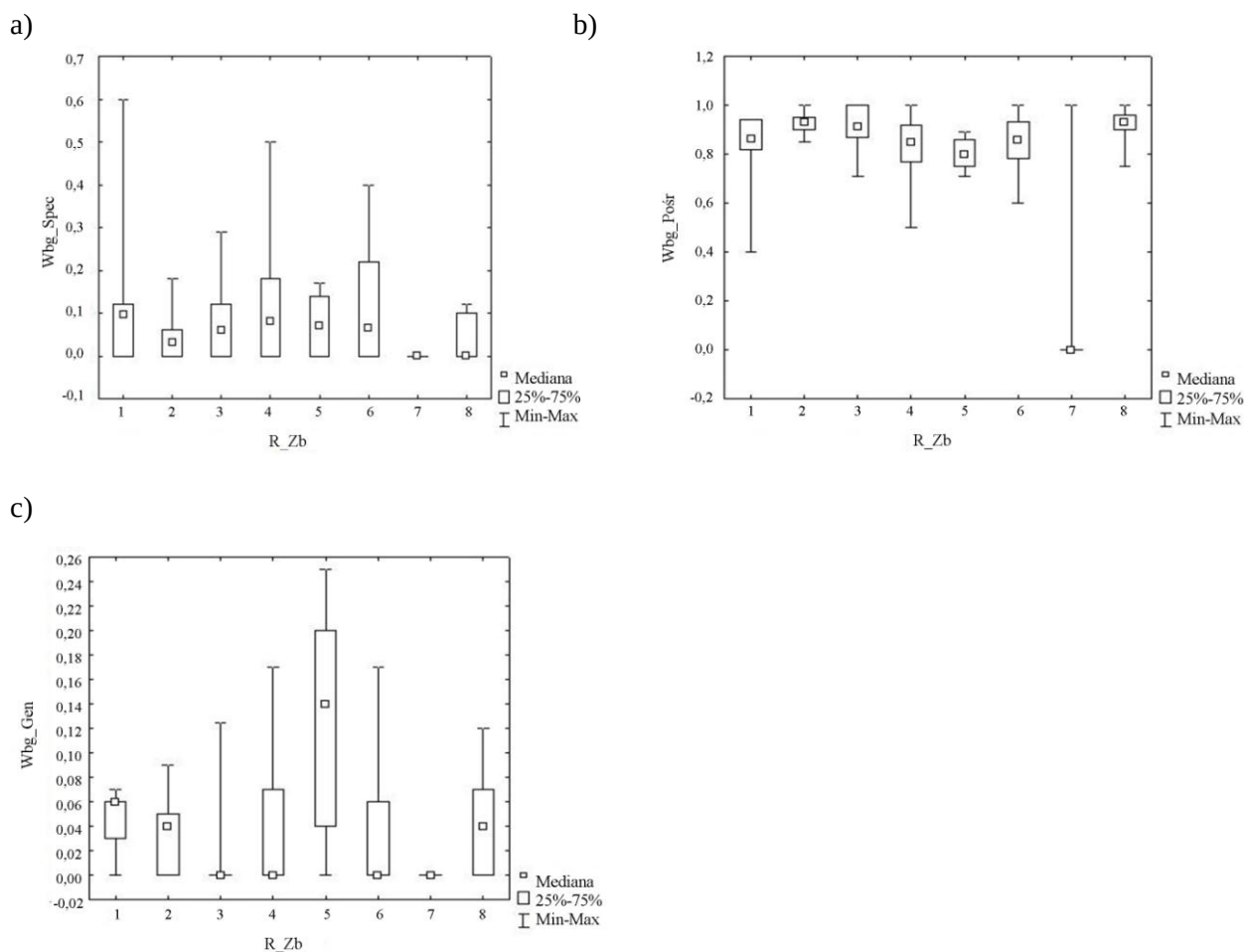
Ryc. 12. Zakres zmienności względnego bogactwa gatunkowego porostów rozprzestrzeniających się głównie za pomocą sorediów (a), izidiów (b) lub poprzez fragmentację plechy (c) na powierzchniach badawczych w zależności od przynależności do rodzaju zbiorowiska.

Grupa siedliskowa

Stopień względnego bogactwa gatunkowego różnicował się istotnie statystycznie w zależności od rodzaju zbiorowiska u wszystkich wyróżnionych grup siedliskowych porostów, tzn. obserwowanych na jednym ($H_{(7, N=96)} = 18,05$; $p = 0,0117$), dwóch lub trzech ($H_{(7, N=96)} = 34,06$; $p = 0,0000$) bądź na powyżej trzech rodzajach substratów ($H_{(7, N=96)} = 27,18$; $p = 0,0003$). Udział gatunków zajmujących tylko jeden typ substratu lub powyżej trzech typów substratów był stosunkowo niski w porównaniu z poziomem zróżnicowania porostów notowanych na 2–3 rodzajach podłoża (tab. 11, ryc. 13). Wśród porostów rosnących na jednym typie substratu stwierdzono istotne statystycznie różnice jedynie pomiędzy powierzchniami ze zbiorowisk segetalnych a zadrzewień (tab. 11, ryc. 13). W przypadku porostów obserwowanych na 2–3 typach substratu istotne statystycznie różnice wykazano między wartościami względnego bogactwa gatunkowego porostów uzyskanymi dla zbiorowisk muraw a borów, oraz zbiorowisk segetalnych a borów i łąk z pastwiskami (tab. 11, ryc. 13). W odniesieniu do względnego bogactwa gatunkowego porostów zajmujących ponad trzy rodzaje podłoża odrębnością charakteryzowały się powierzchnie ze zbiorowisk muraw w stosunku do zbiorowisk łąk i pastwisk oraz segetalnych do muraw (tab. 11, ryc. 13).

Tabela 11. Wartość prawdopodobieństwa p dla porównań wielokrotnych (dwustronnych), dla zmiennej objaśniającej – rodzaju zbiorowiska.

Względne bogactwo gatunkowe porostów: 1 typ substratu ($H_{(7, N=96)} = 18,05$; $p = 0,0117$)							
R_zb	2	3	4	5	6	7	8
1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,34	1,00
2		1,00	0,48	1,00	1,00	1,00	1,00
3			1,00	1,00	1,00	0,36	1,00
4				1,00	1,00	0,01	1,00
5					1,00	0,97	1,00
6						0,49	1,00
7							1,00
Względne bogactwo gatunkowe porostów: 2–3 typy substratu ($H_{(7, N=96)} = 34,06$; $p = 0,0000$)							
R_zb	2	3	4	5	6	7	8
1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2		1,00	0,20	0,04	1,00	0,00	1,00
3			1,00	0,47	1,00	0,00	1,00
4				1,00	1,00	0,20	1,00
5					1,00	1,00	1,00
6						0,98	1,00
7							0,06
Względne bogactwo gatunkowe porostów: > 3 typy substratu ($H_{(7, N=96)} = 27,18$; $p = 0,0003$)							
R_zb	2	3	4	5	6	7	8
1	1,00	0,62	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00
2		0,57	1,00	1,00	1,00	0,14	1,00
3			1,00	0,01	1,00	1,00	1,00
4				0,16	1,00	1,00	1,00
5					0,92	0,00	1,00
6						1,00	1,00
7							1,00



Ryc. 13. Zakres zmienności względnego bogactwa gatunkowego porostów obserwowanych na jednym (a), dwóch–trzech (b) lub na powyżej trzech (c) typach substratów na powierzchniach badawczych w zależności od przynależności do rodzaju zbiorowiska.

5.6. Ocena stopnia zanieczyszczenia powietrza i wpływu substancji eutroficzných na porosty

W trakcie badań licheniindykacyjnych stwierdzono ogółem występowanie 70 gatunków porostów epifitycznych (tab. 12). Okazy z rodzaju *Lepraria* oznaczono do gatunku tylko wtedy, gdy możliwe było pobranie próbki i przeprowadzenie chromatografii cienkowarstwowej. W spisach lichenobioty uwzględniono także obserwacje plech pierwotnych z rodzaju *Cladonia*. Notowania *Lepraria* sp. i *Cladonia* sp. włączono do obliczeń liczb różnicowania porostów i tym samym do określenia stopnia zanieczyszczenia powietrza. Na potrzeby analiz takson *Melanelixia fuliginosa* ssp. *fuliginosa* rozpatrywano w randze gatunku jako *Melanelixia fuliginosa*.

W zestawieniu zaobserwowanych epifitów przeważają porosty skorupiaste (39 gatunków), wśród których największe różnicowanie wykazuje rodzaj *Lecanora* (10 gatunków). Porosty listkowate reprezentowały 24 gatunki, a krzaczkowate – 6 gatunków.

Hypocenomyce scalaris to jedyny przedstawiciel porostów łusieczkowatych. Wśród gatunków odnotowanych na największej liczbie powierzchni badawczych (≥ 19) znajdują się pospolite taksony skorupiate (*Amandinea punctata*, *Lecanora conizaeoides*, *L. pulicaris*, *Lepraria incana*), listkowate (*Hypogymnia physodes*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Ph. tenella*) i łusieczkowate (*Hypocenomyce scalaris*).

Interesujące notowania obejmują gatunki znaczące w związku z niewielką liczbę wcześniejszych obserwacji na obszarze Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej, tj. *Candelariella reflexa*, *Lepraria elobata*, *L. jackii*, *Physconia enteroxantha* i *Ph. perisidiosa* (zob. rozdz. 5.2), znajdujące się pod ochroną prawną, tj. *Evernia prunastri*, *Flavoparmelia caperata*, *Imshaugia aleurites*, *Hypogymnia tubulosa*, *Melanelixia fuliginosa*, *M. subargentifera*, *M. subaurifera*, *Melanohalea exasperatula*, *Parmeliopsis ambigua*, *Pleurosticta acetabulum*, *Ramalina farinacea* i *Usnea hirta* (Rozporządzenie 2004) i wpisane na krajową czerwoną listę, tj. *Calicium aspersum*, *Chaenotheca stemonea*, *Ch. trichialis*, *Evernia prunastri*, *Lecanora persimilis*, *Melanelixia subargentifera*, *Pertusaria pertusa*, *Physconia perisidiosa*, *Pleurosticta acetabulum*, *Ramalina farinacea* i *Usnea hirta* (Cieśliński i in. 2006).

Tabela 12. Wykaz gatunków z uwzględnieniem formy morfologicznej plechy i liczby notowań na powierzchniach badawczych.

Gatunek	Fm	LPB	Gatunek	Fm	LPB
<i>Amandinea punctata</i>	s	20	<i>Lepraria incana</i>	s	21
<i>Buellia griseovirens</i>	s	1	<i>Lepraria jackii</i>	s	1
<i>Calicium adpersum</i>	s	1	<i>Lepraria lobificans</i>	s	2
<i>Caloplaca holocarpa</i>	s	10	<i>Melanelixia fuliginosa</i>	l	15
<i>Candelaria concolor</i>	s	13	<i>Melanelixia subargentifera</i>	l	1
<i>Candelariella reflexa</i>	s	1	<i>Melanelixia subaurifera</i>	l	10
<i>Candelariella xanthostigma</i>	s	18	<i>Melanohalea exasperatula</i>	l	4
<i>Chaenotheca chrysocephala</i>	s	1	<i>Micarea denigrata</i>	s	5
<i>Chaenotheca ferruginea</i>	s	10	<i>Micarea nitschkeana</i>	s	1
<i>Chaenotheca stemonea</i>	s	1	<i>Parmelia sulcata</i>	l	17
<i>Chaenotheca trichialis</i>	s	2	<i>Parmeliopsis ambigua</i>	l	10
<i>Cladonia coniocrea</i>	k	3	<i>Pertusaria amara</i>	s	2
<i>Cladonia fimbriata</i>	k	2	<i>Pertusaria pertusa</i>	s	1
<i>Cladonia merochlorophaea</i>	k	1	<i>Phaeophyscia nigricans</i>	l	12
<i>Coenogonium pineti</i>	s	7	<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	l	20
<i>Evernia prunastri</i>	k	6	<i>Phlyctis argena</i>	s	16
<i>Flavoparmelia caperata</i>	l	2	<i>Physcia adscendens</i>	l	26
<i>Hypocenomyce scalaris</i>	ł	20	<i>Physcia caesia</i>	l	1
<i>Hypogymnia physodes</i>	l	25	<i>Physcia dubia</i>	l	5
<i>Hypogymnia tubulosa</i>	l	1	<i>Physcia stellaris</i>	l	4
<i>Imshaugia aleurites</i>	l	2	<i>Physcia tenella</i>	l	19
<i>Lecania cyrtella</i>	s	8	<i>Physconia enteroxantha</i>	l	2
<i>Lecania naegelii</i>	s	6	<i>Physconia grisea</i>	l	16
<i>Lecanora albescens</i>	s	3	<i>Physconia perisidiosa</i>	l	1
<i>Lecanora allophana</i>	s	1	<i>Placynthiella icmalea</i>	s	2
<i>Lecanora carpineae</i>	s	4	<i>Pleurosticta acetabulum</i>	l	1
<i>Lecanora chlorotera</i>	s	17	<i>Ramalina farinacea</i>	k	2
<i>Lecanora conizaeoides</i>	s	26	<i>Rinodina pyrina</i>	s	2
<i>Lecanora expallens</i>	s	18	<i>Scleriosporum chlorococcum</i>	s	18
<i>Lecanora hagenii</i>	s	13	<i>Trapeliopsis flexuosa</i>	s	1
<i>Lecanora persimilis</i>	s	11	<i>Trapeliopsis granulosa</i>	s	2
<i>Lecanora pulicaris</i>	s	20	<i>Usnea hirta</i>	k	1
<i>Lecanora symmicta</i>	s	3	<i>Xanthoria candelaria</i>	l	9
<i>Lecidella elaeochroma</i>	s	8	<i>Xanthoria parietina</i>	l	17
<i>Lepraria elobata</i>	s	2	<i>Xanthoria polycarpa</i>	l	17

Objaśnienia: Fm – forma morfologiczna plechy: s – skorupiasta, ł – łusczkowata, l – listkowata, k – krzaczkowata, LPB – liczba powierzchni badawczych.

Dane na temat udziału gatunków i wartości LDV dla poszczególnych pól badawczych przedstawiono w tab. 6–57 (zał. CD). Najwyższą wartość LDV ($\geq 40,0$) dla taksonów referencyjnych posiadały pola podstawowe położone w północnej części Równiny Nowotomyskiej ($LDV_{1,4} = 41,6$, $LDV_{2,2} = 44,0$, $LDV_{4,2} = 43,7$, $LDV_{8,1} = 48,9$, $LDV_{8,3} = 50,0$, $LDV_{8,4} = 42,1$, $LDV_{9,3} = 69,0$) (zał. CD: tab. 6 – 57). Wyróżnia się tutaj powierzchnia badawcza nr 8 *Leśnictwo Glinki*, w obrębie której odnotowano najwyższe zróżnicowanie porostów referencyjnych. Reprezentowane są one przez 22 taksony, głównie skorupiaste. Najwyższą w regionie wartość LDV dla taksonów referencyjnych (69,0) wykazano na polu nr 3 powierzchni nr 9 *Ochabica*. Ogółem na przebadanych tu trzech forofitach zaobserwowano 11 gatunków (*Cladonia coniocraea*, *Evernia prunastri*, *Hypocenomyce scalaris*, *Hypogymnia physodes*, *Imshaugia aleurites*, *Lecanora conizaeoides*, *L. expallens*,

Lepraria incana, *Parmelia sulcata*, *Parmeliopsis ambigua*, *Trapeliopsis granulosa*). Najniższą wartość LDV ($\leq 7,0$) dla taksonów referencyjnych wykazano dla pól podstawowych założonych w północnej i środkowej części Równiny Nowotomyskiej ($LDV_{2,3} = 6,1$, $LDV_{3,3} = 4,0$, $LDV_{4,1} = 6,0$, $LDV_{5,1} = 6,6$, $LDV_{11,2} = 5,1$, $LDV_{12,3} = 7,0$, $LDV_{13,1} = 6,4$, $LDV_{16,2} = 6,6$, $LDV_{17,3} = 4,0$, $LDV_{25,2} = 7,0$).

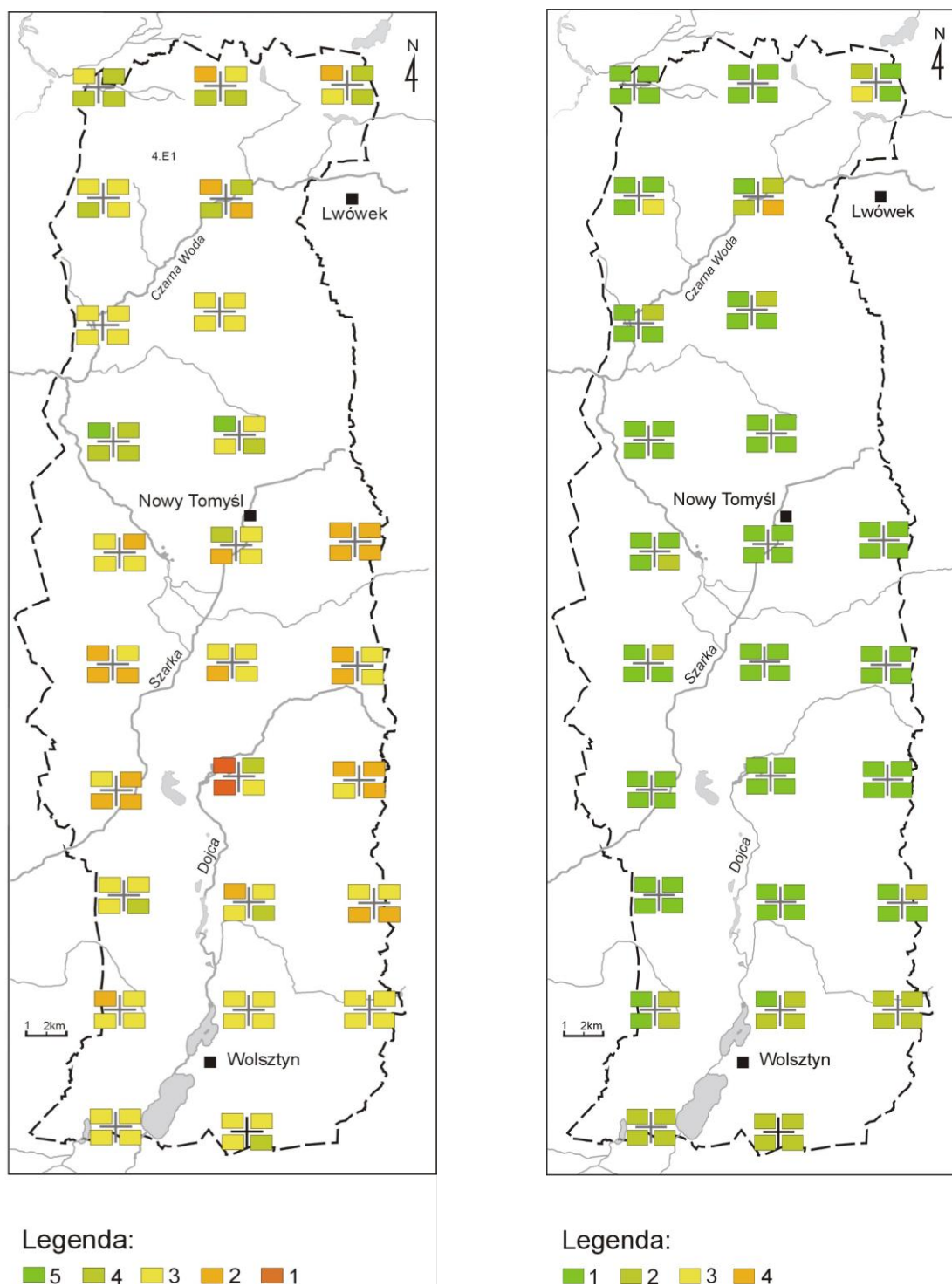
Na opracowanej liście porostów znalazła się większość wskaźników eutrofizacji (VDI 2005). Są to: *Caloplaca holocarpa*, *Lecanora hagenii*, *Phaeophyscia nigricans*, *Ph. orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Ph. caesia*, *Ph. dubia*, *Ph. tenella*, *Physconia grisea*, *Rinodina pyrina*, *Xanthoria candelaria*, *X. parietina* i *X. polycarpa* (fot. 11). Najczęściej pojawiającym się gatunkiem z wymienionej grupy była *Physcia adscendens*, natomiast najrzadziej wyróżnianymi taksonami – *Physcia caesia*, *Ph. dubia* i *Rinodina pyrina*. Dla większości powierzchni badawczych wykazano niską wartość LDV dla wskaźników eutrofizacji. Jedynie na wybranych polach podstawowych w północnej części regionu osiągnęła ona wysokość $\geq 20,0$ ($LDV_{3,2} = 21,6$, $LDV_{4,1} = 21,3$, $LDV_{5,1} = 33,8$, $LDV_{5,4} = 24,0$). Najwięcej wskaźników eutrofizacji pojawiło się na powierzchni podstawowej nr 5.1 założonej w okolicach Komorowa w północnej części regionu.



Fot. 11. Wskaźniki eutrofizacji – *Xanthoria parietina* i *Physconia grisea* (fot. D. Zarabska, Linie, Wytomyśl, 30.07.2009, 25.05.2009 r.).

Jakość powietrza nie różni się znacząco pomiędzy poszczególnymi powierzchniami badawczymi i w ich obrębie (ryc. 14). Wyższą jakość powietrza (wskaźnik jakości: 4, wysoka jakość powietrza, wskaźnik jakości: 3, umiarkowana jakość powietrza), której towarzyszył bardzo niski wpływ substancji eutroficznych stwierdzono w północnej części badanego regionu. Jednakże w okolicach Lwówka zaznaczył się także umiarkowany i silny wpływ substancji eutroficznych na pojedynczych polach podstawowych. W zbiorowiskach borowych

rozsciągających się na północ od Nowego Tomyśla, a leżących w obrębie wybranych pól podstawowych powierzchni badawczych 8 *Leśnictwo Glinki* i 9 *Ochabica* udział porostów świadczył o bardzo wysokiej jakości powietrza (wskaźnik jakości 5). Powierzchnie podstawowe z niższymi klasami jakości powietrza były wyszczególniane częściej w okolicach Nowego Tomyśla i Wolsztyna. Złe warunki aerosanitarne panowały w okolicach miejscowości Sątopy na wschód od Nowego Tomyśla, gdzie na wszystkich powierzchniach podstawowych powierzchni badawczej nr 12 *Sątopy* jakość powietrza określono jako niską. Bardzo niska jakość powietrza była wyznaczona tylko w obrębie dwóch powierzchni podstawowych powierzchni badawczej nr 17 *Szarki* leżącej ok. 15 km na południe od Nowego Tomyśla. Na przeważającej części powierzchni badawczych w okolicach Wolsztyna jakość powietrza kształtowała się na poziomie umiarkowanym. Niemniej zaobserwowano tutaj także wyższy udział wskaźników eutrofizacji w lichenobiocie wybranych pól podstawowych. Oddziaływanie substancji eutroficznych na większości pól podstawowych zlokalizowanych w okolicach Wolsztyna było często o klasę wyższe (wskaźnik jakości: E2, niski wpływ substancji eutroficznych) w porównaniu z pozostałymi polami na badanym obszarze.



Ryc. 14. Mapy licheniindykacyjne przedstawiające jakość powietrza (a) i wpływ substancji eutroficznych (b). Objaśnienia: a) 5 – bardzo wysoka jakość powietrza, 4 – wysoka jakość powietrza, 3 – umiarkowana jakość powietrza, 2 – niska jakość powietrza, 1 – bardzo niska jakość powietrza; b) 1 – bardzo niski wpływ substancji eutroficznych, 2 – niski wpływ substancji eutroficznych, 3 – umiarkowany wpływ substancji eutroficznych, 4 – silny wpływ substancji eutroficznych.

6. DYSKUSJA

6.1. Współczesna biota Równiny Nowotomyskiej na tle danych historycznych z Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej

W latach 50. XX wieku Wielkopolska wraz z Ziemią Lubuską były wymieniane wśród regionów najlepiej poznanych na niżu pod względem występowania porostów (Tobolewski 1953). W kolejnych dziesięcioleciach wkład w poszerzanie wiedzy na temat lichenobioty w tej części kraju był niższy porównując z innymi regionami Polski. Większość danych zebrano do końca lat 80., stąd informacje dotyczące współczesnego występowania porostów na Nizinie Wielkopolsko–Kujawskiej są bardzo skąpe. Uzasadniona jest zatem potrzeba prowadzenia tutaj badań lichenologicznych celem wypełnienia znacznej luki w znajomości rozmieszczenia porostów na tym obszarze (por. Krawiec 1933, 1936, Glanc i in. 1971, Kubiak, Sucharzewska 2004, Kubiak 2008).

Jak dotąd jedynie Glanc (1963) i Glanc i in. (1971) odnieśli się do stanu poznania porostów na obszarze Krainy Wielkopolsko–Kujawskiej przy charakteryzowaniu lichenobioty badanych przez siebie obszarów. Liczba wykazanych taksonów z krainy wyniosła 310 gatunków (Glanc 1964, za: Glanc 1967). Próby określenia stopnia zróżnicowania porostów podejmowano także odrębnie dla Wielkopolski (Krawiec 1936, Dziabaszewski 1962b, Jarema 2001) i Ziemi Lubuskiej (Grochowski 2005b), które obecnie częściowo współtworzą Nizinę Wielkopolsko–Kujawską. Opierając się na materiałach zielnikowych Krawiec (1936) stwierdził obecność 217 gatunków na obszarze Wielkopolski. Dziabaszewski (1962b) zestawiał natomiast informacje dotyczące 214 gatunków poznanych z tego terenu, z czego 166 znalazło się w granicach Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej (por. Glanc 1964). Jarema (2001), dokumentując historyczne stwierdzenia porostów w Wielkopolsce, zwiększył tę liczbę do 326 gatunków. Grochowski (2005b) wskazał natomiast na występowanie 228 taksonów na Ziemi Lubuskiej.

Uwzględniając najnowsze zestawienie porostów z obszaru Wielkopolski (Jarema 2001) ok. 48% ogółu zawartych tam porostów stwierdzono w regionie nowotomyskim. Uzyskanych wyników nie można natomiast odnieść do listy porostów znanych z Krainy Wielkopolsko–Kujawskiej (Glanc 1964, za: Glanc 1967) w związku z brakiem możliwości dotarcia do tego niepublikowanego źródła informacji. W trakcie przeprowadzonych badań znaleziono dwa nowe porosty – *Bacidina neosquamulosa* i *Cladonia merochlorophaea* var. *novochlorophaea* dla Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej, a także kilkanaście taksonów, które są tutaj rzadkie lub słabo poznane.

Liczba 174 zaobserwowanych taksonów w regionie nowotomyskim jest stosunkowo duża przy uwzględnieniu niesprzających rozwojowi porostów uwarunkowań środowiskowych

w tej części kraju. Rozwój grzybów lichenizowanych na obszarze Wielkopolski jest ograniczany przez niezbyt korzystne warunki klimatyczne. Niska wilgotność powietrza, po części powiązana ze stepowaniem, oraz mała częstotliwość i ilość opadów są od dawna uznawane za jedno z głównych przyczyn występującego w Wielkopolsce słabszego zróżnicowania lichenobioty w porównaniu z innymi regionami w kraju (Krawiec 1933, 1934, 1936, Tobolewski 1952, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1995, Glanc i in. 1971). Na wykazany stopień zróżnicowania mógł mieć także wpływ brak siedlisk i podłoży wykazywanych w opracowaniach lichenobioty krainy jako interesujące w zachodniej Polsce z uwagi na obecność cennych taksonów. Zalicza się tutaj murawy kserotermiczne, lasy bukowe i większe głązy narzutowe (por. Tobolewski 1952, Glanc 1963). Uzyskany wynik w regionie nowotomyskim zapewne kształtowała specyfika badanego krajobrazu objętego działalnością rolniczą, która może prowadzić do niekorzystnych zmian w środowisku przyrodniczym. Zdaniem Dziabaszewskiego (1962b) w rolniczym krajobrazie Wielkopolski znaleźć można niewiele siedlisk zajmowanych przez porosty. Przyjęty sposób zbierania danych, oparty głównie na prowadzeniu spisów w obrębie wyznaczonych losowo powierzchni badawczych zapewne także ograniczył możliwość znalezienia większej liczby taksonów.

Poziom zróżnicowania porostów w regionie nowotomyskim jest zbliżony do bogactwa obserwowanego w sąsiadującym Pszczewskim Parku Krajobrazowym, gdzie znaleziono 175 gatunków (Lipnicki red. 1991). Jest on natomiast wyższy w odniesieniu do poziomu wykazanego dawniej w okolicach Nowego Tomyśla i Nadleśnictwa Wolsztyn, z których podano odpowiednio 89 (Nowacka – Zyber 1967) i 73 gatunki (Polak 1978). Zestawienie porostów Równiny Nowotomyskiej jest także bardziej zasobne w taksony porównując z przygotowanym dla Gryżyńskiego Parku Krajobrazowego (83 gatunki), leżącym w zachodniej części Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej (Szczepańska 2010). Fragment tego parku charakteryzuje się podobnymi do regionu nowotomyskiego uwarunkowaniami przyrodniczymi – obszary sandrowe porośnięte są borami sosnowymi (l.c.). Biorąc pod uwagę stwierdzenia porostów na obszarach w środkowej części zachodniej Polski poddawanych działalności antropogenicznej stopień zróżnicowania porostów w regionie nowotomyskim można uznać za przybliżony do występującego na Wysoczyźnie Kaliskiej (Krawiec 1955) i w Poznaniu (Kepel 1999). Krawiec (1955) odnotował 142 taksony na obszarze o charakterze rolniczym. Kepel (1999) potwierdził natomiast obecność 178 gatunków w granicach administracyjnych miasta Poznania.

W wykazie lichenobioty badanego regionu znaczny udział wykazują epifity i epigeity. Dominacja porostów nadrzewnych i duży udział porostów naziemnych wpływają, obok przewagi gatunków ubikwistycznych, na charakter lichenobioty występującej w środkowej części zachodniej Polski (Krawiec 1936, Dziabaszewski 1962b). Duże bogactwo epifitów, w porównaniu z innymi grupami siedliskowymi, obserwowane jest również w innych częściach

Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej (por. Krawiec 1955, Dziabaszewski 1962b, Janicka 1963, Glanc 1967, 1969, 1998, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Tobolewski 1976, Kowalski 1978, Polak 1978, Wielgosz 1980, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki red. 1991, Szczepańska 2010). Wśród porostów epifitycznych najczęściej powtórzeń we wcześniejszych opracowaniach mają gatunki pospolite w kraju. Do częściej podawanych należą tutaj także porosty nadrzewne objęte ochroną i zagrożone (Rozporządzenie 2004, Cieśliński i in. 2006), m.in. *Evernia prunastri*, *Hypogymnia tubulosa*, *Imshaugia aleurites*, *Melanelixia fuliginosa*, *Melanohalea exasperatula*, *Parmeliopsis ambigua*, *Platismatia glauca*, *Pseudevernia furfuracea*, *Ramalina farinacea*, *R. fraxinea* i *Tuckermannopsis chlorophylla* (zob. zał. 2: tab. 1). Specjalistyczne metody oznaczania metabolitów wtórnych pozwalają na rozpoznanie taksonomicznie trudnych porostów uzupełniając niejednokrotnie listę porostów danego regionu (zob. Kukwa 2005, Grochowski 2005b). W tej grupie znajdują się gatunki z rodzaju *Lepraria*, których notowania w regionie nowotomyskim pochodzą głównie z korowiny drzew. Na podstawie map rozmieszczenia *Lepraria jackii*, *L. lobificans* i *L. elobata* na obszarze regionu nowotomyskiego można stwierdzić, iż mogą one wykazywać szerszy zakres występowania na Nizinie Wielkopolsko–Kujawskiej niż wynikałoby to z ich dotychczasowego rozpoznania w środkowej części zachodniej Polski.

Rodzaj *Cladonia*, najliczniej reprezentowany w gatunki w wykazie epigeitów regionu nowotomyskiego, jest jednym z lepiej poznanych taksonów na Nizinie Wielkopolsko–Kujawskiej (zob. zał. 2: tab. 1). Większość wśród stwierdzonych przedstawicieli tego rodzaju posiada po kilkadziesiąt notowań w omawianej części kraju. Jest to wynikiem dużej uwagi poświęconej lichenobiocie naziemnej podczas inwentaryzacji zbiorowisk borowych, w tym borów chrobotkowych *Cladino–Pinetum* (Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Kierska 1956, Długosz 1961a, b, Tobolewski 1962c, 1963, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Kaczyńska 1964, Żukiel 1967, Kamionka 1971, Ferchmin 1980, Bujakiewicz, Lisiewska 2003). Liczna obecność *Cladonia* w regionie nowotomyskim wiąże się z występowaniem odpowiednich siedlisk. Jałowe, luźne, piaszczyste gleby na obszarach sandrowych oraz wydmach – typowych formach geomorfologicznych dla Równiny Nowotomyskiej, sprzyjają rozwojowi śródlądowych borów chrobotkowych (Krawiec 1933, Tobolewska 1955, Tobolewski 1963). Ich obecność była tutaj sygnalizowana przez Nowacką–Zyber (1967), Żukiel (1967) oraz Bujakiewicz i Lisiewską (2003). Dodatkowych informacji dostarczyły badania Mieloszyk (1964) i Polak (1978) nad borami okolic Wolsztyna, w tym także nad zbiorowiskami rosnącymi w południowej części Sandru Nowotomyskiego. Obecnie dobrze wykształcone płaty *Cladino–Pinetum* pojawiają się fragmentarycznie na siedliskach boru suchego, najczęściej na wyniesieniach wydm. Częste stwierdzenia porostów naziemnych w krajobrazie rolniczym Równiny Nowotomyskiej pochodzą także ze zbiorowisk

seminaturalnych, głównie muraw wykształcających się spontanicznie na wyjąłwionych odłogach. Notowania tutaj rzadkich dla niziny porostów, np. *C. grayi*, *C. merochlorophaea* var. *novochlorophaea* i *C. rei*, potwierdzają obserwacje z innych części Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej dotyczące obecności interesujących epigeitów w obrębie muraw (Krawiec 1933, 1955, Janicka 1963, Tobolewski 1963, Mieloszyk 1964, Kozłowska 1975, Polak 1978, Wielgosz 1980). Pomimo dobrego rozpoznania rodzaju *Cladonia* w środkowej części zachodniej Polski, udało się wykazać stanowiska *Cladonia merochlorophaea* var. *novochlorophaea*, nowego taksonu dla Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej, oraz znanych od niedawna na tym obszarze *Cladonia* cfr. *bellidiflora*, *C. borealis*, *C. grayi* i *C. merochlorophaea* (Jagielka 2001, Grochowski 2005a, b, Lipnicki i in. 2006, Kowalewska i in. 2008, Kubiak 2008, Zarabska 2008a, b).

Porosty zasiedlające martwą materią stanowią drugą pod względem stopnia zróżnicowania grupę siedliskową, po epifitach, na Równinie Nowotomyskiej. Przeważają tutaj jednak porosty fakultatywnie zajmujące to siedlisko, obserwowane także na korowinie drzew lub glebie. Podobne wyniki uzyskano także podczas prowadzenia badań w innych częściach omawianej jednostki geobotanicznej (Glanc 1967, Lipnicki i in. 2009). Jednym z bardziej interesujących porostów epiksylicznych występujących w tym regionie jest *Absconditella lignicola*. Jak dotąd w obrębie całej Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej wykryto stanowiska tego porostu tylko w Puszczy Rzepińskiej i Wielkopolskim Parku Narodowym (Czarnota, Kukwa 2008). Wśród często notowanych taksonów rosnących na drewnie znalazły się także *Placynthiella dasaea* i *P. icmalea*. Oba gatunki wyróżniane są od niedawna w biocie krajowej (Kukwa 2000), stąd prawdopodobnie wynika rzadkość ich notowań na Nizinie Wielkopolsko–Kujawskiej. Duża liczba stwierdzeń w regionie nowotomyskim pozwala przypuszczać, iż są one częstszymi składnikami lichenobioty niziny.

Obserwacje porostów naskalnych w tej części kraju pochodzą z siedlisk naturalnych i antropogenicznych (np. Krawiec 1938, Lipnicki red. 1991, Kepel 1999, Grochowski 2005a, b, Lipnicki i in. 2009). Obszary sandrowe charakteryzują się brakiem głazów narzutowych, stąd liczba porostów epilitycznych stwierdzonych na siedliskach naturalnych w regionie nowotomyskim jest niewielka. Rosną tutaj m.in. *Acarospora fuscata*, *Lecanora polytropa*, *Rhizocarpon distinctum* i *Xanthoparmelia conspersa* postrzegane jako interesujące taksony przez innych badaczy lichenobioty Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej (por. Lipnicki 1983, Lipnicki i in. 2009). Na omawianym terenie bogatsza w gatunki jest biota epilityczna rozwijająca się na siedliskach antropogenicznych. Składają się na nią głównie taksony pospolite i powszechnie występujące w środkowej części zachodniej Polski (zob. zał. 2: tab. 1). Niektóre z nich, np. *Acarospora fuscata*, *Caloplaca citrina*, *Candelaria concolor*, *Candelariella vitellina*, *Lecidella stigmatea*, *Verrucaria muralis*, to gatunki postrzegane jako ekspansywne w wybranych fragmentach krainy (Kepel 1999, Grochowski 2005b). Ich niedawne pojawienia

się w wykazach porostów bądź wzrost liczby notowań tłumaczy się procesem synantropizacji (Grochowski 2005a, b). Zwiększenie częstości występowania *Aspicilia calcarea*, *Caloplaca citrina*, *C. saxicola*, *Candelariella aurella*, *C. vitellina* zauważył również Glanc (1998) analizując zmiany lichenobioty w Puszczy Zielonce w środkowej części Wielkopolski. Spośród porostów skorupiastych pierwsze stanowiska w badanym regionie mają głównie porosty epilityczne. Brak danych na temat ich wcześniejszych notowań wiąże się głównie z małą uwagą poświęcaną lichenobiocie naskalnej w trakcie prowadzonych dawniej badań na Równinie Nowotomyskiej. Zajmowane przez epility siedliska antropogeniczne stają się głównymi podłożami umożliwiającymi rozwój tej grupie porostów na terenie prawie pozbawionym naturalnych podłoży skalnych.

Udział elementów geograficznych w lichenobiocie Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej jest niewielki (Glanc 1969). Wśród bardziej interesujących porostów regionu nowotomyskiego wyróżnionych z uwagi na rzadkość notowań lub słabe rozpoznanie na Nizinie Wielkopolsko–Kujawskiej znalazły się gatunki o zasięgu borealno–górskim: *Cladonia* cfr. *bellidiflora*, *C. borealis* i *Calicium viride*. Ze zbiorowiskami borowymi regionu związane są szczególnie dwa elementy subatlantyckie – *Cladonia ciliata* var. *tenuis* i *C. portentosa*. Częste występowanie drugiego z wymienionych porostów postrzegano jako typowe dla borów chrobotkowych w zachodniej części kraju (Strugała 1971, Kozłowska 1975). Jako interesujące w lichenobiocie sąsiadującego Pszczewskiego Parku Krajobrazowego uznano *Calicium viride*, *C. adspersum* i *Chaenotheca stemonea*, czyli gatunki będące elementami góorskimi lub rzadkimi na niżu (Lipnicki red. 1991).

6.1.1. Nowe gatunki dla Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej

Pochodzące z Równiny Nowotomyskiej notowania *Bacidina neosquamulosa* i *Cladonia merochlorophaea* var. *novochlorophaea* są pierwszymi stwierdzeniami tych taksonów w obrębie Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej. *Bacidina neosquamulosa* to skorupiasty gatunek znany z pojedynczych stanowisk z północno–wschodniej (Kubiak, Sparrius 2004) i północnej [Kukwa 2006 (2007)] części kraju. Na badanym terenie porost został wykryty na korowinie *Salix* spp. budującej zadrzewienia śródpolne. Wierzby, podobnie jak inne drzewa o zasadowym odczynie korowiny są głównymi forofitami zajmowanymi przez ten gatunek (Aptroot, van Herk 1999). Takson ten związany jest z siedliskami przynajmniej w umiarkowanym stopniu zeutrofizowanymi, w tym zanieczyszczonymi amoniakiem (Aptroot, van Herk 1999b), co może tłumaczyć jego obecność w krajobrazie rolniczym Sandru Nowotomyskiego. Obok wpływu związków azotowych na podłoże, za gwałtowne rozprzestrzenianie się tego neofitu odpowiedzialne są także zmiany klimatyczne (van Herk i in. 2002).

Metoda chromatografii cienkowarstwowej pozwoliła wykryć kilka interesujących gatunków z rodzaju *Cladonia*, w tym. *C. merochlorophaea* var. *novochlorophaea*. Stwierdzenia tego porostu znane są głównie północnej części Polski (Kowalewska i in. 2008). W pozostałych częściach kraju porost ten był notowany bardzo rzadko i jak do tej pory nie podano go z Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej. W regionie nowotomyskim tylko jedno stanowisko znalezione na murawie nawiązuje do preferencji siedliskowych tego taksonu spotykanego głównie na terenach otwartych (por. Kowalewska i in. 2008).

6.1.2. Gatunki rzadko notowane na Nizinie Wielkopolsko–Kujawskiej

Zdaniem Dziabaszewskiego (1962b) udział gatunków rzadkich w biocie Wielkopolski jest niski porównując z Pomorzem i południową Polską. Większość wykazanych taksonów traktowanych jako rzadkie i/lub słabo poznane na terenie Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej posiada nieliczne stwierdzenia na obszarze Sandru Nowotomyskiego. W grupie wyróżnionych gatunków dominują porosty o plesze skorupiastej. Stwierdzenia większości z nich (*Arthonia spadicea*, *Calicium viride*, *Lepraria elobata*, *L. jackii*, *L. lobificans*, *Placynthiella dasaea*, *Pseudosagedia aenea*, *Trapelia glebulosa*), znane są z południowej i środkowej części omawianej jednostki geobotanicznej. Do bardziej interesujących porostów skorupiastych regionu nowotomyskiego należy *Arthonia spadicea*, takson uznawany za rozproszony na niżu (Nowak, Tobolewski 1975). Porost ten jest przedstawicielem nielicznie reprezentowanej grupy na badanym obszarze, której autotroficznym komponentem zielonym jest glon *Trentepohlia*. Odnaleziony na terenie Równiny Nowotomyskiej *Calicium viride* zaliczany jest do wskaźników niżowych lasów puszczańskich (Czyżewska, Cieśliński 2003), a w skali kraju uznawany za gatunek narażony na wymarcie (Cieśliński i in. 2006). W regionie nowotomyskim *Lepraria jackii* była znajdowana głównie na korowie *Pinus sylvestris*, co potwierdza preferencje siedliskowe tego porostu (por. Kukwa 2006). Częste zajmowanie gałęzi *Pinus sylvestris* i *Picea abies* przez *Micarea nitschkeana* (Czarnota 2007) jest obserwowane także w regionie nowotomyskim. Znacząca liczba stanowisk z tej części Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej pozwala przypuszczać, iż gatunek może być częstszy w obrębie krainy. Gatunki skorupiaste przeważają także w zestawieniu porostów posiadających swoje pierwsze notowania w regionie nowotomyskim. Wiązać to należy z procesem ekspansji niektórych taksonów, zmianami taksonomicznymi, wykorzystaniem specjalistycznych metod oznaczania niektórych porostów oraz większym zainteresowaniem biotą epilityczną Równiny Nowotomyskiej, która dotąd była raczej pomijana podczas badań lichenologicznych tej jednostki fizycznogeograficznej.

Większość poznanych stanowisk *Lecanora persimilis* w Polsce pochodzi z północnej i południowo–wschodniej Polski. Jak dotąd takson został wykazany na terenie Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej tylko w okolicach Poznania (L. Śliwa, inf. ustna). Dość liczne

notowania tego taksonu w regionie nowotomyskim przypuszczalnie są wynikiem jego szczególnego związania z obszarami otwartymi, w tym rolniczymi [por. Kukwa (2006 (2007), Szymczyk, Zalewska 2008]. Porost był notowany głównie na gałęziach drzew liściastych (m.in. *Alnus glutinosa*, *Quercus robur*, *Populus* spp., *Sambucus nigra*), co potwierdza jego preferencje siedliskowe (L. Śliwa, inf. ustna). Obecność *Lecanora persimilis* na obszarach wiejskich tłumaczą także spostrzeżenia Wolseley i in. (2006) dotyczące znaczącego udziału tego taksonu na gałęziach drzew na siedliskach znajdujących się pod wpływem oddziaływania amoniaku. Również *Candelariella reflexa* znana jest z niewielkiej liczby stanowisk na obszarze Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej. Po raz pierwszy porost ten podano z Pszczewskiego Parku Krajobrazowego (Lipnicki red. 1991) leżącego w sąsiedztwie badanego obszaru. Gatunek ten jest znany z środkowej (Kepel 1999) oraz południowej (Kubiak 2008) części Wielkopolski. Na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat wyraźnie zaznacza się rozprzestrzenianie się tego taksonu (van Herk i in. 2002, Aptroot 2008, van Herk 2009). Stosunkowo częste notowanie *Candelariella reflexa* na badanym obszarze może wynikać z jej związania z obszarami otwartymi (por. Fałtynowicz 2003), w tym wiejskimi (por. Szymczyk, Zalewska 2008).

Do grupy rzadkich i/lub słabo rozpoznanych porostów na Nizinie Wielkopolsko–Kujawskiej należą także porosty pozostałych grup morfologicznych. *Hypocenomyce caradocensis*, porost o plesze łusczkowatej, znany jest z pojedynczych stanowisk w południowej i środkowej części Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej (Hojnacka 1986, Glanc 1998, Zarabska 2008a, 2009). W literaturze sygnalizuje się możliwość jego przeoczenia podczas badań terenowych lub pomylenia z *Hypocenomyce scalaris* (por. Kowalewska i in. 2000). Cieśliński i in. (2006) zalicza *Physconia perisidiosa* – porost o plesze listkowatej, do grupy porostów wymierających w Polsce. Gatunek ten jest także rzadko notowany w środkowej części zachodniej Polski (zob. zał. 2: tab. 1). Wprawdzie *Xanthoria elegans* posiada kilkanaście stwierdzeń na Nizinie Wielkopolsko–Kujawskiej, jednakże przez Glanca (1969) została wymieniona jako takson rzadki w lichenobiocie krainy.

Bory i murawy regionu nowotomyskiego odgrywają ważną rolę w kształtowaniu odpowiednich warunków siedliskowych wpływających na zróżnicowanie epigeitów i występowanie cennych gatunków. Do bardziej interesujących taksonów można zaliczyć niektóre gatunki z rodzaju *Cladonia* zidentyfikowane dzięki wykorzystaniu metody chromatografii cienkowarstwowej. Wśród tych porostów znajduje się *Cladonia grayi*. Na mapie rozmieszczenia tego porostu w kraju wyraźnie zaznacza się brak jego stanowisk w zachodniej i częściowo wschodniej Polsce (Kowalewska i in. 2008). Na terenie Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej znany jest z jej środkowej części (Jagiłka 2001, Kowalewska i in. 2008, Kubiak 2008). Większość stwierdzeń *Cladonia rei* w Polsce pochodzi z wschodniej, południowo–wschodniej i centralnej części kraju (Syrek, Kukwa 2008). Takson ten posiada zaledwie kilka

notowań na terenie Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej (Mallach 1939, Syrek, Kukwa 2008, Zarabska, Dolnik 2009), w tym tylko okazy z Poznania (Syrek, Kukwa 2008) i okolic Nowego Tomyśla (Zarabska, Dolnik 2009) zidentyfikowano na podstawie obecności typowych dla tego taksonu metabolitów wtórnych. Zważając na jego liczne notowania w regionie nowotomyskim, można się spodziewać jego kolejnych stwierdzeń na obszarze niziny. Wymagana byłaby także weryfikacja materiałów zielnikowych okazów oznaczonych jako *Cladonia glauca* i *C. subulata* z wykorzystaniem metody TLC. Oba gatunki, często podawane z obszaru niziny, są morfologicznie bardzo podobne do *Cladonia rei*, stąd jedynie weryfikacja kwasów porostowych pomogłaby przy właściwym oznaczeniu okazów (Syrek, Kukwa 2008, Dolnik i in. 2010). Do kolejnych taksonów wyróżnionych na podstawie analiz metabolitów wtórnych należą *Cladonia borealis* i *C. cfr. bellidiflora*. Stanowiska tych taksonów w kraju rozmieszczone są głównie na obszarach górskich, stąd dość zaskakujące są ich obserwacje na niżu. *Cladonia cfr. bellidiflora* to górski gatunek, podany wcześniej z zachodniej (Grochowskiego 2005a, b, Lipnickiego i in. 2006) i północnej (Jagielka 2001) części Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej. Jak dotąd *Cladonia borealis* – kolejny gatunek o zasięgu borealno–górskim w regionie nowotomyskim, na obszarze Polski znany jest z Karpat – Beskidu Sądeckiego i Beskidu Żywieckiego (Osyczka 2006). Na niżu pojedyncze notowania tego taksonu oznaczonego na podstawie chromatografii cienkowarstwowej pochodzą tylko z Kaszub (Kukwa, inf. ustna) i Lubelszczyzny (Osyczka, inf. ustna). Takson był także obserwowany w zachodniej części Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej (Grochowski 2005a). Obecne ustępowanie *C. borealis* i przesuwanie się południowej granicy zasięgu tego taksonu coraz bardziej na północ tłumaczy się ocieplaniem klimatu (van Herk i in. 2002).

6.2. Stan rozpoznania porostów w krajobrazie rolniczym

Intensywnie użytkowane obszary rolnicze postrzegane są jako przykłady „pustyń porostowych”, w których porosty zagrożone ustępują wskutek stosowania nawozów mineralnych oraz chemicznych środków ochrony roślin (Gilbert 2000). Do czynników warunkujących występowanie porostów na obszarach wiejskich zalicza się m.in. rodzaj i intensywność użytkowania rolniczego, warunki mikroklimatyczne panujące na terenach otwartych oraz charakter dostępnych siedlisk (Loppi, de Dominicis 1996, Ruoss 1999, Gilbert 2000, Giordani 2006, Stofer i in. 2006). Negatywne oddziaływanie rolnictwa na biotę porostową wiąże się m.in. z zajmowaniem dużych powierzchni przez pola i tym samym odbieraniem potencjalnych miejsc występowania porostom oraz wycinaniem starych drzew na obszarach wiejskich (np. Ruoss 1999, Bartók 1999, Motiejūnaitė, Fałtynowicz 2005). Agroekosystemy, jak np. sady, łąki, pastwiska, mogą być ostoją wielu grzybów lichenizowanych, w tym taksonów interesujących na terenach rolniczych (Glanc 1969, Lipnicki

1990a, Kubiak, Sucharzewska 2004, Lush i in. 2005, Giordani 2006, Szymczyk, Zalewska 2008).

Na lichenobiotę krajobrazu rolniczego Równiny Nowotomyskiej składają się 154 taksony porostów. Liczba ta jest stosunkowo duża uwzględniając wyniki badań prowadzonych w podobnym typie krajobrazu w innych częściach kraju. W północno-wschodniej Polsce, w wybranym fragmencie Równiny Warmińskiej objętego działalnością rolniczą zaobserwowano 98 gatunków porostów (Szymczyk, Zalewska 2008). Z Pojezierza Choszczeńskiego opisanego jako „(...) niemal całkowicie odlesiony. Zdecydowaną większość zajmują pola uprawne poddawane intensywnym zabiegom agrotechnicznym (...)” podano natomiast 184 gatunki, jednakże część z nich znaleziono tylko w zbiorowiskach leśnych tego mezoregionu (Lipnicki 1990a).

Epifity zdają się być najliczniej reprezentowaną grupą siedliskową na terenach rolniczych (Glanc 1969, Kubiak, Sucharzewska 2004). Liczba 92 znalezionych taksonów jest porównywalna z danymi otrzymanymi z innych części kraju. Na Pojezierzu Choszczeńskim biotę epifityczną tworzyło 75 gatunków (Lipnicki 1990a). Z północnej Polski pochodzi natomiast zestawienie 60 porostów nadrzewnych, co stanowi ok. 2/3 ogółu lichenobioty tam stwierdzonej (Szymczyk, Zalewska 2008). Na terenach przedalpejskich w Szwajcarii znaleziono 84 gatunki epifityczne (Ruoss 1999). Typowymi podłożami dla rozwoju tej grupy w krajobrazie rolniczym jest korowina drzew przydrożnych, rosnących przy zabudowaniach wiejskich, na polach, łąkach i pastwiskach, w sadach, a także w parkach wiejskich (m.in. Kuziel 1964, Glanc 1969, Rydzak 1969, 1970, Glanc i in. 1971, Lipnicki 1990a, Czarnota 1994, 2000, Kiszka 1994b, Kubiak, Sucharzewska 2004, Szczepańska 2008, Szymczyk, Zalewska 2008). Biota poszczególnych drzew jest mało specyficzna. Forofity są prawie pozbawione gatunków wyłącznych, co prawdopodobnie wiąże się z niezbyt dużym zróżnicowaniem porostów oraz znacznym udziałem w lichenobiocie regionu nowotomyskiego gatunków pospolitych (por. Matwiejuk 2009). Najwięcej porostów wyróżniających stwierdzono na korowinie *Malus* spp. Znajdująca się wśród nich *Bacidia rubella* zdaje się być szczególnie związana z tym forofitem (zob. rozdz. 6.2.1). Większym bogactwem wśród porostów nadrzewnych w regionie nowotomyskim charakteryzowały się olsze, jesiony, dęby i wierzby. Oprócz tych drzew także topole i lipy można uznać za ważne dla rozwoju lichenobioty epifitycznej na obszarach wiejskich (por. Glanc 1969, Bystrek, Bystrek 1972, Bystrek, Flisińska 1981). Wyższe liczby podanych gatunków z olszy i wierzby należy przede wszystkim tłumaczyć częstszym udziałem tych forofitów w krajobrazie olęderskim okolic Nowego Tomyśla, urozmaiconym licznymi kompleksami zadrzewień śródpolnych. Na obu forofitach porosty te pojawiały się jednak na pojedynczych stanowiskach i wykazywały niską częstość występowania. W przypadku olszy jako częściowe wyjaśnienie należy przyjąć liczniejsze występowanie w zadrzewieniach młodych okazów tego drzewa posiadających gładką i bez spękań korę, która nie sprzyja

rozwojowi lichenobioty (por. Krawiec 1933). Bogactwo gatunkowe na korowinie starych wierzb może natomiast częściowo ograniczać długotrwałe wysuszenie ich pni pod zwisającymi gałęziami tych drzew (por. Rydzak 1970). Pomimo że biotę wierzby tworzą głównie gatunki ubikwistyczne (por. Dziabaszewski 1962b), w jej skład wchodzi epifity rzadziej notowane na obszarze Krainy Wielkopolsko–Kujawskiej, np. *Candelariella reflexa*, *Lecania naegelii*, *Lecanora persimilis* i *Lepraria elobata*, lub chronione, tzn. *Evernia prunastri*, *Melanelixia fuliginosa*, *Melanohalea exasperatula*, *Ramalina farinacea* i *Usnea subfloridana* (por. rozdz. 5.3.1.1, 6.1). Powyższe dane podkreślają wagę dbałości o utrzymanie wierzb tworzących charakterystyczny element polskiego, w tym przede wszystkim rolniczego krajobrazu.

W grupie epifitów rosnących na obszarach wiejskich Równiny Nowotomyskiej znalazły się taksony wielokrotnie wcześniej notowane w podobnych typach siedlisk, które tym samym wpływają na specyfikę lichenobioty w krajobrazie rolniczym. Należą tutaj mające liczne stwierdzenia na badanym terenie: *Amandinea punctata*, *Caloplaca holocarpa*, *Candelaria concolor*, *Candelariella reflexa*, *C. xanthostigma*, *Lecania cyrtella*, *Lecanora chlorotera*, *L. hagenii*, *Melanohalea exasperatula*, *Parmelia sulcata*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Ph. nigricans*, *Physcia adscendens*, *Ph. tenella*, *Physconia grisea*, *Xanthoria candelaria*, *X. parietina* i *X. polycarpa* (por. Glanc 1958, 1969, Bystrek, Bystrek 1972, Bystrek, Motyka–Zgłobicka 1972, Bystrek, Górzyńska 1977, Izydorek 1978, Bystrek, Flisińska 1981, Lipnicki 1990a, Kiszka, Piórecki 1991, Cieśliński 1997, Kubiak, Sucharzewska 2004, Szymczyk, Zalewska 2008). Część z tych gatunków to porosty azotolubne i koniofilne. Ich udział w kontekście określania stopnia eutrofizacji zostanie omówiony w rozdz. 6.5.

Na obszarach wiejskich regionu nowotomyskiego, podobnie jak w innych częściach kraju, obecność porostów epiksylicznych zaznacza się na drewnianych stodołach, zadaszeniach, ogrodzeniach pól, zabudowań, ogrodów, słupach (Glanc 1969, Kiszka, Piórecki 1991, Bystrek, Flisińska 1981, Gilbert 2000, Szymczyk, Zalewska 2008, Matwiejuk 2009). Wykaz omawianej grupy porostów zdominowany jest przez taksony pospolite i wykazujące szerokie spektrum ekologiczne, rozwijające się zarówno na drewnie, jak i na drzewach oraz glebie. Jedynym gatunkiem związanym tylko z martwą materią jest *Absconditella lignicola* znaleziona na kawałku drewna w zadrzewieniach śródpolnych w okolicach Tuchorza. Zadrzewienia te były budowane przez *Pinus sylvestris*. *Absconditella lignicola* jest szczególnie związana z zbiorowiskami borowymi (por. Czarnota, Kukwa 2008, Diederich i in. 2011), stąd dostępnością odpowiednich siedlisk należy tłumaczyć obecność tego interesującego porostu (zob. rozdz. 5.2.1, 6.1) w krajobrazie wiejskim Równiny Nowotomyskiej. Największy udział wśród porostów zasiedlających martwą materię wykazują gatunki z rodzaju *Cladonia* i *Lecanora*. Liczną obecność skorupiastych porostów z rodzaju *Lecanora* na tego typu substratach potwierdza także Śliwa (2000) oraz Kiszka i Piórecki (1991). Na obszarach wiejskich zdaje się częściej występować także *Strangospora pinicola* (por. Diederich

i in. 2011), stosunkowo rzadki gatunek na Nizinie Wielkopolsko–Kujawskiej, który został odnotowany m.in. na drewnianym płocie. Z tego samego podłoża takson został podany z miejscowości Boćki w północno–wschodniej Polsce, gdzie Matwiejuk (2009) wyróżniła go jako obligatoryjnego epiksyla. Inne znalezione epiksyle, jak np. *Hypocenomyce scalaris*, *Hypogymnia physodes*, *Lecanora conizaeoides*, *L. saligna*, *L. symmicta*, *Micarea denigrata* i *Parmeliopsis ambigua* uznane zostały przez Gilberta (2000) jako typowe porosty zasiedlające drewniane podłoża w krajobrazie wiejskim Anglii.

Zjawisko ograniczania dostępności potencjalnych siedlisk dla rozwoju epigeitów wskutek zajmowania powierzchni przez pola uprawne (por. Toborowicz, Nowak 1983) zachodzi także w południowej części Równiny Nowotomyskiej. Wprawdzie w obrębie pól nie obserwuje się występowania porostów (Fałtynowicz 1998, Kossowska 2007), ale na ich obrzeżach, w miejscach nasłonecznionych, roślinom naczyniowym mogą towarzyszyć także interesujące gatunki grzybów lichenizowanych. Brak porostów epigeicznych zaznacza się także na wilgotniejszych postaciach łąk (Dziabaszewski 1962a, Fałtynowicz 1998, Kossowska 2007). Z tym faktem prawdopodobnie wiąże się ubóstwo epigeitów w środkowej części badanego terenu, zwłaszcza w okolicach Cichej Góry, Paproci, Jabłonny, gdzie wykształciły się wilgotne i żyzne zbiorowiska nieleśne poprzecinane licznymi rowami melioracyjnymi oraz dopływami Dojcy i Szarki. Biota epigeiczna pastwisk regionu nowotomyskiego jest w dużej mierze ujednolicona i składająca się z kilku pospolitych gatunków, np. *Cladonia chlorophaea*, *C. coniocraea*, *C. cornuta*, *C. fimbriata*, *C. floerkeana*, *C. furcata*, *C. macilenta*. Obecność tych taksonów w podobnych typach siedlisk była już sygnalizowana (Dziabaszewski 1962a, Glanc 1969, Bystrek, Bystrek 1972, Olech 1972, Bystrek, Górzyńska 1977, Bystrek, Flisińska 1981, Bystrek, Górzyńska 1981, Lipnicki 1990a, Matwiejuk 2009). Zarówno wydeptywanie, zgryzanie, jak i zasilanie gleby związkami dostarczonymi z odchodami zwierzęcymi wpływa na pogorszenie warunków siedliskowych dla rozwoju bioty epigeicznej. Dane literaturowe na temat notowań porostów naziemnych na pastwiskach ograniczają się do pojedynczych stwierdzeń (Bystrek, Motyka–Zgłobicka 1974, Śliwa 2006). Na terenach wypasanych więcej interesujących gatunków zdaje się rosnać na towarzyszących im m.in. drzewom i ogrodzeniom (por. Śliwa 2006). Bogatą lichenobiotę epigeiczną obszarów wiejskich Równiny Nowotomyskiej można obserwować najczęściej w zbiorowiskach psammofilnych muraw wykształcających się m.in. na zboczach niezalesionych wydm czy nieużytków porolnych.

Dane literaturowe na temat występowania lichenobioty naziemnej na terenach poddawanych działalności rolniczej są skąpe, stąd trudno jest wyróżnić grupę gatunków typowych dla tych obszarów. Naturalne uwarunkowania przyrodnicze Równiny Nowotomyskiej sprzyjają rozwojowi lichenobioty naziemnej, co mogło częściowo wpłynąć na dość liczne lub interesujące notowania przedstawicieli tej grupy siedliskowej w omawianym typie krajobrazu. Do cenniejszych stwierdzeń na Nizinie Wielkopolsko–Kujawskiej, w związku

z rzadkością i/lub słabym rozpoznaniem, należą: *C. merochlorophaea* var. *novochlorophaea*, *C. merochlorophaea*, *C. grayi* i *C. rei* (por. rozdz. 5.2.1, 6.1). Do interesujących epigeitów zaliczyć można także objęte ochroną m.in. *Peltigera rufescens* i *P. didactyla* var. *didactyla*, stosunkowo często notowane na nieużytkach, poboczach dróg, a także na trawnikach przy zabudowaniach wiejskich. Obecność przedstawicieli z rodzaju *Peltigera* w krajobrazie rolniczym była już sygnalizowana w literaturze (Glanc 1969, Lipnicki 1990a).

Biota porostów epilitycznych jest raczej uboga, zdominowana przez gatunki pospolite. Jej małe zróżnicowanie należy wiązać przede wszystkim z brakiem naturalnych podłoży skalnych. Ich udostępnianie w wyniku działalności rolniczej, m.in. poprzez gromadzenie kamieni wydobywanych z pól na ich obrzeżach, pozwala na rozwój wielu gatunków (Nowak 1965, 1967, Szczepańska 2008). Podłoże skalne pochodzenia naturalnego stanowią tutaj bardzo rzadko spotykane głazy narzutowe i mniejsze kamienie. Mała powierzchnia tych ostatnich jednak ogranicza rozwój porostów. W grupie tutaj rosnących porostów, znanych z innych badań na terenach otwartych, znajdują się m.in. *Acarospora fuscata*, *Lecanora polytropa* i *Porpidia crustulata* (Glanc 1969, Zielińska 1980, Gilbert 2000, Grochowski 2005b, Fałtynowicz 1997, Szczepańska 2008, Lipnicki i in. 2009). Do powyższego wykazu można dopisać także gatunki z rodzaju *Physcia* i *Phaeophyscia*, które z uwagi na swój pylolubny i nitrofilny charakter pojawiają się szczególnie często na kamieniach leżących na obrzeżach pól, miedzy czy szlaków komunikacyjnych (Fałtynowicz 1997). W krajobrazie rolniczym Sandru Nowotomyskiego wyraźnie zaznacza się przewaga porostów epilitycznych zajmujących podłoża pochodzenia antropogenicznego. Wśród pojawiających się tutaj taksonów, podawanych także przez badaczy podobnych siedlisk, są: *Candelariella aurella*, *Caloplaca citrina*, *C. decipiens*, *C. saxicola*, *Lecanora dispersa*, *Lecidea fuscoatra*, *Protoparmeliopsis muralis* i *Verrucaria nigrescens* (Fabiszewski 1964, Glanc 1969, Izydorek 1978, Lipnicki 1990a, Kiszka, Piórecki 1991, Gilbert 2000, Kubiak, Sucharzewska 2004).

Dużą część wykazanych porostów epilitycznych charakteryzuje światłolubność, wapieniolubność oraz azotolubność i pylolubność (por. Fałtynowicz 1997). Właściwości te jednak zdają się nie być wyłączne dla gatunków spotykanych w krajobrazie wiejskim. Są one również częste u porostów notowanych na obszarach miejskich (por. Kepel 1999). Typowe dla obszarów wiejskich może być natomiast występowanie większej liczby pospolitych gatunków azotolubnych i pylolubnych na eratykach zgromadzonych w agrobiotopach. Do nich zaliczają się obserwowane również w regionie nowotomyskim: *Acarospora fuscata*, *Candelariella vittelina*, *Lecidella stigmataea*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens* i *Ph. caesia* (por. Zielińska 1980, Fałtynowicz 1997).

6.2.1. Sady jabłoniowe jako ważne siedliska porostów w krajobrazie rolniczym

System użytkowania sadów w tradycyjny sposób opiera się na nisko intensywnym rolnictwie (Beaufoy i in. 1994). Podstawą tego systemu jest utrzymywanie starych drzew owocowych rosnących w niskim zagęszczeniu. Ponadto zostaje ograniczone stosowanie nawozów i chemicznych środków ochrony roślin oraz stopień wykorzystania pracy maszyn (por. Duarte i in. 2008).

Specyficzne warunki środowiska panujące w sadach mogą wpływać na rozwój określonych gatunków. Korowina jabłoni stwarza specyficzne siedlisko dla rozwoju porostów charakteryzujące się dość dobrymi warunkami świetlnymi, utrudnionym dostępem wody do pnia drzewa i wyższym odczynem korowiny (Kuziel 1964). Uzasadniona zdaje się być zatem obecność w sadach porostów posiadających wysoki wskaźnik świetlny, np. *Caloplaca cerina*, *Candelariella xanthostigma*, *Melanohalea exasperatula*, *Phaeophyscia nigricans*, *Ph. orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Ph. tenella*, *Physconia grisea*, *Xanthoria candelaria*, *X. parietina* i *X. polycarpa* (Wirth 2001), i wykazujących mezofilny lub kserofilny charakter, np. *Candelariella xanthostigma*, *Phaeophyscia nigricans*, *Ph. orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Ph. tenella*, *Xanthoria parietina* i *X. polycarpa* (Nimis, Martellos 2008).

Liczba stwierdzonych gatunków w przebadanych sadach regionu nowotomyskiego (32) jest niższa porównując z wynikami badań lichenologicznych prowadzonych w 30 sadach Doliny Dolnej Wisły, skąd pochodzą notowania 47 taksonów (Lipnicki, Sobieralska 2009). Różnica stopnia zróżnicowania może wiązać się m.in. z mniejszą liczbą przebadanych sadów w regionie nowotomyskim (10) oraz ograniczeniem tutaj spisu lichenobioty do jednego rodzaju drzew owocowych. Szczególnym bogactwem porostów charakteryzują się sady w południowo-wschodniej części kraju (Kuziel 1964, Kościelniak 1998, 2004). Na jabłoniach w Kotlinie Łącka Kuziel (1964) odszukała 59 gatunków porostów, a Kościelniak (1998) podał 84 gatunki z korowiny jabłoni rosnących w bieszczadzskich sadach. Wśród przyczyn stosunkowo niewielkiego bogactwa gatunkowego w przebadanych sadach na niżu wymienia się charakter ich użytkowania, zanieczyszczenie powietrza i w przypadku sadów położonych w zachodniej części Polski – także niski poziom wilgotności powietrza (Lipnicki, Sobieralska 2009, Zarabska i in. 2009).

W biocie sadów regionu nowotomyskiego najliczniejszą grupę stanowią taksony ubikwistyczne, wykazujące szeroki zasięg geograficzny, np. *Candelariella xanthostigma*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Ph. nigricans*, *Physcia adscendens*, *Ph. tenella*, *Xanthoria parietina* i *X. polycarpa*. Występowanie pospolitych gatunków zdaje się charakteryzować nieleśne obszary wiejskie (Giordani 2006). Zajmowanie jabłoni przez większość odnotowanych taksonów było wcześniej wielokrotnie sygnalizowane w literaturze (zob. zał. 2: tab. 3). Sady kształtują sprzyjające warunki także dla rozwoju rzadkich, chronionych i zagrożonych w skali

kraju taksonów (Lipnicki 2003, Kościelniak 2004). W regionie nowotomyskim do bardziej interesujących porostów zalicza się *Caloplaca cerina*, gatunek proponowany przez Wirtha (2002) jako wskaźnik sadów. Takson ten był stosunkowo często znajdowany na korowinie jabłoni w sadach (Suza 1936, Kuziel 1964, Bartók 1999, Kiszka 1999, Kościelniak 2004, Lush i in. 2005). Wartość tego notowania na Równinie Nowotomyskiej podnosi dodatkowo jego rzadkość stwierdzeń na Nizinie Wielkopolsko–Kujawskiej (zob. zał. 2: tab. 1) oraz przypisany mu status gatunku wymierającego (Cieśliński i in. 2006). Korowina jabłoni zdaje się być także jednym z głównych substratów zajmowanych przez *Bacidia rubella* (Wirth 2001). *B. rubella* była podawana tylko (Suza 1936, Kuziel 1964, Śliwa 1998) lub głównie z tego forofitu (Kiszka 1999, Suppan, Mayrhofer 2002, Kościelniak 2004, Guttová 2005) i stosunkowo często pojawia się w wykazach lichenobioty sadów jabłoniowych (Kuziel 1964, Kiszka, Piórecki 1991, Kiszka 1999, Kościelniak 2004). Na Równinie Nowotomyskiej stanowisko tego narażonego taksonu (Cieśliński i in. 2006) wykryto w sadzie o największym zróżnicowaniu porostów. W dostępnych danych literaturowych brak jest informacji o notowaniu *Cladonia merochlorophaea* i *Strangospora pinicola* w sadach jabłoniowych. *Strangospora pinicola* jest przypisana do kategorii „bliski zagrożenia” na czerwonej liście (Cieśliński i in. 2006). Występowanie obu wymienionych powyżej gatunków na obszarze Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej ogranicza się do kilku stanowisk (zob. zał. 2: tab. 1), w tym dla *Strangospora pinicola* pochodzą one m.in. z obszarów wiejskich (Kubiak, Sucharzewska 2004, Kubiak 2008). *Candelariella reflexa* jest jednym z najczęściej pojawiających się porostów w sadach regionu nowotomyskiego. Wśród siedlisk, które są preferowane przez ten takson Diederich i in. (2011) wymieniają jabłonie rosnące w sadach. Wcześniej z tego typu biotopów gatunek był znany z Doliny Dolnej Wisły i Bieszczad (Lipnicki 2003, Kościelniak 2004, Lipnicki, Sobieralska 2009). *Candelariella reflexa* i *Physconia perisidiosa* to cenne stwierdzenia w sadach regionu nowotomyskiego w związku z nielicznymi doniesieniami na temat ich występowania w środkowej części zachodniej Polski (zob. zał. 2: tab. 1).

Brak znaczących różnic w składzie gatunkowym porostów występujących w poszczególnych sadach jest prawdopodobnie konsekwencją ujednolicenia siedliska wskutek występowania jednego rodzaju forofitu. Panujące w sadach swoiste warunki pozwalają na rozwój niektórych grup porostów, np. nitrofilnych, światłolubnych, a obecność w nich rzadkich i cennych taksonów powinna zachęcić do prowadzenia dalszych badań nad lichenobiota drzew owocowych (Zarabska i in. 2009).

6.3. Synantropizacja porostów: stan rozpoznania zjawiska na obszarze Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej

Oddziaływanie antropogeniczne na lichenobiotę można rozpatrywać w kontekście niszczenia naturalnych siedlisk, na których występują porosty, ale także udostępniania nowych, które są zasiedlane przez grzyby lichenizowane (Olech 1973). Badania nad rozprzestrzenianiem się gatunków, w przeciwieństwie do analiz zamierania porostów, są rzadziej podejmowanym zagadnieniem w związku z dłuższym okresem czasu, w którym obserwowany jest ten proces (Fałtynowicz 1992, Olech 1998). Zjawisko synantropizacji w odniesieniu do porostów występujących w kraju zostało szerzej omówione m.in. na przykładzie lichenobioty terenów górskich (np. Nowak 1972, Olech 1973, Kiszka 1994c, Śliwa 1998, Kościelniak 2004, Szczepańska 2009) oraz wybranych fragmentów w zachodniej, północno–zachodniej i północno–wschodniej części kraju (Fałtynowicz 1992, Cieśliński, Czyżewska 1998, Grochowski 2005a, b).

Pomimo dość słabego rozpoznania lichenobioty Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej zasób wiedzy na temat obecności tutaj gatunków hemerofilnych jest stosunkowo duży. Większość informacji odnoszących się do obserwacji porostów na siedliskach pochodzenia antropogenicznego obejmuje głównie gatunki epilityczne i epifityczne stwierdzane odpowiednio na sztucznych podłożach skalnych lub drzewach rosnących na terenach otwartych (m.in. Krawiec 1933, Glanc 1967, 1969, Lipnicki 1983, 1984, Lipnicki red. 1991, 2009, Kubiak, Sucharzewska 2004, Grochowski 2005a, b, Zarabska i in. 2009). Krawiec (1933) zdefiniował porosty synantropijne jako gatunki zajmujące „przedmioty, będące wytworem rąk ludzkich”, z których większość wykazuje azotolubny charakter. Analizując ich udział koło Poznania podkreślił on ubóstwo tej bioty, ale równocześnie jej specyfikę. W powtórzonych po 30. latach badaniach na obszarze Puszczy Zielonki Glanc (1998) podaje w zestawieniu notowanych tu porostów taksony, których częstość występowania zwiększyła się, co pośrednio może być rozpatrywane w kategorii rozprzestrzeniania się porostów. Do danych historycznych odnosi się także Kepel (1999), którego opracowanie lichenobioty Poznania jest cennym wkładem w rozwój wiedzy na temat porostów hemerofilnych w aglomeracjach miejskich. Zauważył on ubożenie bioty porostowej miasta, a początek procesu wymierania porostów datuje na lata 50. XX wieku. Tworzenie siedlisk antropogenicznych w północnej i zachodniej części Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej jest, zdaniem Grochowskiego (2005a, b), główną przyczyną pojawienia się nowych gatunków na listach porostów tych obszarów.

6.3.1. Porosty synantropijne w krajobrazie rolniczym Równiny Nowotomyskiej

Zmiany zachodzące w lichenobiocie wskutek działalności człowieka w krajobrazie rolniczym regionu nowotomyskiego mogą być rozpatrywane głównie w kontekście zajmowania

przez porosty siedlisk antropogenicznych. Przygotowanie zestawienia gatunków zanikających lub wymarłych jest niemożliwe w związku z brakiem odpowiednich danych historycznych. Z podobnym rodzajem trudności spotyka się próba określenia skali i tempa pojawiania się nowych gatunków lub zwiększania częstości ich występowania. W tym jednak względzie pośrednie analizy można oprzeć m.in. na danych dotyczących obecnego stopnia rozpowszechnienia poszczególnych gatunków oraz ich wymagań ekologicznych (por. Cieśliński, Czyżewska 1998). Wstępnie można przyjąć założenie o potencjalnej ekspansywności gatunków od niedawna wykazywanych dla obszaru Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej, których dynamika zmian występowania w skali ponadregionalnej wskazuje na gwałtowne rozprzestrzenianie się. Jako przykład może tutaj prawdopodobnie posłużyć *Candelariella reflexa*. Gatunek ten znany jest z Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej od niedawna. Na obszarze krainy posiada zaledwie trzy stanowiska (zał. 2: tab. 1). Przypuszczalnie stosunkowo częsta obecność w regionie nowotomyskim wynika z preferowania przez ten gatunek siedlisk zeutrofizowanych, obecnych w krajobrazie rolniczym (por. Szymczyk, Zalewska 2008, Nimis, Martellos 2008, Diederich i in. 2011). Ekspansja *Candelariella reflexa* związana jest także ze zmianami klimatycznymi (van Herk i in. 2002, Aptroot 2008, van Herk 2009). Porost ten uznawany jest za rozprzestrzeniający się na terenie Beskidu Sądeckiego (Śliwa 1998). Posiadające liczne notowania na Równinie Nowotomyskiej *Lecanora conizaeoides*, *Hypocenomyce scalaris*, *Scoliciosporum chlorococcum*, *Trapeliopsis granulosa*, *T. flexuosa* i *Placynthiella icmalea* wykazują ekspansywny charakter (por. Fałtynowicz 1992, Cieśliński, Czyżewska 1998, Śliwa 1998, Kościelniak 2004, Szczepańska 2008). Wśród rozprzestrzeniających się taksonów podaje się także porosty z rodzaju *Physcia* s.l. (Kościelniak 2004). Pospolicie występujące obecnie w regionie nowotomyskim, jak i w Krainie Wielkopolsko–Kujawskiej, prawdopodobnie już od dawna stanowią one ważny składnik lichenobioty krajobrazu rolniczego (por. Krawiec 1933).

Większość stwierdzonych taksonów (88%) na Równinie Nowotomyskiej związana jest z siedliskami antropogenicznymi. Wysoki udział taksonów synantropijnych w ogólnym zestawieniu lichenobioty badanego obszaru wskazuje na zasadnicze znaczenie krajobrazu rolniczego w kształtowaniu siedlisk zajmowanych przez porosty i tym samym jego oddziaływaniu na stopień zróżnicowania lichenobioty. Wysoka wartość wskaźnika apofityzacji (84, 9%) wyróżnia się na tle danych z innych części kraju. Dla Masywu Śnieżnika i Gór Bialskich wyniosła ona 63% (Szczepańska 2009), dla Bieszczadów Niskich – ok. 60% (Kościelniak 2004), a dla Białowieskiego Parku Narodowego – 4,26% (Cieśliński, Czyżewska 1998). Istotny wpływ działalności antropogenicznej odzwierciedlają także przemiany flory Sandru Nowotomyskiego, o czym świadczy m.in. stopień apofityzacji określony na poziomie 58,9% (Wojterska 2003). Wśród apofitów regionu nowotomyskiego znajduje się wiele chronionych i zagrożonych gatunków, stąd należy podejmować działania na rzecz utrzymanie

tych siedlisk, często będących jednymi ostojami cennych taksonów w danym regionie (por. Szczepańska 2009).

Najwięcej taksonów apofitycznych odnaleziono wśród porostów epifitycznych. Zajmowane przez porosty siedliska w krajobrazie rolniczym omówiono w rozdz. 6.2. Występowaniu porostów synantropijnych, obok tworzenia siedlisk, sprzyjają także zmiany warunków siedliskowych wywołane działalnością człowieka. Siedliska wcześniej zajęte przez wrażliwsze gatunki, po ich ustąpieniu zaczynają przejmować taksony przystosowane do nowo panujących warunków (Fałtynowicz 1992). W krajobrazie rolniczym zjawisko to najlepiej dostrzec na przykładzie porostów nadrzewnych odpowiednio reagujących na obecność związków azotu w powietrzu. Wprawdzie azotolubność charakteryzuje większość apofitów (Fałtynowicz 1992, Cieśliński, Czyżewska 1998, Olech 1998), jednakże na obszarach wiejskich porosty nitrofilne znajdują szczególnie korzystne warunki na często pojawiających się siedliskach wzbogaconych w związki azotu (por. Szczepańska 2008).

Wśród apoporostów badanego obszaru największy udział miały efemeroapoporosty. Charakteryzujące je duże bogactwo gatunkowe w regionie nowotomyskim wiąże się z licznym udziałem wśród porostów synantropijnych gatunków rzadko notowanych na badanym obszarze. Jako efemeroapoporosty określa się gatunki sporadycznie pojawiające się na podłożach będących pod wpływem działalności człowieka, przeważające za to na siedliskach pochodzenia naturalnego. Zważając jednak na skład gatunkowy porostów tworzących grupę efemeroapoporostów w regionie nowotomyskim zauważyć można przewagę taksonów typowych dla miejsc otwartych. Na badanym obszarze są one zatem związane z siedliskami antropogenicznymi, jednak słabo rozpowszechnione.

Dominacja porostów nadrzewnych wśród eu–apoporostów była obserwowana także w krajobrazie rolniczym na Równinie Warmińskiej (Szymczyk, Zalewska 2008). Część eu–apoporostów wykazanych w regionie nowotomyskim, tzn. *Amandinea punctata*, *Caloplaca citrina*, *C. holocarpa*, *Candelaria concolor*, *C. xanthostigma*, *Lecanora albescens*, *L. dispersa*, *Phaeophyscia nigricans*, *Ph. orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Ph. caesia*, *Ph. dubia*, *Ph. stellaris*, *Ph. tenella*, *Physconia enteroxantha*, *Ramalina farinacea*, *Xanthoria candelaria*, *X. parietina*, *X. polycarpa*, została podobnie sklasyfikowana w innych zestawieniach lichenobioty synantropijnej (por. Olech 1998, Szczepańska 2008, Szymczyk, Zalewska 2008). Przewagę porostów epigeicznych wśród mezoapoporostów można częściowo wiązać z dużym udziałem porostów naziemnych w zbiorowiskach borowych badanego regionu, co tym samym obniżyło znaczenie ich udziału w zbiorowiskach antropogenicznych w ogólnym zestawieniu tych taksonów. Eu–antropoporosty stanowią słabo rozpoznany element bioty synantropijnej kraju. Zaliczone do nich z regionu nowotomyskiego taksony – *Melanelixia subargentifera*, *Melanohalea exasperatula*, *Parmelina tiliacea* i *Pleurosticta acetabulum* – podane za Fałtynowiczem (1994) znalazły się także na podłożach antropogenicznych na terenie

Masywu Śnieżnika i Gór Bialskich (Szczepańska 2008). Analiza stopnia poleofobii nie wykazała ścisłego związania większości odnotowanych porostów z siedliskami antropogenicznymi.

6.4. Grupy funkcjonalne porostów

Występowanie porostów na siedliskach stworzonych w wyniku działalności człowieka wiąże się z ich wymaganiami ekologicznymi oraz uwarunkowaniami morfologicznymi, chemicznymi i fizjologicznymi tych organizmów (por. Fałtynowicz 1992). Rodzaj użytkowania rolniczego może mieć wpływ na pojawianie się porostów o wybranych formach morfologicznych plech. W odniesieniu do większości analizowanych parametrów lichenobiota zbiorowisk segetalnych zdaje się być najbardziej odmienna i najmniej zróżnicowana. Zarówno liczba wszystkich gatunków, jak i względne bogactwo gatunkowe kształtowało się tutaj na niskim poziomie, w wielu przypadkach istotnie odbiegając od wartości uzyskanych dla zbiorowisk o innym stopniu przekształcenia antropogenicznego. Tym samym można stwierdzić, iż na obszarach wiejskich szczególnie niekorzystne warunki do rozwoju porostów kształtują się w pobliżu pól uprawnych, co potwierdza wcześniejsze doniesienia (Fałtynowicz 1998, Kossowska 2007).

Porównując ze zbiorowiskami leśnymi zróżnicowanie porostów w krajobrazie rolniczym jest niższe. Intensywna działalność rolnicza na obszarach wiejskich przyczynia się zubożenia gatunkowego lichenobioty (Ruoss 1999, Motiejunaite, Fałtynowicz 2005). Zróżnicowanie porostów oligotrofilnych zmniejsza się wraz ze wzrostem powierzchni wykorzystywanej rolniczo. Odwrotne zależności odnotowano u porostów azotolubnych (Pinho i in. 2008a). Bogactwo porostów w zbiorowiskach różniących się sposobem gospodarowania rolniczego jest porównywalne. Wyjątek stanowią pola uprawne i towarzyszące im miedze, na których obecność porostów zdaje się być znikoma.

Badania wykazały wyższy stopień zróżnicowania wśród porostów skorupiastych występujących w niektórych typach zbiorowisk objętych użytkowaniem rolniczym. Porosty skorupiaste na obszarach wiejskich wchodzi przede wszystkim w skład lichenobioty epifitycznej i epilitycznej. Porastają one korowinę śródpolnych i przydrożnych drzew oraz forofitów rosnących w obrębie zabudowań i przy ciekach. Ich szczególny udział zaznacza się na podłożu skalnym, np. przy zabudowaniach wiejskich. Przypuszczalnie ich obecność na tych siedliskach uwarunkowana jest częściej u nich obserwowaną strategią reprodukcji wiążącą się z wytwarzaniem zarodników przez mikobionta. Na otwartych przestrzeniach lżejsze i mniejsze zarodniki mogą być przenoszone na dalsze odległości, co w dalszej konsekwencji sprzyja rozwojowi tych porostów i zajmowaniu nowych siedlisk. Liczną obecność porostów skorupiastych stwierdzono na korowinie drzew z rodzaju *Acer*, *Alnus*, *Fraxinus* i *Tilia*, jednych

z głównych składników zadrzewień śródpolnych, przydrożnych, przy ciekach i w obrębie zabudowań. Odczyn korowiny tych drzew kształtuje się w zakresie od subneutrofilnego do zasadowego (z wyjątkiem *Alnus*, dla której jest nieznacznie niższy). Szczególne związanie porostów epifitycznych produkujących zarodniki na forofitach o wyższym pH kory było już sygnalizowane w literaturze (Fałtynowicz 1992). Wyższy udział porostów wąskolistkowatych zaznaczył się w zbiorowiskach zadrzewień śródpolnych i przy ciekach, łąk i pastwisk oraz ruderalnych. Wiąże się to prawdopodobnie z faktem tworzenia tej grupy głównie przez porosty azotolubne, pyłolubne i światłolubne oraz kserofilne z rodzaju *Physcia*, *Physconia*, *Phaeophyscia* i niektórych *Xanthoria* szczególnie związanych z obszarami wiejskimi. Wyższy udział porostów listkowatych na terenach otwartych wynika ze sprzyjającego wpływu wyższego natężenia światła docierającego do niższych części pni drzew rosnących na terenach otwartych w porównaniu z forofitami zbiorowisk leśnych (Dietrich, Scheidegger 1997). Ponadto dla ich rozwoju korzystna jest obecność odpowiednich forofitów o popękanej korowinie, np. z rodzaju *Salix*, *Tilia*, *Fraxinus*, co pozwala na skuteczne przytwierdzenie się plech tych porostów do podłoża (Fałtynowicz 1992). Znaczący udział porostów krzaczkowatych na murawach w porównaniu z innymi rodzajami zbiorowisk w krajobrazie otwartym przypuszczalnie jest powiązany nie tyle z wpływem gospodarowania rolniczego, co uwarunkowaniami przyrodniczymi regionu. Porosty te są reprezentowane przede wszystkim przez epigeity z rodzaju *Cladonia*. Ich liczna obecność na murawach jest wynikiem dostępności odpowiednich piaszczystych siedlisk oraz źródłem diaspor znajdujących się w bliskim sąsiedztwie badanego obszaru, np. w zbiorowiskach borowych. Ograniczona intensywność użytkowania rolniczego w obrębie zbiorowisk muraw sprzyja natomiast przetrwaniu dużego zróżnicowania tych porostów, w tym także cennych gatunków.

Przeprowadzone analizy nie wykazały znaczących zmian wpływu użytkowania na rodzaj partnera fotobiontycznego. Istotnie niższy udział gatunków zawierających zielenice inne niż *Trentepohlia* w obrębie zbiorowisk segetalnych był spowodowany prawdopodobnie niskim stopniem zróżnicowania tutaj gatunków, a nie rzeczywistym wpływem tych zbiorowisk na rozwój omawianej grupy porostów.

Niższy udział porostów pomnażających się za pomocą fragmentów plech w zbiorowiskach łąk i pastwisk oraz zadrzewień w stosunku do zbiorowisk borów wiąże się przypuszczalnie ze szczególnym udziałem w borach porostów krzaczkowatych, w tym naziemnych. Ten sposób pomnażania zaznacza się szczególnie wśród porostów z rodzaju *Cladonia*, często notowanych w kompleksach borowych. W zbiorowiskach wyróżnionych na obszarach wiejskich strategia ta jest najczęściej wykorzystywana przez porosty zasiedlające murawy i przypuszczalnie także spowodowana jest liczną obecnością chrobotków. Skuteczność tego sposobu rozprzestrzeniania zaznacza się przede wszystkim w skali lokalnej, kiedy to stosunkowo ciężkie fragmenty plech mogą być przeniesione na stosunkowo niewielkie

odległości (Fałtynowicz 1992). Większy udział wśród porostów znajdujących w krajobrazie rolniczym wykazują gatunki wytwarzające soredia, lub u których przede wszystkim zaznacza się rozmnażanie mikobionta za pomocą zarodników. Wynik ten, uzyskany na podstawie analiz statystycznych oraz ogólnej charakterystyki poszczególnych grup siedliskowych, potwierdza doniesienia dotyczące dominujących sposobów rozprzestrzeniania się u porostów hemerofilnych (Fałtynowicz 1992). Istotnie różnicowały się tylko zbiorowiska segetalne, co było spowodowane ubóstwem gatunkowym tutaj obserwowanym. Duży udział porostów, u których zaznacza się przede wszystkim rozprzestrzenianie się mikobionta dzięki produkcji zarodników wiąże się z ich niewielkimi rozmiarami. Na terenach otwartych wielkość zarodników sprzyja ich przenoszeniu na większe odległości przy udziale wiatru, co podnosi skuteczność rozprzestrzeniania się porostów (Stofer i in. 2006). Na stosunkowo duże odległości są przenoszone także większych rozmiarów soredia (por. Fałtynowicz 1992, Stofer i in. 2006).

Istotną obecność porostów pojawiających się na przynajmniej 2 typach substratów na murawach należy prawdopodobnie wiązać z licznym udziałem gatunków z rodzaju *Cladonia*, u których przeważało pomnażanie za pomocą sorediów. Porosty wytwarzające soredia charakteryzują się szerszą skalą ekologiczną, która pozwala zajmować im większą liczbę podłoży (Stofer i in. 2006). Tym samym można wnioskować, iż zaobserwowanie najwyższych wartości względnego bogactwa gatunkowego wśród porostów pomnażających się za pomocą sorediów i generalistów w obrębie muraw nie jest przypadkowe.

Wykonane analizy w oparciu o wybrane cechy z biologii gatunku i stopnia zróżnicowania nie wykazały wyraźnych zależności między obecnością określonych porostów i tworzonych przez nie grup funkcjonalnych a użytkowaniem terenu. Występowanie poszczególnych taksonów uwarunkowane jest szeregiem różnorodnych czynników, a charakter gospodarowania będzie odgrywał ważną rolę przede wszystkim w odniesieniu do bardziej wrażliwych na działalność antropogeniczną porostów. Przypuszczalnie znaczenie sposobu użytkowania przejawia się w kształtowaniu siedlisk i tym samym stopnia ich zróżnicowania. Określenie zmian środowiska i wpływu człowieka na lichenobiotę na podstawie stopnia zróżnicowania porostów nie pozwala w pełni zrozumieć zachodzących zmian i ich kierunku także z powodu bardzo ograniczonej możliwości zaobserwowania procesów zachodzących w strukturze zbiorowisk porostów (Kapusta i in. 2004). Dość słabe zależności wyznaczone w krajobrazie rolniczym Równiny Nowotomyskiej przypuszczalnie wiążą się także z dość umiarkowanym wpływem działalności rolniczej na lichenobiotę. O niewielkim poziomie intensywności gospodarowania pośrednio świadczą wyniki analiz zanieczyszczenia powietrza substancjami eutroficznymi i preferencji poszczególnych gatunków w odniesieniu do stopnia zeutrofizowania podłoża. W efekcie różnice w obrębie większości zbiorowisk użytkowanych rolniczo, a także pomiędzy nimi a zbiorowiskami leśnymi i przejściowymi na badanym obszarze są niewielkie (por. Kapusta i in. 2004).

6.5. Zanieczyszczenie powietrza w krajobrazie rolniczym i jego wpływ na porosty

Wyboru dęba jako forofitu wykorzystywanego w badaniach lichenindykacyjnych dokonano opierając się na kilku przesłankach literaturowych. W analizach ukierunkowanych na oddziaływanie związków azotu na biotę porostową zaleca się ich prowadzenie na drzewach wykazujących w naturalnych warunkach niższe pH kory, np. z rodzaju *Quercus*. Wzrostowi odczynu kory wskutek adsorpcji amoniaku towarzyszy gwałtowny, szybciej zauważalny rozwój epifitów azotolubnych (van Herk 1999, Wolseley i in. 2009). Ponadto dęby znajdują się w grupie drzew rekomendowanych (VDI 2005) i częściej wykorzystywanych (np. Piśút, Lisická 1985, Loppi, de Dominicis 1996, van Dobben, ter Braak 1999, van Herk 1999, 2001, 2002, Wolseley, Pryor 1999, Sommerfeldt, John 2001, Davies i in. 2004, Saipunkaew i in. 2005, Wolseley i in. 2006, Frati i in. 2007, Berthelsen i in. 2008, Pinho i in. 2009) w badaniach lichenindykacyjnych, co może być pomocne przy analizach porównawczych wyników. Wybór dębu okazał się także uzasadniony zważając na liczną obecność omawianego forofitu na terenie Sandru Nowotomyskiego. Częste występowanie tego drzewa w zbiorowiskach leśnych i nieleśnych w całym kraju pozwala uwzględnić *Quercus* sp. w badaniach monitoringowych także poza środkową częścią zachodniej Polski (Zarabska 2009).

Lichenobiota dębów (*Quercus petraea*, *Q. robur*, *Q. rubra*) w regionie nowotomyskim charakteryzuje się dość dużym zróżnicowaniem gatunkowym. Pomimo ograniczeń wynikających z przyjętej metodyki badań (niewielka powierzchnia pnia objęta analizami, losowy dobór okazów drzew) liczba zaobserwowanych gatunków porostów (70) jest stosunkowo duża na tle danych pochodzących z obszaru Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej i z krajobrazu rolniczego. Stopień zróżnicowania porostów na dębach w środkowej części zachodniej Polski zdaje się kształtować raczej na niskim poziomie. Glanc (1969) zidentyfikował obecność 29 gatunków w Arboretum w Gołuchowie, Tobolewski (1976) – 19 gatunków w rezerwacie „Dębina”, Kubiak (1999) – 25 gatunków w rezerwacie „Dębno”. Także w krajobrazie rolniczym udział porostów na dębach nie wydaje się być znaczący zważając na doniesienia z centralnej części Włoch, gdzie stwierdzono występowanie 32 (Loppi, Putorti 1995), 37 (Loppi, de Dominicis 1996) i 27 (Frati i in. 2007) gatunków porostów na korowinie *Quercus pubescens*, oraz z wybranych stanowisk na obszarze całej Holandii, skąd pochodzą notowania 67 taksonów z korowiny *Quercus robur* (van Herk 2001). Fałtynowicz (1998), prowadząc badania monitoringowe we wsi Sobolewo na obszarze Wigierskiego Parku Narodowego, podał 45 gatunków porostów rosnących na różnych forofitach.

Na podstawie uzyskanych wyników i danych literaturowych do częściej pojawiających się porostów na dębach w krajobrazie rolniczym można zaliczyć *Amandinea punctata*, niektóre gatunki z rodzaju *Lecanora*, np. *L. chlarotera*, oraz *Physcia adscendens* i *Xanthoria parietina*

(Loppi, de Dominicis 1996, van Herk 1999, 2001, Wolseley, Pryor 1999, Frati i in. 2007). Van Herk (1999) ustala kolejność porostów azotolubnych w zależności od częstości ich notowań w warunkach większego zanieczyszczenia powietrza amoniakiem w Holandii. Stwierdzone przez niego *Physcia adscendens* i *Xanthoria parietina* są najczęściej pojawiającymi się porostami na badanym przez niego obszarze znajdującym się pod wpływem bardziej suchego klimatu. Te dwa gatunki, podobnie jak *Physcia caesia* i *Ph. dubia* wymienione przez van Herka (1999) jako rzadziej wykazywane nitrofile z podobną częstością obserwowano także na dębach na Równinie Nowotomyskiej. Obecność gatunków acydofilnych można traktować jako pozostałość bioty porostowej z wcześniejszego okresu zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki wpływającego na zakwaszenie podłoża (Wolseley i in. 2006). Porosty te mogą jednak także składać się na właściwą temu forofitowi lichenobiotę, rozwijającą się na siedlisku o niższym pH korowiny typowym dla tego drzewa w warunkach naturalnych. Brak możliwości odniesienia się do badań o podobnym charakterze prowadzonych na obszarze regionu nowotomyskiego nie pozwala określić kierunku i wielkości potencjalnych zmian wśród porostów acydofilnych i nitrofilnych.

Większa część badanego obszaru objęta jest zasięgiem strefy o umiarkowanej jakości powietrza z wyjątkiem głównie okolic Nowego Tomyśla i Boruji Kościelnej, gdzie odnotowano niską jakość powietrza. W Nowym Tomyślu funkcjonują znaczące emitory zanieczyszczeń i to one prawdopodobnie przyczyniają się do negatywnych zmian w lichenobiocie występującej na obszarze miasta lub w jego bliskim sąsiedztwie. Na pozostałym terenie gminy Nowy Tomyśl zanieczyszczenia przemysłowe odgrywają mniejszą rolę w obniżaniu jakości powietrza. Rolę tą może natomiast spełniać ruch komunikacyjny i niska emisja (Program ochrony środowiska gminy Nowy Tomyśl 2004). Udział porostów nie wskazuje na wyraźne obniżenie jakości powietrza przy szlakach komunikacyjnych. Tym samym uzyskane wyniki potwierdzają przypuszczenia części badaczy odnośnie do braku znaczących zmian w lichenobiocie wskutek oddziaływania substancji, np. tlenków azotu NO_x wydzielanych w wyniku spalania paliw w pojazdach mechanicznych (van Herk 1999, 2001, van Herk i in. 2003, Frati i in. 2006, Pinho i in. 2008a). Emisja niska wiąże się przede wszystkim z występowaniem palenisk węglowych. Jednym z głównych komponentów gazów wydzielanych podczas spalania węgla jest dwutlenek siarki, którego negatywne oddziaływanie na biotę porostową zostało bardzo dobrze poznane (por. Matwiejuk 2007). Przypuszczalnie zatem niższa jakość powietrza w okolicach Nowego Tomyśla jest spowodowana napływem zanieczyszczeń ze strony miasta oraz stosunkowo liczną zabudową jednorodzinną na tym obszarze i wiążącą się z tym emisją gazów i pyłów zwłaszcza w sezonie grzewczym. Niski stopień zróżnicowania porostów na dębach w okolicy Jeziora Kuźnickiego wynika najprawdopodobniej z oddziaływania zanieczyszczeń z przeciwległego, zachodniego, zabudowanego brzegu jeziora. Wyniki dotyczące jakości powietrza na całym obszarze objętym badaniami mogą stanowić dobre

uzupełnienie danych dotyczących stopnia zanieczyszczenia powietrza wybranymi związkami i obecności znaczących emitatorów zanieczyszczeń w kontekście ich oddziaływania na przyrodę ożywioną. Większe stężenie tych zanieczyszczeń podobnie jak lokalizacja przedsiębiorstw, których działalność wpływa na stan powietrza, zaznacza się w środkowej i południowej części Równiny Nowotomyskiej (por. rozdz. 2.4).

Oddziaływanie związków azotowych, głównie amoniaku, przekłada się na skład i stopień zróżnicowania lichenobioty, w tym przede wszystkim na zmniejszenie udziału porostów acydofilnych (oligotrofilnych) oraz zwiększenie częstości notowań porostów nitrofilnych (Ruoss 1999, van Dobben, ter Braak 1999, van Herk 1999, 2001, 2002, van Herk i in. 2003, Wolseley i in. 2006, 2009, De Bruyn i in. 2009, Pinho i in. 2008a, 2009, Rihm i in. 2009). Zmiany wiążące się z ustępowaniem acydofili na rzecz nitrofilii postrzegane są jako zagrożenia dla bioty porostów (Zalewska i in. 2004). Występowanie wskaźników eutrofizacji przypuszczalnie właściwie odzwierciedla panujące warunki aerosanitarne na badanym obszarze. Wpływ amoniaku zdaje się być większy jedynie w południowej części badanego terenu, gdzie wyraźniej zaznacza się obecność indykatorów eutrofizacji. W Tłokach, Starej Dąbrowie, Gościeszynie i Kiełpinach, miejscowościach leżących na południowych obrzeżach Równiny Nowotomyskiej, zlokalizowane są zakłady zajmujące się hodowlą bydła i trzody chlewnej. Intensywny chów zwierząt gospodarskich przyczynia się do dużej produkcji amoniaku, głównie przy fermach drobiarskich i trzody chlewnej, a tym samym do zanieczyszczenia powietrza tym związkiem i eutrofizacji siedlisk (Mroczek 2006). Dodatkowym czynnikiem sprzyjającym występowaniu porostów nitrofilnych w omawianym fragmencie Równiny Nowotomyskiej jest obecność dużych powierzchni pól uprawnych poddawanych intensywnej działalności rolniczej. Stosowanie tutaj nawozów i środków ochrony roślin mogło wywołać zwiększenia dostępności azotu w środowisku. Większy udział wskaźników eutrofizacji w północnej części Równiny Nowotomyskiej można wiązać z funkcjonowaniem zakładu w okolicach Komorowa o profilu działalności powiązanym z hodowlą zwierząt gospodarskich. Wymienione powyżej przedsiębiorstwa hodowli zwierząt są uznawane za jedno z ważniejszych emitatorów zanieczyszczeń do atmosfery na obszarze Równiny Nowotomyskiej (Karwacka i in. 2006, Kozacki i in. 2006b). Ponadto warto zaznaczyć, iż badania w okolicach Komorowa prowadzono także na korwinie *Fraxinus* cfr. *excelsior*, który posiada w warunkach naturalnych wyższy odczyn korowiny w stosunku do korowiny dębu. W związku z tym drzewo to stwarza korzystniejsze warunki siedliskowe dla rozwoju lichenobioty azotolubnej. Niewielki udział wskaźników eutrofizacji na terenach objętych wypasem (głównie bydła i owiec) – dominującą formą użytkowania rolniczego w środkowej części badanego obszaru można wiązać z czasowym charakterem tego typu działalności. Okresowe różnice stężenia amoniaku w mniejszym stopniu doprowadzają do istotnych zmian w składzie lichenobioty (Pinho i in. 2009). Co więcej, ten fragment obszaru Równiny Nowotomyskiej porastają liczne

zadrzewienia śródpolne składające się na specyfikę krajobrazu olęderskiego regionu. W tego typu warunkach emitowany amoniak może ulegać znaczącemu rozproszeniu, co minimalizuje stopień jego oddziaływania na porosty (por. van Herk 1999).

Uzyskane dane dotyczące udziału wskaźników eutrofizacji potwierdzają nie tylko doniesienia Mizgajskiego (2003) na temat obecności znaczących ilości amoniaku, emitowanych wskutek hodowli zwierząt gospodarskich, głównie w południowej części Równiny Nowotomyskiej. Wyniki te są także dowodem oddziaływania działalności rolniczej na środowisko przyrodnicze. Wpływ ten jednak jest stosunkowo niewielki zważając na intensywność oddziaływania substancji eutroficznych. W literaturze można natrafić na szereg informacji poświadczających znaczenie rolnictwa w kształtowaniu się charakteru lichenobioty wskutek wprowadzania do środowiska znaczących ilości związków azotu (m.in. Loppi, de Dominicis 1996, Ruoss 1999, van Herk 1999, Wolseley i in. 2006, Pinho i in. 2008a, 2009), jednak nie zawsze zmiany są wyraźne (Loppi, de Dominicis 1996), co prawdopodobnie także ma miejsce w regionie nowotomyskim. Co więcej, przyjęta metoda VDI (VDI 2005) posiada dwa istotne ograniczenia, częściowo ze sobą powiązane, co także mogło wpłynąć na uzyskane wyniki. Metoda ta uzależnia liczbę powierzchni i odległość pomiędzy nimi od wielkości badanego obszaru. Na podstawie tych wytycznych możliwe było wyznaczenie 26 powierzchni badawczych (104 poletka, 312 forofitów) na Równinie Nowotomyskiej. Większa liczba pól badawczych pozwoliłaby na dokładniejsze określenie stopnia oddziaływania rolnictwa, a w przypadku jego niewielkiego wpływu, co ma prawdopodobnie miejsce na badanym obszarze, zmiany mogłyby być lepiej uwyrażnione. Pinho i in. (2009) opierając się na podobnych założeniach wprowadzili pewne modyfikacje poprzez objęcie badaniami drzew rosnących w najbliższym sąsiedztwie źródła zanieczyszczenia. Stosunkowo dużo amoniaku osadza się w bliskiej odległości od emitora (van Herk 1999, van Herk i in. 2003, Wolseley i in. 2006). Szczególnie intensywne zmiany w składzie oraz stopniu zróżnicowania lichenobioty zdają się zaznaczać w odległości do 300 m od źródła emisji amoniaku (Wolseley i in. 2006). Na badanym terenie możliwość określenia potencjalnego zasięgu oddziaływania tego związku azotu na lichenobiotę było raczej niemożliwe zważając na przyjęte założenia metodyczne. Powierzchnie badawcze zostały rozmieszczone losowo w obrębie całego terenu. Wyniki stąd uzyskane dały więc ogólny zarys jakości stanu powietrza. Tym samym dostrzeżenie zależności pomiędzy składem lichenobioty a obecnością amoniaku byłoby możliwe tylko w sytuacji, gdy emitator tego związku znajdował się w bliskiej, do kilkusetmetrowej, odległości od środka powierzchni. Przypuszczalnie w związku z dużą odległością od emitora utracone zostały dane dotyczące oddziaływania ferm drobiu w Jabłonie, Kąkolewie, Barłodzi Wolsztyńskiej i Wiosce w południowo-wschodniej części regionu nowotomyskiego. Stanowią one trzon firmy drobiarskiej będącej jednym z największych dostawców jaj konsumpcyjnych w Europie (Ferma Drobiu Borkowski 2010)

i uznawane są za przedsiębiorstwa mogące znacząco oddziaływać na środowisko przyrodnicze (Kozacki i in. 2006a). Amoniak jest jednym z głównych związków wydzielanych do atmosfery z instalacji wentylacyjnych pomieszczeń, w których przetrzymywane są ptaki i magazynowane są odchody. Dodatkowo źródłem niezorganizowanej emisji tego związku jest m.in. wywóz obornika i dowóz kur do pomieszczeń gospodarczych przeznaczonych do ich przetrzymywania. Przypuszczalnie także w bliskim sąsiedztwie ferm zaznaczają się zmiany w lichenobiocie pod wpływem wydzielanego amoniaku. W sytuacji prowadzenia dalszych badań na obszarze Równiny Nowotomyskiej warto byłoby powierzchnie badawcze zlokalizować metodą transektową wokół przedsięwzięć uznanych w niniejszej pracy za potencjalnie oddziałujące na lichenobiotę. Umożliwiłoby to dokładniejsze określenie ich zasięgu wpływu poprzez emisję związków azotu.

Część danych na temat udziału wskaźników eutrofizacji mogła także zostać utracona wskutek prowadzenia spisu tylko na wybranej powierzchni pnia drzewa. Zdaniem niektórych badaczy analiza składu lichenobioty kolonizującej młodsze części forofitu tj. gałęzie może lepiej oddawać charakter aktualnie występujących komponentów zanieczyszczeń powietrza (Wolseley i in. 2006, 2009). Założenie to dodatkowo podpira fakt, iż odpowiedź gatunków na gałęziach, porównując z tempem reakcji porostów rosnących na pniu, jest szybsza i pojawia się już przy niższych stężeniach amoniaku (l.c.). Zatem pomimo iż dane literaturowe potwierdzają zasadność wykorzystania metody VDI (VDI 2005) na terenach otwartych (Polićnik i in. 2008), wymaga ona jednak wprowadzenia pewnych modyfikacji celem lepszego wykazania stopnia przemian lichenobioty pod wpływem zanieczyszczeń powietrza w krajobrazie rolniczym.

6.6. Zagrożenia i ochrona porostów w krajobrazie rolniczym

Na interesujące elementy lichenobioty krajobrazu rolniczego na Równinie Nowotomyskiej składają się porosty rzadkie lub słabo rozpoznane na obszarze Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej (por. rozdz. 5.2.1, 6.1.), objęte ochroną prawną (Rozporządzenie 2004) i znajdujące się na czerwonej liście (Cieśliński i in. 2006). Występowanie wielu zagrożonych i chronionych gatunków w krajobrazie rolniczym znane jest także z piśmiennictwa (np. Lipnicki 1990a, Kubiak, Sucharzewska 2004, Szymczyk, Zalewska 2008).

Działalność rolnicza niesie za sobą zarówno zagrożenia dla występowania porostów, jak również może przyczyniać się do przetrwania tych organizmów i ich rozprzestrzeniania w odlesionym krajobrazie wiejskim. Negatywny wpływ człowieka na grzyby lichenizowane objawia się tutaj głównie likwidacją siedlisk i podłoży, m.in. poprzez usuwanie starych drzew rosnących w sadach, przy drogach lub wchodzących w skład zadrzewień sródpołnych, licznych konstrukcji drewnianych, głazów i mniejszych kamieni (por. Bystrek, Flisińska 1981,

Cieśliński, Czyżewska 1992, Fałtynowicz 1997b). Szczególnie zagrożona zdaje się być biota epifityczna wolnostojących forofitów, niegdyś charakteryzująca się dużym bogactwem i zróżnicowaniem, która obecnie w tej postaci przetrwała jedynie w Polsce północnej i północno-wschodniej (Cieśliński, Czyżewska 1992). W innych częściach kraju wycinanie tych drzew przyczyniło się znacznego zubożenia wśród omawianej grupy siedliskowej (Cieśliński, Czyżewska l.c.). Zanieczyszczenie powietrza substancjami uwalnianymi wskutek spalania węgla w gospodarstwach rolnych stwarza kolejne zagrożenie dla lichenobioty obszarów wiejskich (por. Bystrek, Górzyńska 1981). Pewne zabiegi stosowane w rolnictwie, jak np. bielenie drzew wapnem mogą również niekorzystnie wpływać na rozwój lichenobioty. Zmiana warunków siedliskowych następująca m.in. wskutek stosowania nawozów mineralnych i środków ochrony roślin, przyczynia się do ustępowania niektórych gatunków, ale równocześnie sprzyja pojawianiu się innych grup taksonów. Wprowadzanie podłoży pochodzenia antropogenicznego, np. betonowych studni, ogrodzeń, słupów pozwala na rozprzestrzenianie się porostów hemerofilnych (zob. rozdz. 6.3.1).

Obecność wielu cennych i interesujących taksonów w krajobrazie rolniczym Sandru Nowotomyskiego podnosi wartość przyrodniczą tego regionu. Szczególnie wiele gatunków objętych ochroną prawną oraz zagrożonych znaleziono wśród porostów epifitycznych. Pojawiają się one zwłaszcza w obrębie zadrzewień śródpolnych, tak charakterystycznych elementów dla wykształconego tutaj krajobrazu olęderskiego. Główne składniki tych zadrzewień – olsze i wierzyby zaliczone zostały do grupy forofitów o największym bogactwie gatunkowym porostów. Walor przyrodniczy tych zadrzewień został podkreślony podczas podejmowania starań o utworzenie parku krajobrazowego Sandr Nowotomyski (Mizgajski 2003). Ich obecność, jak i występowanie upraw chmielu, wpływa na kształtowanie się specyficznych dla regionu warunków mikroklimatycznych wiążących się z częściej się pojawiającymi i dłużej utrzymującymi zamgleniami. Podwyższa to poziom wilgotności w powietrzu, co korzystnie wpływa na warunki siedliskowe porostów. Jest to szczególnie ważne w związku z danymi dotyczącymi stepowienia Wielkopolski i wiążącymi się z tym obniżaniem częstości występowania opadów. Problem ten w odniesieniu do lichenobioty był sygnalizowany przez Glanca (1998) w związku z zanikaniem porostów w Puszczy Zielonce. Ograniczenie lub całkowite zaniechanie wycinania tych zadrzewień na terenie Równiny Nowotomyskiej, celem zachowania różnorodności biologicznej w obrębie tych zbiorowisk (por. Mizgajski 2003) pozwoliłoby zachować cenne siedliska także dla zachowania lichenobioty. Niemniej wskazane byłoby w przyszłości częściowo rozluźnienie warstwy krzewów celem zwiększenia dostępności światła docierającego do pni drzew budujących zadrzewienia. Zabieg ten sprzyjałby rozwojowi porostów światłolubnych i kserofilnych stanowiących o specyfice lichenobioty krajobrazu rolniczego. Na odlesionych obszarach wiejskich stare sady to kolejne siedliska pozwalające przetrwać wielu rzadkim, chronionym

i zagrożonym w skali kraju porostom (Lipnicki 2003, Kościelniak 2004). W związku z coraz częściej stosowaną praktyką wycinania starych i obumierających drzew wskazane byłoby zakładanie w pobliżu tych siedlisk nowych plantacji. Lichenobiota starych drzew owocowych mogłaby być źródłem diaspor i porostów zasiedlających korowinę młodszych forofitów.

Występowanie chronionych i zagrożonych porostów, ale także stosunkowo duże zróżnicowanie grzybów lichenizowanych wykazano w obrębie zbiorowisk półnaturalnych. Zaleca się zatem kontynuowania semintensywnej gospodarki rolniczej, zwłaszcza w okolicach Nowego Tomyśla. Na częściej pojawiających się tutaj murawach rosną interesujące epigeity, których obecność jest prawdopodobnie konsekwencją uwarunkowań przyrodniczych badanego terenu. Występowania tych cennych z uwagi na lichenobiotę zbiorowisk decyduje o jego odrębności w krajobrazie rolniczym Równiny Nowotomyskiej na poziomie ponadlokalnym. Murawy wraz ze zbiorowiskami borowymi, które znalazłyby się w granicach projektowanego Parku Krajobrazowego Sandr Nowotomyski mogłyby być traktowane jako ważne ostoje porostów naziemnych. Celem prowadzenia aktywnej ochrony porostów sugerowane byłoby podjęcie starań na rzecz tworzenia kolejnych, nowych siedlisk pozwalających przetrwać porostom na obszarach wiejskich. Przykładem tego typu działań jest tworzenie z kamieni i drewna ogrodzeń wokół gospodarstw, pastwisk czy łąk lub pozostawianie obumarłych drzew. Dbłość o dziedzictwo kulturowe wiążące się z krajobrazem olęderskim może się także przełożyć na troskę o zachowanie potencjalnych siedlisk dla porostów. Drewniana zabudowa gospodarcza, będąca specyficznym elementem architektury regionu nowotomyskiego, oraz towarzyszące jej wiekowe drzewa, przypuszczalnie mogą stanowić istotne siedlisko dla rozwoju porostów epiksylicznych i epifitycznych.

7. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Przedstawiona rozprawa doktorska niesie kolejne informacje służące rozpoznaniu lichenobioty w krajobrazie rolniczym w Polsce. Długotrwała kultura rolna na obszarze Wielkopolski połączona ze zróżnicowanym stopniem zintensyfikowania zabiegów rolniczych na Równinie Nowotomyskiej prawdopodobnie wpłynęła na specyfikę lichenobioty badanego krajobrazu wyróżniając go w skali lokalnej, regionalnej i ponadregionalnej. Przeprowadzone badania na Równinie Nowotomyskiej pozwoliły na lepsze zrozumienie problemu występowania porostów w krajobrazie rolniczym. Wyznaczone zostały grupy funkcjonalne porostów, które wykorzystano do scharakteryzowania lichenobioty z uwzględnieniem form morfologicznych, strategii reprodukcyjnych, rodzaju fotobionta, frekwencji występowania, wymagań siedliskowych oraz stopnia poleofobii. Podstawą dla wyszczególnienia bardziej interesujących taksonów na badanym obszarze była analiza składu gatunkowego porostów w odniesieniu do danych na temat ich wcześniejszych notowań na obszarach wiejskich, stopnia rozpoznania na Nizinie Wielkopolsko–Kujawskiej oraz statusu ochronnego i zagrożenia w skali kraju. Badania z zakresu lichenoindykacji umożliwiły wykorzystanie wskaźnikowej roli porostów przy określaniu wpływu substancji eutroficznych na te organizmy. Uzyskane metodą badań monitoringowych VDI wyniki są pierwszymi tego typu dla tej części Europy Środkowo–Wschodniej. Obserwacje dotyczące zasadności jej stosowania w krajobrazie rolniczym oraz w warunkach krajowych mogą być wykorzystane przy jej modyfikacjach w przyszłości.

Zasadnicze spostrzeżenia opierające się na doświadczeniach i rezultatach przeprowadzonych badań w krajobrazie rolniczym przedstawiono poniżej w postaci wniosków:

1. Biota porostów badanego obszaru Równiny Nowotomyskiej liczy 175 gatunków, co stanowi ok. 48% wszystkich gatunków notowanych z Wielkopolski.
2. Większość taksonów była już wcześniej podawana z obszaru Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej. *Bacidina neosquamulosa* i *Cladonia merochlorophaea* var. *novochlorophaea* to nowe taksony dla tej krainy.
3. W zestawieniu porostów obserwowanych w krajobrazie rolniczym znalazły się 154 taksony. Stopień zróżnicowania w wybranych zbiorowiskach poddawanych działalności rolniczej jest niższy w odniesieniu do zbiorowisk naturalnych Równiny Nowotomyskiej.
4. Wśród porostów stwierdzonych na obszarach wiejskich dominują epifity, jednakże biota na poszczególnych forofitach jest dość słabo zróżnicowana i mało specyficzna. Do porostów nadrzewnych uznanych za szczególnie związane z krajobrazem wiejskim i równocześnie bardziej interesujące z uwagi na stan rozpoznania na Nizinie Wielkopolsko–Kujawskiej zaliczono *Bacidia rubella*, *Bacidina neosquamulosa*,

Candelariella reflexa, *Lecania cyrtella*, *L. naegelii*, *Lecanora persimilis* i *Physconia perisidiosa*.

5. Brak istotnych różnic w odniesieniu do wartości większości badanych parametrów z uwzględnieniem stopnia antropogenicznego przekształcenia zajmowanych siedlisk wskazuje na przybliżony charakter lichenobioty rozwijającej się w zbiorowiskach naturalnych i poddawanych działalności rolniczej na terenie Równiny Nowotomyskiej. Szczególne bogactwo lichenobioty epifitycznej zaznacza się na dębach, jesionach, olszach i wierzbach.
6. Liczba gatunków występujących w sadach jabłoniowych Równiny Nowotomyskiej jest dość ograniczona, jednak siedliska te w związku z obecnością na nich porostów objętych ochroną prawną, zagrożonych oraz rzadko notowanych na terenie Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej są ważną ostoją epifitów w krajobrazie rolniczym badanego regionu. *Candelariella reflexa* i *Bacidia rubella* uznano za wskaźniki starych, wysokopiennych sadów użytkowanych w sposób ekstensywny.
7. Biota porostów zasiedlających martwą materię charakteryzuje się wyraźną niespecyficzną siedliskową.
8. Piaszczyste obszary sandrowe stwarzają dobre warunki siedliskowe dla występowania dużego zróżnicowania bioty naziemnej oraz cenniejszych epigeitów. Wśród bardziej interesujących stwierdzeń znalazły się *Cladonia merochlorophaea* var. *novochlorophaea*, *C. borealis*, *C. cfr. bellidiflora*, *C. grayi* i *C. rei*. W krajobrazie rolniczym udział porostów naziemnych jest największy w zbiorowiskach seminaturalnych, w tym głównie na murawach.
9. Stosunkowo słabe zróżnicowanie porostów naskalnych wiąże się z brakiem naturalnych podłoży skalnych. W krajobrazie rolniczym sandrowej Równiny Nowotomyskiej obecność epilitów zaznacza się głównie na siedliskach pochodzenia antropogenicznego.
10. Na specyfikę lichenobioty w krajobrazie rolniczym składa się szczególnie duży udział porostów:
 - o plechach skorupiastych i wąskolistkowatych, a w obrębie muraw dodatkowo krzaczkowatych,
 - pomnażających się głównie za pomocą sorediów lub u których znaczącą rolę odgrywa wytwarzanie zarodników przez mikobionta,
 - posiadających zielenice inne niż *Trentepohlia* jako fotobionta,
 - pojawiających się na 2–3 typach podłoża.
11. Wśród wyszczególnionych zbiorowisk w krajobrazie rolniczym jedynie murawy posiadają swoistą lichenobiotę. Charakteryzują się one znaczącym udziałem porostów krzaczkowatych z równocześnie bardzo niewielkim względnym bogactwem gatunkowym porostów wąskolistkowatych i skorupiastych, oraz gatunków

- rozprzestrzeniających się z wykorzystaniem sorediów lub fragmentów plech i o szerokiej skali ekologicznej w odniesieniu do rodzaju podłoża.
12. Pola uprawne i towarzyszące im miedze odgrywają najmniejszą rolę w kształtowaniu siedlisk zajmowanych przez porosty w krajobrazie rolniczym.
 13. Porosty hemerofilne stanowią większość ogółu lichenobioty badanego obszaru. Największe zróżnicowanie mają wśród nich efemeroapoporosty. Do eu-apoporostów zaliczono głównie gatunki epifityczne. Wśród mezoapoporostów dominują gatunki naziemne.
 14. Stopień oddziaływania działalności rolniczej na biotę porostową, wykazany na podstawie analiz stopnia poleofobii i badań lichenoindykacyjnych, jest stosunkowo niewielki. Wpływ emitowanych wskutek tej działalności związku eutroficznych jest wyższy w południowej i częściowo północnej części badanego regionu, gdzie wyraźniej zaznacza się obecność indykatorów eutrofizacji. Najczęściej notowanym wskaźnikiem eutrofizacji była *Physcia adscendens*.
 15. W skład porostów objętych ochroną prawną i zagrożonych wchodzi odpowiednio 36 i 37 taksonów. Większość z nich to porosty epifityczne, a szczególnie znaczenie dla ich występowania w odlesionym krajobrazie rolniczym odgrywają forofity budujące zadrzewienia śródpolne, przy ciekach i drogach oraz wolnostojące.
 16. Interesujące notowania porostów w krajobrazie rolniczym w środkowej części badanego regionu, duże zróżnicowania porostów występujących na olszach i wierzbach wchodzących w skład typowych dla regionu zadrzewień śródpolnych oraz obecność cennych taksonów w zbiorowiskach borowych oraz na murawach okolic Nowego Tomyśla powinny stanowić kolejny i ważny argument wspierający utworzenie parku krajobrazowego Sandr Nowotomyski.

8. LITERATURA

- Aptroot A. 2008. Some lichens from Greifswald new to Mecklenburg–Vorpommern. *Aktuelle Lichenologische Mitteilungen NF* **15**: 1–3.
- Aptroot A., John V., Wirth V. 2006. Flechten und lichenicole Pilze im Dreiländereck bei der Saarschleife mit Neufunden aus Lothringen, Saarland und Rheinland–Pfalz (BLAM–Exkursion 2005). *Herzogia* **19**: 63–76.
- Aptroot A., van Herk C.M. 1999a. *Lecanora barkmaniana*, a new nitrophilous sorediate corticolous lichen from the Netherlands. *Lichenologist* **31**: 3–8.
- Aptroot A. van Herk C.M. 1999b. *Bacidia neosquamulosa*, a new and rapidly spreading corticolous lichen species from western Europe. *Lichenologist* **31**: 121–127.
- Asta J., Erhardt W., Ferretti M., Fornasier F., Kirschbaum U., Nimis P.L., Purvis O.W., Pirintsos S., Scheidegger C., Van Haluwyn C., Wirth V. 2002. *European Guideline for Mapping Lichen Diversity as an Indicator of Environmental Stress*. <www.thebls.org.uk/eumap.pdf> [dostęp: 27.11.2007].
- Bacieczko W., Boliński M., Lipnicki L., Sobolewska A. 1992. Porosty rezerwatu „Słońsk”. W: *Flora i fauna rezerwatu przyrody „Słońsk”* (Agapow L. red.). S. 28–32. AWF w Poznaniu ZWWF w Gorzowie Wlkp., Urząd Wojewódzki w Gorzowie Wlkp., Gorzów Wlkp.
- Balcerkiewicz S., Brzeg A. 1993. Wrzosowiska przydrożne w kompleksie leśnym Borów Skwierzyńskich. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B **42**: 105–127.
- Balcerkiewicz S., Brzeg A., Kasprzowicz M. 1994. Szata roślinna rezerwatu „Nadwarciański Bór Sosnowy” w Wielkopolskim Parku Narodowym. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B **43**: 51–83.
- Balcerkiewicz S., Rusińska A. 1976. Moss vegetation on thatched roofs of buildings. W: *Guide to the Polish International Excursion* (Wojterski T. red.). International Society for Vegetation Science. Prace UAM, Seria Biologia **11**: 143–145.
- Bański J. 2007. *Geografia rolnictwa Polski*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Barkman J.J. 1958. *Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes*. Van Gorcom and Comp. N.V. Assen.
- Bartkowski T. 1956. *Z zagadnień geomorfologicznych okolicy Międzyrzecza*. T. 3. Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią, Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Poznań.
- Bartkowski T. 1970. *Wielkopolska i środkowe Nadodrze*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Bartók K. 1999. Pesticide usage and epiphytic lichen diversity in Romanian orchards. *Lichenologist* **31**: 21–25.

- Battek M.J., Szczepankiewicz–Battek J. 2007. *Słownik nazewnictwa krajoznawczego polsko-niemiecki i niemiecko-polski. Śląsk, Ziemia Lubuska, Pomorze, Warmia i Mazury*. Silesia, Wrocław.
- Beaufoy G., Baldock D., Clark J. 1994. *The nature of farming: low-intensity farming systems in nine European Countries*. Institute for European Environmental Policy, London.
- Berthelsen K., Olsen H., Søbchting U. 2008. Indicator values for lichens on *Quercus* as a tool to monitor ammonia pollution in Denmark. *Sauteria* **15**: 59–77.
- Brzeg A. 2002. Występowanie, zróżnicowanie i specyfika regionalna zespołu *Geranio–Anemonetum sylvestris* Th. Müller 1962 w Wielkopolsce. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B **51**: 55–81.
- Brzeg A., Kuświk H., Wyrzykiewicz–Raszewska M. 2000. Szata roślinna projektowanego rezerwatu „Ciświckie Bagna” koło Grodzca we wschodniej Wielkopolsce. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu*, 322, Bot. **3**: 21–67.
- Brzeg A., Pawlak G. 1998. Materiały do znajomości zbiorowisk związku *Onopordion acanthii* Br.–Bl. (1926) 1936 s.l. w Wielkopolsce. Cz. I: *Artemisio–Oenotheretum rubricaulis* Pass. 1977 i *Berteroetum incanae* Siss.et Tideman in Siss. 1950. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B **47**: 83–135.
- Bujakiewicz A. 1964. Grzyby wyższe zebrane w łągu jesionowo–wiązowym koło Pniew (Zachodnia Wielkopolska). *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Biologia* **5**: 137–148.
- Bujakiewicz A., Lisiewska M. 2003. *Mikologia. Przewodnik do ćwiczeń terenowych i laboratoryjnych*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Bystrek J. 1964. Przyczynek do poznania porostów Suwalszczyzny. *Annales Universitatis Mariae Curie–Skłodowska*, Sec. C **19**: 261–272.
- Bystrek J. 1966. Gatunki rodzaju *Ramalina* Ach. na Lubelszczyźnie. *Annales Universitatis Mariae Curie–Skłodowska*, Sec. C **21**: 189–202.
- Bystrek J. 1967. Materiały do flory porostów Roztocza Środkowego. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* **13**: 101–106.
- Bystrek J., Bystrek J. 1972. Materiały do flory porostów okolic Suśca na Roztoczu Środkowym. *Annales Universitatis Mariae Curie–Skłodowska*, Sec. C **27**: 169–183.
- Bystrek J., Flisińska Z. 1981. Porosty Wyżyny Lubelskiej. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* **27**: 239–260.
- Bystrek J., Górzyńska K. 1977. Porosty Pojezierza Łęczyńsko–Włodawskiego. *Annales Universitatis Mariae Curie–Skłodowska*, Sec. C **32**: 53–68.
- Bystrek J., Górzyńska K. 1981. Porosty Roztocza. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* **27**: 213–237.

- Bystrek J., Motyka-Zgłobicka M. 1972. Gatunki rodzaju *Parmelia* Ach. na Lubelszczyźnie. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, Sec. C **27**: 159–168.
- Bystrek J., Motyka-Zgłobicka M. 1974. Gatunki rodzaju *Peltigera* Willd. na Lubelszczyźnie. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, Sec. C **29**: 403–412.
- Bystrek J., Ożóg K. 1974. Materiały do flory porostów okolic Krasnobrodu na Roztoczu Środkowym. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* **20**: 259–270.
- Celiński F., Balcerkiewicz S. 1973. Zespoły muraw psammofilnych w Wielkopolskim Parku Narodowym pod Poznaniem. *Prace monograficzne nad przyrodą Wielkopolskiego Parku Narodowego pod Poznaniem PTPN* **5**: 1–31.
- Choiński A. 2006. *Katalog jezior Polski*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań.
- Cieśliński S. 1981. Nowe i bardziej interesujące gatunki porostów naziemnych na Wyżynie Kielecko-Sandomierskiej i jej pobrzeżach. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* **27**: 527–539.
- Cieśliński S. 1986. Porosty muraw kserotermicznych na kemach w północnej części Równiny Bielskiej. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* **29**: 435–449.
- Cieśliński S. 1997. Porosty. W: *Leśny Kompleks Promocyjny Lasy Puszczy Kozienickiej. Monografia przyrodniczo-leśna* (Zielony R. red.). S. 106–121. Wydawnictwo Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa.
- Cieśliński S., Czyżewska K. 1992. Problemy zagrożenia porostów w Polsce. *Wiadomości Botaniczne* **36**: 5–17.
- Cieśliński S., Czyżewska K. 1998. Lichens as indicators of the synanthropization of plant cover and the environment. W: *Synanthropization of plant cover in new Polish research* (Faliński, J.B., Adamowski W., Jackowiak B. red.). *Phytocoenosis* **10** (N.S.), *Supplementum Cartographiae Geobotanicae* **9**: 257–267.
- Cieśliński S., Czyżewska K., Fabiszewski J. 2006. Red list of the lichens in Poland. W: *Red list of plants and fungi in Poland* (Mirek Z., Zarzycki K., Wojewoda W., Szelać Z. red.). S. 71–89. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Cieśliński S., Tobolewski Z. 1988. Porosty (Lichenes) Puszczy Białowieskiej i jej zachodniego przedpola. *Phytocoenosis* **1** (N.S.), *Supplementum Cartographiae Geobotanicae* **1**: 3–216.
- Culbertson C.F., Ammann K. 1979. Standardmethode zur Dünnschichtchromatographie von Flechtensubstanzen. *Herzogia* **5**: 1–24.
- Czarnota P. 1994. Porosty zabytkowego parku dworskiego w Porębie Wielkiej w Gorcach. *Fragmenta Floristica et Geobotanica, Series Polonica* **1**: 91–95.
- Czarnota P. 2000. Porosty Gorczańskiego Parku Narodowego. Cz. I. Wykaz i rozmieszczenie gatunków. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody* **19**: 3–73.

- Czarnota P. 2007. The lichen genus *Micarea* (Lecanorales, Ascomycota) in Poland. *Polish Botanical Studies* **23**: 1–199.
- Czarnota P., Kukwa M. 2007. *Rinodina griseosoralifera*, a lichen species new to the Western Carpathians. *Acta Mycologica* **42**: 287–290.
- Czarnota P., Kukwa M. 2008. Contribution to the knowledge of some poorly known lichens in Poland. I. The genus *Absconditella*. *Folia Cryptogamica Estonica* **44**: 1–7.
- Czekalski M. 1975. Materiały do rozmieszczenia jemioli rozpięzchłej (*Viscum laxum* Boiss.) w zachodniej części Polski. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B **28**: 211–214.
- Czekalski M. 1979. Spostrzeżenia florystyczne z Ziemi Wolsztyńskiej. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B **31**: 175–180.
- Czekalski M. 1985. Materiały do występowania jemioli pospolitej *Viscum album* L. w Polsce Zachodniej. Cz. I. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B **36**: 179–184.
- Czekalski M., Wilk W. 1977. Parki wiejskie byłego powiatu wolsztyńskiego. *Rocznik Dendrologiczny* **30**: 115–138.
- Czubiński Z., Świtalska H. 1937. Torfowiska mszarne Wielkopolski i ich ochrona. *Wydawnictwo Okręgowego Komitetu Ochrony Przyrody na Wielkopolskę i Pomorze* **7**: 38–57.
- Czyżewska K. 1972. Porosty rezerwatu leśnego „Spała”. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Łódzkiego*, 51, *Nauki Matematyczno-Przyrodnicze* **2**: 145–158.
- Czyżewska K. 1998. Lichenized Ascomycotina of the Bełchatów Industrial Region (Central Poland). *Acta Mycologica* **33**: 341–366.
- Czyżewska K., Cieśliński S. 2003. Porosty – wskaźniki niżowych lasów puszczańskich w Polsce. *Monographiae Botanicae* **91**: 223–239.
- Czyżewska K., Kukwa M. 2009. *Lichenicolous fungi of Poland. A catalogue key to species*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Science, Kraków.
- Davies L., Purvis W., James P. 2004. A study of epiphytes in London under a climate of low sulphur dioxide. W: *Lichen in a changing pollution environment* (Lambley P., Wolseley P. red.). S. 21–26. English Nature, Peterborough.
- De Bruyn U., Linders H.-W., Mohr K. 2009. Epiphytische Flechten im Wandel von Immissionen und Klima. Ergebnisse einer Vergleichskartierung 1989/2007 in Nordwestdeutschland. *Umweltwissenschaften und Schadstoff Forschung* **21**: 63–75.
- Diederich P., Ertz D., Stapper N., Sérusiaux E., van den Broeck D., van den Boom P., Ries C., 2011. *The lichens and lichenicolous fungi of Belgium, Luxembourg and northern France*. <<http://www.lichenology.info>> [dostęp: 04.07.2011].
- Dietrich M., Scheidegger Ch. 1997. Frequency, diversity and ecological strategies of epiphytic lichens in the Swiss Central Plateau and the Pre-Alps. *Lichenologist* **29**: 237–258.

- Długosz U. 1961a. *Bór chrobotkowy w Nadleśnictwie Wanda*. Praca magisterska z Zakładu Systematyki i Geografii Roślin UAM, Poznań (mskr.).
- Długosz U. 1961b. Bór chrobotkowy w Nadleśnictwie Wanda koło Ostrzeszowa. *Sprawozdanie Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* **2**: 302–305.
- Dolnik Ch., Beck A., Zarabska D. 2010. Distinction of *Cladonia rei* i and *C. subulata* based on molecular, chemical and morphological characteristics. *Lichenologist* **42**: 373–386.
- Drela M. 1986. *Porosty okolic Skorzęcina*. Praca magisterska z Zakładu Taksonomii Roślin UAM, Poznań.
- Duarte F., Jones N., Fleskens L. 2008. Traditional olive orchards on sloping land: Sustainability or abandonment. *Journal of Environmental Management* **89**: 86–98.
- Dziabaszewski B. 1959a. Z badań nad porostami Dziewiczej Góry pod Poznaniem. *Przyroda Polski Zachodniej* **3**: 190.
- Dziabaszewski B. 1959b. Z badań nad porostami Promna pod Poznaniem. *Przyroda Polski Zachodniej* **3**: 191–192.
- Dziabaszewski B. 1962a. Porosty wyspy Wolina ze szczególnym uwzględnieniem parku narodowego. *Prace Komisji Biologicznej Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* **22**: 3–48.
- Dziabaszewski B. 1962b. Porosty okolic Poznania na tle porostów Wielkopolski. *Prace Komisji Biologicznej Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* **22**: 3–159.
- Esslinger T. L. 2010. *A cumulative checklist for the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the continental United States and Canada*. North Dakota State University. <<http://www.ndsu.edu/pubweb/~esslinge/chcklst/chcklst7.htm>> [dostęp: 20.02.2011].
- Fabiszewski J. 1963. Porosty epifityczne masywu Ślęży. *Acta Universitatis Wratislaviensis, Prace botaniczne* **14**: 229–282.
- Fabiszewski J. 1964. Materiały do flory porostów północnej części Wysoczyzny Siedleckiej. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* **10**: 249–262.
- Fabiszewski J., Brej T., Bielecki K. 1983. Fitoindykacja wpływu huty miedzi na środowisko biologiczne. *Prace Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego, Ser. B* **207**: 1–109.
- Fabiszewski J., Faliński J.B. 1963. Rzadsze rośliny synantropijne Wolsztyna i Leszna Wielkopolskiego. *Przyroda Polski Zachodniej* **7**: 80–82.
- Faliński B. 1961. Nowe stanowisko owocującego bluszczu (*Hedera helix* L.). *Przyroda Polski Zachodniej* **5**: 102–105.
- Fałtynowicz W. 1982. Reakcja runa boru suchego na jednorazowe nawożenie mineralne. *Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa* **582**: 114–138.
- Fałtynowicz W. 1983. Zmiany biomasy runa boru chrobotkowego (*Cladonio-Pinetum* Juraszek 1928) pod wpływem nawożenia mineralnego. Doniesienia naukowe. *Zeszyty Naukowe Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Gdańskiego* **4**: 109–121.

- Fałtynowicz W. 1992. The lichens of Western Pomerania (NW Poland) an ecogeographical study. *Polish Botanical Studies* **4**: 1–182.
- Fałtynowicz W. 1994. Propozycja klasyfikacji porostów synantropijnych. Wprowadzenie do dyskusji. W: Porosty *apofityczne jako wynik antropopresji. Materiały z Sympozjum Bolestraszyce, 4–9 wrzesień 1993* (Kiszka J., Piórecki J. red.). S. 21–30. Arboretum Bolestraszyce, Bolestraszyce.
- Fałtynowicz W. 1997. Porosty głązów narzutowych Parków Krajobrazowych Trójmiejskiego i Kaszubskiego. *Monographiae Botanicae* **81**: 1–54.
- Fałtynowicz W. 1998. *Opracowanie i wdrożenie systemu monitoringu środowiska z wykorzystaniem porostów w Wigierskiej Stacji Bazowej Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego*. Katedra Ekologii i Ochrony Przyrody Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- Fałtynowicz W. 2003. *The lichens, lichenicolous and allied fungi of Poland. An annotated checklist. Krytyczna lista porostów i grzybów naporostowych Polski*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Fałtynowicz W., Izydorek I., Budzbon E. 1991. The lichen flora as bioindicator of air pollution of Gdańsk, Sopot and Gdynia. *Monographiae Botanicae* **73**: 1–53.
- Ferchmin M. 1980. Lasy wybranych rezerwatów Wielkopolski. *Prace Komisji Biologicznej Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* **55**: 3–118.
- Fermy Drobiu Borkowski 2010. Fermy Drobiu Borkowski. O nas. <<http://www.fermyborkowski.pl>> [28.10.2010].
- Fрати L., Brunialti G., Loppi S. 2008. Effects of reduced nitrogen compounds on epiphytic lichen communities in Mediterranean Italy. *Science of the Total Environment* **407**: 630–637.
- Fрати L., Caprasecca E., Santoni S., Gaggi C., Guttová A., Gaudino S., Pati A., Rosamilia S., Pirintsos S.A., Loppi S. 2006. Effects of NO₂ and NH₃ from road traffic on epiphytic lichens. *Environmental Pollution* **142**: 58–64.
- Fрати L., Santoni S., Nicolardi V., Gaggi C., Brunialti G., Guttová A., Gaudino S., Pati A., Pirintsos S.A., Loppi S. 2007. Lichen biomonitoring of ammonia emission and nitrogen deposition around a pig stockfarm. *Environmental Pollution* **146**: 311–316.
- Gaio-Oliveira G., Dahlman L., Palmqvist K., Máguas C. 2004. Ammonium uptake in the nitrophytic lichen *Xanthoria parietina* and its effect on vitality and balance between symbionts. *Lichenologist* **36**: 75–86.
- Gaio-Oliveira G., Dahlman L., Palmqvist K., Máguas C. 2005. Responses of the lichen *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. to varying thallus nitrogen concentrations. *Lichenologist* **37**: 171–179.
- Gilbert O. 1976. An alkaline dust effect on epiphytic lichens. *Lichenologist* **8**: 173–178.

- Gilbert O. 2000. *Lichens*. HarperCollinsPublishers, London.
- Giordani P. 2006. Variables influencing the distribution of epiphytic lichens in heterogenous areas: A case study for Liguria, NW Italy. *Journal of Vegetation Science* **17**: 195–206.
- Glanc K. 1958. Notatki lichenologiczne z Roztocza. *Prace Komisji Biologicznej Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* **17**: 39–52.
- Glanc K. 1961. *Zielnik porostów Doświadczalnego Nadleśnictwa Zielonka pod Poznaniem. Cz. III, nr 51–75*. Wyższa Szkoła Rolnicza, Katedra Botaniki Leśnej, Poznań.
- Glanc K. 1963. *Porosty Nadleśnictwa Doświadczalnego Zielonka pod Poznaniem i ich zbiorowiska epifityczne*. Dysertacja z Katedry Botaniki Leśnej WSR, Poznań (mskr.).
- Glanc K. 1964. *Porosty Nadleśnictwa Doświadczalnego Zielonka pod Poznaniem i ich zbiorowiska epifityczne*. Autoreferat., Poznań (mskr.)
- Glanc K. 1965. Ugrupowania porostów epifitycznych w zespołach leśnych Nadleśnictwa Doświadczalnego Zielonka pod Poznaniem. *Prace Komisji Biologicznej Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* **24**: 1–59.
- Glanc K. 1967. Flora porostów i jej udział w zespołach leśnych Nadleśnictwa Doświadczalnego Zielonka pod Poznaniem. *Roczniki Wyższej Szkoły Rolniczej* **34**: 137–182.
- Glanc K. 1969. Flora porostów Arboretum w Gołuchowie. *Prace Komisji Nauk Rolniczych i Komisji Nauk Leśnych Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* **28**: 127–141.
- Glanc K. 1995. Stan zbiorowisk epifitycznych porostów stwierdzonych w roku 1962 i 1963 na pniach sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) w lasach Nadleśnictwa Doświadczalnego Zielonka pod Poznaniem. *Prace Komisji Nauk Rolniczych i Komisji Nauk Leśnych Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* **80**: 49–56.
- Glanc K. 1998. Zanikanie porostów na obszarze Puszczy Zielonka pod Poznaniem (Wielkopolska). W: *Różnorodność biologiczna porostów* (Czyżewska K. red.). S. 71–79. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Glanc K., Kapuściński R., Król I. 1971. Flora porostów Okręgu Baryckiego w Krainie Wielkopolsko-Kujawskiej. *Prace Komisji Nauk Rolniczych i Komisji Nauk Leśnych Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* **32**: 23–38.
- Glanc K., Tobolewski Z. 1968. *Lichenotheca Polonica. Fasc. XX Nr 451–475. Lichenes Poloniae Magnae*. Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, Poznań.
- Glanc K., Tobolewski Z. 1970. *Lichenotheca Polonica. Fasc. XXII Nr 501–525. Lichenes Poloniae*. Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, Poznań.
- Gombert S., Asta J., Seaward M.R.D. 2004. Assessment of lichen diversity by index of atmospheric purity (IAP), index of human impact (IHI) and other environmental factors in an urban area (Grenoble, southeast France). *Science of the Total Environment* **324**: 183–199.

- Graf R. 2001. *Komentarz do mapy hydrograficznej w skali 1: 50 000. Arkusz N-33-141-A. Nowy Tomysł*. Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa.
- Grochowski P. 2005a. Przemiany lichenoflory zachodniego odcinka Pradoliny Toruńsko–Eberswaldzkiej na przestrzeni wieku. W: *Ochrona zasobów naturalnych województwa lubuskiego. Walory przyrodnicze regionu. Materiały na konferencję* (Lipnicki L. red.). S. 9–23. Wyższa Szkoła Biznesu, Gorzów Wlkp.
- Grochowski P. 2005b. Porosty. W: *Przyroda Ziemi Lubuskiej* (Jermaczek A., Maciantowicz M. red.). S. 59–65. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin.
- GUS 2008. Badanie produkcji roślinnej. Produkcja ogrodnicza. Badanie sadów. Informacja sygnałna. Główny Urząd Statystyczny, Departament Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej, Warszawa 2008. <www.stat.gov.pl> [dostęp: 23.01.2011].
- GUS 2009. Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w 2009 r. Informacje i opracowania statystyczne. Główny Urząd Statystyczny, Departament Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej, Warszawa 2009. <www.stat.gov.pl> [dostęp: 23.01.2011].
- GUS 2010. Ochrona środowiska 2010. Informacje i opracowania statystyczne. Główny Urząd Statystyczny, Departament Badań Regionalnych i Rolnictwa, Warszawa 2010. <www.stat.gov.pl> [dostęp: 20.03.2011].
- Guttová A. 2005. Charakteristika diverzity lišajníků slovenskej časti Pienin a priľahlého územia. *Biosozologia* 3: 23–45.
- Halicz B., Kuziel S. 1958. Materiały do flory porostów Wyżyny Łódzkiej. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Łódzkiego, Nauki Matematyczno-Przyrodnicze*. 4: 101–125.
- Hawksworth D.L., Rose F. 1970. Qualitative scale for estimating sulphur dioxide air pollution in England and Wales using epiphytic lichens. *Nature* 227: 145–148.
- Hillmann J., Grummann V. 1957. *Kryptogamenflora der Mark Brandenburg und angrenzender Gebiete. Bd. VIII. Flechten*. S. 898. Berlin–Nikolassee.
- Hojnacka A. 1986. *Porosty okolic Skoków*. Praca magisterska z Zakładu Taksonomii Roślin UAM, Poznań.
- Izydorek I. 1978. Materiały do flory porostów nadleśnictwa Smolarz. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 24: 147–156.
- Jackowiak B., Chmiel J., Latowski K. 1990. Zbiorowiska segetalne zbóż ozimych Wielkopolski. Część I. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B 40: 107–120.
- Jagiółka C. 2001. *Porosty na pożarzysku „Memento Potrzebowice 10 sierpnia 1992 r.” w Puszczy Noteckiej*. Praca magisterska z Zakładu Taksonomii Roślin UAM, Poznań.
- Jagiółka C. 2004. *Porosty na pożarzysku „Memento Potrzebowice 10 sierpnia 1992 r.” w Puszczy Noteckiej*. W: *Ziemia Nadnotecka wczoraj, dziś, jutro. Materiały z sesji*

- naukowej odbytej w dniu 30 maja 2003 roku z okazji nadania Gimnazjum Drawsku imienia „Ziemi Nadnoteckiej” (Wyrwa A.M, Gapski W. red.). S. 60–69. Gimnazjum im. Ziemi Nadnoteckiej, Drawsko–Poznań.
- Jakubowska–Gabara J. 1994. Naturalne i antropogeniczne zróżnicowanie zbiorowisk leśnych południowo–wschodniej części Niziny Południowowielkopolskiej. Cz. II. *Potentillo albae–Quercetum*, *Quercu–Pinetum*, *Leucobryo–Pinetum*, *Molinio–Pinetum*. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B **43**: 85–103.
- Janicka M. 1963. *Bory chrobotkowe w Nadleśnictwie Łagów Lubuski*. Praca magisterska z Zakładu Systematyki i Geografii Roślin UAM, Poznań.
- Jankowiak–Krysiak D. 2002. Zanieczyszczenia powietrza. W: *Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2001* (Pułyk M., Tobiszewska E. red.). S. 170–187. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu, Poznań.
- Jarema P. 2001. Wstępna lista porostów Wielkopolski. Praca licencjacka wykonana w Zakładzie Systematyki i Fitosocjologii Instytutu Botaniki Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław.
- John V. 1989. *Flechten in Homburg als Anzeiger für Umweltqualität*. Stadt Homburg/Saar, Homburg–Saar.
- John V. 2006. Flechten und flechtenbewohnende Pilze auf dem Nackberg im Saarland (Ergebnisse vom Tag der Artenvielfalt 2006). *Abhandlungen der DELATTINIA* **32**: 113–125.
- John V., Zarabska D. 2007. Die Flechten der Gemarkung Bad Dürkheim im Wandel der Zeit und ihrer Beziehung zu aktuellen Umweltthemen. *Mitteilungen der Pollichia* **93**: 15–40.
- Johnsen I., Søchting U. 1973. Influence of air pollution on the epiphytic lichen vegetation and bark properties of deciduous trees in the Copenhagen area. *Oikos* **24**: 344–351.
- Kaczyńska G. 1964. Zespoły leśne okolic Miłosławia (pow. Września). *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Ser. Biologia* **5**: 3–46.
- Kamionka S. 1971. Zespoły leśne środkowej części dorzecza Lutyni (Południowa Wielkopolska). *Prace Komisji Biologicznej Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* **34**: 3–54.
- Kanarek–Drela D. 1960. *Porosty epifityczne Uroczyska „Nowy Las” pod Czarniejewem powiat Gniezno*. Praca magisterska z Zakładu Systematyki i Geografii Roślin UAM, Poznań (mskr.).
- Kaniecki A., Kostecki M. 2001. *Komentarz do mapy hydrograficznej w skali 1: 50 000. Arkusz N–33–129–C. Lwówek*. Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa.
- Kapusta P., Szarek–Łukaszewska G., Kiszka J. 2004. Spatial analysis of lichen species richness in a disturbed ecosystem (Niepolomice Forest, S Poland). *Lichenologist* **36**: 249–260.

- Karwacka G., Kijowska J., Kijowski A., Żynda S. 2006. *Komentarz do mapy sozologicznej w skali 1: 50 000. Arkusz N-33-129-C. Lwówek*. Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa.
- Kepel A. 1996. Porosty (Lichenes) rezerwatu „Meteoryt Morasko”. *Roczniki naukowe Polskiego Towarzystwa Ochrony Przyrody „Salamandra”* 1: 47–56.
- Kepel A. 1999. *Porosty Poznania jako wskaźniki zanieczyszczenia atmosfery*. Praca doktorska wykonana w Zakładzie Taksonomii Roślin UAM, Poznań (mskr.).
- Kierska U. 1956. Zespoły leśne leśnictwa Niemieczkowo w pow. obornickim. *Sprawozdanie Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* 46: 81–87.
- Kiss T. 1982. Áttekintés és adatok a gyümölcsfák zuzmóflórájáról és a fajok indikátor szerepéről. *Bot. Közlem.* 68: 1–17.
- Kiszka J. 1991. Strefy indykacyjne województwa krakowskiego. W: *V Zjazd lichenologów polskich. Porosty (Lichenes) Pszczewskiego Parku Krajobrazowego* (Lipnicki L. red.). Zakłady graficzne PPPT w Drezdenku, Gorzów Wlkp., 87–93.
- Kiszka J. 1994a. Nowe i rzadkie gatunki porostów Pogórza Przemyskiego. W: *Porosty apofityczne jako wynik antropopresji. Materiały z Sympozjum Bolestraszyce, 4–9 wrzesień 1993* (Kiszka J., Piórecki J. red.). Arboretum Bolestraszyce 2: 123–124.
- Kiszka J. 1994b. Badania i obserwacje porostów w siedliskach antropogenicznych i naturalnych przeprowadzone podczas sympozjum „Porosty apofityczne jako wynik antropopresji”. W: *Porosty apofityczne jako wyniki antropopresji. Materiały z Sympozjum Bolestraszyce, 4–9 wrzesień 1993* (Kiszka J., Piórecki J. red.). Arboretum Bolestraszyce 2: 67–78.
- Kiszka J. 1994c. Porosty apofityczne jako wynik antropopresji w obrębie środowiska przyrodniczego Karpat. W: *Porosty apofityczne jako wynik antropopresji. Materiały z Sympozjum Bolestraszyce, 4–9 wrzesień 1993* (Kiszka J., Piórecki J. red.). Arboretum Bolestraszyce 2: 5–20.
- Kiszka J. 1999. Porosty (Lichenes) oraz warunki bioekologiczne Przemysła. *Arboretum Bolestraszyce* 6: 1–83.
- Kiszka J., Piórecki J. 1991. *Porosty (Lichenes) Pogórza Przemyskiego*. Zakład Fizjografii i Arboretum w Bolestraszytach, Wydawnictwo Uniwa, Warszawa.
- Kiszka J., Piórecki J. 1994. Waloryzacja przyrodnicza porostów (Lichenes) projektowanego Turnickiego Parku Narodowego. *Arboretum Bolestraszyce* 2: 95–122.
- Klimko M., Bozio A. 2003. Flora synantropijna Nowego Tomyśla. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu*, 354, Ser. Botanica 6: 73–91.
- Koczorowska R., Leki M., Raczyńska H., Judek P., Mickiewicz–Wichłacz D. 2005. Depozycja zanieczyszczeń z powietrza na obszarze województwa wielkopolskiego w okresie roku 2005. W: *Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2004*. S. 119–126.

- Biblioteka Monitoringu Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Poznań.
- Koczorowska R., Leki M., Raczyńska H., Judek P., Mickiewicz–Wichłacz D. 2006. Depozycja zanieczyszczeń z powietrza na obszarze województwa wielkopolskiego w okresie roku 2005. W: *Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2005*. S. 110–118. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Poznań.
- Kortus M. 2007a. Jarmark Chmielo–Wikliniarski ma już trzydzieści lat. *Przegląd Nowotomyski* 3: 31–43.
- Kortus M. 2007b. Tutaj zatrzymał się czas... *Przegląd Nowotomyski* 1: 45–51.
- Kossowska M. 2007. Biota porostów Karkonoszy – historia i stan obecny. W: *Przyrodnicze wartości polsko–czeskiego pogranicza jako wspólne dziedzictwo Unii Europejskiej* (Lis J.A., Mazur M.A. red.). S. 83–93. Centrum Studiów nad Bioróżnorodnością, Uniwersytet Opolski.
- Kościelniak R. 1994. Porosty epifityczne jesionu *Fraxinus excelsior* w pasmach Żuków i Ostre w Bieszczadach Niskich. *Arboretum Bolestraszyce* 2: 61–66.
- Kościelniak R. 1998. Porosty drzew owocowych w Bieszczadach Niskich. W: *Botanika polska u progu XXI wieku. Materiały konferencji i obrad sekcji 51 Zjazdu PTB, Gdańsk 15–19 września 1998* (Miadlikowska J. red.). S. 228. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Kościelniak R. 2004. Porosty (Lichenes) Bieszczadów Niskich. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica, Suppl.* 5: 1–164.
- Kowalewska A., Kukwa M., Jando K. 2000. Nowe stanowiska rzadkich gatunków porostów w regionie gdańskim. *Acta Botanica Cassubica* 1: 127–134.
- Kowalewska A., Kukwa M., Ostrowska I., Jabłońska A., Oset M., Szok J. 2008. The lichens of the *Cladonia pyxidata–chlorophaea* group and allied species in Poland. *Herzogia* 21: 61–78.
- Kowalski B. 1978. *Porosty Nadleśnictwa Łopuchówko*. Praca magisterska z Zakładu Taksonomii Roślin UAM, Poznań (mskr.).
- Kozacki L., Macias A., Markuszewska I., Rosik W. 2006a. *Komentarz do mapy sozologicznej w skali 1:50 000. Arkusz N–33–141–A. Nowy Tomyśl*. Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa.
- Kozacki L., Macias A., Markuszewska I., Rosik W. 2006b. *Komentarz do mapy sozologicznej w skali 1:50 000. Arkusz N–33–141–C. Wolsztyn*. Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa.
- Kozłowska A. 1975. *Porosty Nadleśnictwa Międzychód w Puszczy Noteckiej*. Praca magisterska z Zakładu Taksonomii Roślin UAM, Poznań (mskr.).

- Krawiec F. 1930. *Lichenotheca Polonica. Fasc. 1. Lichenes Posnanienses* (1–50). Ss.10. Zakład Systematyki i Geografii Roślin Uniwersytetu Poznańskiego, Poznań.
- Krawiec F. 1933. *Porosty Ludwikowa*. Prace monograficzne nad przyrodą Wielkopolskiego Parku Narodowego pod Poznaniem Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk, Poznań.
- Krawiec F. 1934. Flora epifityczna lasów bukowych Wielkopolski. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* **11**: 317–327.
- Krawiec F. 1935. *Lichenoteca Polonica. Fasc. II. Lichenes Posnanienses* (51–100). Ss. 10. Instytut Botaniczny Uniwersytetu Poznańskiego, Poznań.
- Krawiec F. 1936. Porosty. *Wydawnictwo Okręgowego Komitetu Ochrony Przyrody na Wielkopolskę i Pomorze* **6**: 21–24.
- Krawiec F. 1938. Flora epilityczna głazów narzutowych zachodniej Polski. *Prace Komisji Matematyczno-Przyrodniczej Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk*, Ser. B **9**: 1–255.
- Krawiec F. 1955. Porosty Wysoczyzny Kaliskiej. *Prace Komisji Biologicznej Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* **17**: 39–54.
- Krawiec F., Urbański J. 1935. Wycieczka przyrodnicza na Malczę pod Poznaniem. *Wydawnictwo Okręgowego Komitetu Ochrony Przyrody na Wielkopolskę i Pomorze* **5**: 28–33.
- Krotoska T. 1977. Acidofilna dąbrowa *Calamagrostio-Quercetum* (Hartm. 1934) Scam. 1959 w Lasach Włoszakowickich koło Leszna. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B **30**: 59–67.
- Krygowski B. 1956. O dwóch nowych podziałach na regiony geograficzne Niziny Wielkopolsko-kujawskiej. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią* **3**: 75–112.
- Krygowski B. 1958. Niektóre dane o piaskach wydym śródlądowych na terenie Polski i obszarów przyległych. W: *Wydmy śródlądowe Polski. Cz. I.* (Galon R. red.). S. 73–86. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Krygowski B. 1961. *Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej. Cz. I. Geomorfologia*. Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Poznań.
- Kubiak D. 1999. Porosty rezerwatu „Dębno” koło Rawicza (S Wielkopolska). *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B **48**: 233–237.
- Kubiak D. 2008. Nowe stanowiska rzadkich i interesujących porostów w południowej Wielkopolsce. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B **57**: 99–108.
- Kubiak D., Sparrius L.B. 2004. *Bacidia adastrata*, *B. brandii* and *B. neosquamulosa* found in North-Eastern Poland. *Graphis Scripta* **16**: 61–64.
- Kubiak D., Sucharzewska E. 2004. Porosty parku wiejskiego w Gogolewie (południowa Wielkopolska). *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B **53**: 147–151.
- Kucharski B. 2005. *Powiat Wolsztyński*. Wydawnictwo Wojewódzkiej Biblioteki Publicznej i Centrum Animacji Kultury, Poznań.

- Kukwa M. 2000. Rodzaj *Placynthiella* (Trapeliaceae, Ascomycota lichenisati) w Polsce. *Fragmenta Floristica et Geobotanica*, Ser. Polonica 7: 299–304.
- Kukwa M. 2004. *Lepraria incana* (L.) Ach. W: *Atlas rozmieszczenia geograficznego porostów w Polsce* (Bielczyk U., Cieśliński S., Fałtynowicz W. red.). S. 45–57. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Kukwa M. 2005. Nowe stanowiska rzadkich i interesujących porostów na Pomorzu Gdańskim. Cz. II. Sorediowane i izydiowane porosty skorupiate. *Acta Botanica Cassubica* 5: 113–125.
- Kukwa M. 2006. The lichen genus *Lepraria* in Poland. *Lichenologist* 38: 293–305.
- Kukwa M. 2006 (2007). Nowe stanowiska rzadkich i interesujących porostów na Pomorzu Gdańskim. Cz. III. *Acta Botanica Cassubica* 6: 141–152.
- Kukwa M. 2008. The lichen genus *Ochrolechia* in Poland II. Sorediate taxa with variolaric acid. *Herzogia* 21: 5–24.
- Kulikowska J. 1971. *Porosty okolic Rogoźna Wielkopolskiego*. Praca magisterska z Zakładu Systematyki i Geografii Roślin UAM, Poznań (mskr.).
- Kuświk H., Brzeg A., Wyrzykiewicz–Raszewska M. 1999. Nowe stanowisko długosza królewskiego (*Osmunda regalis* L.) we wschodniej Wielkopolsce. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu*, 316, *Botanica* 2: 77–86.
- Kuziel S. 1964. Porosty epifityczne drzew owocowych w Kotlinie Łącka i okolicy. *Łódzkie Towarzystwo Naukowe, Prace Wydziału III – Nauk Matematyczno–Przyrodniczych* 98: 7–42.
- Lackovičová A. 1978. Lišajníky Malých Karpát. *Acta Ecol.* 6 (1977), 15: 7–107.
- Latowski K. 1979. Dalsze materiały florystyczne z terenów kolejowych Wielkopolski. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B 32: 207–211.
- Latowski K. 1988. Województwo poznańskie. W: *Występowanie wybranych gatunków chwastów w uprawach rolniczych (1976–1985) Makroregion środkowozachodni* (Latowski K. red.). S. 23–27. Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa, Puławy.
- Latowski K. 1994. Województwo poznańskie. W: *Występowanie wybranych gatunków chwastów w uprawach rolniczych (1978–1989). Makroregion środkowozachodni* (Rola H. red.), Supl.1. S. 27–30. Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa, Puławy.
- Latowski K. 2001. Szkic fizjograficzny. W: *Szata roślinna Wielkopolski i Pojezierza Południowopomorskiego. Przewodnik sesji terenowych 52. Zjazdu PTB, 24–28 września 2001* (Wojterska M. red.). S. 15–23. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Latowski K., Szmaida P., Jackowiak B., Żukowski W. 1982. Materiały do flory pól uprawnych Wielkopolski. Cz. III. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B 33: 179–183.
- Latowski K., Szmaida P., Żukowski W. 1974. Materiały do flory pól uprawnych Wielkopolski. Cz. I. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B 27: 263–266.

- Latowski K., Szmajda P., Żukowski W. 1977. Materiały do flory pól uprawnych Wielkopolski. Cz. II. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B **30**: 203–206.
- Lipnicki L. 1983. Rzadsze gatunki porostów na terenie Drezdenka i w najbliższej okolicy. *Studia i Materiały* **2**: 15–19.
- Lipnicki L. 1984. Porosty miasta Drezdenka i najbliższej okolicy. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* **28**: 221–239.
- Lipnicki L. 1990a. Udział porostów w zbiorowiskach leśnych i na siedliskach silnie zmienionych przez człowieka. W: *Taktyka adaptacyjna populacji i biocenoz poddanych antropopresji* (Andrzejewski R. red.). S. 94–113. Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego – Akademia Rolnicza w Warszawie, Warszawa.
- Lipnicki L. 1990b. Porosty Borów Tucholskich. *Acta Mycologica* **26**: 119–175.
- Lipnicki L. 1991. Propozycje ochrony stanowisk porostów *Ascomycetes lichenisati* na terenie Borów Tucholskich. *Parki narodowe i Rezerваты Przyrody* **10**: 137–150.
- Lipnicki L. 1998. Kształtowanie się flory porostów na słomianych strzechach budynków. *Monographiae Botanicae* **84**: 73–113.
- Lipnicki L. 2003. Porosty nadrzewne w starych sadach przydomowych. W: *Poradnik sadowniczy starych odmian drzew owocowych* (Sobieralska R. red.). S. 77–82. Towarzystwo Przyjaciół Dolnej Wisły, Świecie.
- Lipnicki L. red. 1991. Porosty (Lichenes) Pszczewskiego Parku Krajobrazowego. W: *V Meeting of Polish Lichenologists* (Lipnicki L. red.). S. 5–32. Instytut Badań i Ekspertyz Naukowych, Gorzów Wlkp.
- Lipnicki L., Grochowski P., Gruszka W. 2009. Porosty. W: *Przyroda Gminy Skwierzyna* (Lipnicki L. red.). S. 119–129. Urząd Miejski, Skwierzyna.
- Lipnicki L., Grochowski P., Łazarska M. 2006. Porosty (Lichenes). W: *Przyroda Gminy Drezdenko* (Lipnicki L. red.) S. 94–103. Urząd Miasta i Gminy Drezdenko, Agencja Reklamowo–Wydawnicza Grzegorzcyk, Drezdenko.
- Lipnicki L., Sobieralska R. 2009. Porosty epifityczne w starych sadach w Dolinie Dolnej Wisły. *Parki narodowe i Rezerваты Przyrody* **28**: 37–49.
- Lisická E. 1997. Lišajníky (Lichenes). W: *V. Flóra, geológia a paleontológia Devínskej Kobyly* (Feráková V. red.). S. 72–77. APOP, Bratislava.
- Lisická E., Pišút I., Kliment J. 2008. Lišajníky. W: *Príroda Veľkej Fatry. Lišajníky, machorasty, cievnaté rastliny* (Kliment J. red.). S. 33–62. Vydavateľstvo UK, Bratislava.
- Lisiewska M., Madeja J. 2003. Rozmieszczenie ściśle chronionych gatunków grzybów w Wielkopolsce. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B **52**: 7–25.
- Loppi S. 2004. Mapping the effects of air pollution, nitrogen deposition, agriculture and dust by the diversity of epiphytic lichens in central Italy. W: *Lichen in a changing pollution environment* (Lambley P., Wolseley P. red.). English Nature Research Report **525**: 37–41.

- Loppi S., Bosi A., Signorini Ch., De Dominicis V. 2003. Lichen recolonization of *Tilia* trees in Arezzo (Tuscany, central Italy) under conditions of decreasing air pollution. *Cryptogamie, Mycologie* **24**: 175–185.
- Loppi S., de Dominicis V. 1996. Effects of agriculture on epiphytic lichen vegetation in Central Italy. *Israel Journal of Plant Sciences* **44**: 297–307.
- Loppi S., Frati L. 2004. Influence of tree substrate on the diversity of epiphytic lichens: comparison between *Tilia platyphyllos* and *Quercus ilex* (central Italy). *Bryologist* **107**: 340–344.
- Loppi S., Putorti E. 1995. Lichen differentiation between lime and oak trees in central Italy. *Cryptogamic Botany* **5**: 341–345.
- Lush M., Robertson H.J., Alexander K.N.A., Giavarini V., Hewins E., Mellings J., Stevenson C.R., Storey M. 2005. *The extent, distribution, biodiversity and management of traditional orchards in England. Case Studies*. English Nature, Peterborough.
- Łęcki W. 2004. Gospodarka. W: *Wielkopolska. Nasza kraina. T. I. Rzec o współczesności i przyrodzie* (Łęcki W. red.). S. 84–99. Wydawnictwo Kurpisz, Poznań.
- Majeríková–Hlaváčková J. 1957. Lišejníky ovocných stromů. *Rostlinna Výroba* **3**: 141–156.
- Mallach A. 1932. Ein Beitrag zur Flechtenflora des Kreises Schwerin (Warthe). *Abhandlungen und Berichte der Naturwissenschaftlichen Abteilung der Grenzmarkischen Gesellschaft* **7**: 87–90.
- Mallach A. 1933. Zweiter Beitrag zur Flechtenflora des Kreises Schwerin (Warthe). *Abhandlungen und Berichte der Naturwissenschaftlichen Abteilung der Grenzmarkischen Gesellschaft* **8**: 53–60.
- Mallach A. 1939. Die Strauch- und Laubflechten im Kreise Schwerin (Warte). *Grenzmarkische Heimatblätter* **15**: 48–60.
- Mapa Topograficzna Polski 1998a. *Mapa Topograficzna Polski, 1:50 000, arkusz Lwówek. N–33–129–C*. Główny Geodeta Kraju, Warszawa.
- Mapa Topograficzna Polski 1998b. *Mapa Topograficzna Polski, 1:50 000, arkusz Nowy Tomyśl. N–33–141–A*. Główny Geodeta Kraju, Warszawa.
- Mapa Topograficzna Polski 1998c. *Mapa Topograficzna Polski, 1:50 000, arkusz Wolsztyn. N–33–141–C*. Główny Geodeta Kraju, Warszawa.
- Marcinek J., Komisarek J. 2004. *Antropogeniczne przekształcenia gleb Pojezierza Poznańskiego na skutek intensywnego ich użytkowania rolniczego*. Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu, Poznań.
- Matwiejuk A. 2007. *Porosty Białegostoku jako wskaźniki zanieczyszczenia powietrza. T. II*. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok.
- Matwiejuk A. 2009. Porosty miejscowości Boćki i okolic na Podlasiu (NE Polska). *Opole Scientific Society Nature Journal* **42**: 49–61.

- Matwiejuk A., Kolanko K. 2007. Lichens of Ciechanowiec and its environs (Eastern Poland). *Roczniki Akademii Rolniczej*, 386, *Botanika – Steciana* **11**: 85–93.
- Medwecka–Kornaś A. 1972. Zespoły leśne i zaroślowe. W: *Szata roślinna Polski* (Szafer W., Zarzycki K. red.). S. 383–441. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Mészáros Z., Ádám L., Balázs K., Benedek I., Csikai Cs., Draskovits Á.D. Kozár F., Lövei G., Mahunka S., Meszleny A., Mihályi F., Mihályi K., Nagy L., Oláh B., Papp J., Papp L., Polgár L., Radwan Z., Rácz V., Ronkay L., Solymosi P., Soós A., Szabóky S., Szabóky Cs., Szalay-Marzsó L., Szarukán I., Szelényi G., Szentkirályi F., Sziráki Gy., Szöke L., Török, J. 1984. Results of Faunistical and Floristical Studies in Hungarian Apple Orchards (Apple Ecosystem Research No. 26). *Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae* **19**: 91–176.
- Mickiewicz–Wichłacz D. 2002. Zanieczyszczenia opadów atmosferycznych. W: *Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2001* (Pułyk M., Tybiszevska E. red.). S. 190–196. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Poznań.
- Mickiewicz–Wichłacz D. Koczorowska R., Leki M., Raczyńska H., Zakrzewska B., Judek P., 2003. Zanieczyszczenia opadów atmosferycznych na obszarze województwa wielkopolskiego w roku 2002. W: *Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2005*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Poznań.
<<http://www.poznan.pios.gov.pl/publikacje/raport2005/raport2005.pdf>>
[dostęp: 22.07.2009].
- Mieloszyk A. 1964. *Bory chrobotkowe w Nadleśnictwie Świętno*. Praca magisterska z Zakładu Systematyki i Geografii Roślin Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań (mskr.).
- Mikołajczak M., Szeremietiew M. red. 2003. Stan czystości wód płynących. W: *Raport o Stanie Środowiska w Wielkopolsce w roku 2002*. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Poznań.
<<http://www.poznan.pios.gov.pl/publikacje/raport2002/raport2002.pdf>>
[dostęp: 22.07.2009].
- Mirek Z., Piękoś–Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2002. *Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. Biodiversity of Poland. Vol. 1*. W: Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Science, Kraków.
- Mizgajski A. 2003. Walory przyszłego parku krajobrazowego na sandrze nowotomyskim. *Biuletyn Parków Krajobrazowych Wielkopolski* **9**: 66–78.
- Moberg R. 1977. The lichen genus *Physcia* and allied genera in Fennoscandia. *Symbol. Bot. Upsal.* **22**: 1–108

- Motiejūnaitė J., Fałtynowicz W. 2005. Effect of land-use on lichens diversity in the transboundary region of Lithuania and northeastern Poland. *Ekologija* **3**: 34–43.
- Mroczek J.R. 2006. Redukcja emisji amoniaku pochodzącego z produkcji zwierzęcej jako element ekorozwoju rolnictwa. *Zeszyty Naukowe* **7**: 63–67.
- Nash III T.H. 2008. Lichen sensitivity to air pollution. W: *Lichen biology* (Nash III, T.H. red.). S. 299–314. Cambridge University Press, Cambridge.
- Neumann M. 1964. *Bór chrobotkowy i zespoły nadrzewne porostów w Leśnictwie Dębno k. Rawicza*. Praca magisterska z Zakładu Systematyki i Geografii Roślin Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań (mskr.).
- Niedziałkowski A., Gabrysiak A., Kalankiewicz T.P., Jankowski J. 2004. *Program ochrony środowiska dla Powiatu Nowotomyskiego na lata 2004–2007 z perspektywą na lata 2008–2011*. Abrys, Poznań. <<http://www.nowytomysl.com.pl>> [dostęp: 22.11.2009.]
- Nimis P.L., Martellos S. 2008. *ITALIC – The Information System on Italian Lichens*. Version 4.0. University of Trieste, Dept. of Biology, IN4.0/1 <<http://dbiodbs.univ.trieste.it>> [dostęp 20.05.2009].
- Nowacka-Zyber M. 1967. *Porosty okolic Nowego Tomyśla*. Praca magisterska z Katedry Geografii i Systematyki Roślin Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań (mskr.).
- Nowaczyk Cz. 1964. Zespoły leśne doświadczalnego Nadleśnictwa Zielonka pod Poznaniem. *Prace Komisji Nauk Rolniczych i Komisji Nauk Leśnych Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* **17**: 213–271.
- Nowak J. 1965. Porosty Beskidu Małego. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* **11**: 421–462.
- Nowak J. 1967. Materiały do flory porostów Beskidów Zachodnich. I. Porosty pasma Policy. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* **13**: 107–139.
- Nowak J., Tobolewski Z. 1975. *Porosty polskie*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa–Kraków.
- Nowiński M. 1970. Użytki trawiaste świata pod względem przyrodniczym i gospodarczym. W: Łąkarstwo (Falkowski M. red.). Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Olech M. 1972. Porosty pasma Radziejowej. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* **18**: 359–398.
- Olech M. 1973. Porosty Beskidy Sądeckiego. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego, Prace botaniczne* **1**: 87–192.
- Olech M. 1998. Apophytes in the lichen flora of Poland. W: *Synanthropization of plant cover in new Polish research* (Faliński J.B., Adamowski W., Jackowiak B. red.). *Phytocoenosis* **10** (N.S.). *Supplementum Cartographiae Geobotanicae* **9**: 251–255.
- Orange A., James P.W., White F.J. 2001. *Microchemical methods for the identification of Lichens*. British Lichen Society, London.

- Oset M. 2008. The lichen genus *Stereocaulon* in Poland I. *S. condensatum* and *S. incrustatum*. *Herzogia* **21**: 51–59.
- Osyczka P. 2006. *Cladonia borealis* (Cladoniaceae, Lichenized Ascomycota) in the Polish Carpathians. *Polish Botanical Journal* **51**: 230–232.
- Pałczyński A., Wąs S. 1964. Notatki florystyczne z torfowisk Wielkopolski. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B **14**: 163–169.
- Paul U. 1985. *Porosty okolic Środy Wlkp.* Praca magisterska z Zakładu Taksonomii Roślin UAM, Poznań.
- Peet R.K., Wentworth T.R., White P.S. 1998. A flexible, multipurpose method for recording vegetation composition and structure. *Castanea* **63**: 262–274.
- Piaczyńska M. 1964. Zespoły porostów nadrzewnych okolic Wrześni. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Biologia* **5**: 47–72.
- Piotrowska H. 1950. Materiały do znajomości szaty roślinnej Wielkopolskiego Parku Narodowego. *Prace Monograficzne nad Przyrodą Wielkopolskiego Parku Narodowego pod Poznaniem* **2**: 1–30.
- Pinho P., Augusto S., Martins–Laução, Pereira M.J., Soares A., Máguas C., Branquinho C. 2008a. Causes of change in nitrophytic and oligotrophic lichen species in Mediterranean climate: Impact of land cover and atmospheric pollutants. *Environmental Pollution* **154**: 380–389.
- Pinho P., Augusto S., Máguas C., Pereira M.J., Soares A., Branquinho C. 2008b. Impact of neighborhood land–cover in epiphytic lichen diversity: Analysis of multiple factors working at different spatial scales. *Environmental Pollution* **151**: 414–422.
- Pinho P., Branquinho C., Cruz C., Tang Y.S., Dias T., Rosa A.P., Máguas C., Martins–Loução M.–A., Sutton M.A. 2009. Assessment of critical levels of atmospheric ammonia for lichen diversity in cork–oak woodland, Portugal. W: *Atmospheric ammonia* (Sutton M., Reis S., Baker S.M.H. red.). S. 109–119. Springer Science + Business Media B.V.
- Piskorz, R., Czarna A. 2006. Vascular plants on active and closed railway stations in Wolsztyn and its surroundings. *Roczniki Akademii Rolniczej, 378, Botanica–Steciana* **10**: 137–156.
- Pišút I., Lisická E. 1985. A study of cryptogamic epiphytes on oak trunk in the vicinity of Bratislava in the years 1973–1983. *Ekológia (ČSSR)* **4**: 225–234.
- Pišút I., Pišút P. 2006. Changes of epiphytic lichens in the surroundings of magnesite factories near Jelšava (SE Slovakia) in the period 1973–2004. *Ekológia* **25**: 176–187.
- Plan rozwoju lokalnego Powiatu Nowotomyskiego 2005. *Plan rozwoju lokalnego Powiatu Nowotomyskiego na rok 2006 oraz na lata 2007–2013*. Starostwo Powiatowe w Nowym Tomyślu, Nowy Tomyśl. <www.nowytomysl.com.pl> [dostęp 11.02.2011].
- Polak T. 1978. *Porosty Nadleśnictwa Wolsztyn*. Praca magisterska z Zakładu Taksonomii Roślin UAM, Poznań (mskr.).

- Poličnik H., Simončič P., Batič F. 2008. Monitoring air quality with lichens: A comparison between mapping in forest sites and open areas. *Environmental Pollution* **151**: 395–400.
- Program ochrony środowiska dla gminy Wolsztyn 2004. *Program ochrony środowiska dla gminy Wolsztyn na lata 2004–2011*. Wydział Infrastruktury Technicznej i Ochrony Środowiska Urzędu Miejskiego w Wolsztynie, Wolsztyn. <<http://www.wolsztyn.pl>> [dostęp: 22.11.2009].
- Program ochrony środowiska gminy Nowy Tomyśl 2004. *Program ochrony środowiska gminy Nowy Tomyśl na lata 2004–2007 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2008–2011*. Urząd Miasta i Gminy Nowy Tomyśl, Nowy Tomyśl. <<http://www.nowytomysl.pl>> [dostęp: 22.11.2009].
- Pułyk M. red. 2009. *Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2008*. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Poznań. <<http://www.poznan.pios.gov.pl/publikacje/raport2008/raport2008.pdf>> [dostęp: 22.07.2009].
- Pułyk M. red. 2010. *Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2009*. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Poznań. <<http://www.poznan.pios.gov.pl/publikacje/raport2009/raport2009.pdf>> [dostęp: 13.04.2011 r.].
- Purvis O. W., Coppins B. J., Hawksworth D. L., James P. W., Moore D.M. red. 1994. *The lichen flora of Great Britain and Ireland*. Natural History Publications, London.
- Rakowski W. 2001. Wrzosowiska Puszczy Noteckiej. W: *Szata roślinna Wielkopolski i Pojezierza Południowowielkopolskiego* (Wojterska M. red.). Str. 220–227. Przewodnik sesji terenowych 52. Zjazdu PTB, 24–28 września 2001. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Rakowski W. 2003. Zbiorowiska wrzosowisk z rzędu *Vaccinio myrtilli–Genistetalia pilosae* Schubert 1960 Ex Passarge 1964 w Wielkopolsce. Cz. I: *Scabioso canescentis–Genistetum tinctoriae* Balcerkiewicz et Brzeg 1993 Ex Brzeg et M. Wojterska 2001. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B **52**: 27–64.
- Rakowski W. 2009. Zbiorowiska wrzosowisk z rzędu *Vaccinio myrtilli–Genistetalia pilosae* Schubert 1960 Ex Passarge 1964 w Wielkopolsce. Cz. II: *Arctostaphylo–Callunetum* (Juraszek 1928) R.TX. Et Pressing 1940 Ex Faliński 1965. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B **58**: 19–51.
- Rihm B., Urech M., Peter K. 2009. Mapping ammonia emissions and concentrations for Switzerland – Effects on lichen vegetation. W: *Atmospheric ammonia* (Sutton M., Reis S., Baker S.M.H. red.). S. 87–92. Springer Science + Business Media B.V.

- Rosa B., Karczeńska A., Kozarski S., Murawski T., Rotnicki K. 1984. *Przeglądowa Mapa Geomorfologiczna Polski, Arkusz Poznań*. Skala 1:500000. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk, Kraków.
- Rozporządzenie 2004. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 07.09.2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących grzybów objętych ochroną (Dz.U 2004.168.1765).
- Ruoss E. 1999. How agriculture affects lichen vegetation in Central Switzerland. *Lichenologist* **31**: 63–73.
- Rusińska A. 1999. Morfologia, zróżnicowanie taksonomiczne i warunki życia porostów i mszaków. W: *Flora i roślinność środkowej Wielkopolski. Przewodnik do ćwiczeń terenowych* (Chmiel J., Kasprówska M. red.). S. 34–43. Bogucki Wydawnictwo Naukowe S.C., Poznań.
- Rusiński W. 1939–1947. *Osady tzw. "Olędrow" w dawnym woj. poznańskim*. Polska Akademia Umiejętności, Prace Komisji Atlasu historycznego Polski z. V., Poznań–Kraków.
- Rydzak J. 1969. Badania na stanem ilościowym flory porostów nadrzewnych na Rostoku. *Annales Universitatis Mariae Curie–Skłodowska, Sec. C* **24**: 41–63.
- Rydzak J. 1970. Flora i ekologia porostów drzew przydrożnych. *Annales Universitatis Mariae Curie–Skłodowska, Sec. C* **25**: 149–157.
- Rydzak J., Stasiak H. 1971. Badania na stanem flory porostów w rejonie przemysłu azotowego w Puławach. *Annales Universitatis Mariae Curie–Skłodowska, Sec. C* **26**: 329–342.
- Saipunkaew W., Wolseley P., Chimonides P.J. 2005. Epiphytic lichens as indicators of environmental health in the vicinity of Chiang Mai city, Thailand. *Lichenologist* **37**: 345–356.
- Sokołowski A.W. 1988. Fitosocjologiczne zróżnicowanie borów sosnowych w leśnictwie Grzybno pod Poznaniem. *Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa* **683**: 119–127.
- Sommerfeldt M., John V. 2001. Evaluation of a method for the reassessment of air quality by lichen mapping in the city of Izmir, Turkey. *Turkish Journal of Botany* **25**: 45–55.
- Søchting U., Ramkær K. 1973. The epiphytic lichen zones in rural Denmark and Schleswig–Holstein. *Nordic Journal of Botany* **2**: 171–181.
- Staniewska W. 1961. Kserotermiczne zbiorowiska murawowe okolic Poznania. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Biologia* **3**: 3–29.
- Stankowski W. 1963. Rzeźba eoliczna Polski północno-zachodniej na podstawie wybranych obszarów. *Prace Komisji Geograficzno–Geologicznej Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* **4**: 1–146.
- Stankowski W. 1968. Geneza Wału Lwówecko–Rakoniewickiego oraz jego obrzeżenia w świetle badań geomorfologicznych i litologiczno–sedymentologicznych. *Prace Komisji Geograficzno–Geologicznej Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* **8**: 1–94.

- Stankowski W., Szafrński F. 1963. Gleba kopalna w wydmy koło Nowego Tomyśla. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią* **12**: 317–322
- Stapper N.J., Franzen–Reuter I. 2004. Mapping areal hypertrophication with epiphytic lichens as biomonitors in North–Rhine Westphalia (NRW, Germany). W: *Lichens in a changing pollution environment* (Lambley P., Wolseley P. red.). English Nature Research Report **525**: 31–36.
- Stapper N.J. 2007. Bioindikation eutrophierender Luftverunreinigungen in Nordrhein–Westfalen mit epiphytischen Flechten und Moosen. W: *Stickstoff und die Wirkungen auf die Vegetation*. KRdLExperten–Forum. Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN, Band **137**: 61–68.
- Stofer S., Bergamini A., Aragón G., Carvalho P., Coppins B.J., Davey S., Dietrich M., Farkas E., Kärkkäinen K., Keller Ch, Lőkös L., Lommi S., Máguas C., Mitchell R., Pinho P., Rico V.J., Truscott A–M., Wolseley P.A., Watt A, Scheidegger Ch. 2006. Species richness of lichen functional groups in relation to land use intensity. *Lichenologist* **38**: 331–353.
- Stofer S., Catalayud V., Ferretti M, Fischer R., Giordani P., Keller C., Stapper N., Scheidegger C. 2003. *Epiphytic Lichen Monitoring within the EU/IPC Forests Biodiversity Test–Phase on Level II plots*. <www.forestbiota.org/docs/bbb-lichens_june05.pdf> [dostęp: 18.11.2008].
- Strugała M. 1971. *Porosty Nadleśnictwa Oborniki*. Praca magisterska z Katedry Geografii i Systematyki Roślin UAM, Poznań (mskr.).
- Suppan U., Mayrhofer H. 2002. Beiträge zur Flechtenflora von Slovenien VI. Die epiphytischen Flechten der Uršlja gora. *Herzogia* **15**: 57–77.
- Suza J. 1936. Lišejniki Piešťanska. *Carpatica* **1**: 275–331.
- Symonides E. 2008. *Ochrona przyrody*. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- Syrek M., Kukwa M. 2008. Taxonomy of the lichen *Cladonia rei* and its status in Poland. *Biologia* **63**: 493–497.
- Szafer W. 1972. Szata roślinna Polski Niżowej. W: *Szata roślinna Polski* (Szafer W., Zarzycki K. red.). S. 17–188. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Szczepanik–Janyszek M., Woźnica M. 2001. Taksonomia i rozmieszczenie gatunków z rodzaju *Carex* L. z sekcji *Vulpinae* (Carey) Christ. w województwie wielkopolskim. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu*, 334, Botanica **4**: 175–196.
- Szczepańska K. 2008. Antropogeniczne przemiany bioty porostów Masywu Śnieżnika i Gór Bialskich. *Acta Botanica Silesiaca, Monographiae* **4**: 1–291.
- Szczepańska K. 2010. Porosty Gryżyńskiego Parku Krajobrazowego. *Acta Botanica Silesiaca* **5**: 167–174.

- Szczęśny T. 1971. *Ochrona przyrody i krajobrazu*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Szmal B., Dubas A. 2003. Rolnictwo. W: Słownik botaniczny (Szwejkowski A. J. red.). S. 749–750. Państwowe Wydawnictwo „Wiedza Powszechna”, Warszawa.
- Szoszkiewicz J. 2003. Ekologiczne aspekty rolnictwa. W: *Kompendium wiedzy o ekologii*. (Strzałko J., Mossor–Pietraszewska T. red.). S. 436–471. Wydawnictwo Naukowe Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Szwieć P. 2008. Między przeszłością a przyszłością. Krajobraz i architektura Równiny Nowotomyskiej. *Przegląd Nowotomyski* 3: 36–43.
- Szwieć P. 2009. Architektura regionalna wsi Sątopy, czyli o wyjątkowości krajobrazu regionu nowotomyskiego. *Przegląd Nowotomyski* 1: 78–98.
- Szymczyk R., Zalewska A. 2008. Lichens in the rural landscape of the Warmia Plain. *Acta Mycologica* 43: 215–230.
- Śliwa L. 1998. Antropogeniczne przemiany lichenoflory Beskidu Sądeckiego. *Prace botaniczne* 31: 1–158.
- Śliwa L. 2000. Porosty. W: *Przyroda Popradzkiego Parku Krajobrazowego* (Staszkievicz J., Alexandrowicz Z., Wieczorek T., Witkowski Z. red.). S. 205–216. Wydawnictwo Popradzki Park Krajobrazowy, Stary Sącz.
- Śliwa L. 2006. Additions to the lichen flora of the Tatry National Park and its surroundings (Polish Carpathians). W: *Central European lichens – diversity and threat* (Lackovičová A., Guttová A., Lisická E., Lizoň P. red.). S. 305–314. Mycotaxon Ltd., Ithaca.
- Śliwa L. 2007. A revision of the *Lecanora dispersa* complex in North America. *Polish Botanical Journal* 52: 1–70.
- Tobolewska R. 1955. *Bory chrobotkowe nadleśnictwa Potrzebowice, Wronki i Goraj na Międzyrzeczu Warciańsko–Noteckim*. Praca magisterska z Zakładu Systematyki i Geografii Roślin UP, Poznań (mskr.).
- Tobolewska R., Wronówna I. 1955. Bory chrobotkowe w okolicach Wronki i Sieraków na wydmach Międzyrzecza Warciańsko–noteckiego. *Sprawozdanie Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* 1: 315–317.
- Tobolewski Z. 1950. *Porosty lasów okolic Łagowa ze szczególnym uwzględnieniem flory buka*. Praca magisterska z Zakładu Systematyki i Geografii Roślin UP, Poznań (mskr.).
- Tobolewski Z. 1952. Porosty epifityczne okolic Łagowa ze szczególnym uwzględnieniem flory buka. *Prace Komisji Biologicznej Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* 13: 1–24.
- Tobolewski Z. 1953. *Porosty. Klucz do oznaczania pospolitszych gatunków krajowych*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Tobolewski Z. 1954. Porosty okolic Zwierzyńca w Zamojszczyźnie. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 1: 14–24.

- Tobolewski Z. 1962a. Materiały do flory porostów północno–zachodniej Polski. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* **8**: 67–80.
- Tobolewski Z. 1962b. Materiały do rozmieszczenia rodziny *Caliciaceae* (Lichenes) w Polsce. *Prace Komisji Biologicznej Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* **24**: 3–19.
- Tobolewski Z. 1962c. Materiały do znajomości borów chrobotkowych północno–zachodniej Polski. *Sprawozdanie Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* **2**: 102–104.
- Tobolewski Z. 1963. Materiały do znajomości borów chrobotkowych północno–zachodniej Polski. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B **12**: 193–211.
- Tobolewski Z. 1966. Rodzina *Caliciaceae* (Lichenes) w Polsce. *Prace Komisji Biologicznej Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* **24**: 1–101.
- Tobolewski Z. 1971. *Porosty (Lichenes). 1. Atlas rozmieszczenia roślin zarodnikowych w Polsce, ser. III*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Komisja Biologiczna Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk, Poznań.
- Tobolewski Z. 1976. *Porosty*. W: Roślinność rezerwatu „Dębina” pod Wagrowcem w Wielkopolsce (Wojterski T. red.). *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B **29**: 69–71.
- Tobolewski Z. 1979. *Porosty (Lichenes). 5. Atlas rozmieszczenia roślin zarodnikowych w Polsce, ser. III*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa–Poznań.
- Tobolewski Z. 1981. *Porosty (Lichenes). 7. Atlas rozmieszczenia roślin zarodnikowych w Polsce, ser. III*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa–Poznań.
- Tobolewski Z. 1983. *Porosty (Lichenes). 8. Atlas rozmieszczenia roślin zarodnikowych w Polsce, ser. III*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa–Poznań.
- Tobolewski Z. 1988. *Porosty (Lichenes). 9. Atlas rozmieszczenia roślin zarodnikowych w Polsce, ser. III*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa–Poznań.
- Tobolewski Z., Kupczyk B. 1974. *Porosty (Lichenes). 2. Atlas rozmieszczenia roślin zarodnikowych w Polsce, ser. III*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa–Poznań.
- Tobolewski Z., Kupczyk B. 1976. *Porosty (Lichenes). 3. Atlas rozmieszczenia roślin zarodnikowych w Polsce, ser. III*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa–Poznań.
- Tobolewski Z., Kupczyk B. 1977. *Porosty (Lichenes). 4. Atlas rozmieszczenia roślin zarodnikowych w Polsce, ser. III*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa–Poznań.
- Toborowicz K. 1976. *Porosty miasta Kielc i najbliższej okolicy. Fragmenta Floristica et Geobotanica* **22**: 575–603.
- Toborowicz K., Nowak S. 1983. Stan flory porostów w okolicy Grzybowa pod Staszowem. *Studia Kieleckie* **2**: 29–49.

- Trojnar B. 1969. Rzadsze rośliny synantropijne Nowej Soli, Sulechowa i Wolsztyna. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B **23**: 251–254.
- Urząd Statystyczny 2010. *Rolnictwo w województwie wielkopolskim w 2009 r.* Urząd Statystyczny w Poznaniu, Poznań. <www.stat.gov.pl/poznan> [dostęp: 19.02.2011 r.].
- Vagts I., Kinder M. 1999. The response of different *Cladonia* species after treatment with fertilizer or lime in heathland. *Lichenologist* **31**: 75–83.
- Vagts I., Kinder M., Müller J. 1994. The effect of agrochemicals on the growth of *Cladonia furcata*. *Lichenologist* **26**: 73–82.
- van Dobben H.F., ter Braak C.J.F. 1999. Ranking of epiphytic lichen sensitivity to air pollution using survey data: a comparison of indicator scales. *Lichenologist* **31**: 27–39.
- van Herk C.M. 1999. Mapping of ammonia pollution with epiphytic lichens in the Netherlands. *Lichenologist* **31**: 9–20.
- van Herk C.M. 2001. Bark pH and susceptibility to toxic air pollutants as independent causes of changes in epiphytic lichen composition in space and time. *Lichenologist* **33**: 419–441.
- van Herk C.M. 2002. Epiphytes on wayside trees as an indicator of eutrophication in the Netherlands. W: *Monitoring with lichens – Monitoring Lichens* (Nimis P.L., Scheidegger Ch., Wolseley P.A. red.). S. 285–289. NATO Science Series. IV. Earth and Environmental Sciences, 7, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- van Herk K. 2004. The effects of short and long distance nitrogen deposition on epiphytic lichens. W: *Lichens in a Changing Pollution Environment* (Lambley P., Wolseley P. red.). English Nature, Peterborough. UK. English Nature Research Reports **525**: 13–20.
- van Herk C.M. 2009. Climate change and ammonia from cars as notable recent factors influencing epiphytic lichens in Zeeland, Netherlands. W: *Biodiversity and ecology of lichens – Liber Amicorum Harrie Sipman* (Aptroot A., Seaward M.R.D., Sparrius L.B. red.). *Bibliotheca Lichenologica* **99**: 205–224.
- van Herk K., Aptroot A. 2004. *Veldgids Korstmossen*. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- van Herk C.M., Aptroot A., van Dobben H.F. 2002. Long term monitoring in the Netherlands suggests that lichens respond to global warming. *Lichenologist* **34**: 141–154.
- van Herk, C.M., Mathijssen–Spiekman, E.A.M., de Zwart, D. 2003. Long distance nitrogen air pollution effects on lichens in Europe. *Lichenologist* **35**: 347–359.
- VDI 2005. Verein Deutscher Ingenieure 2005. Biologische Messverfahren zur Ermittlung und Beurteilung der Wirkung von Luftverunreinigungen mit Flechten (Bioindikation). Kartierung der Diversität epiphytischer Flechten als Indikator für Luftgüte. *VDI/DIN Handbuch Reinhaltung der Luft* (3957) **13**: 1–27.
- Welch A.R., Gillman M.P., John E.A. 2006. Effect of nutrient application on growth rate and competitive ability of three foliose lichens species. *Lichenologist* **38**: 177–186.

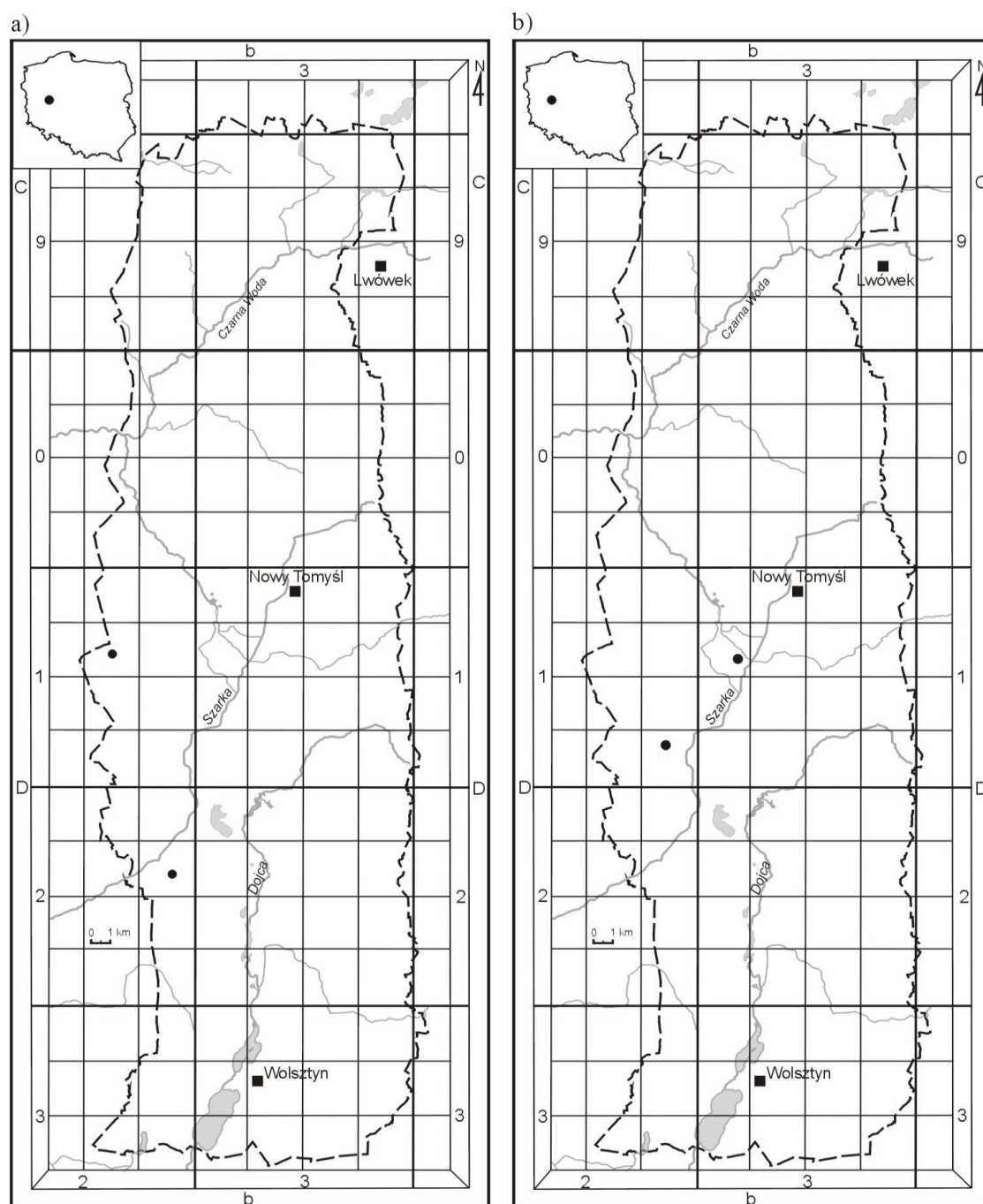
- Wielgosz M. 1980. *Porosty okolic Sierakowa*. Praca magisterska z Zakładu Taksonomii Roślin UAM, Poznań.
- Wika S. 1975. Roślinność zbiorowisk murawowych okolic Kamionny i Dormowa w powiecie międzychodzkiem. *Prace Komisji Biologicznej Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* **40**: 1–48.
- Windisch U. 2007. Nachweis der Wirkung eutrophierender Immissionen auf Flechten in der Praxis der Bioindikation – Ergebnisse aus Untersuchungen in Hessen und Bayern. W: Stickstoff und die Wirkungen auf die Vegetation. *Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN*, Band **137**: 97–107.
- Wirth V. 1995. *Die Flechten Baden-Württembergs*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Wirth V. 2001. Zeigerwerte von Flechte. 3. Aufl. *Scripta Geobotanica* **18**: 221–243.
- Wirth V. 2002. *Indicator Flechte. Naturschutz aus der Flechten-Perspektive. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde. Serie C – Wiessen für alle*. Heft 50, Stuttgart.
- Wodziczko A., Krawiec F., Urbański J. 1938. Pomniki i zabytki przyrody Wielkopolski. *Wydawnictwo Okręgowego Komitetu Ochrony Przyrody na Wielkopolskę i Pomorze* **8**: 1–472.
- Wojterska H. 1965. Rozmieszczenie *Gypsophila fastigiata* L. w Polsce. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią* **16**: 171–193.
- Wojterska H., Wojterski T. 1966. Rozmieszczenie *Dianthus arenarius* L. w Polsce. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią* **18**: 197–214.
- Wojterska M. 2003. *Struktura krajobrazów roślinnych Pojezierza Międzychodzko-Sierakowskiego*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Wojterscy H. T. 1953. Roślinność Dziewiczej Góry pod Poznaniem. *Prace Komisji Biologicznej Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* **14**: 1–126.
- Wojterski T., Wojterska H., Wojterska M. 1982. Potencjalna roślinność naturalna środkowej Wielkopolski. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B **32**: 7–35.
- Wolseley P.A., James P.W., Theobald M.R., Sutton M.A. 2006. Detecting changes in epiphytic lichen communities at sites affected by atmospheric ammonia from agricultural sources. *Lichenologist* **38**: 161–176.
- Wolseley P.A., Leith I.D., van Dijk N., M.A. Sutton. 2009. Macrolichens on twigs and trunks as indicators of ammonia concentrations across the UK – a practical method. W: *Atmospheric ammonia* (Sutton M., Reis S., Baker S.M.H. red.). S. 101–108. Springer Science + Business Media B.V.
- Wolseley P.A., Pryor K.V. 1999. The potential of epiphytic twig communities on *Quercus petraea* in a Welsh Woodland site (Tycanol) for evaluating environmental changes. *Lichenologist* **31**: 41–61.

- Woś A. 1994. *Klimat Niziny Wielkopolskiej*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań.
- Wrzesiński D. 2001. *Komentarz do mapy hydrograficznej w skali 1: 50 000. Arkusz N-33-141-C. Wolsztyn*. Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa.
- Wylegała P., Janyszek S., Kepel A., Dzieciołowski R. 2006. *Ostoje przyrody o znaczeniu europejskim w Wielkopolsce*. Wydawnictwo Polskiego Towarzystwa Ochrony Przyrody „Salamandra”, Poznań.
- Wyrwa A. 1986. Najdawniejsza przeszłość i czasy nowożytne do XVIII w. W: *Zarys dziejów Nowego Tomysła* (Polak B. red.). S. 9–26. Wydawnictwo Urzędu Miasta i Gminy Nowy Tomyśl, Nowy Tomyśl.
- Zaleski K., Glaser T. 1953. Grzyby pasożytnicze i saporoficzne (z wyjątkiem *Agaricaceae* i *Boletaceae*) Państwowego Nadleśnictwa Wolsztyn zebrane w latach 1949–1950. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* **22**: 633–652.
- Zalewska A., Fałtynowicz W., Krzysztofiak A., Krzysztofiak L., Picińska – Fałtynowicz J. 2004. Lichens of Suwalski Landscape Park. W: *Lichens of the protected areas in the Euroregion Niemen* (Zalewska A., Fałtynowicz W. red.). S. 5–50. Wydawnictwo Stowarzyszenie „Człowiek i Przyroda”, Suwałki.
- Zarabska D. 2008a. Porosty jako bioindykatory zanieczyszczenia powietrza w okolicach Nowego Tomysła. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B **57**: 109–121.
- Zarabska D. 2008b. Potencjalne bogactwo gatunkowe porostów projektowanego parku krajobrazowego na sandrze nowotomyskim na przykładzie naziemnych chrobotków *Cladonia* sp. Glińskich Gór. *Biuletyn Parków Krajobrazowych. Wielkopolski* **14**: 66–72.
- Zarabska D. 2008c. Islandzki akcent w wielkopolskim runie. *Magazyn przyrodniczy „Salamandra”* **2**: 12–13.
- Zarabska D. 2008d. Chronione i zagrożone gatunki porostów epifitycznych fitocenoz leśnych okolic Nowego Tomysła. *Chrońmy Przyrodę Ojczyzn* **64**: 92–108.
- Zarabska D. 2009. Lichenobiota dębów w aspekcie możliwości ich wykorzystania w bioindykacji. *Leśne Prace Badawcze* **70**: 419–427.
- Zarabska D., Dolnik Ch. 2009. Some interesting records of *Cladonia* species from the Nizina Wielkopolska Lowland (W Poland). *Acta Mycologica* **44**: 223–232.
- Zarabska D., Guttová A., Cristofolini F., Giordani P., Lackovičová A. 2009. Epiphytic lichens of apple orchards in Poland, Slovakia, and Italy. *Acta Mycologica* **44**: 151–163.
- Zgrabczyńska M., Brzeg A. 2009. Murawy psammofilne Powidzkiego Parku Krajobrazowego. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B. **58**: 73–88.
- Zielińska J. 1980. Porosty głazów narzutowych Wysoczyzn Podlaskich. *Acta Mycologica* **16**: 257–272.

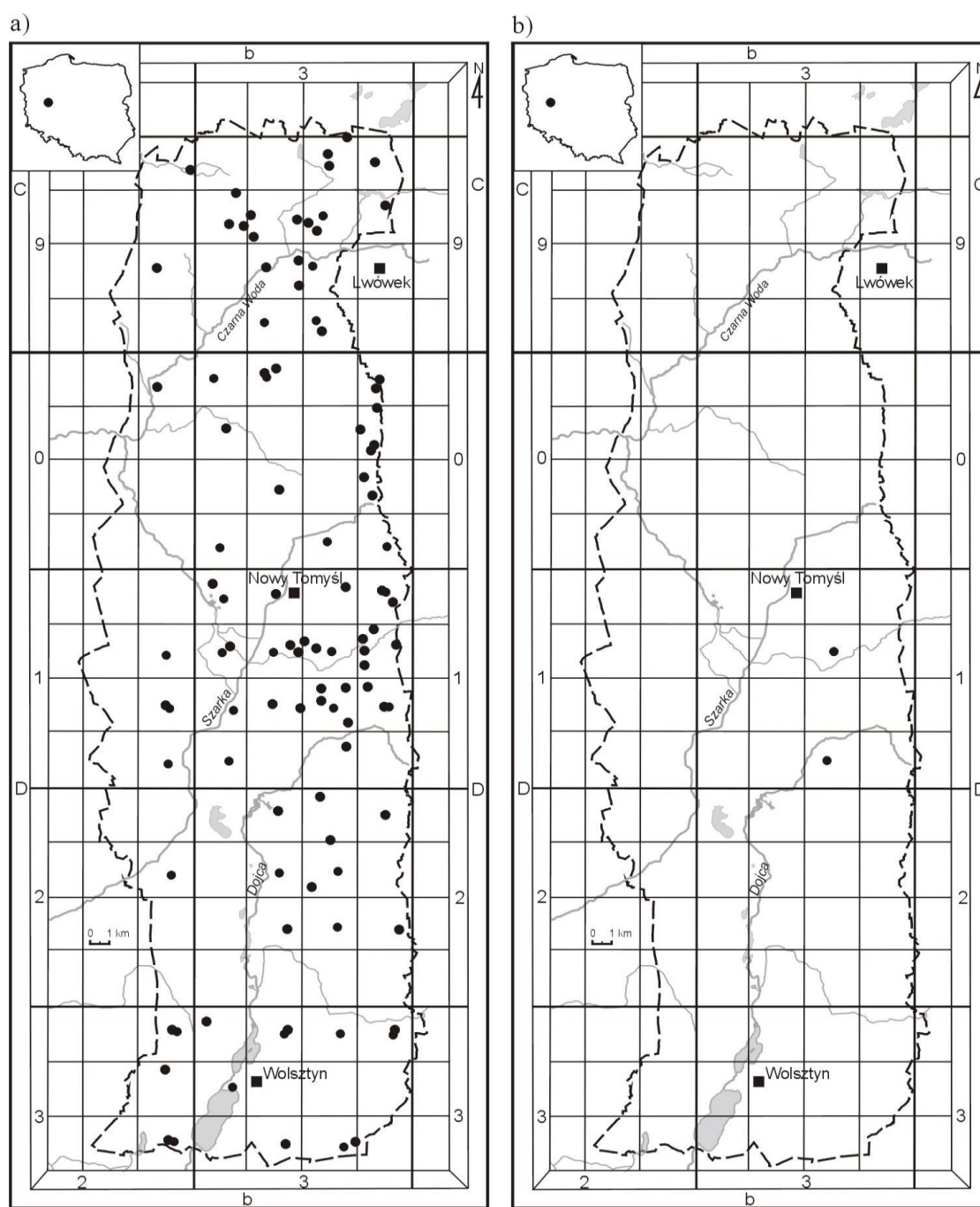
- Żukiel Z. 1967. *Bory sosnowe okolic Nowego Tomyśla*. Praca magisterska z Katedry Systematyki i Geografii Roślin UAM, Poznań (mskr.).
- Żukowski W., Latowski K. 1979. Materiały do flory północno-zachodniej Polski. Cz. I. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B **31**: 163–174.
- Żurek E. 2007a. Pomniki przyrody w mieście i gminie Nowy Tomyśl. *Przegląd Nowotomyski* **3**: 54–62.
- Żurek E. 2007b. Ścieżka Przyrodniczo-Dydaktyczna „Bolewickie Bory”. *Przegląd Nowotomyski* **1**: 55–59.

9. ZAŁĄCZNIKI

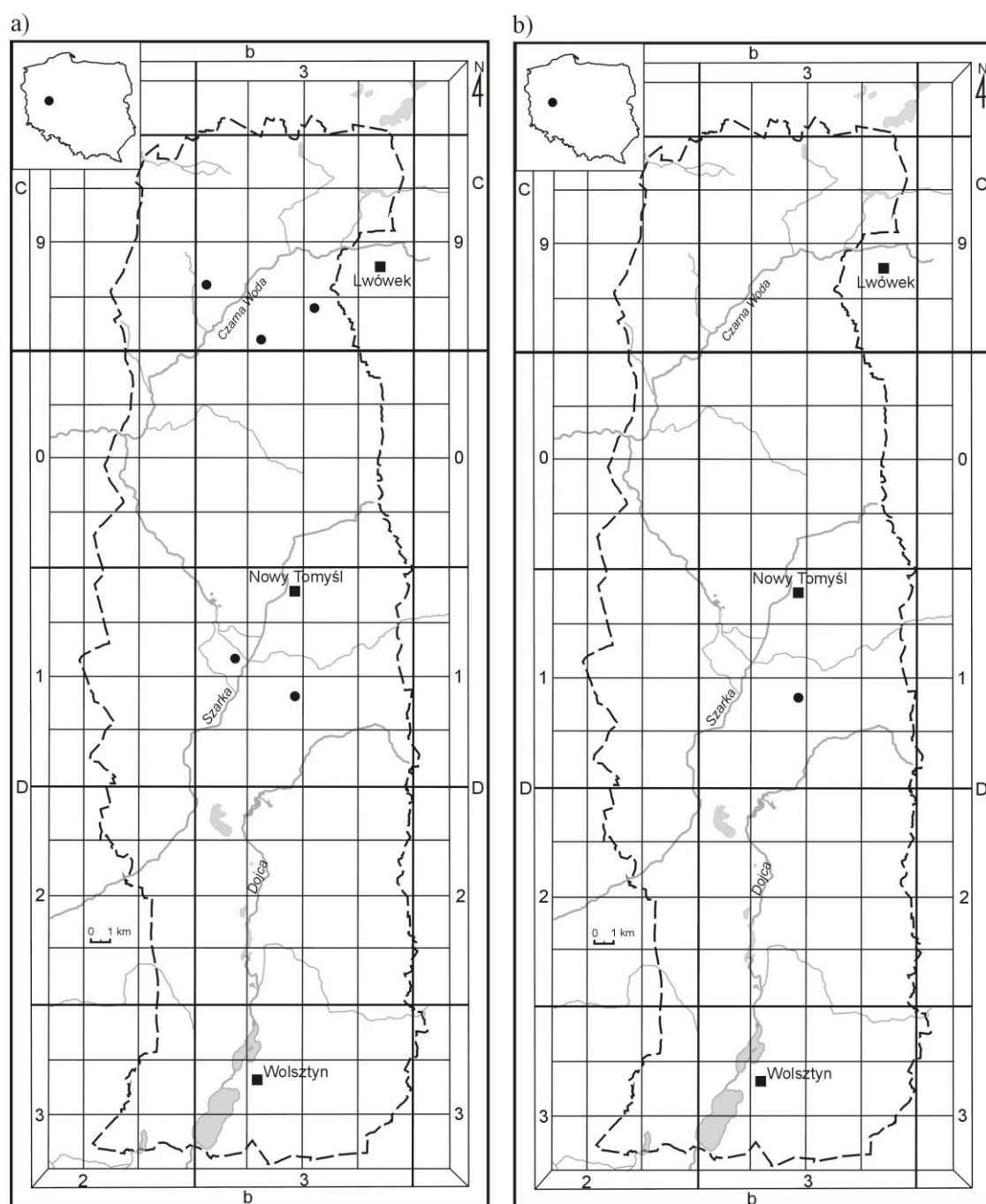
9.1. Zał. 1. Mapy rozmieszczenia porostów na badanym obszarze



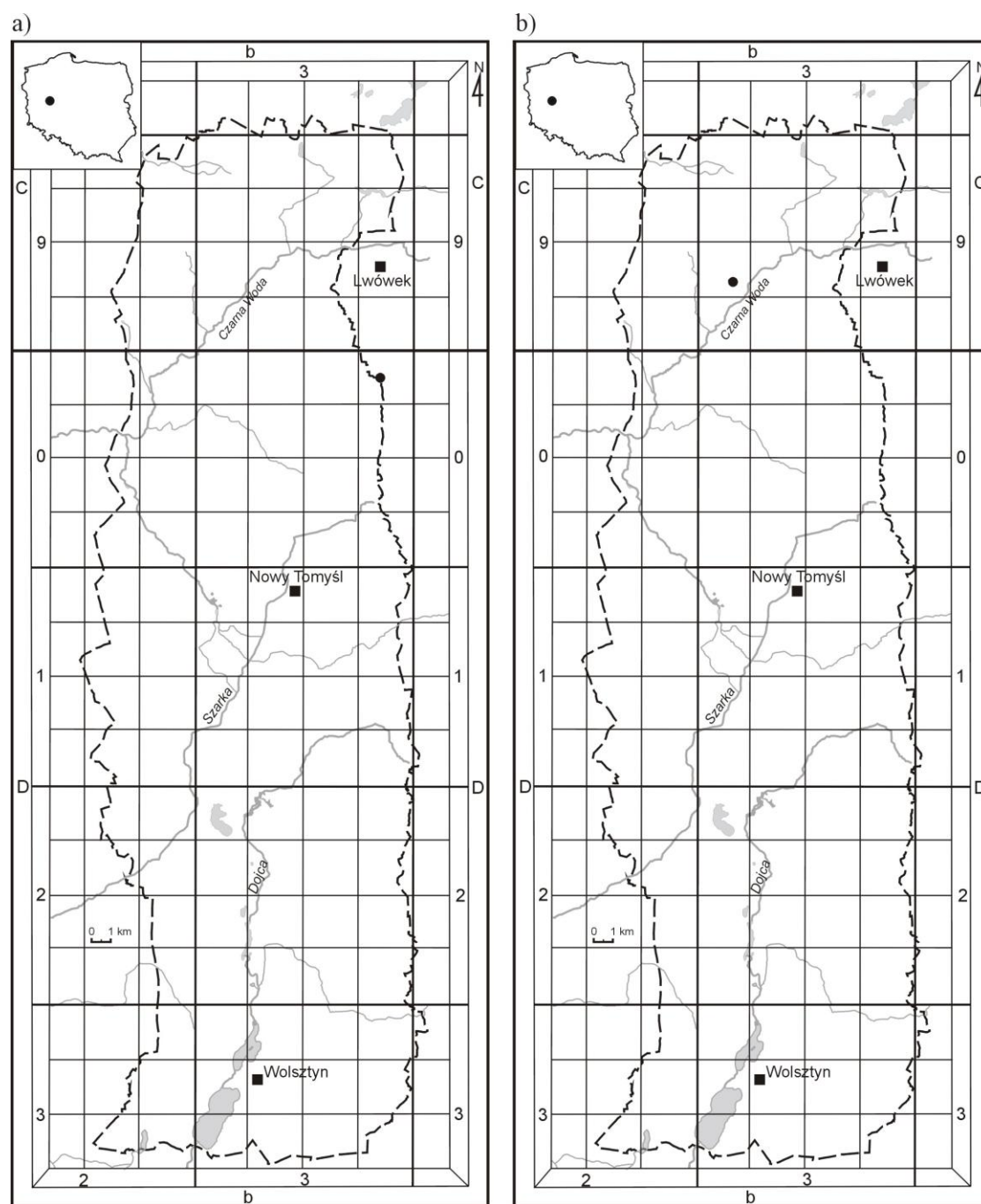
Ryc. 1. Rozmieszczenie *Absconditella lignicola* (a) i *Acarospora fuscata* (b).



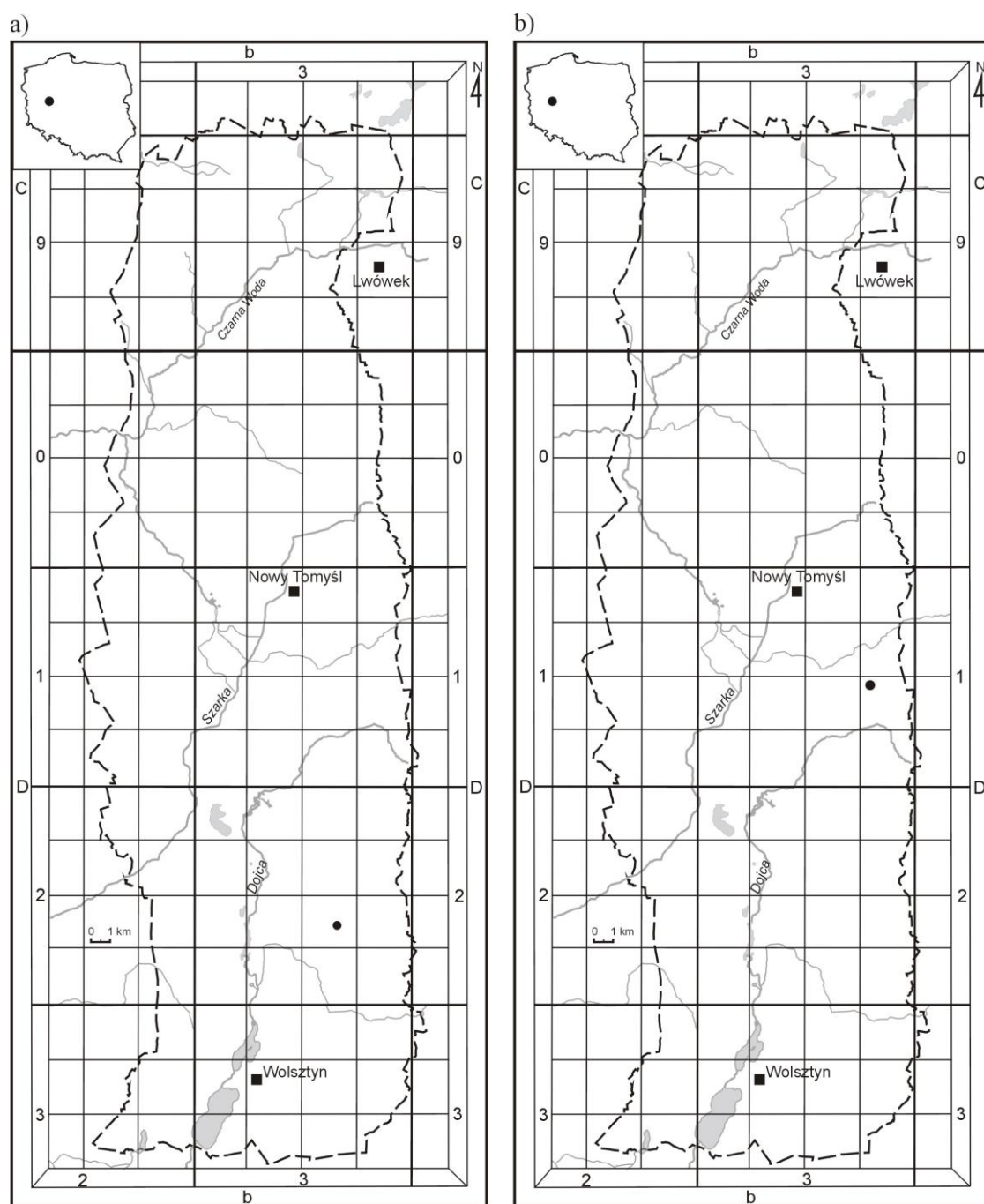
Ryc. 2. Rozmieszczenie *Amandinea punctata* (a) i *Arthonia spadicea* (b).



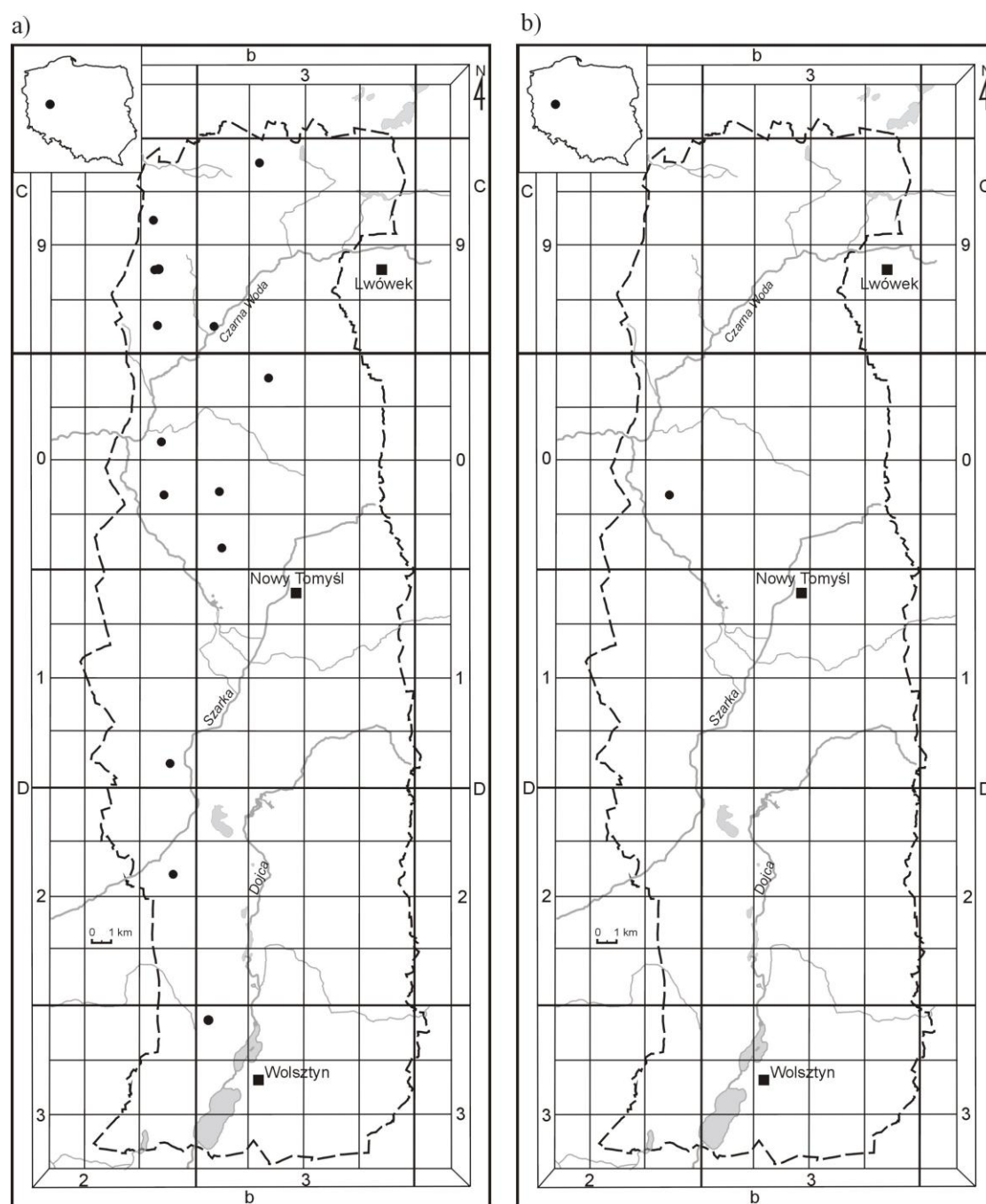
Ryc. 3. Rozmieszczenie *Aspicilia calcarea* (a) i *A. contorta* (b).



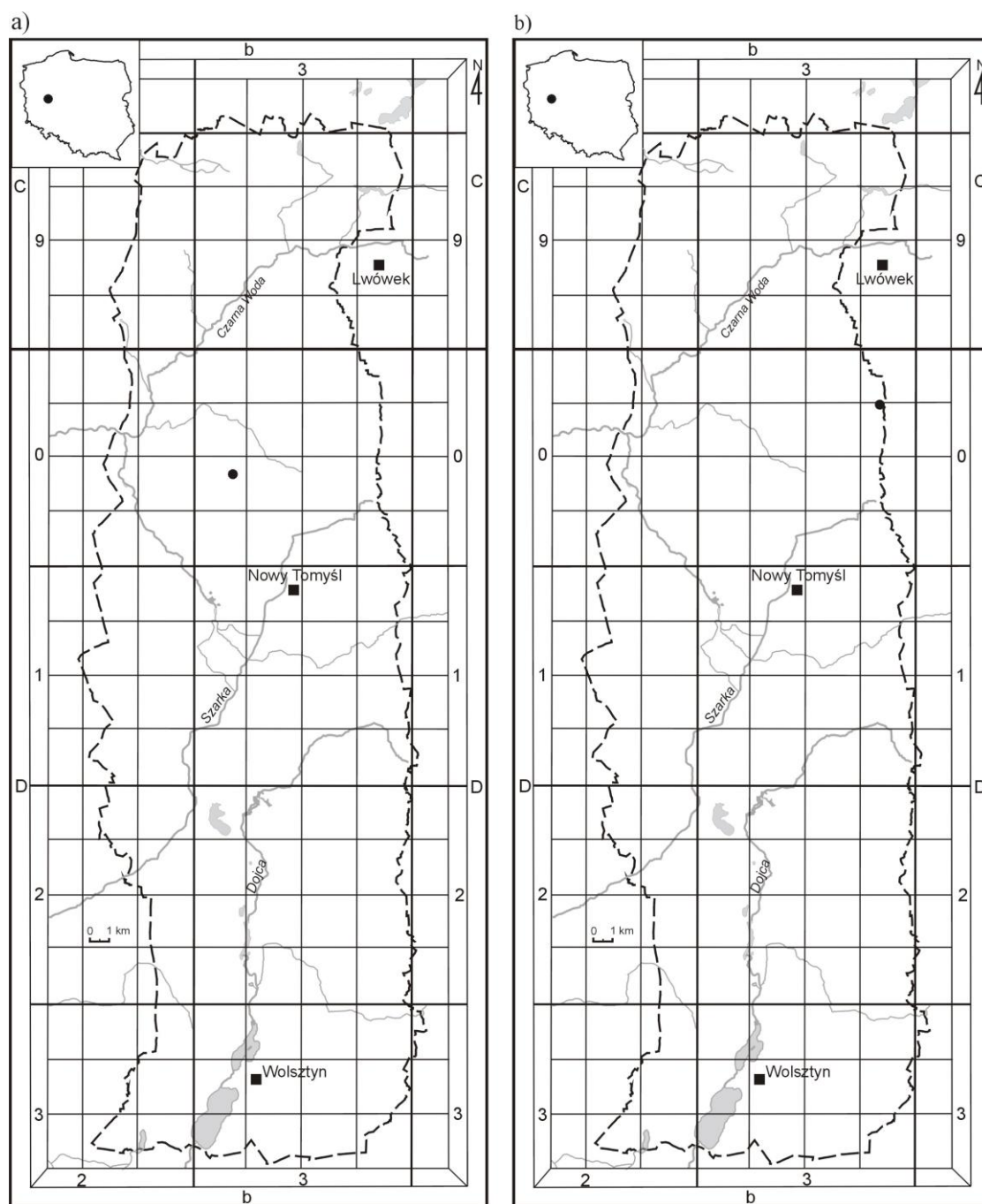
Ryc. 4. Rozmieszczenie *Bacidia rubella* (a) i *Bacidina neosquamulosa* (b).



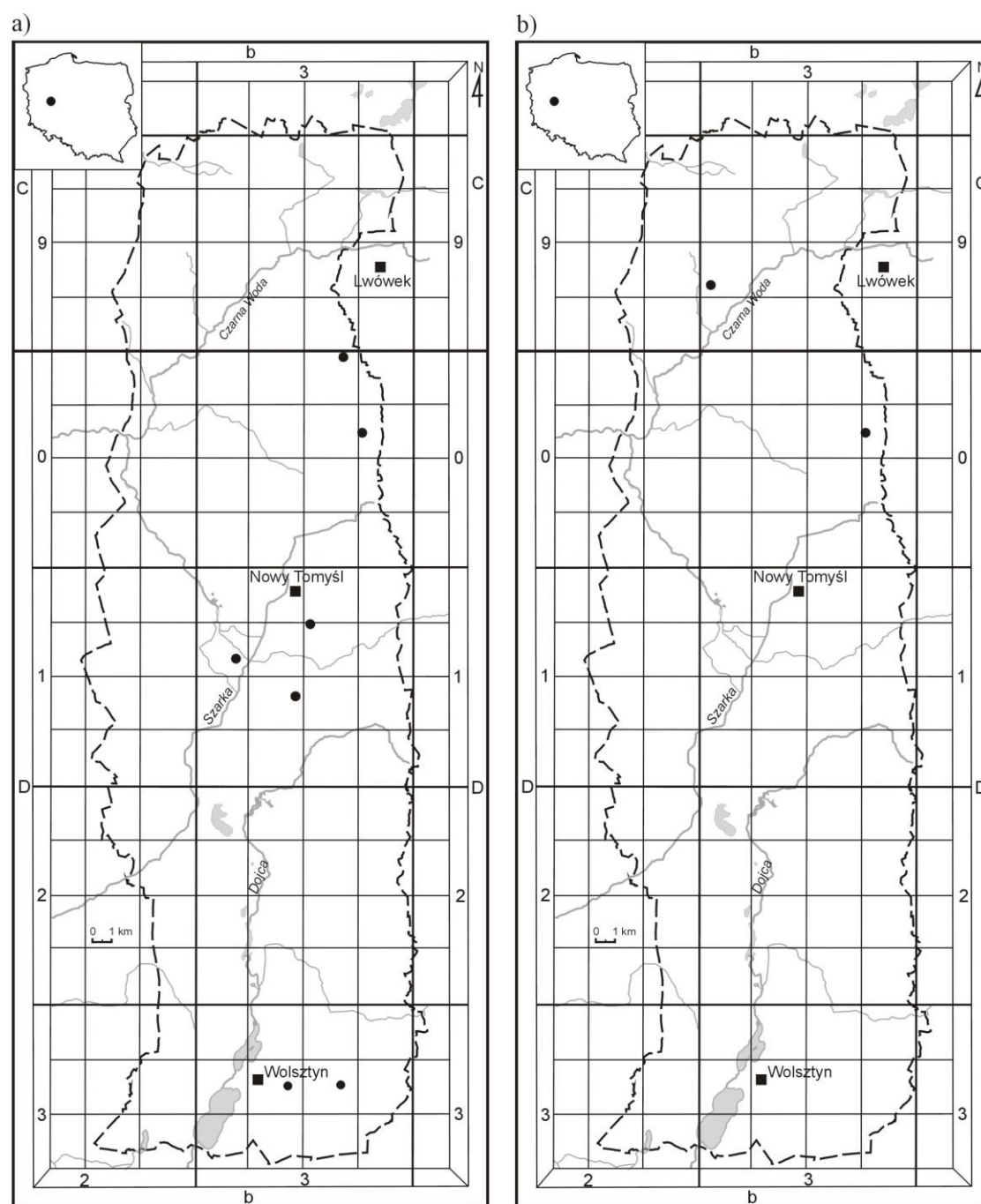
Ryc. 5. Rozmieszczenie *Baeomyces rufus* (a) i *Bryoria fuscescens* (b).



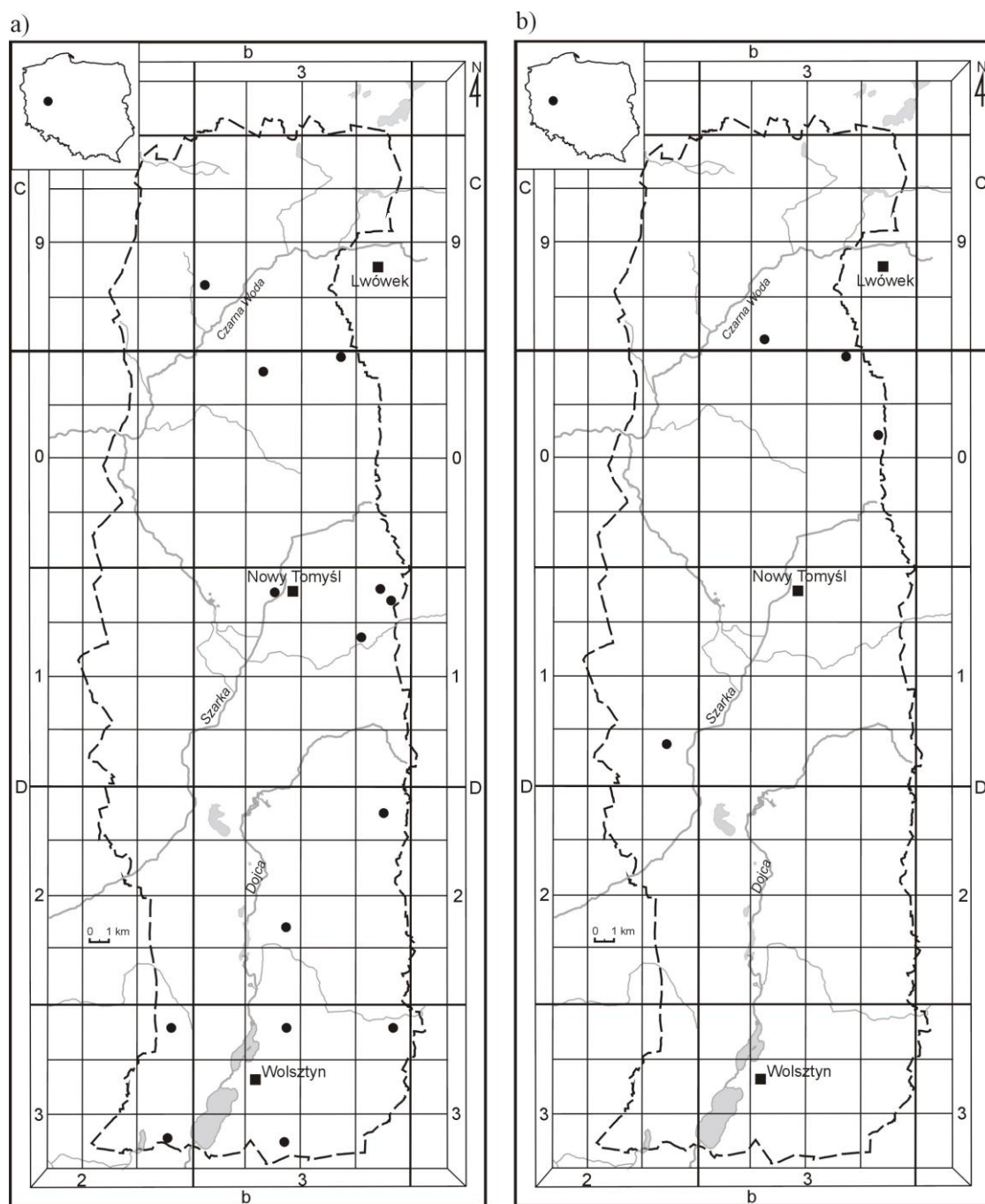
Ryc. 6. Rozmieszczenie *Buellia griesovirens* (a) i *Calicium adpersum* (b).



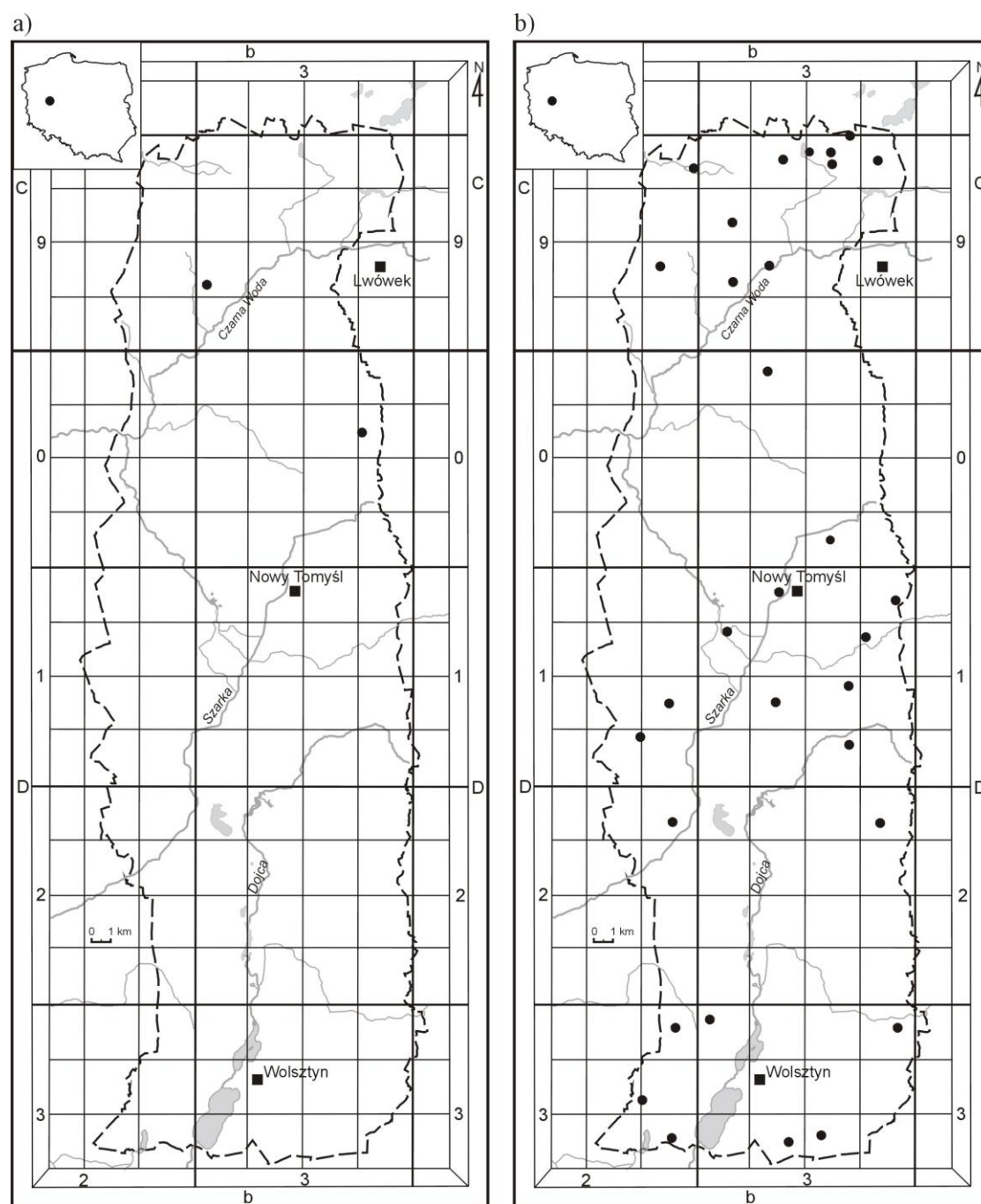
Ryc. 7. Rozmieszczenie *Calicium viride* (a) i *Caloplaca cerina* (b).



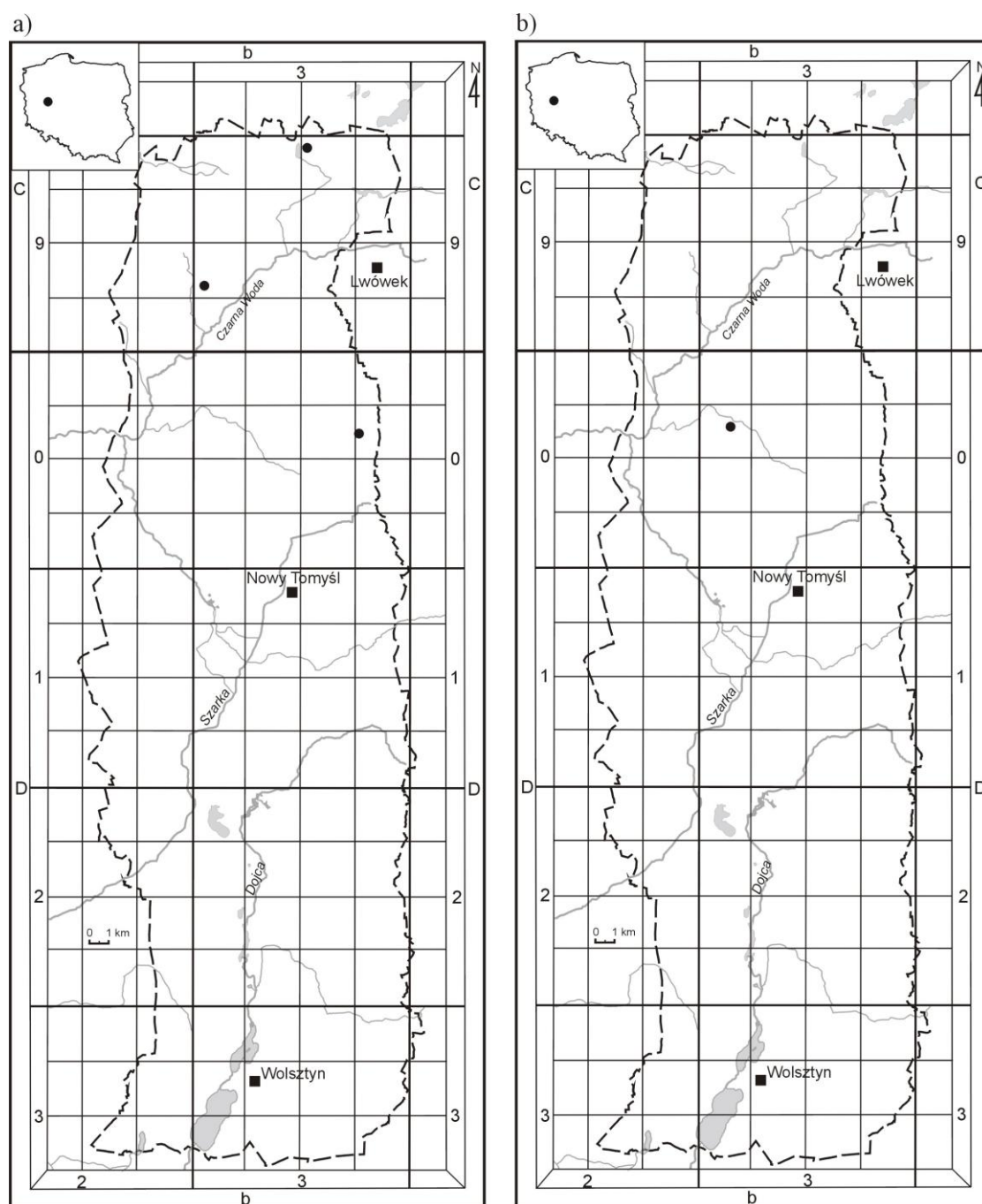
Ryc. 8. Rozmieszczenie *Caloplaca citrina* (a) i *C. decipiens* (b).



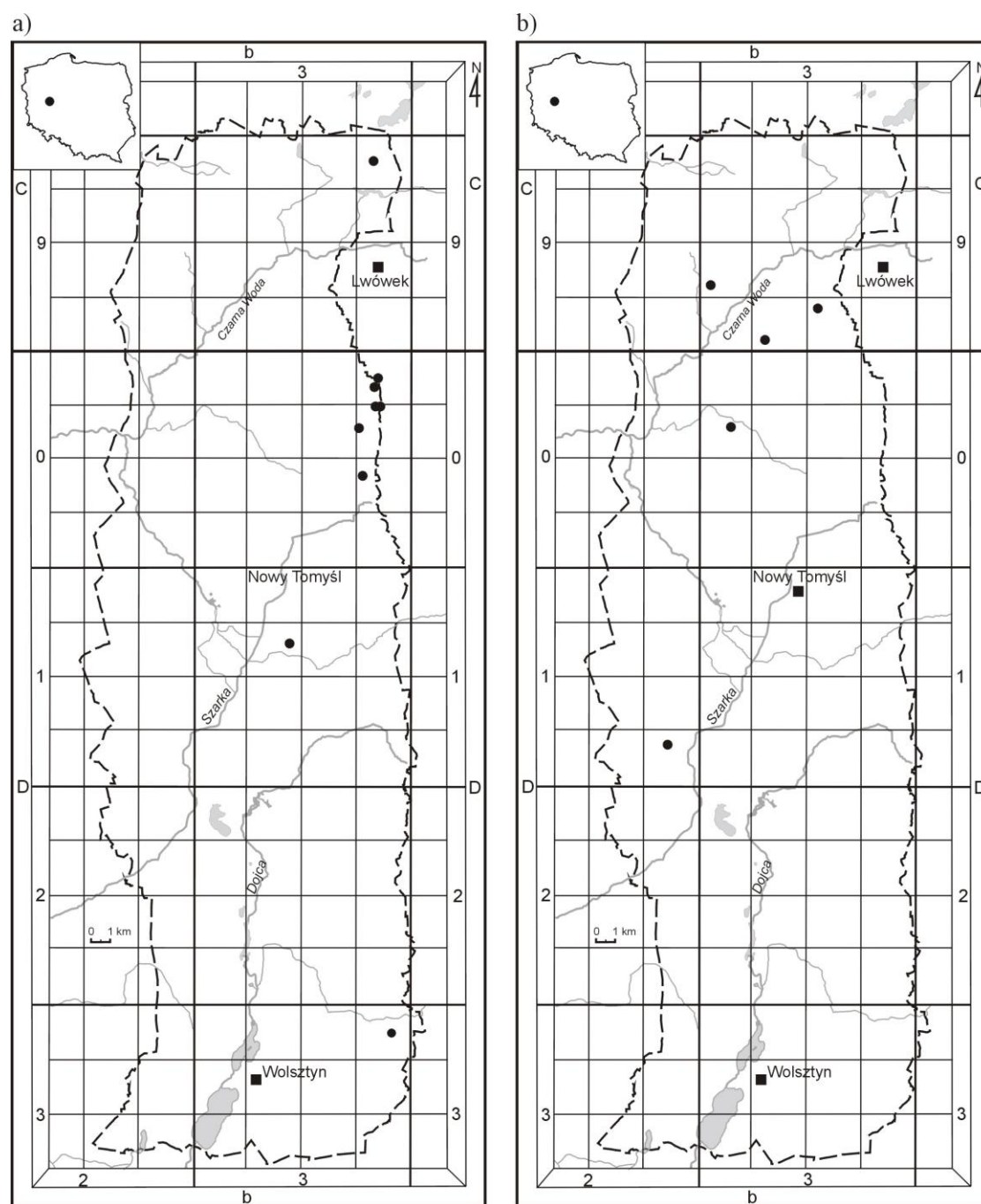
Ryc. 9. Rozmieszczenie *Caloplaca holocarpa* (a) i *C. saxicola* (b).



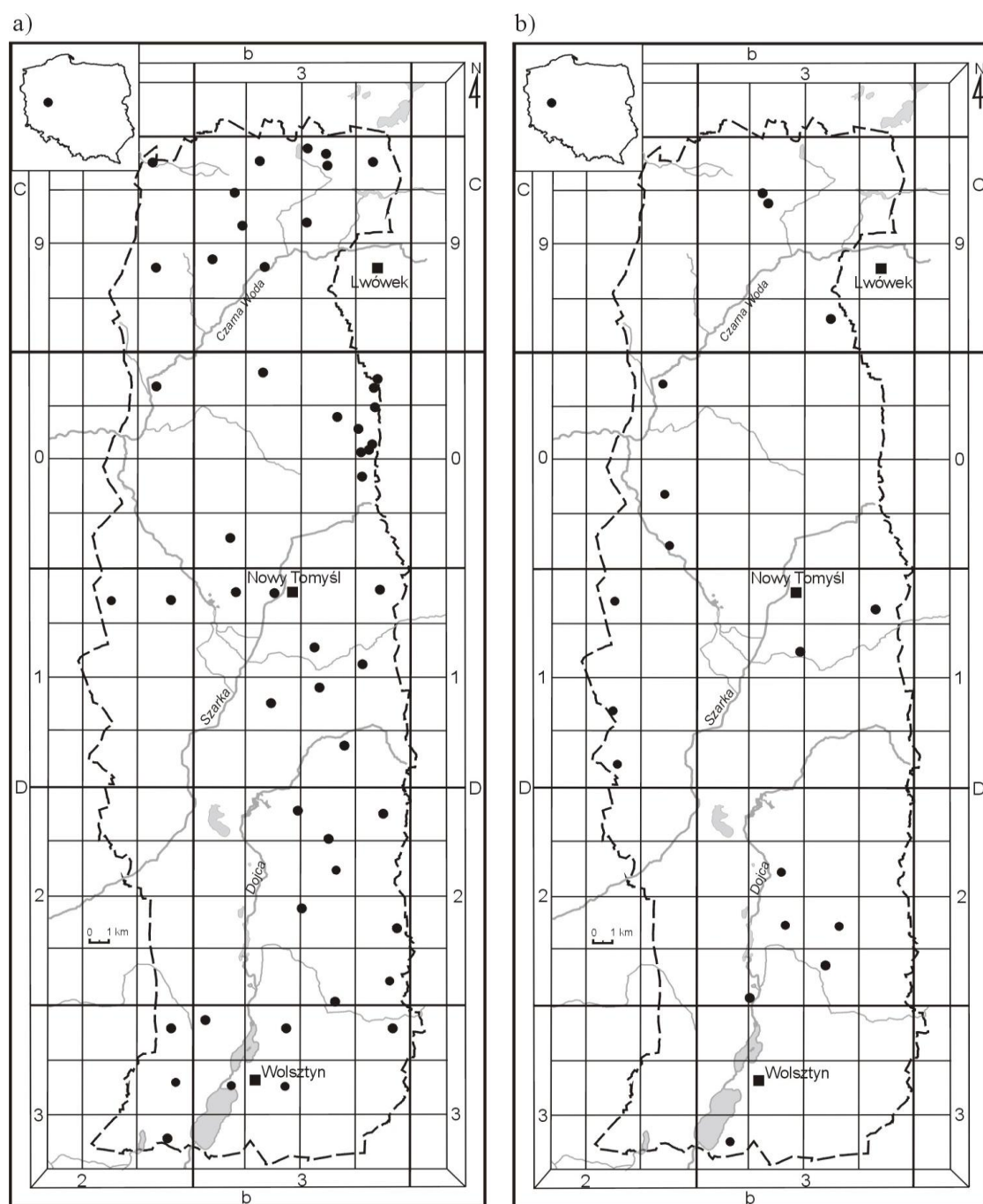
Ryc. 10. Rozmieszczenie *Caloplaca teicholyta* (a) i *Candelaria concolor* (b).



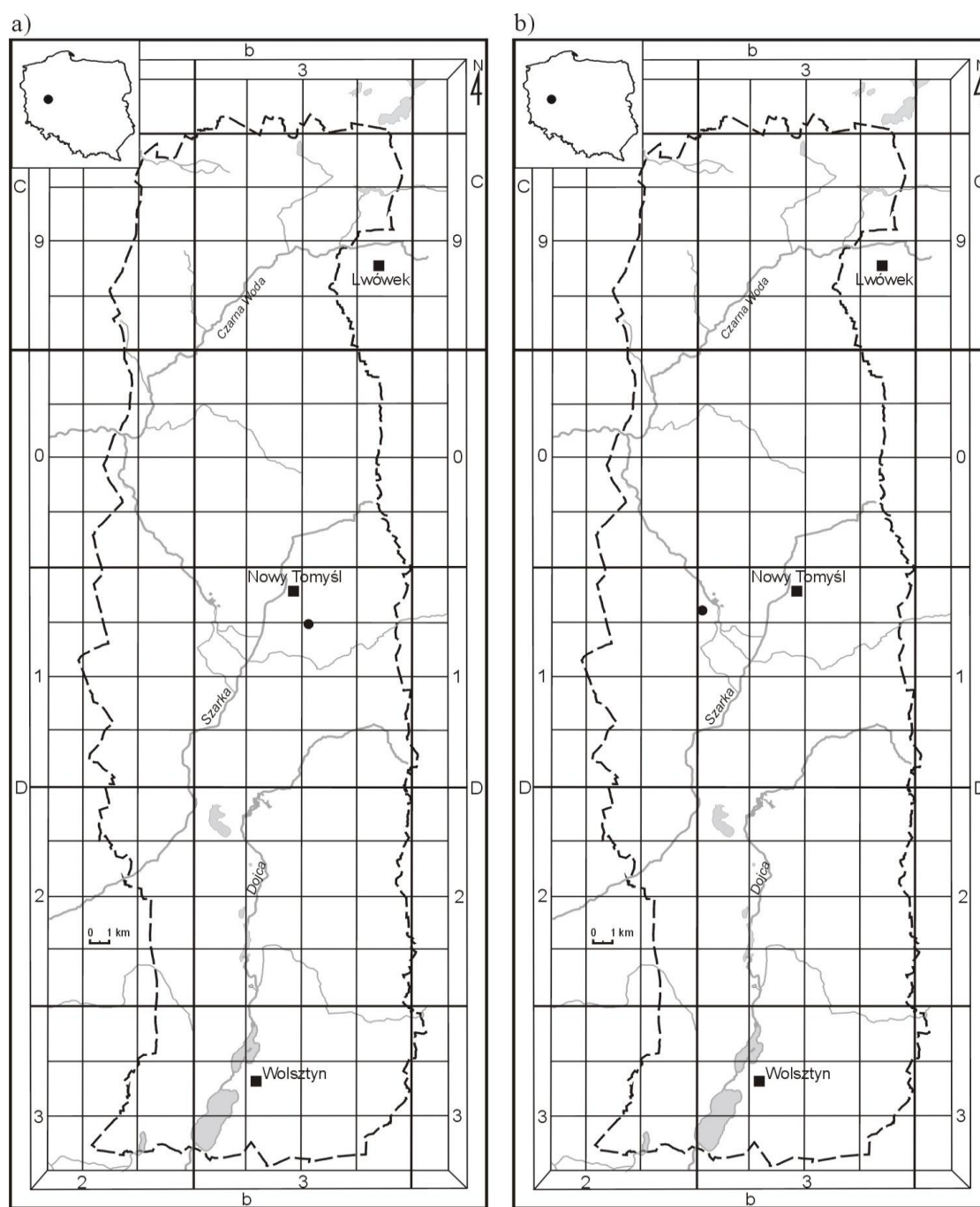
Ryc. 11. Rozmieszczenie *Candelariella aurella* (a) i *C. coralliza* (b).



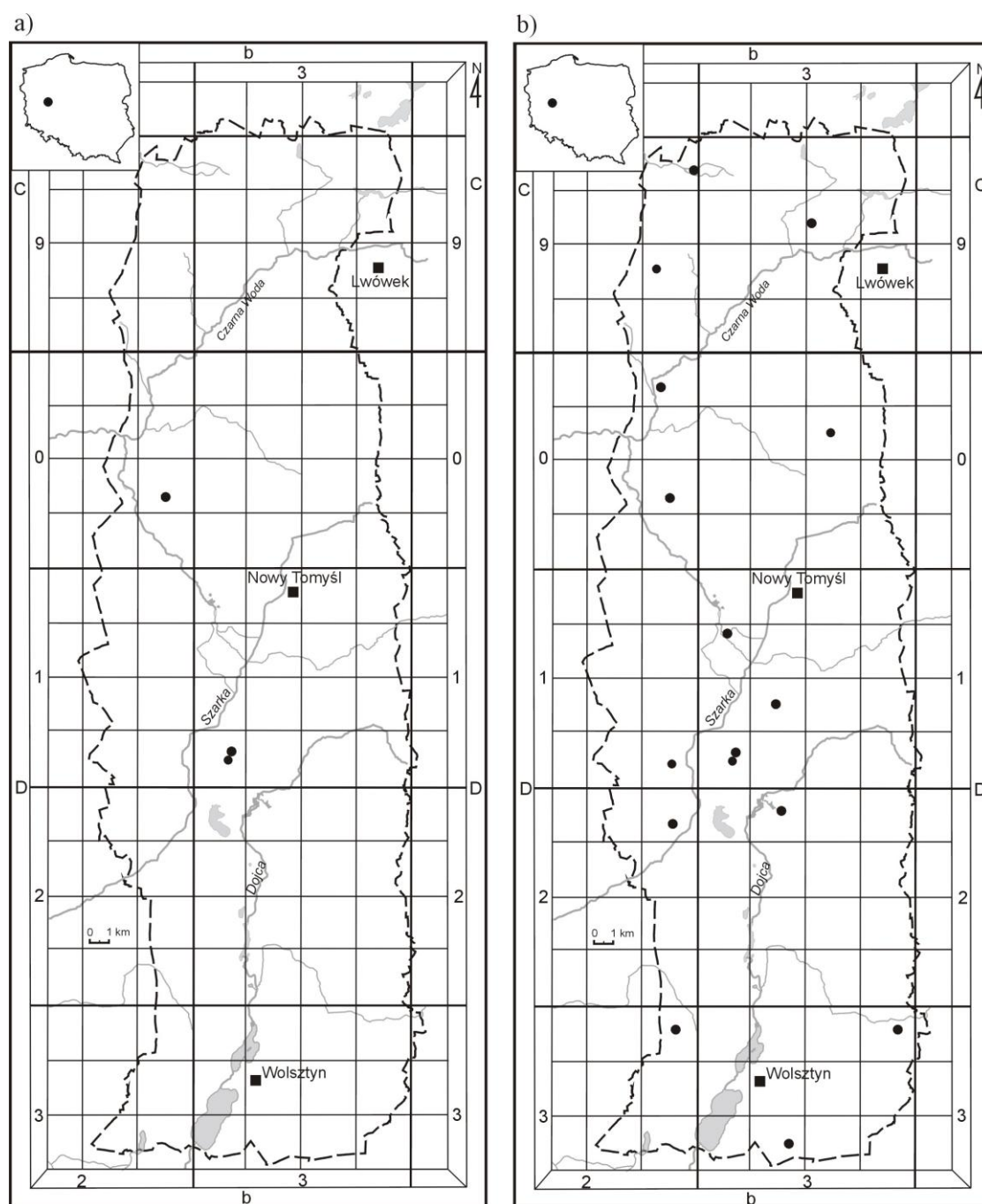
Ryc. 12. Rozmieszczenie *Candelariella reflexa* (a) i *C. vitellina* (b).



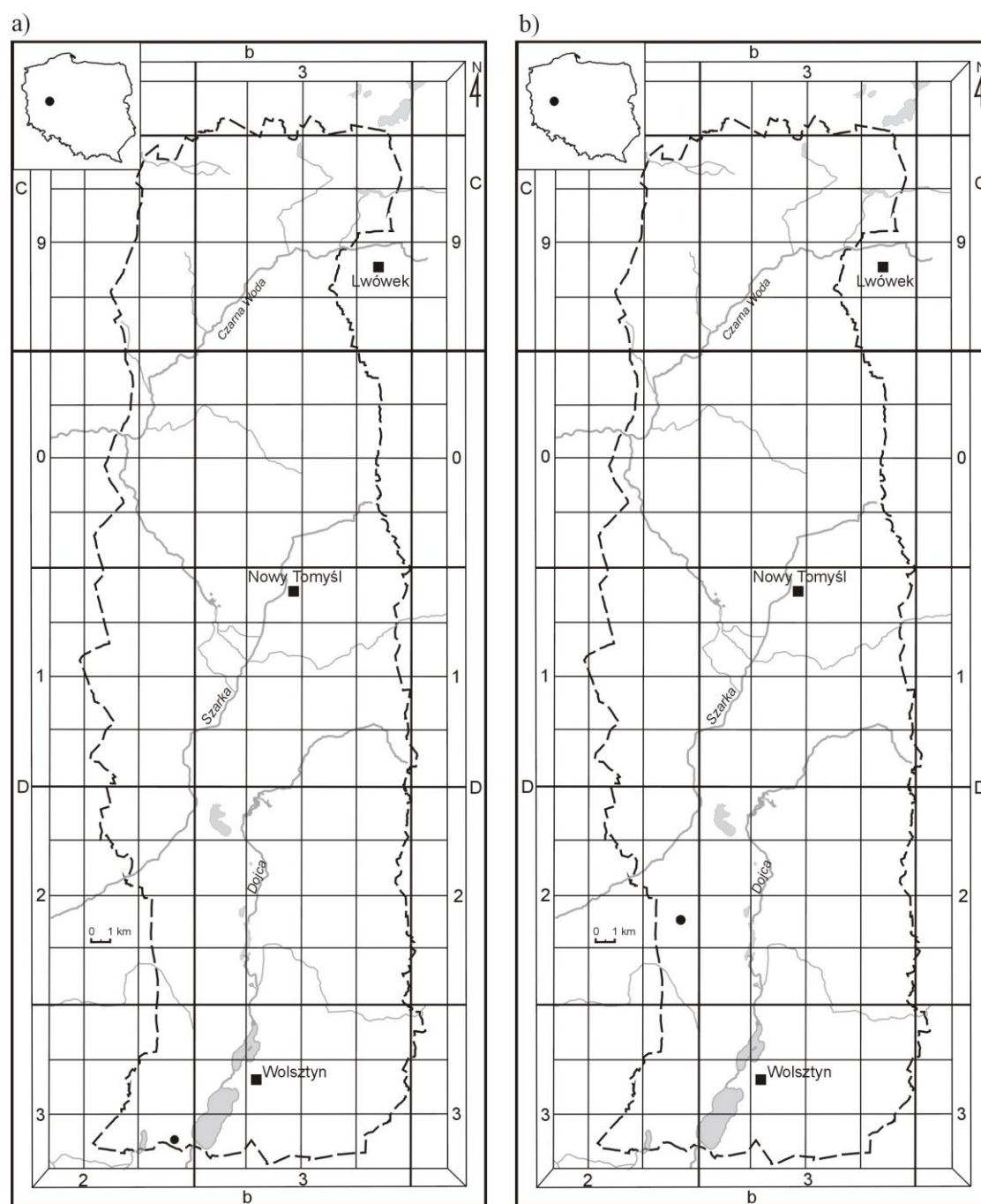
Ryc. 13. Rozmieszczenie *Candelariella xanthostigma* (a) i *Cetraria aculeata* (b).



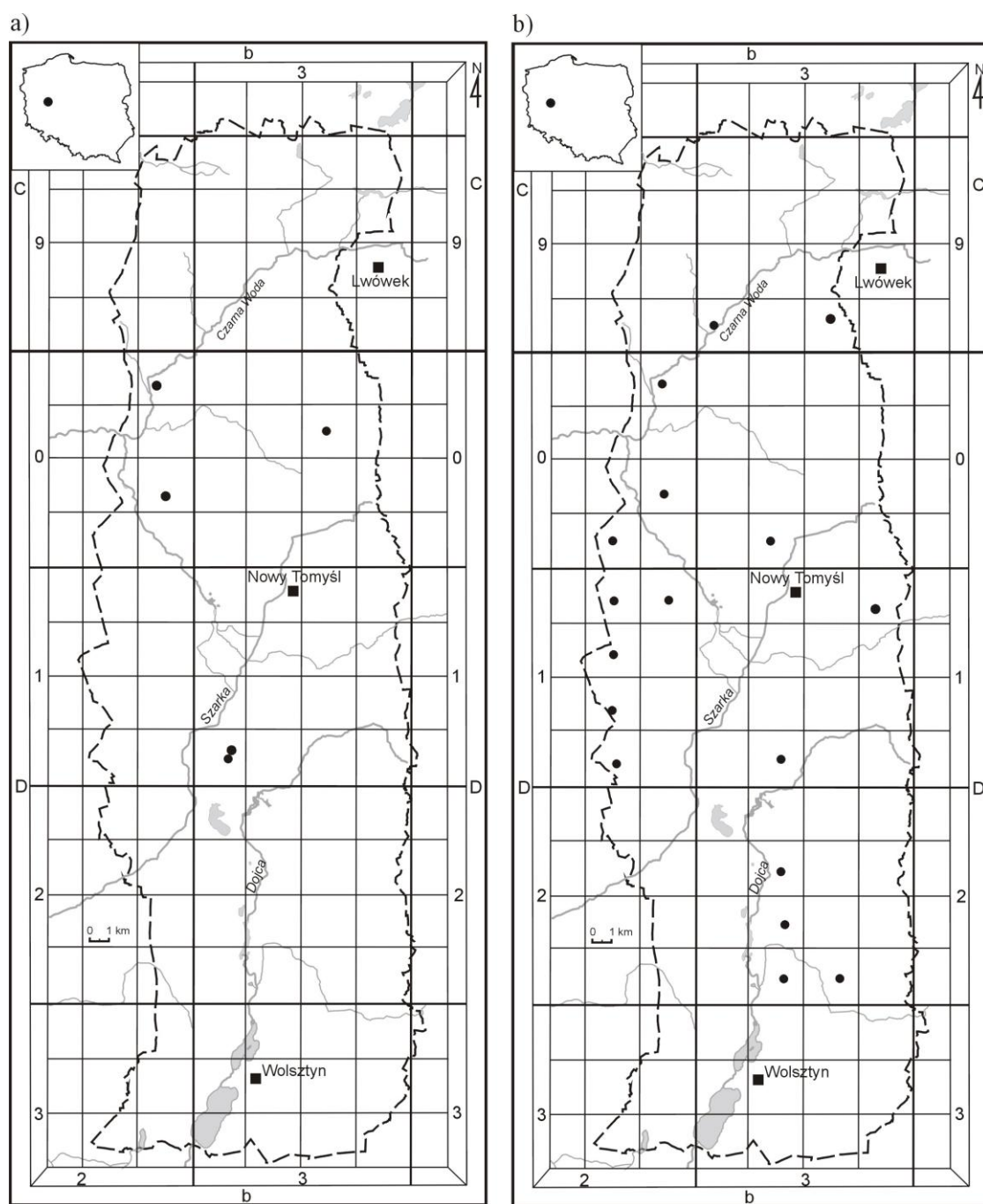
Ryc. 14. Rozmieszczenie *Cetraria ericetorum* (a) i *C. islandica* (b).



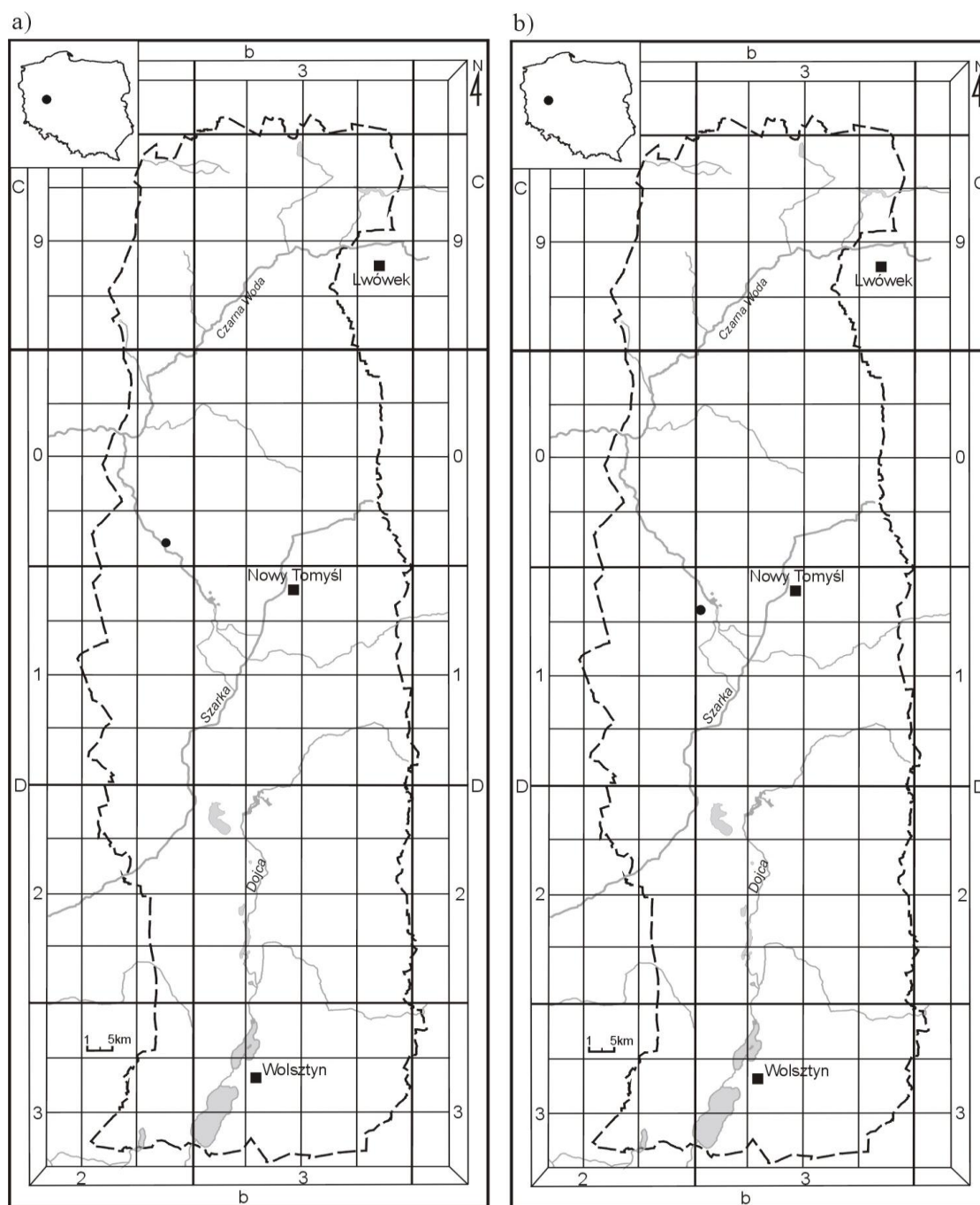
Ryc. 15. Rozmieszczenie *Chaenotheca chrysocephala* (a) i *C. ferruginea* (b).



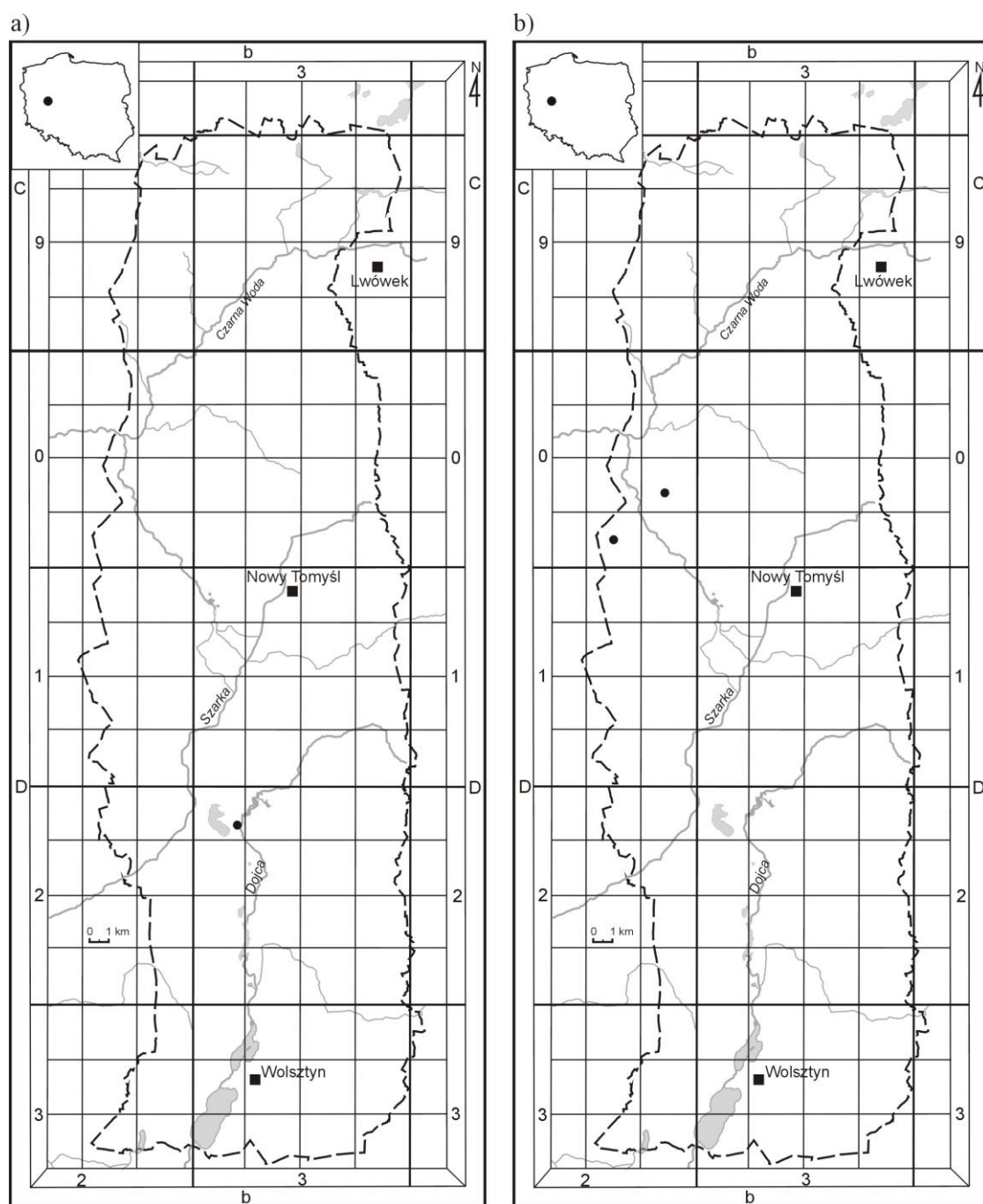
Ryc. 16. Rozmieszczenie *Chaenotheca furfuracea* (a) i *C. stemonea* (b).



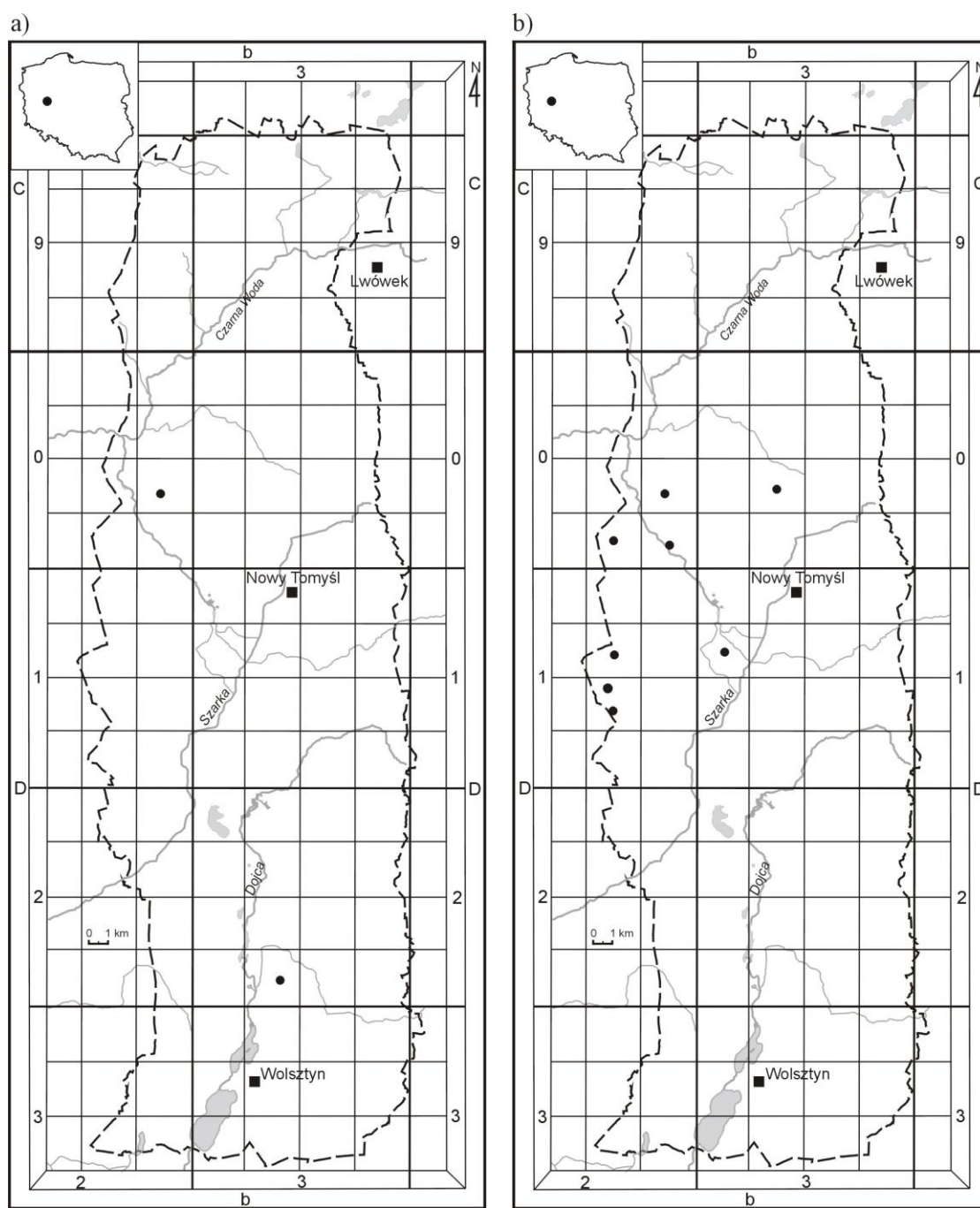
Ryc. 17. Rozmieszczenie *Chaenotheca trichialis* (a) i *Cladonia arbuscula* (b).



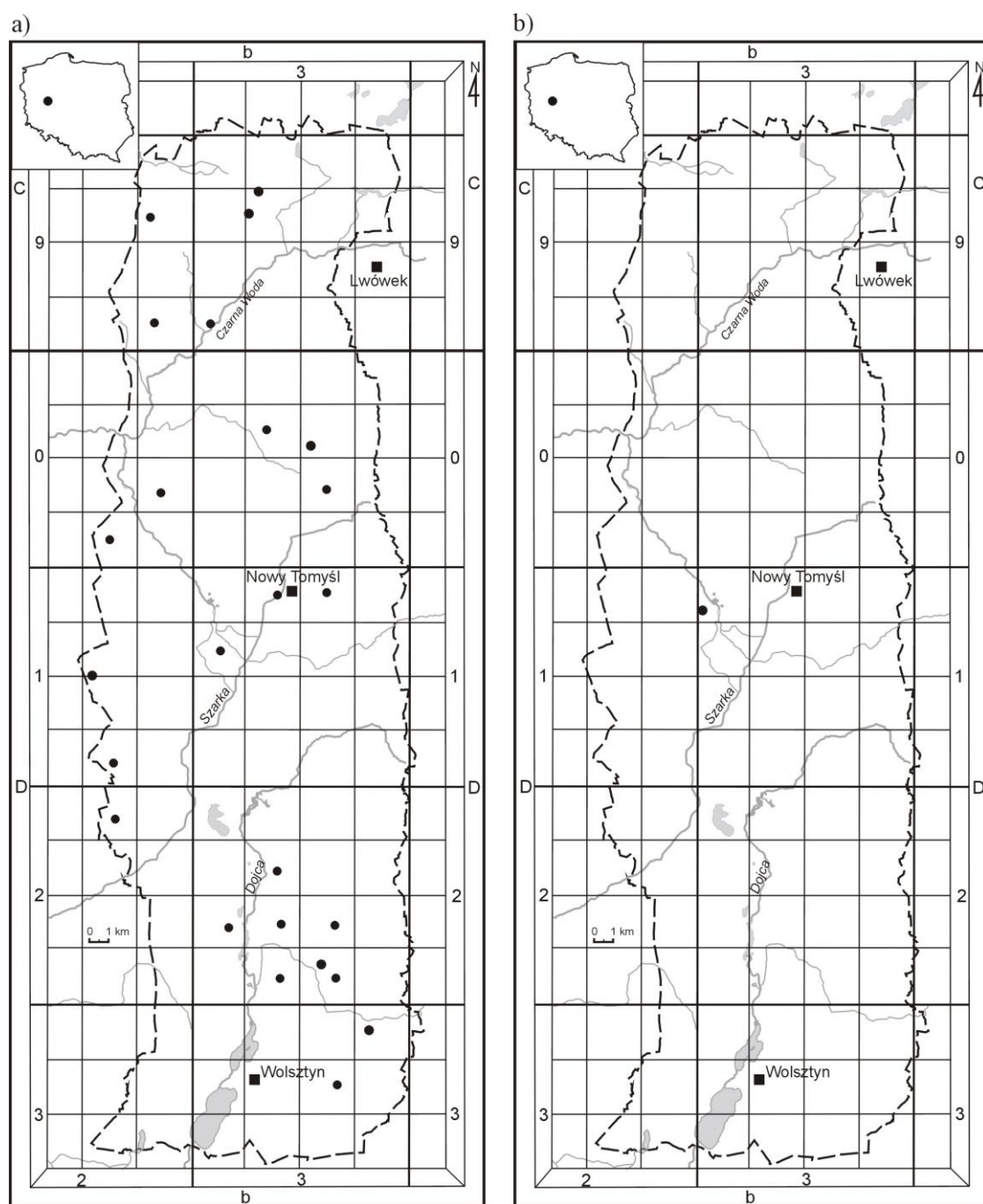
Ryc. 18. Rozmieszczenie *Cladonia* cfr. *bellidiflora* (a) i *C. borealis* (b).



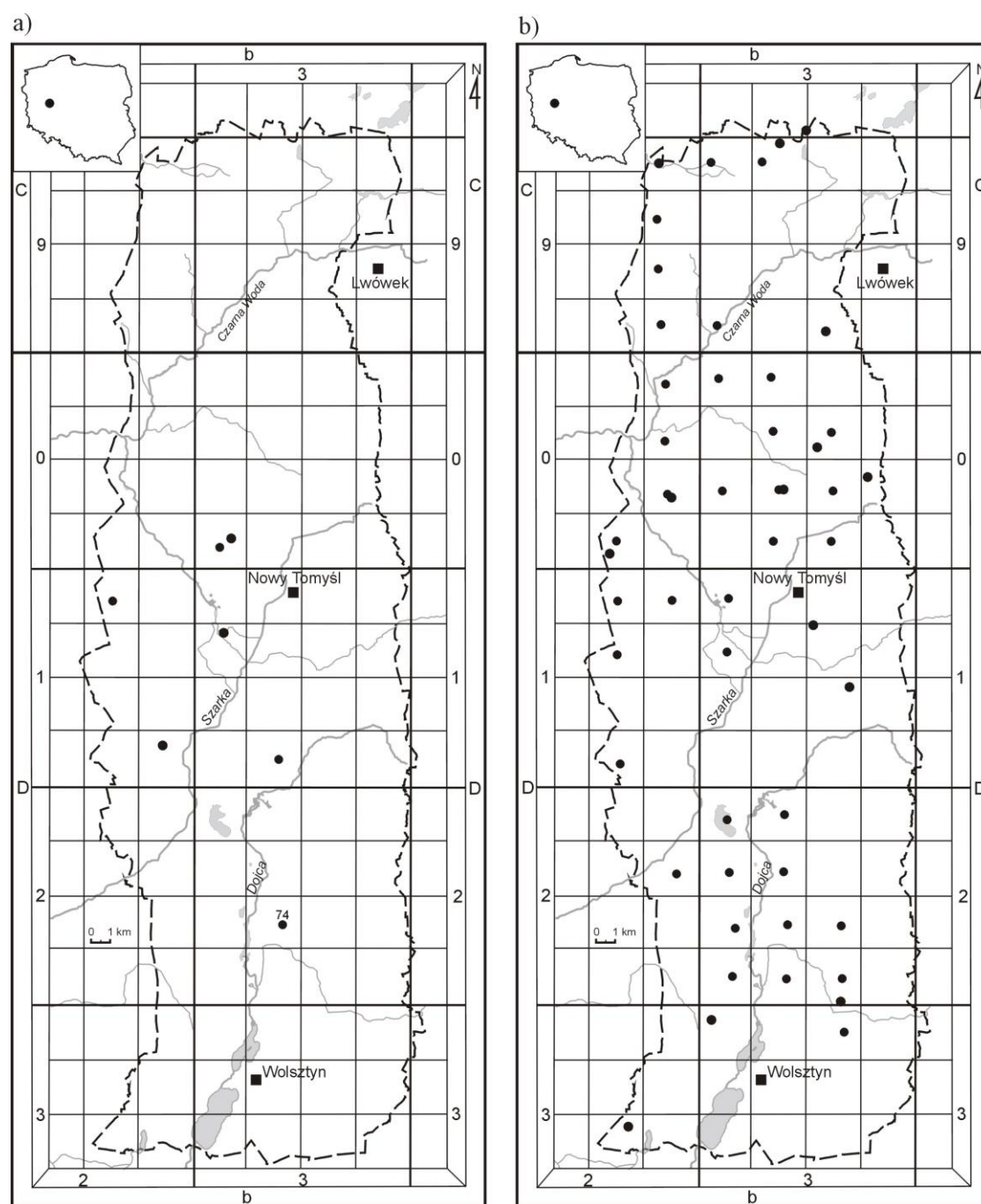
Ryc. 19. Rozmieszczenie *Cladonia botryes* (a) i *C. cariosa* (b).



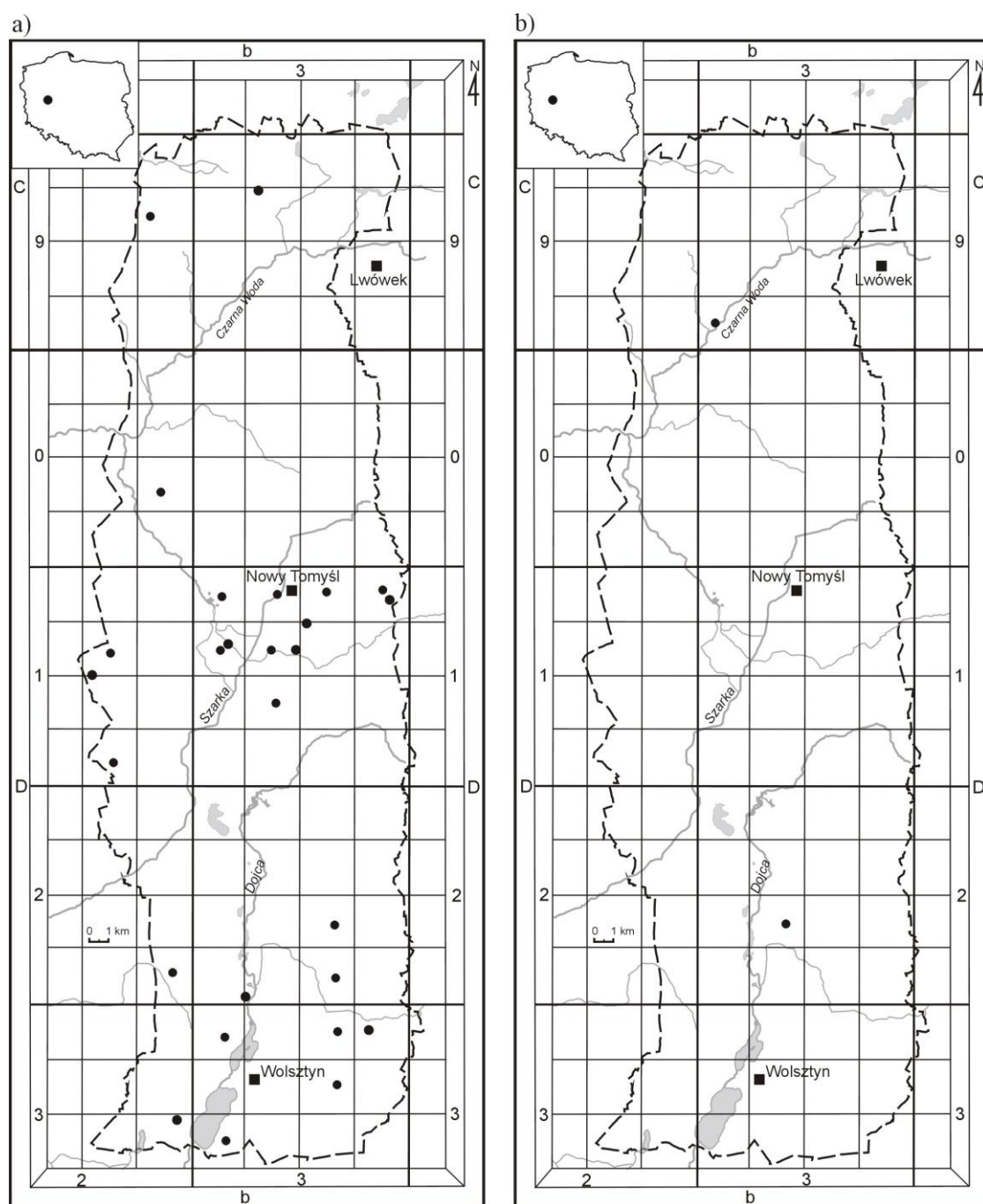
Ryc. 20. Rozmieszczenie *Cladonia cenotea* (a) i *C. cervicornis ssp. verticillata* (b).



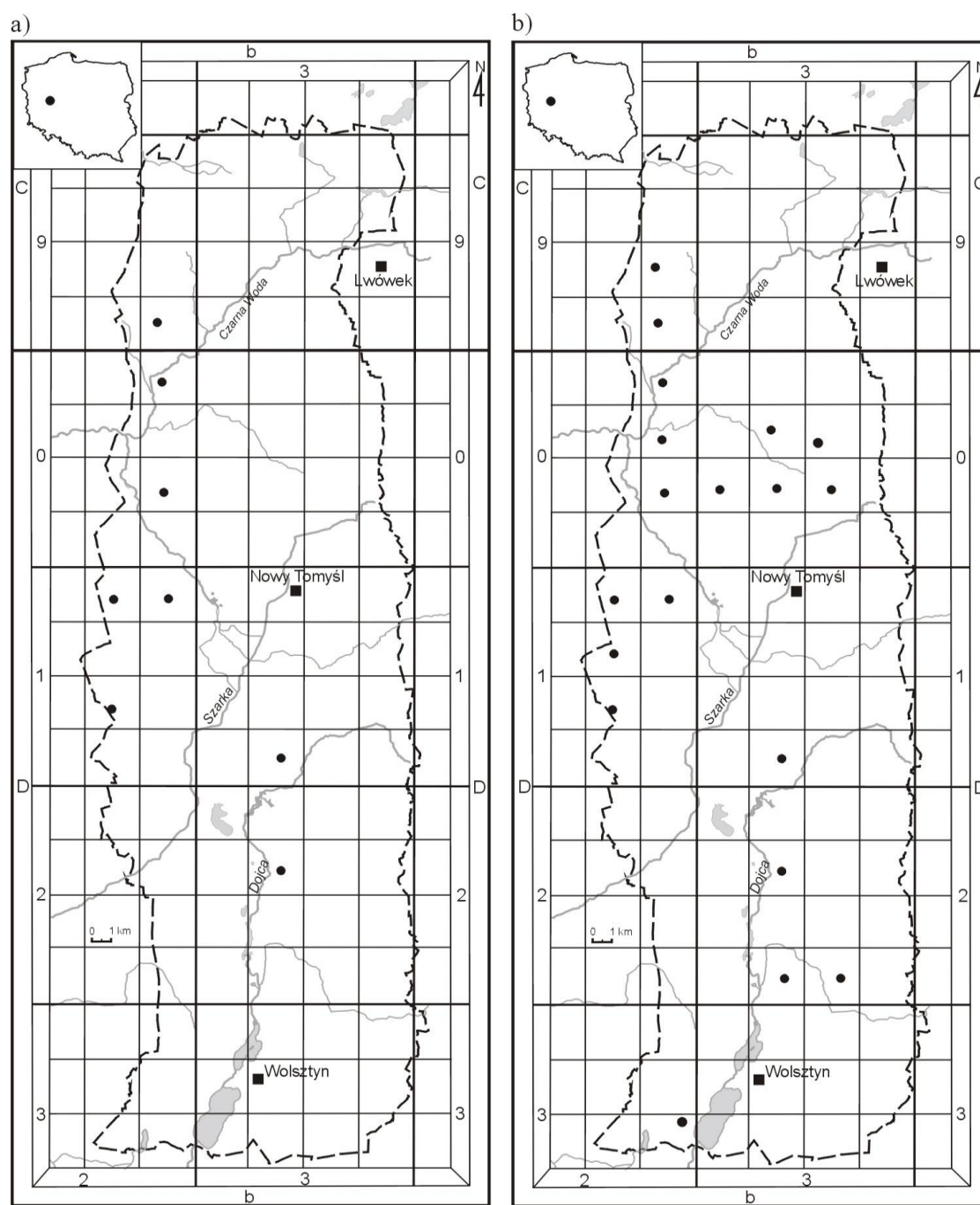
Ryc. 21. Rozmieszczenie *Cladonia chlorophaea* s.lat. (a) i *C. ciliata* var. *tenuis* (b).



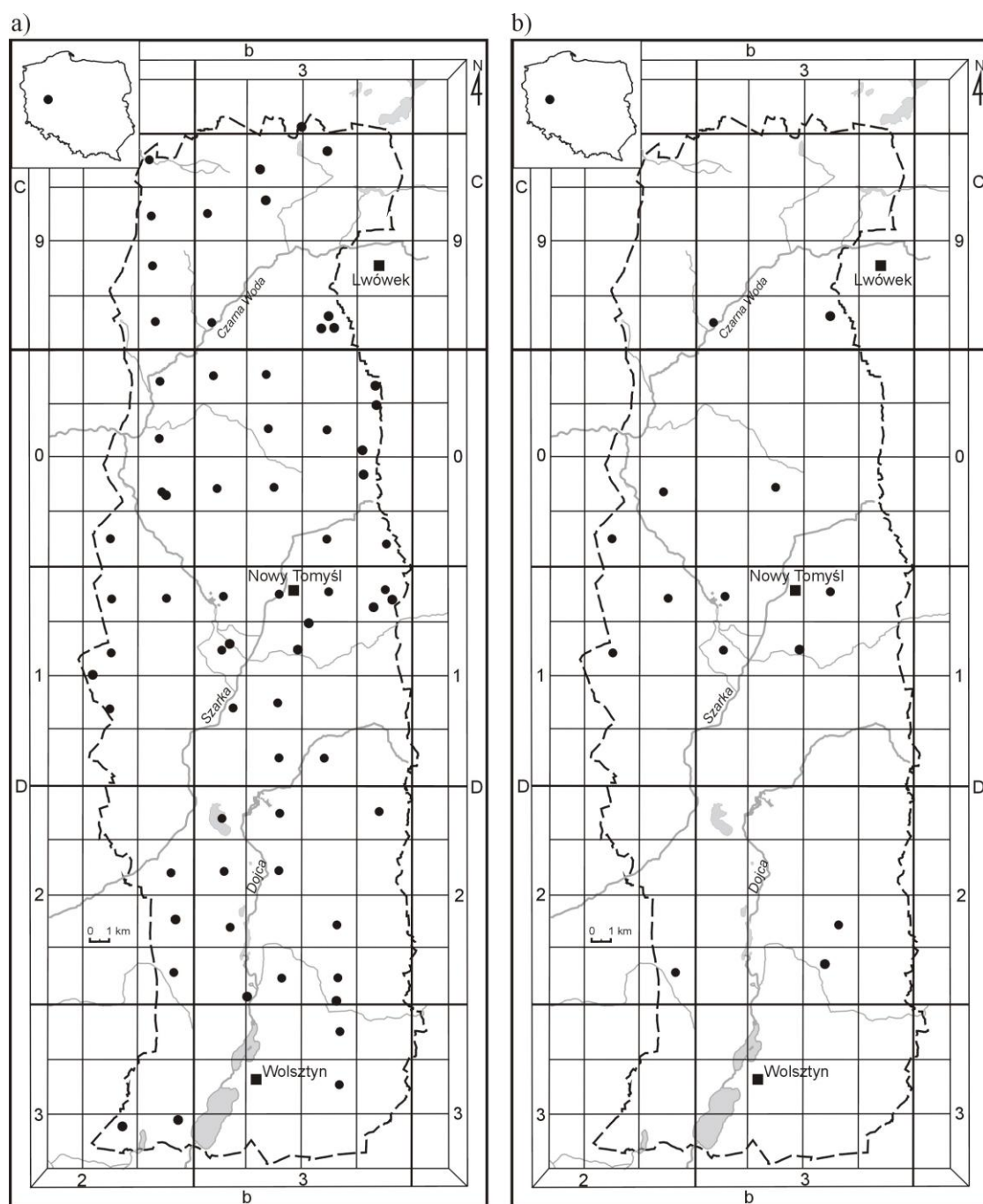
Ryc. 22. Rozmieszczenie *Cladonia coccifera* (a) i *C. coniocraea* (b).



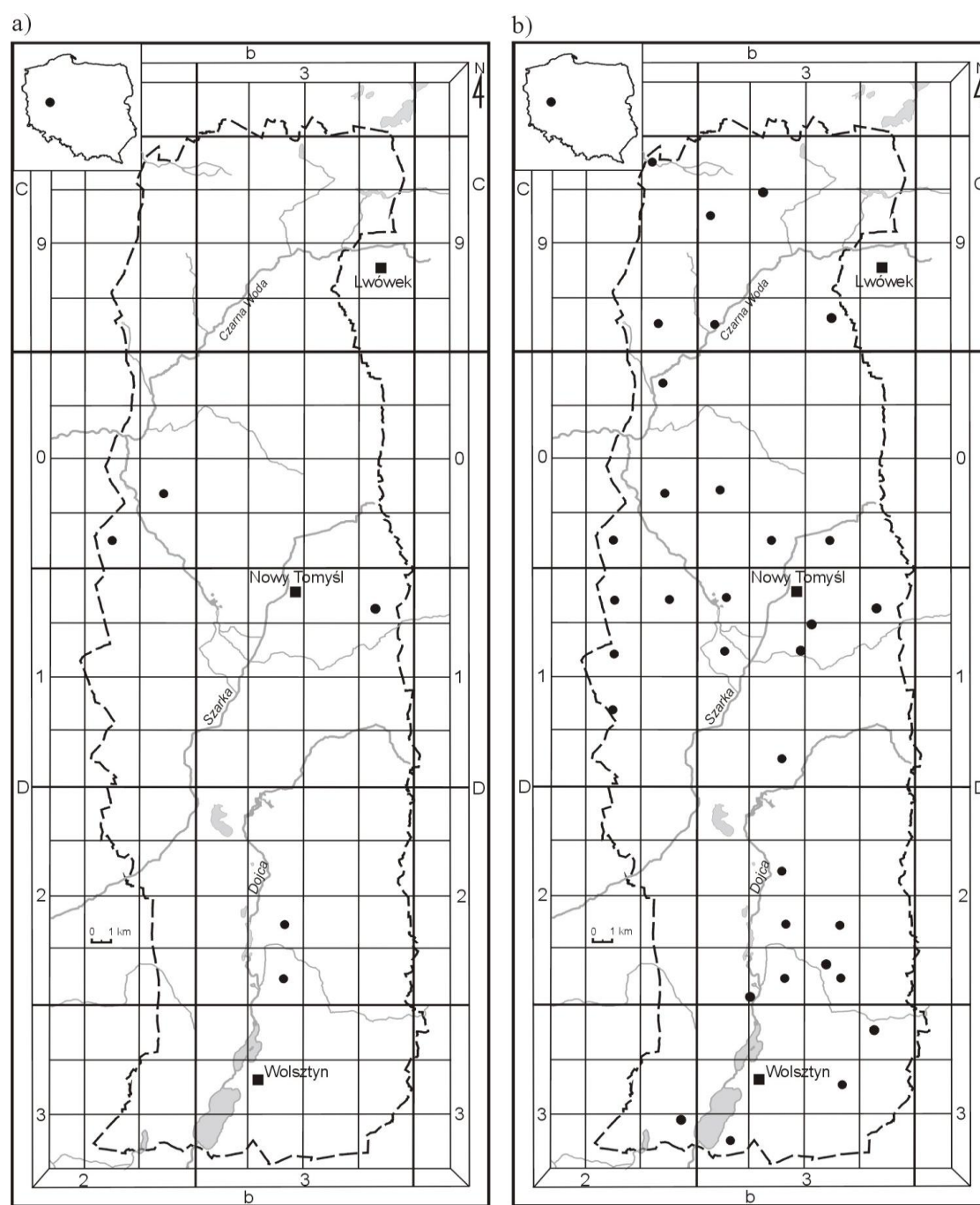
Ryc. 23. Rozmieszczenie *Cladonia cornuta* (a) i *C. crispata* (b).



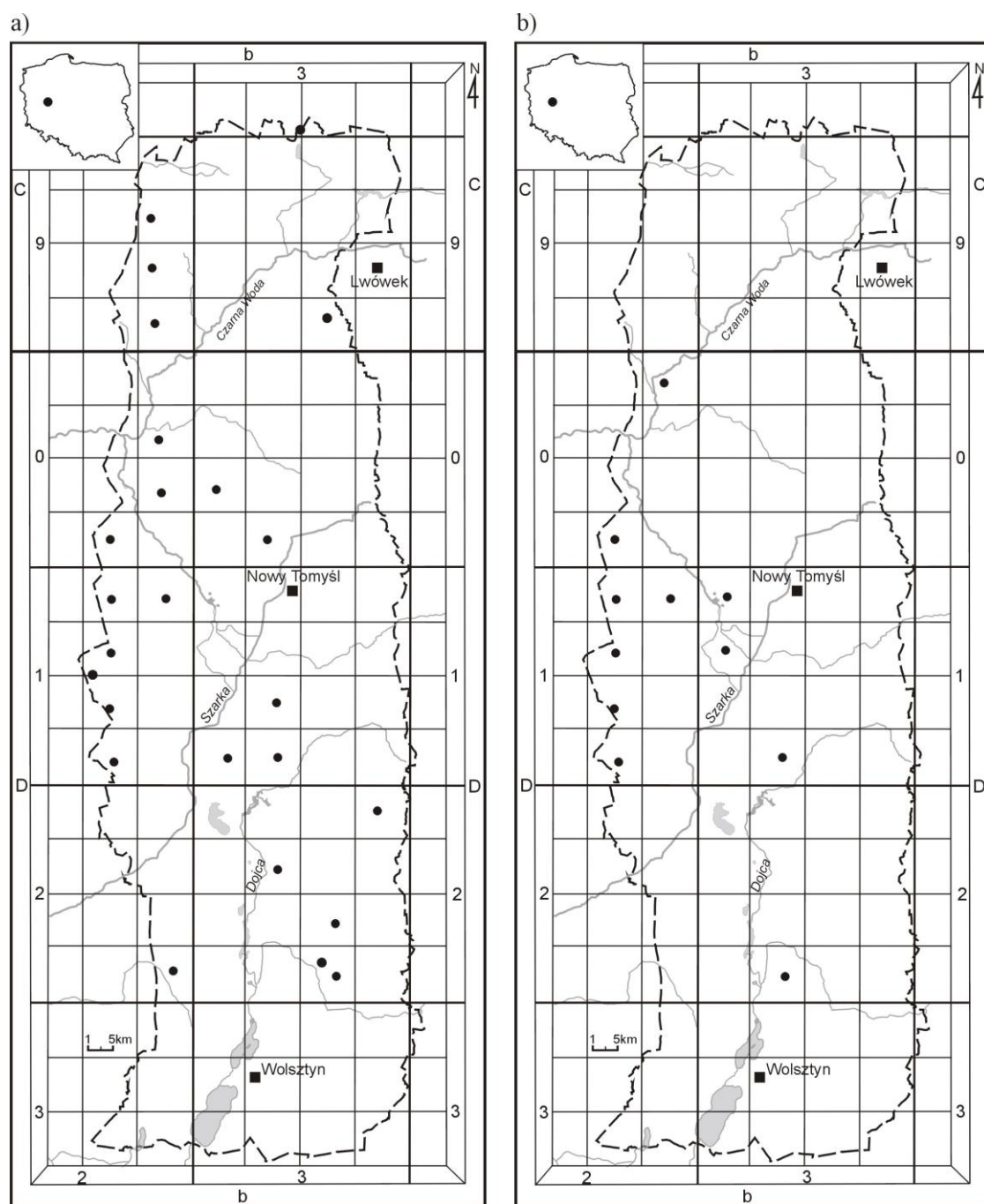
Ryc. 24. Rozmieszczenie *Cladonia deformis* (a) i *C. digitata* (b).



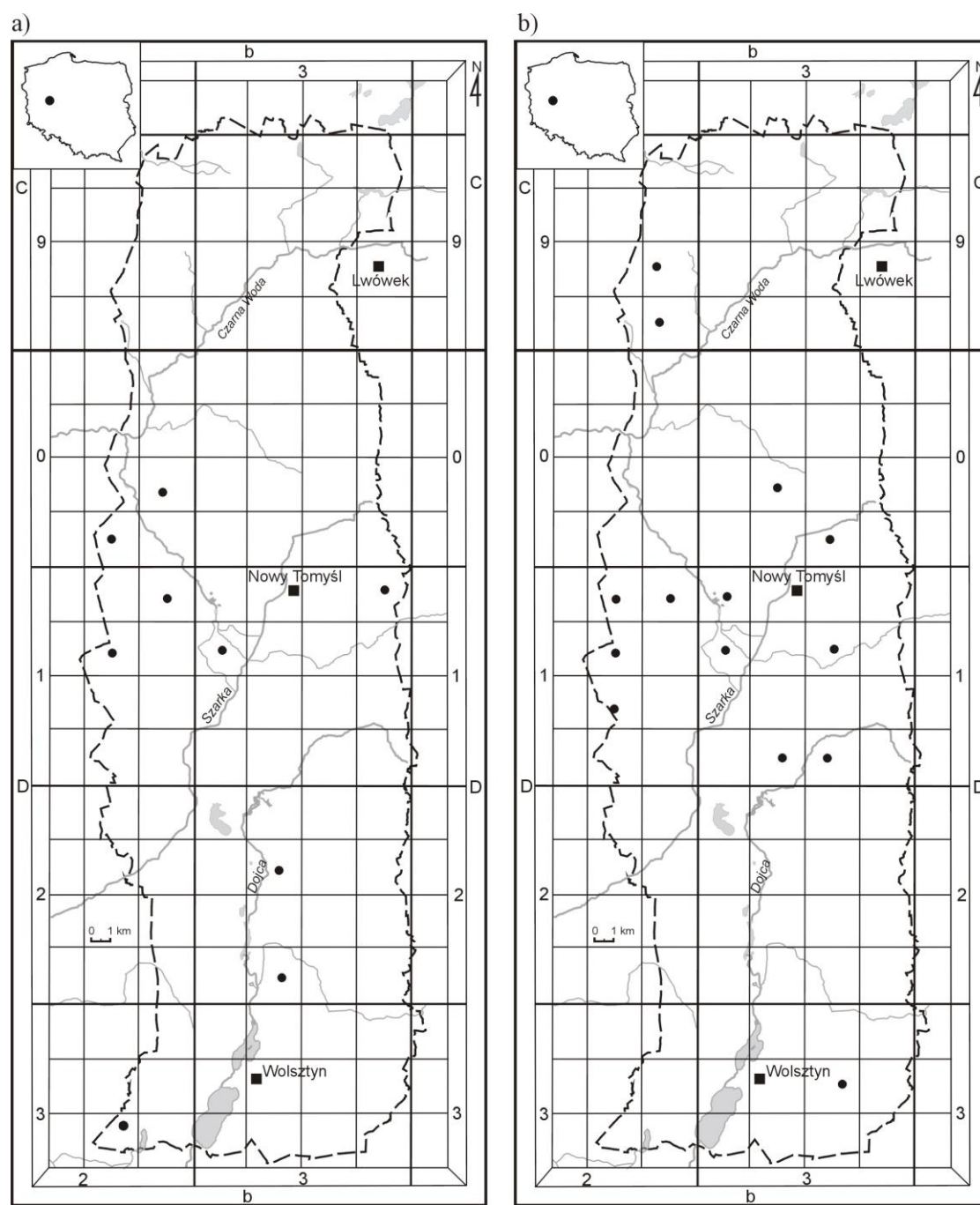
Ryc. 25. Rozmieszczenie *Cladonia fimbriata* (a) i *C. floerkeana* (b).



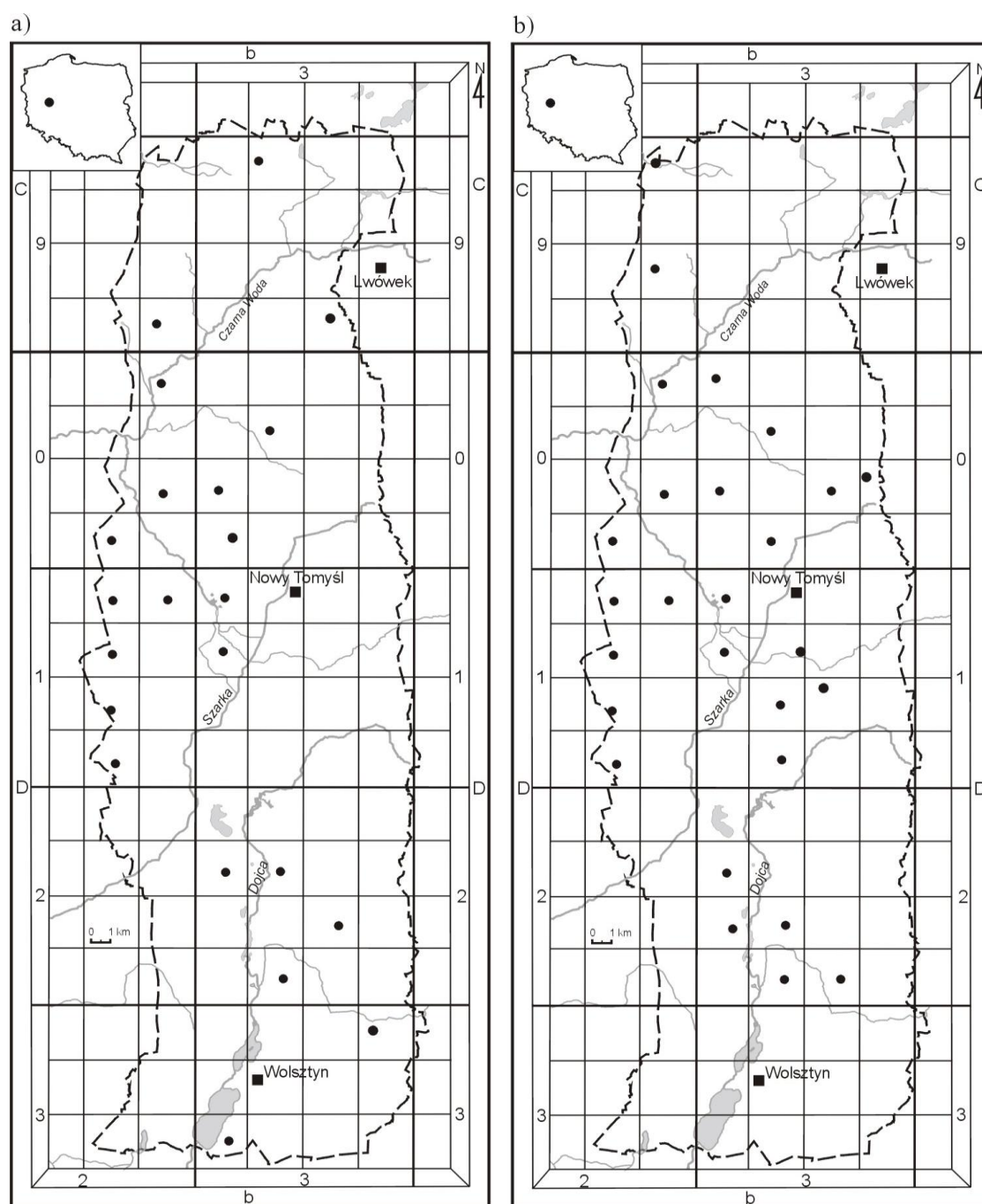
Ryc. 26. Rozmieszczenie *Cladonia foliacea* (a) i *C. furcata* (b).



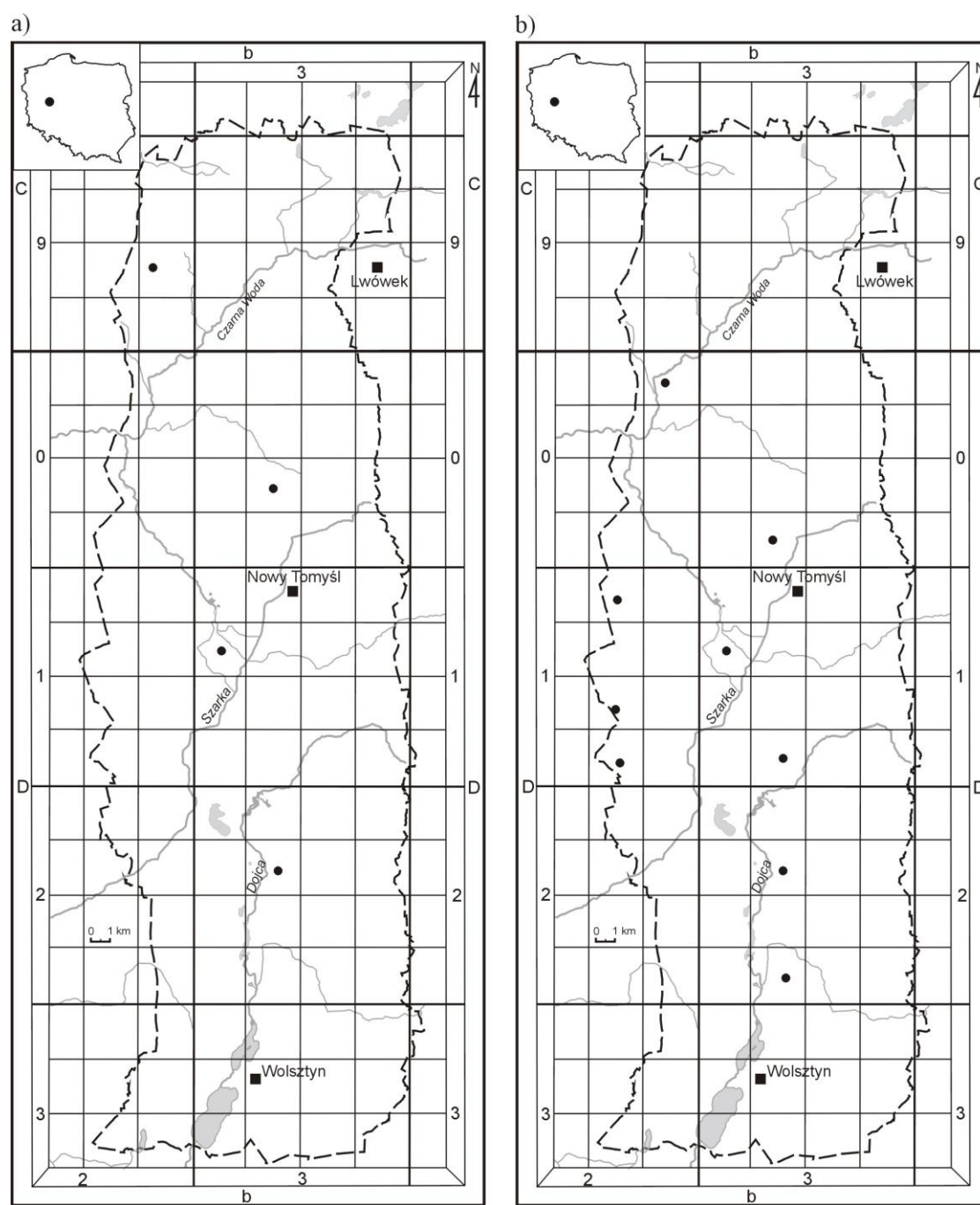
Ryc. 27. Rozmieszczenie *Cladonia glauca* (a) i *C. gracilis* (b).



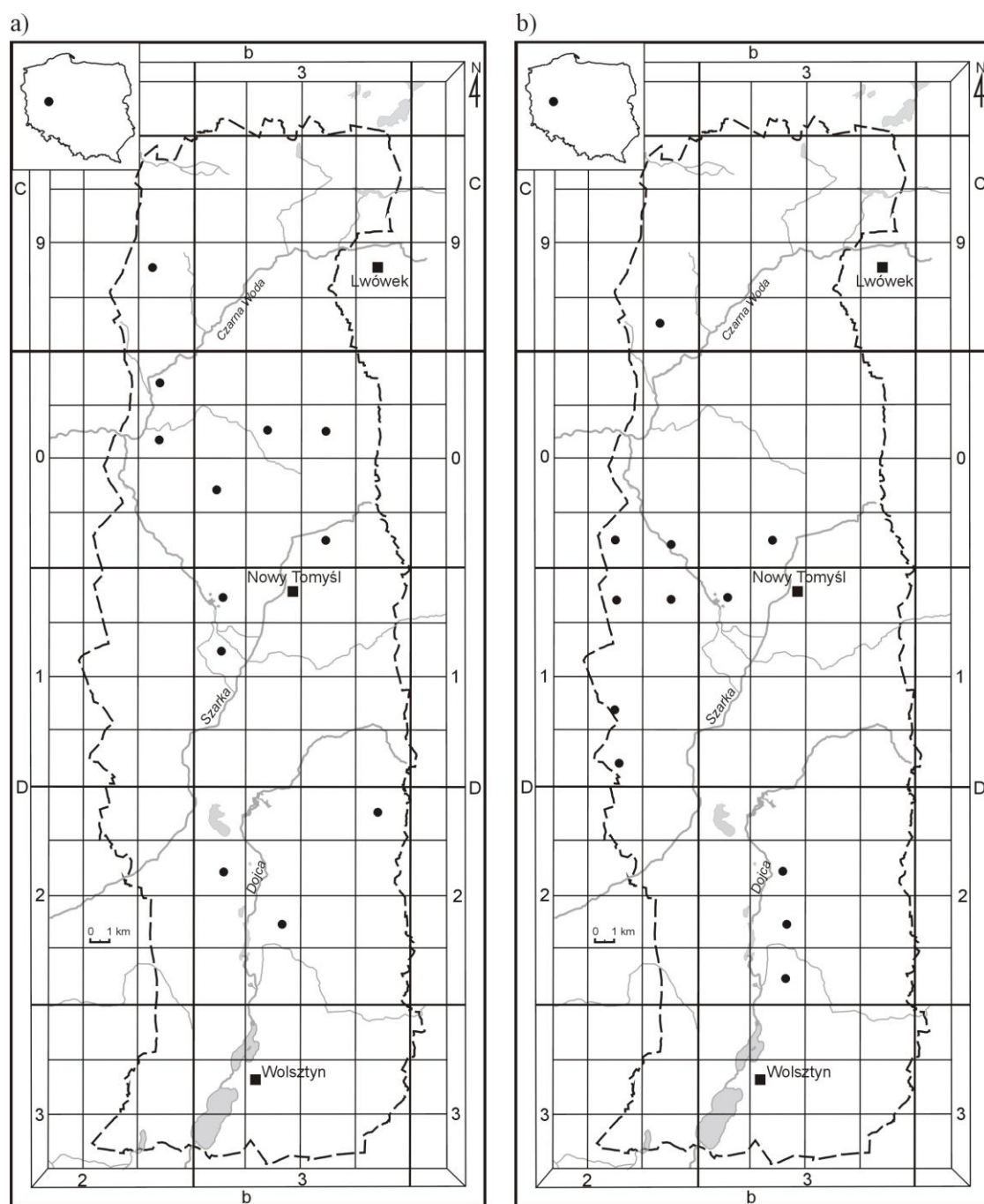
Ryc. 28. Rozmieszczenie *Cladonia grayi* (a) i *C. macilenta* (b).



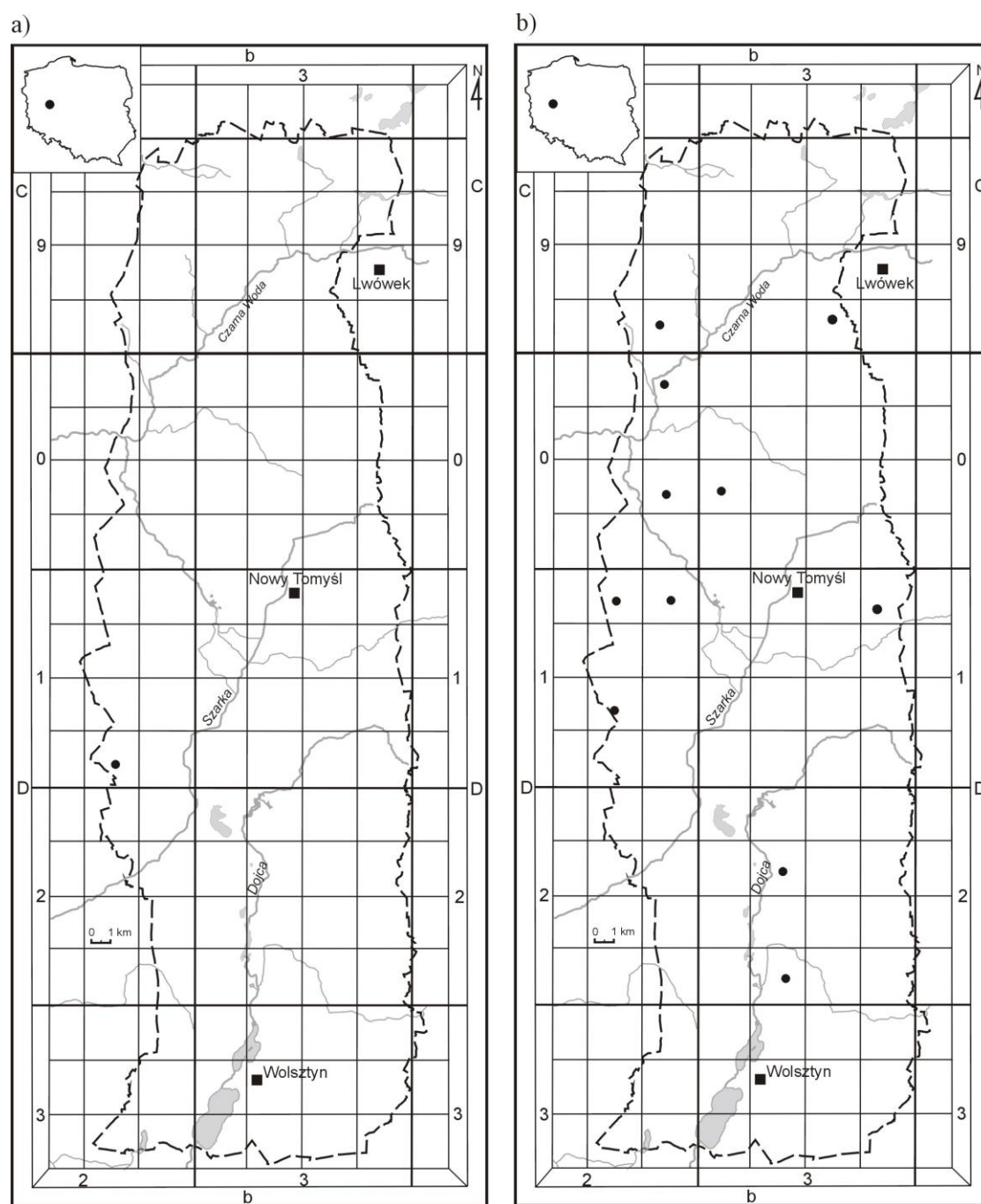
Ryc. 29. Rozmieszczenie *Cladonia macilenta* var. *bacillaris* (a) i *C. merochlorophaea* (b).



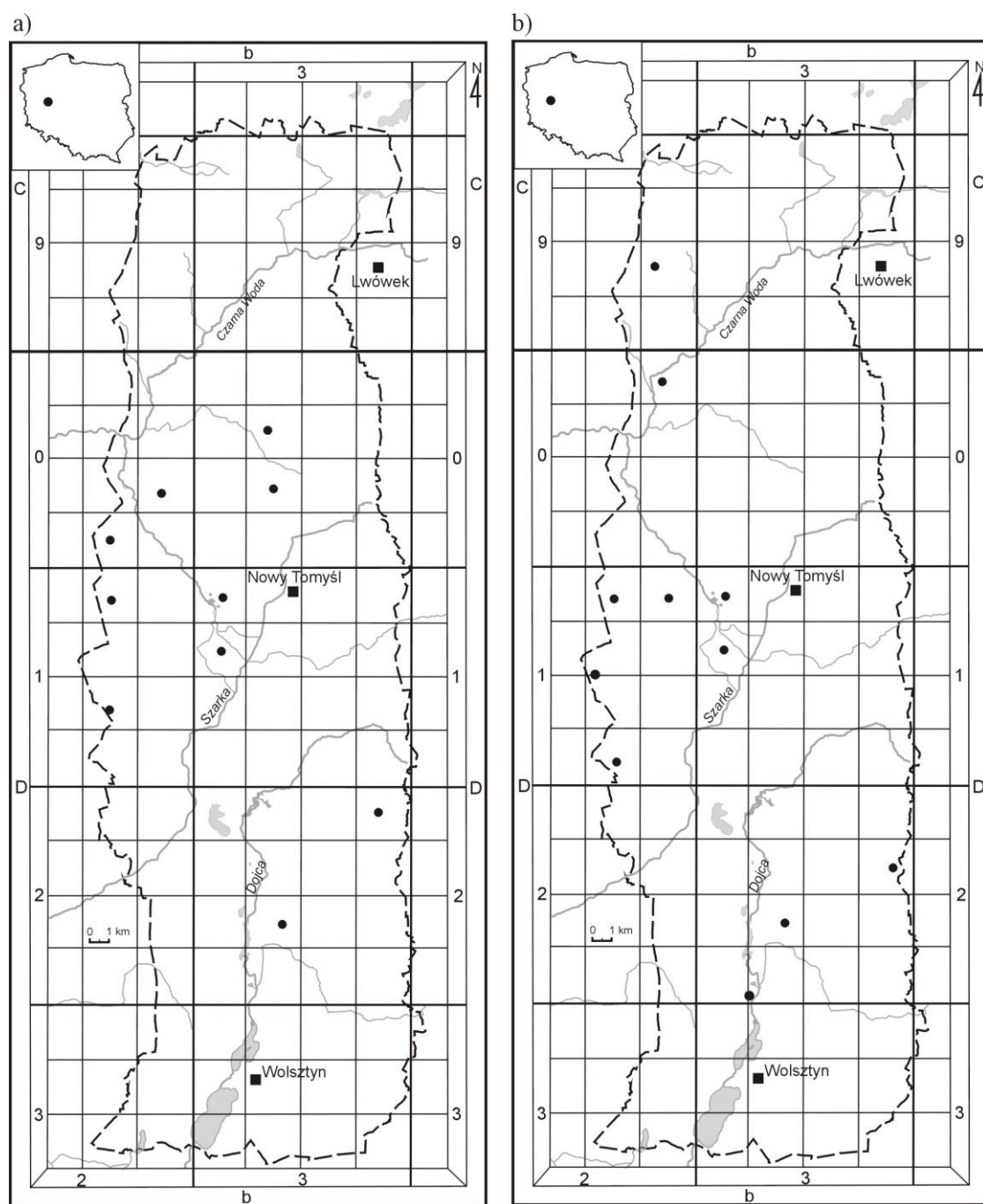
Ryc. 30. Rozmieszczenie *Cladonia merochlorophaea* var. *novochlorophaea* (a) i *C. mitis* (b).



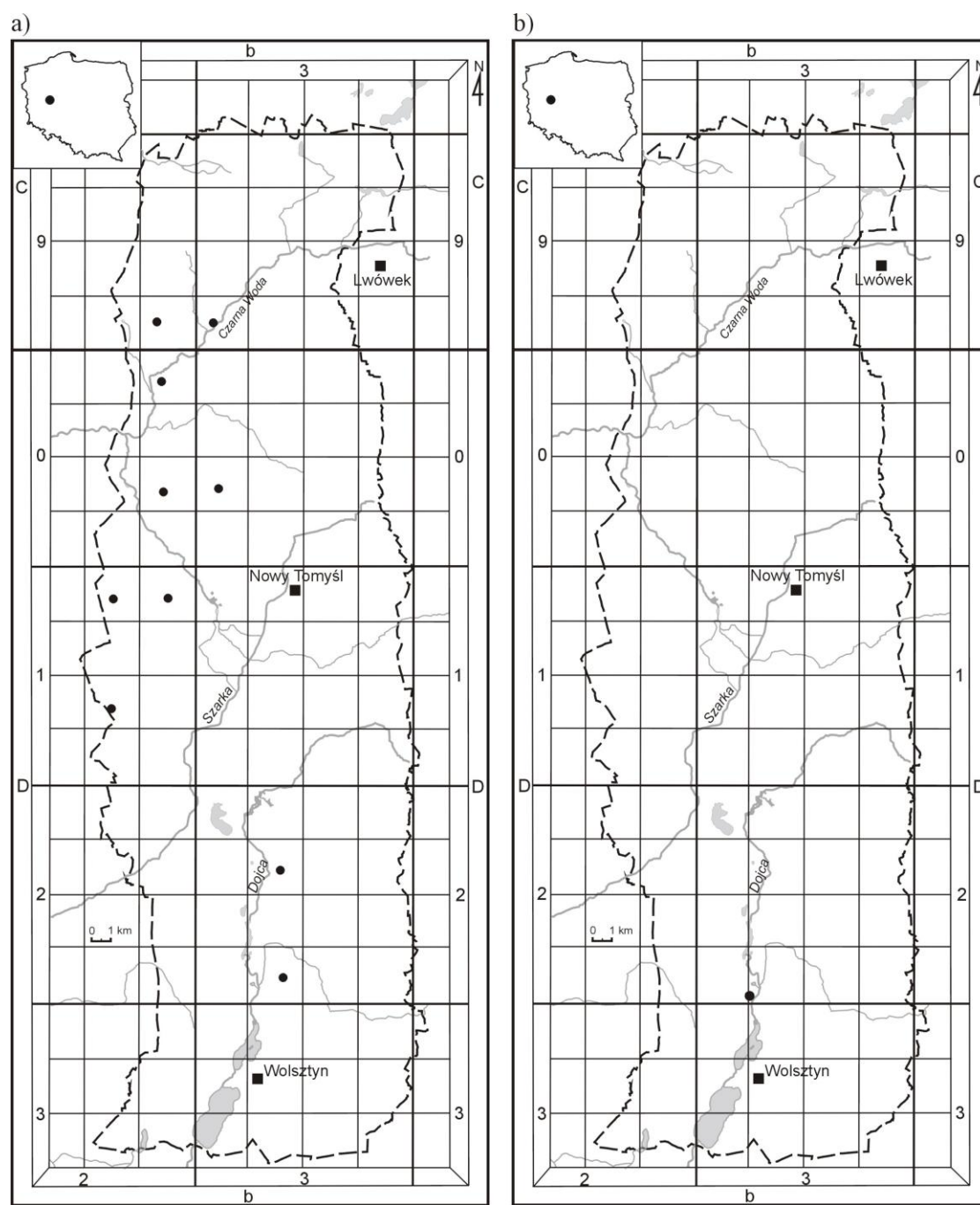
Ryc. 31. Rozmieszczenie *Cladonia ochrochlora* (a) i *C. phyllophora* (b).



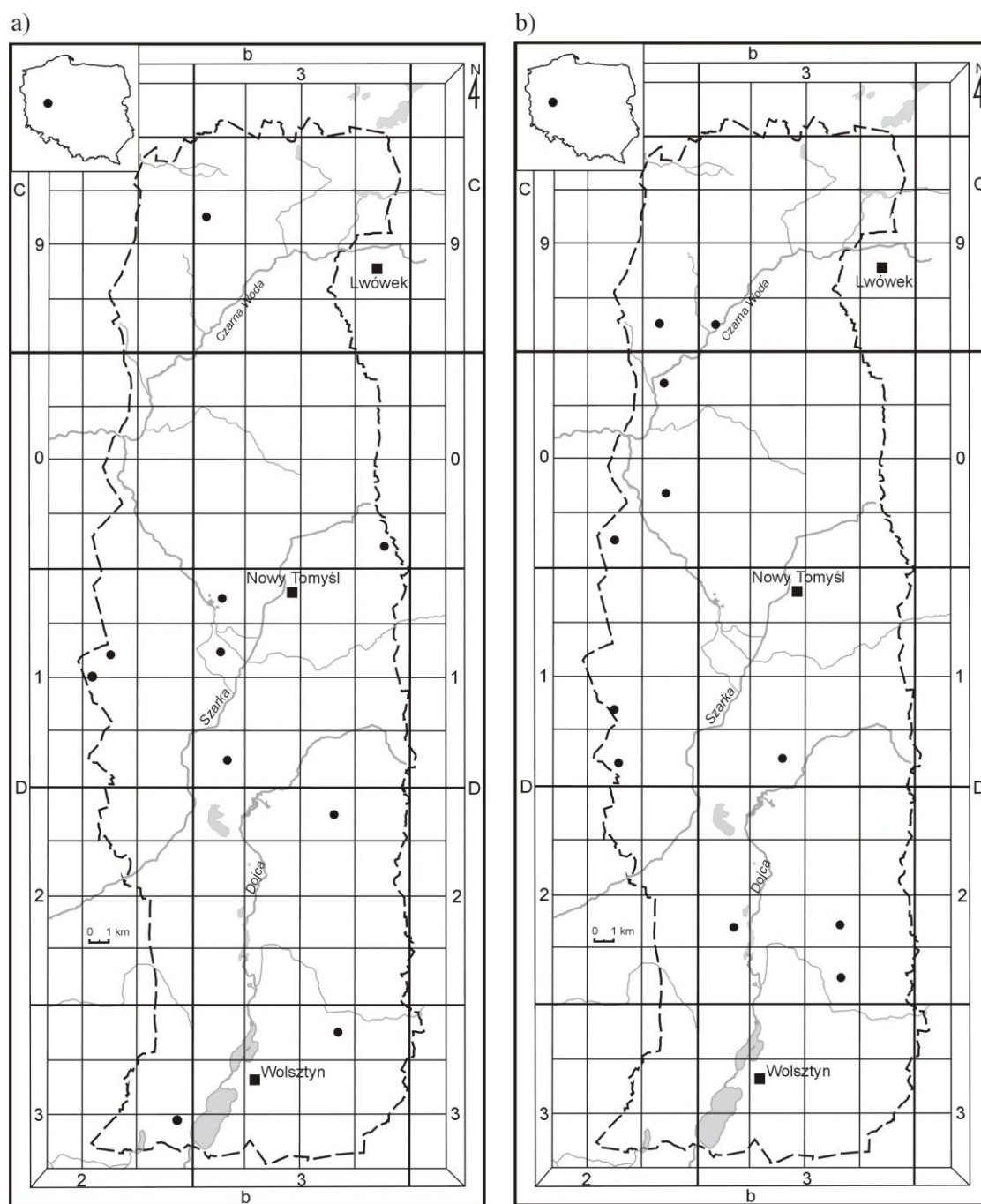
Ryc. 32. Rozmieszczenie *Cladonia pleurota* (a) i *C. portentosa* (b).



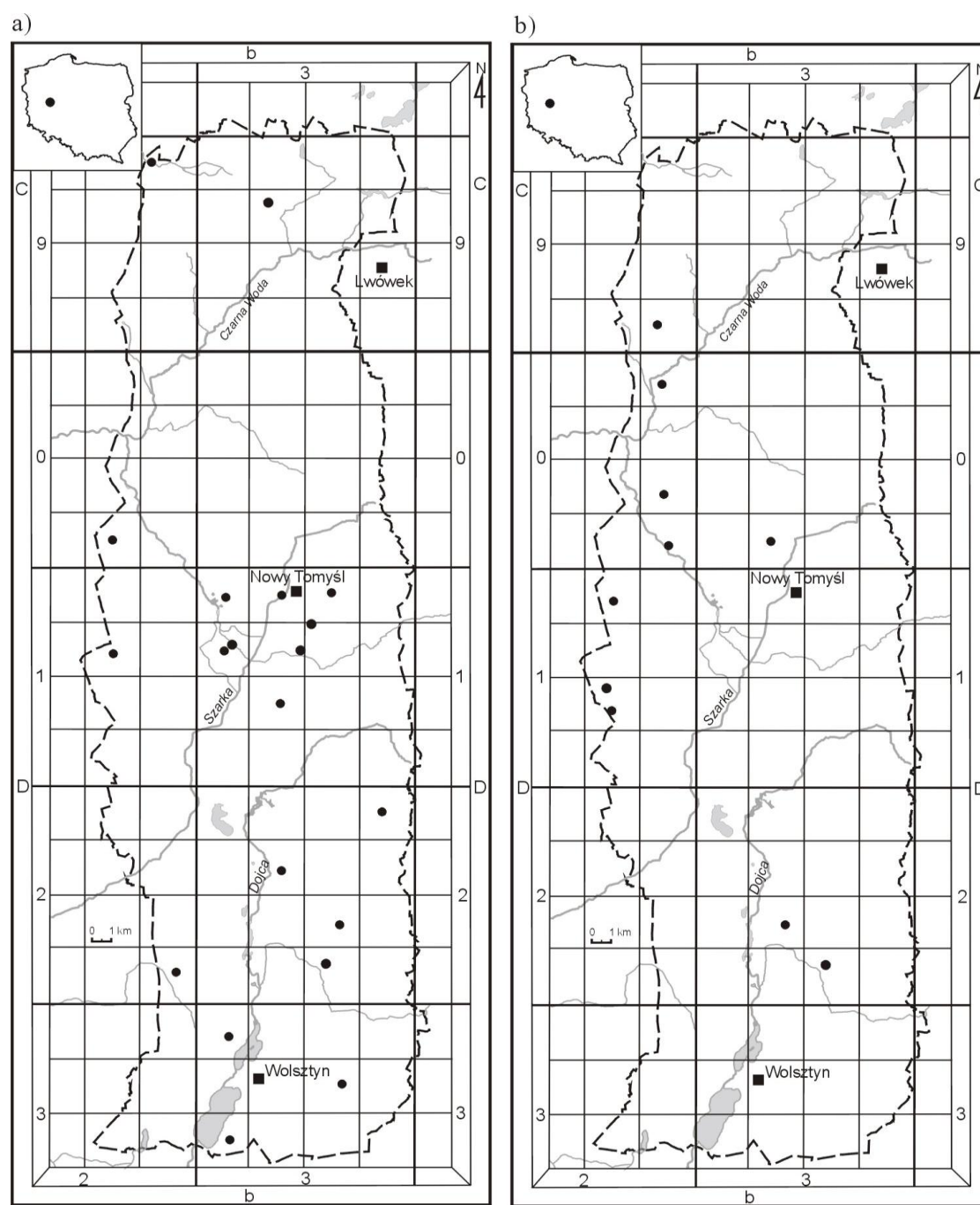
Ryc. 33. Rozmieszczenie *Cladonia pyxidata* (a) i *C. ramulosa* (b).



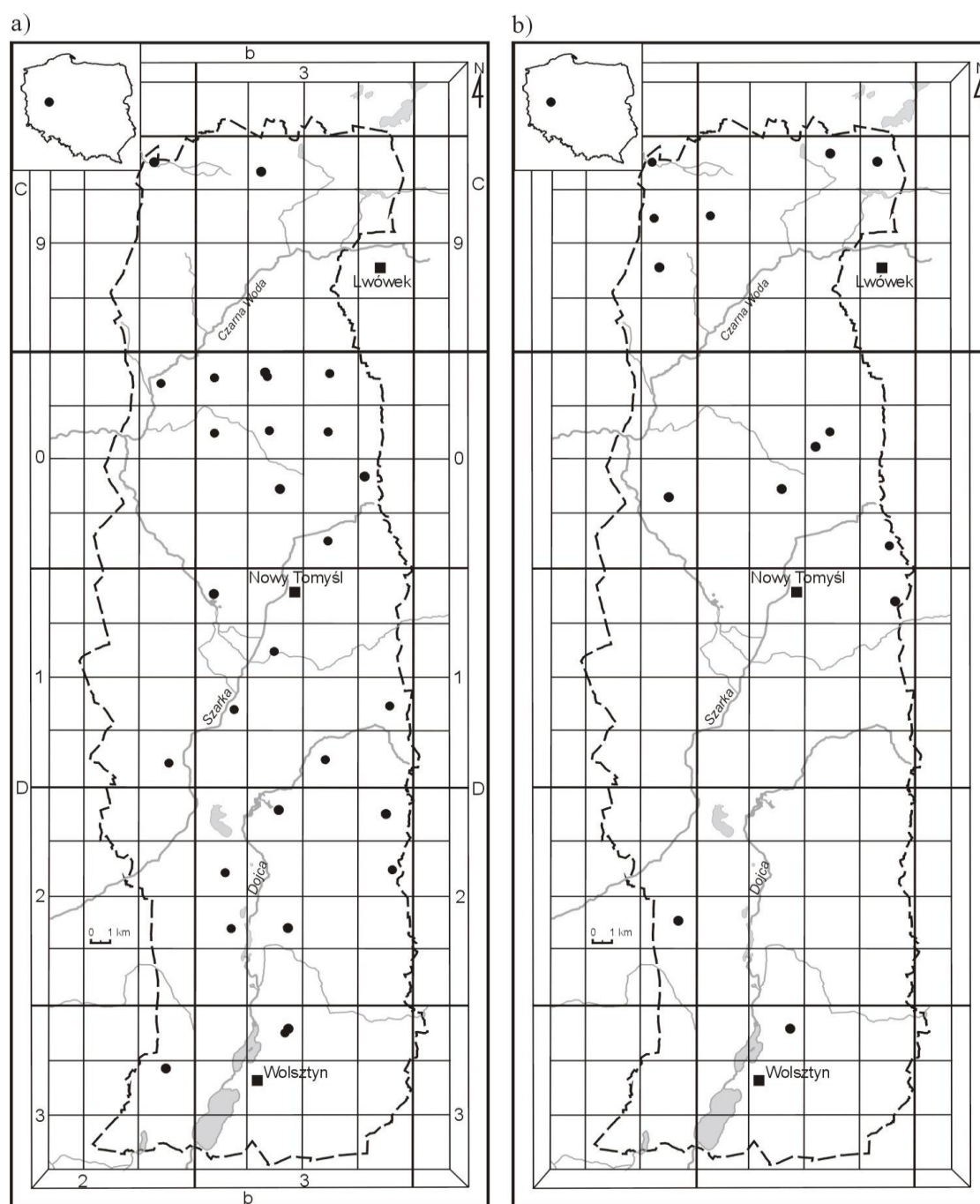
Ryc. 34. Rozmieszczenie *Cladonia rangiferina* (a) i *C. rangiformis* (b).



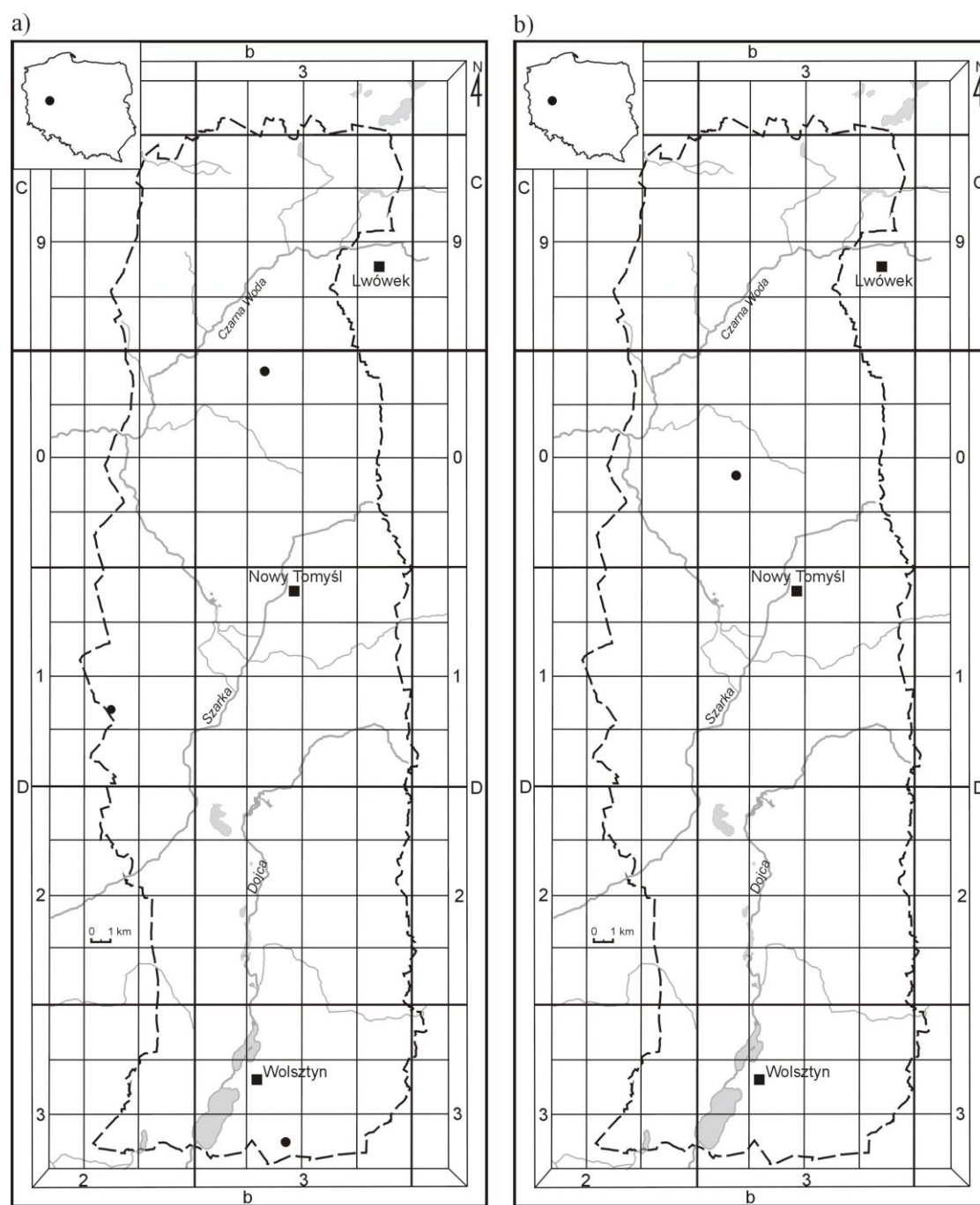
Ryc. 35. Rozmieszczenie *Cladonia rei* (a) i *C. squamosa* (b).



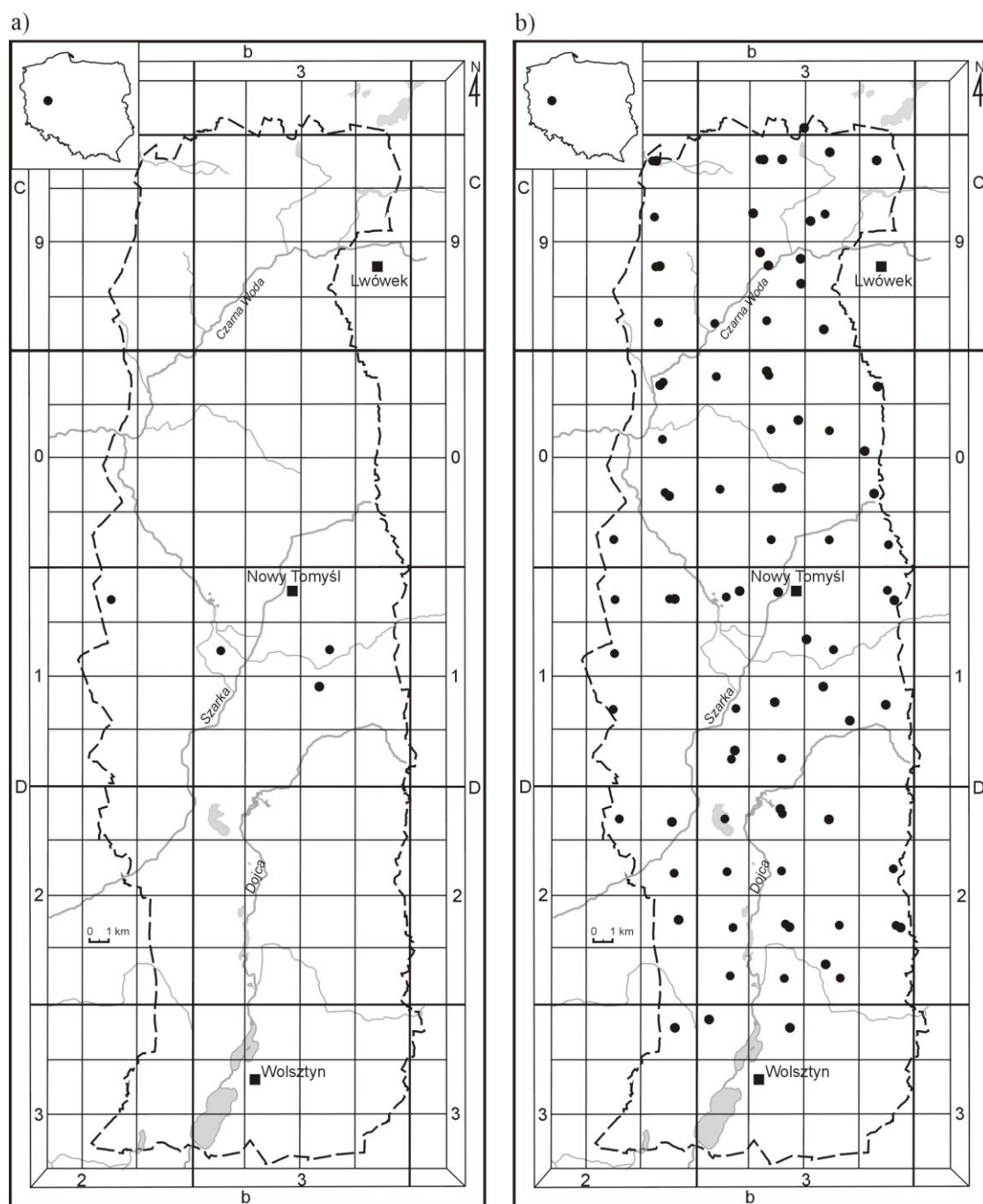
Ryc. 36. Rozmieszczenie *Cladonia subulata* (a) i *C. uncialis* (b).



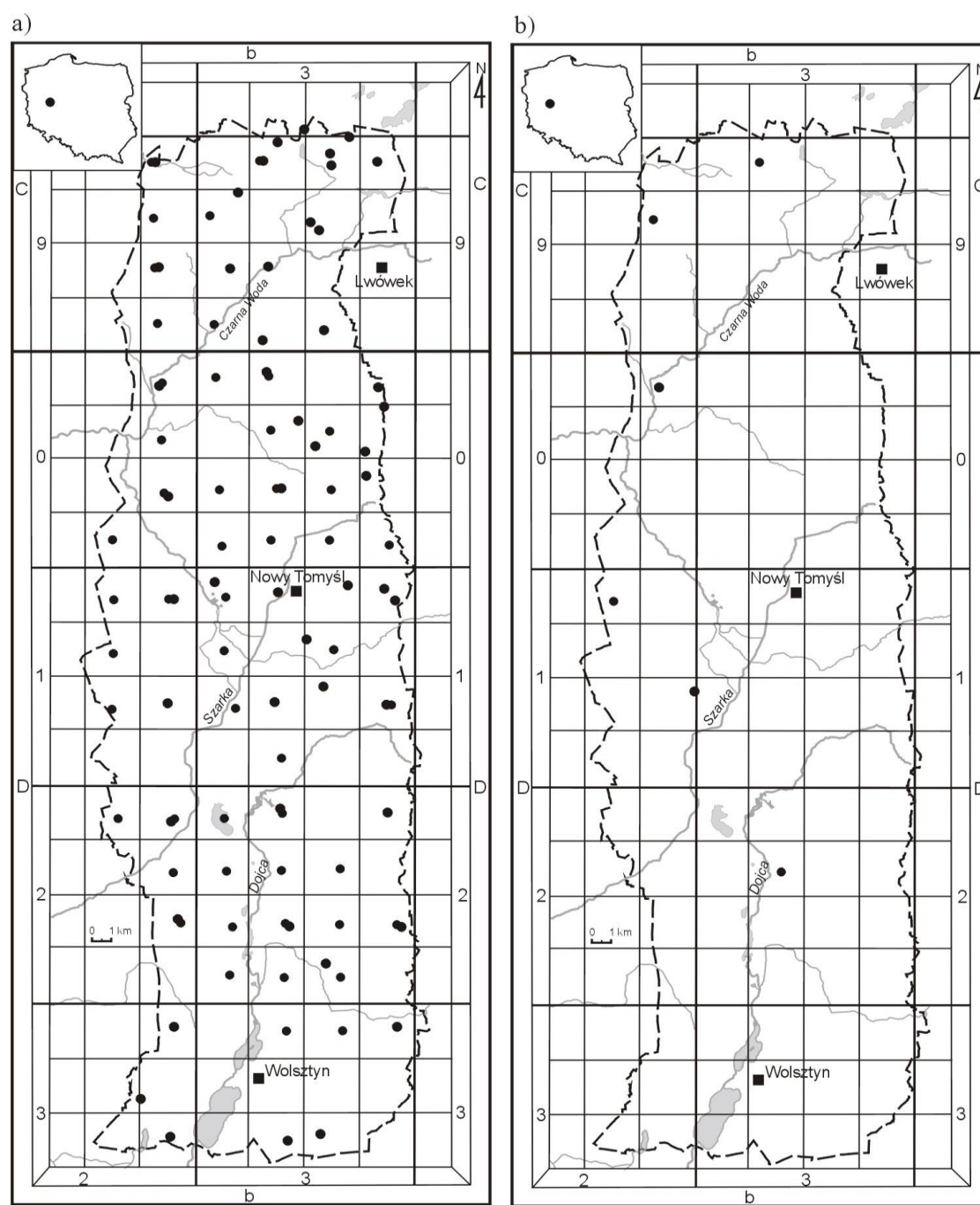
Ryc. 37. Rozmieszczenie *Coenogonium pineti* (a) i *Evernia prunastri* (b).



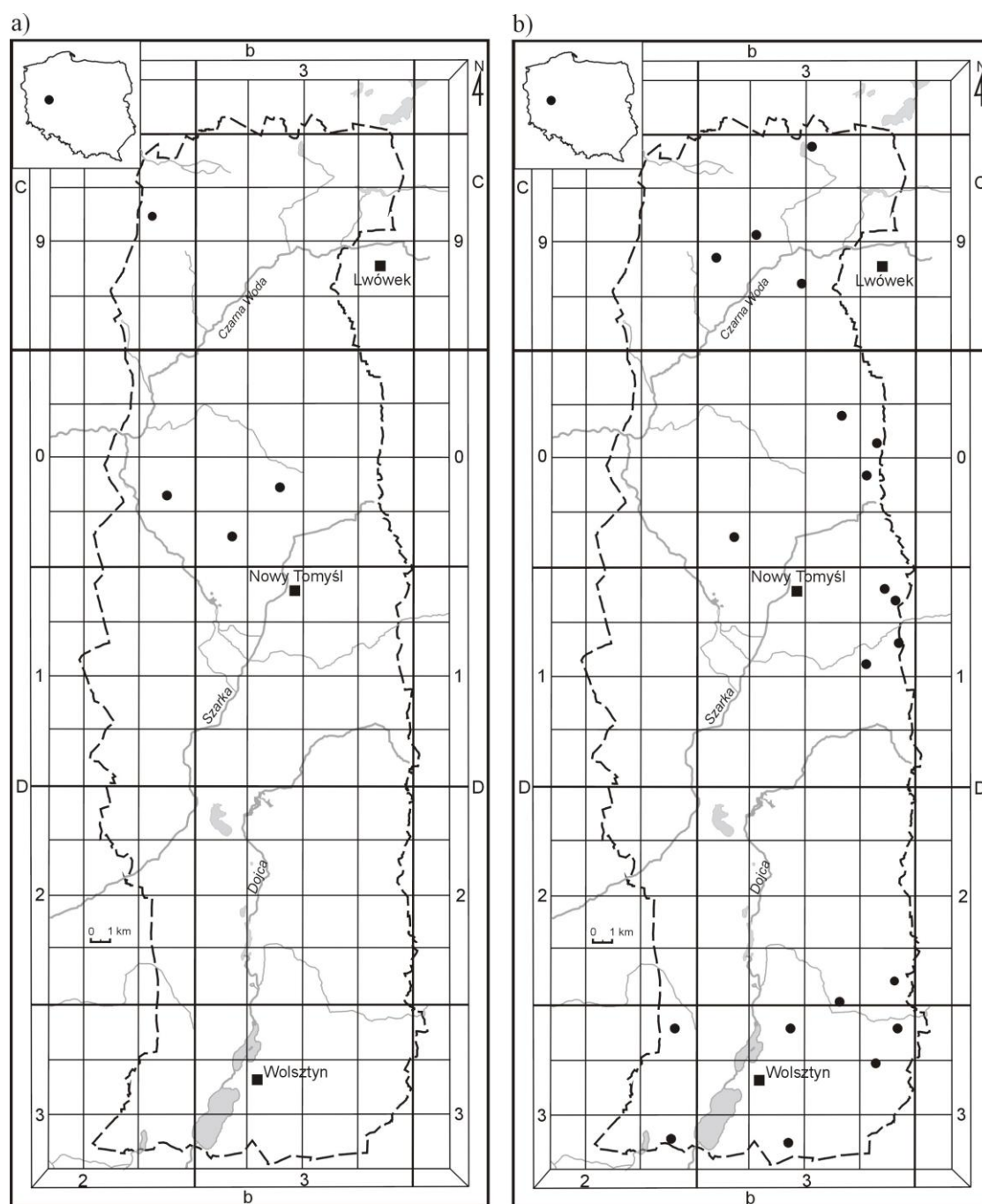
Ryc. 38. Rozmieszczenie *Flavoparmelia caperata* (a) i *Graphis scripta* (b).



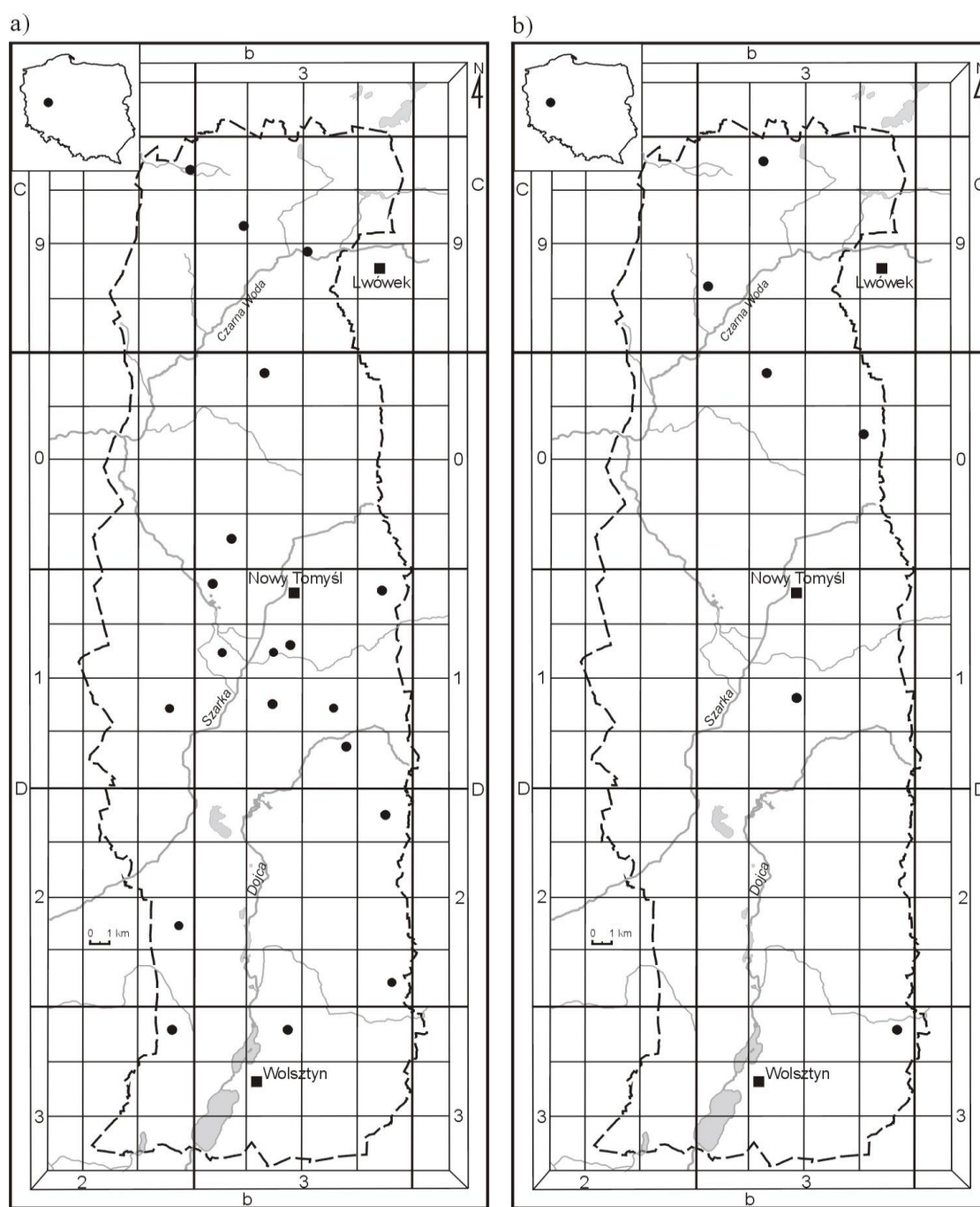
Ryc. 39. Rozmieszczenie *Hypocenomyce caradocensis* (a) i *H. scalaris* (b).



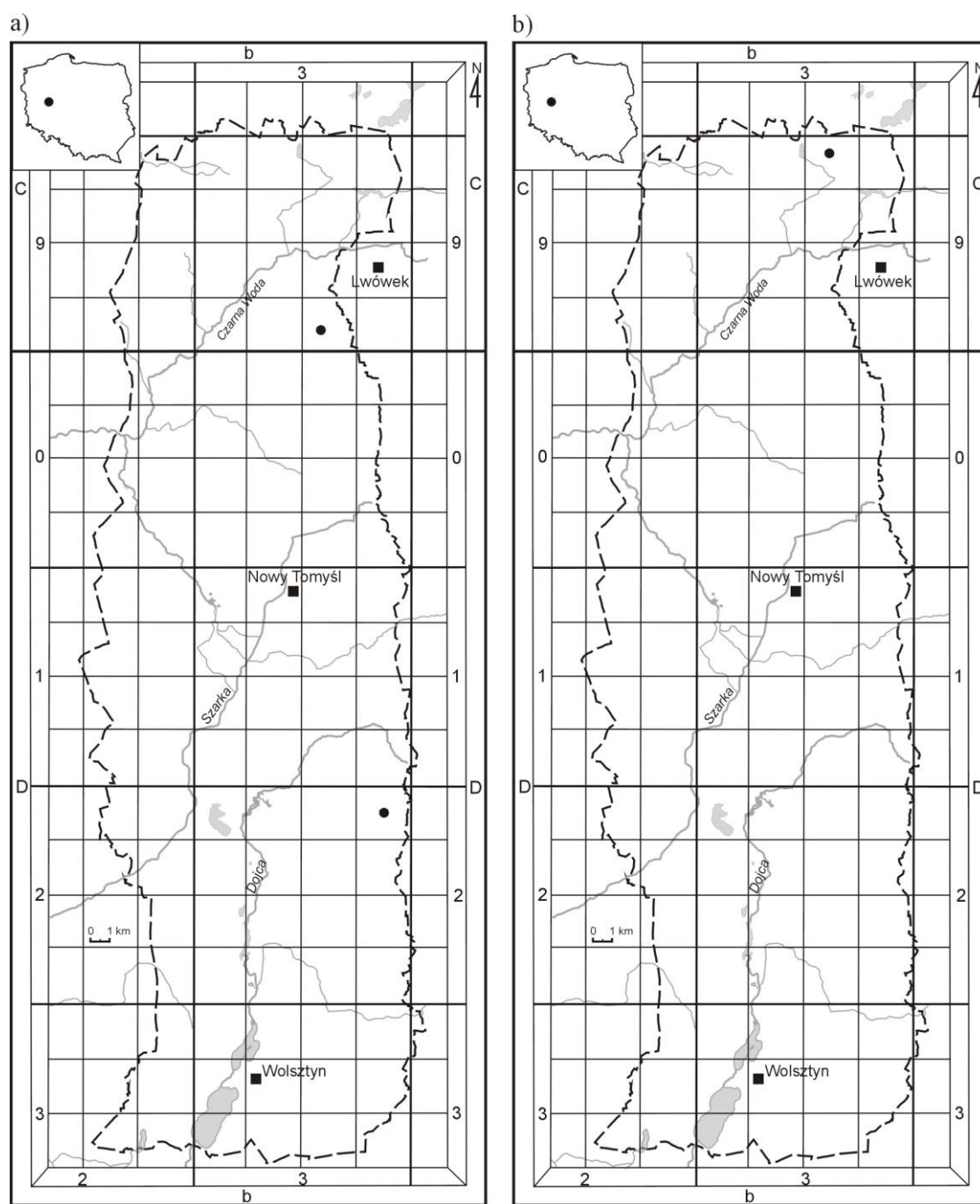
Ryc. 40. Rozmieszczenie *Hypogymnia physodes* (a) i *H. tubulosa* (b).



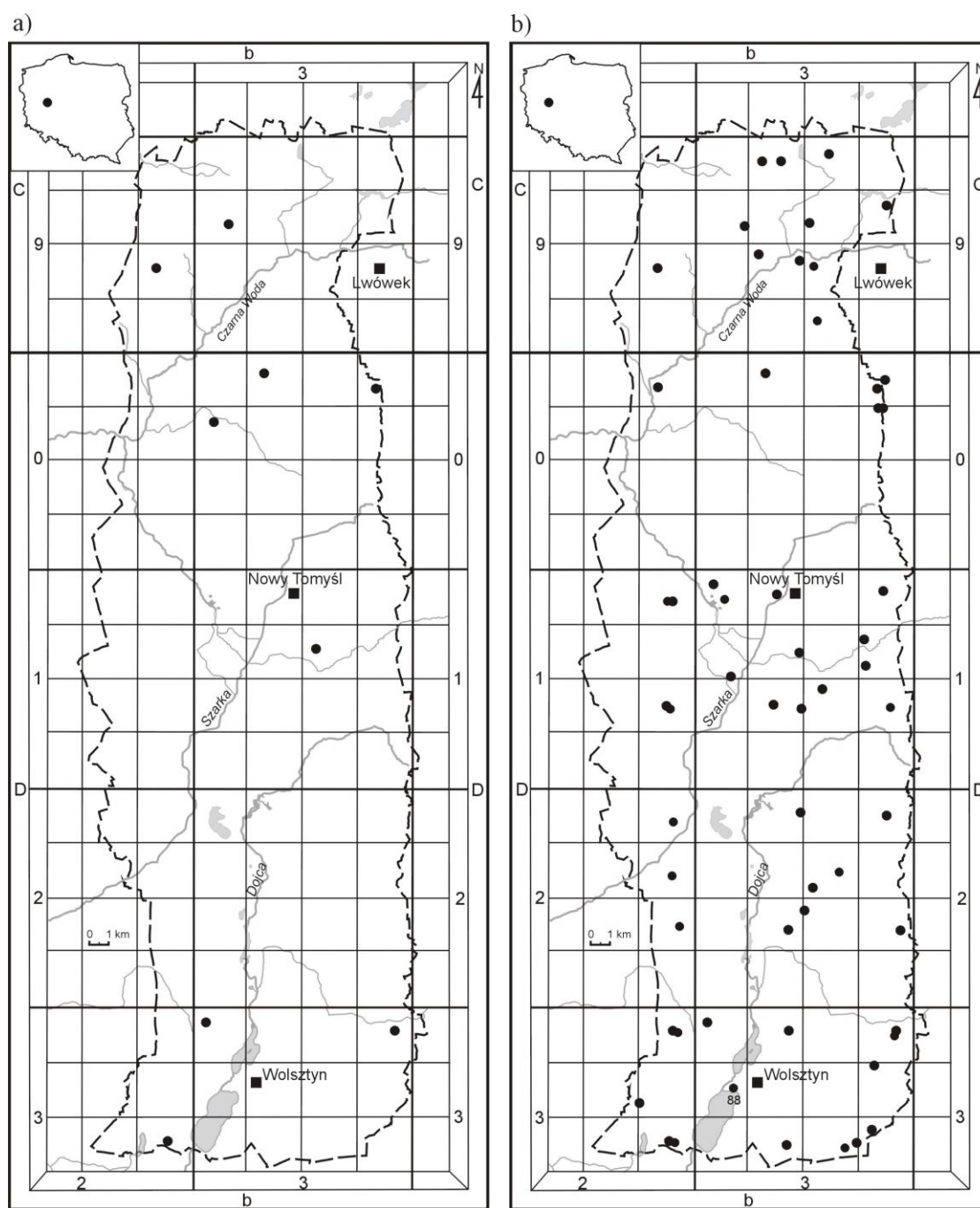
Ryc. 41. Rozmieszczenie *Imshaugia aleurites* (a) i *Lecania cyrtella* (b).



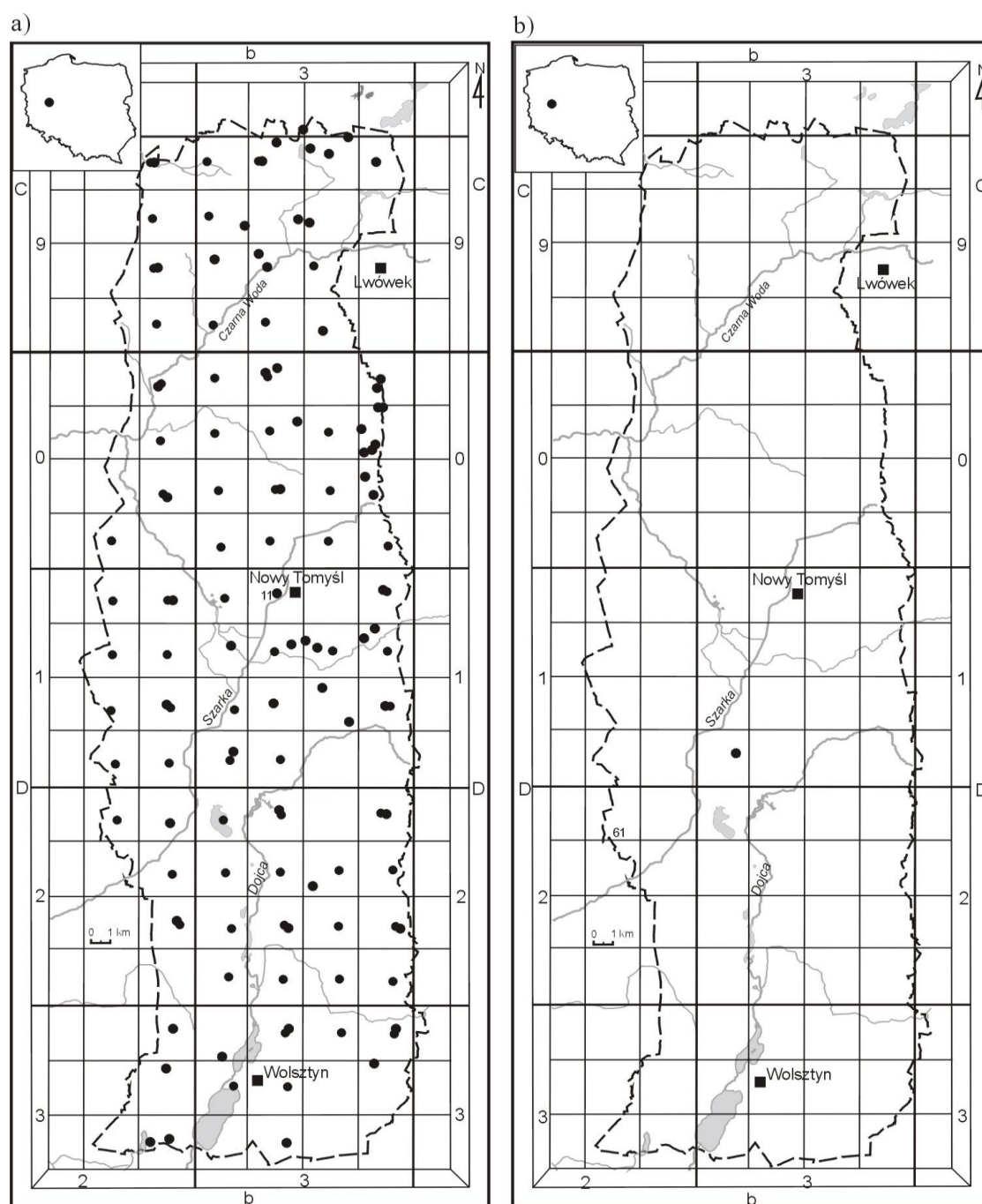
Ryc. 42. Rozmieszczenie *Lecania naegelia* (a) i *Lecanora albescens* (b).



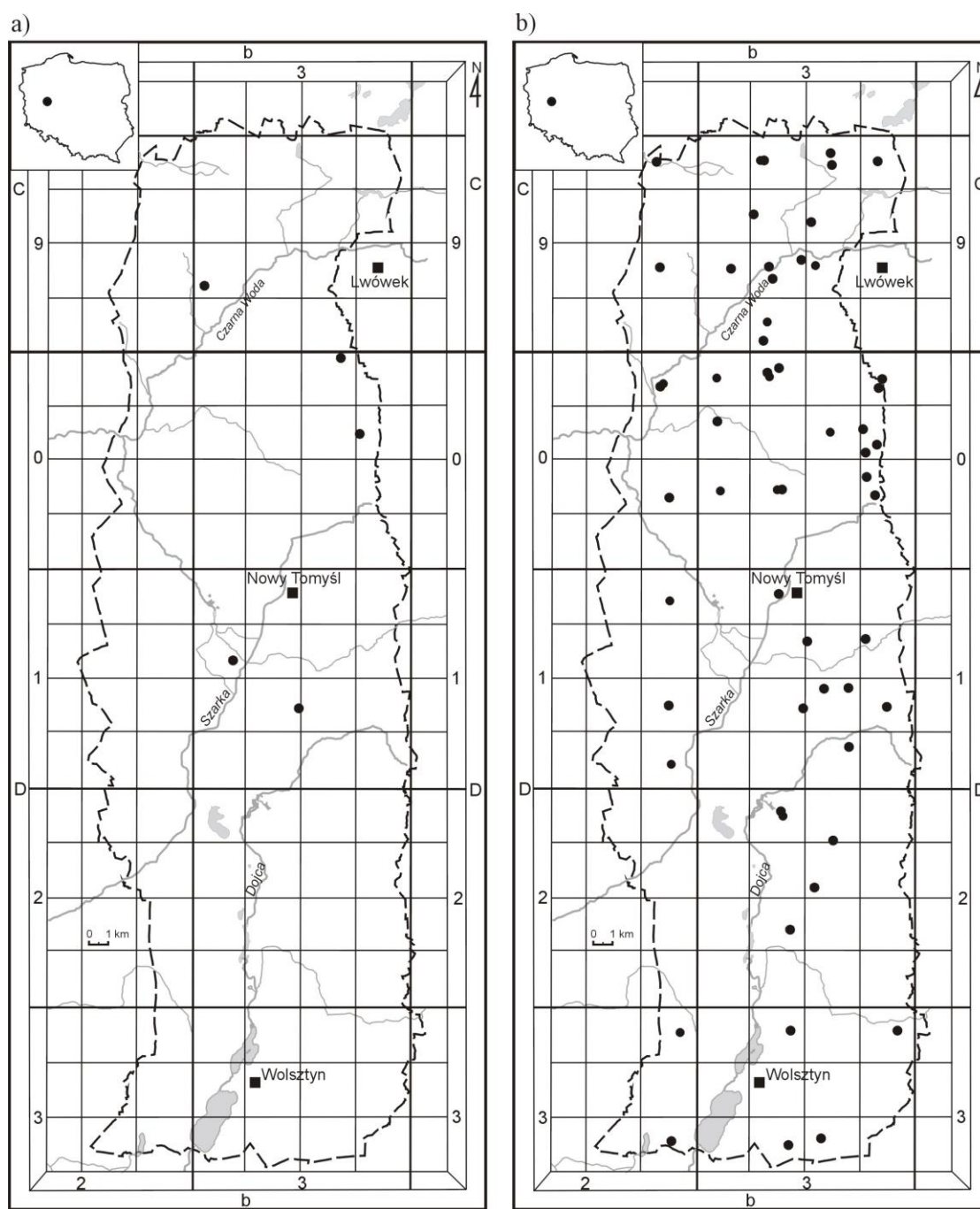
Ryc. 43. Rozmieszczenie *Lecanora allophana* (a) i *L. argentata* (b).



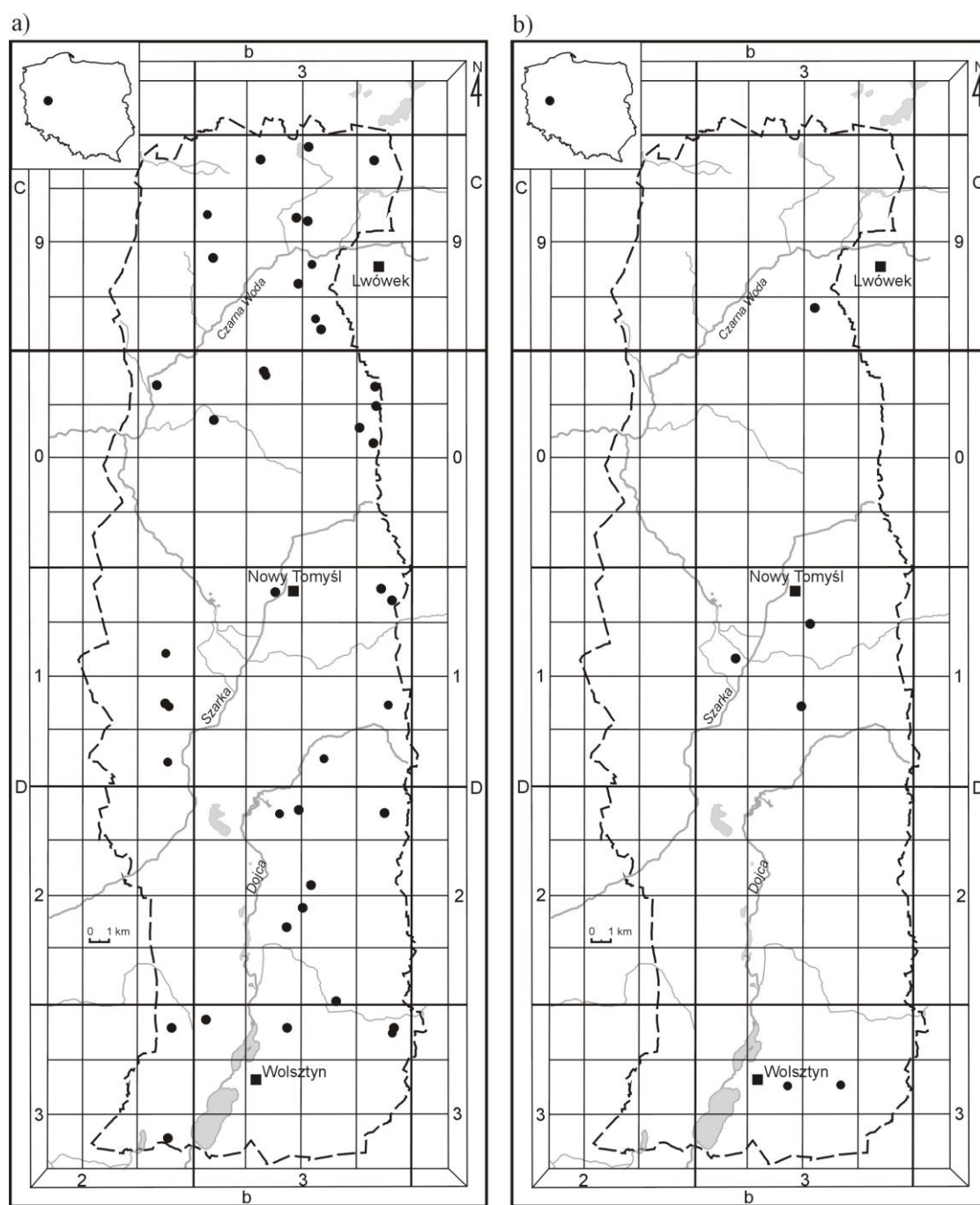
Ryc. 44. Rozmieszczenie *Lecanora carpinea* (a) i *L. chlarotera* (b).



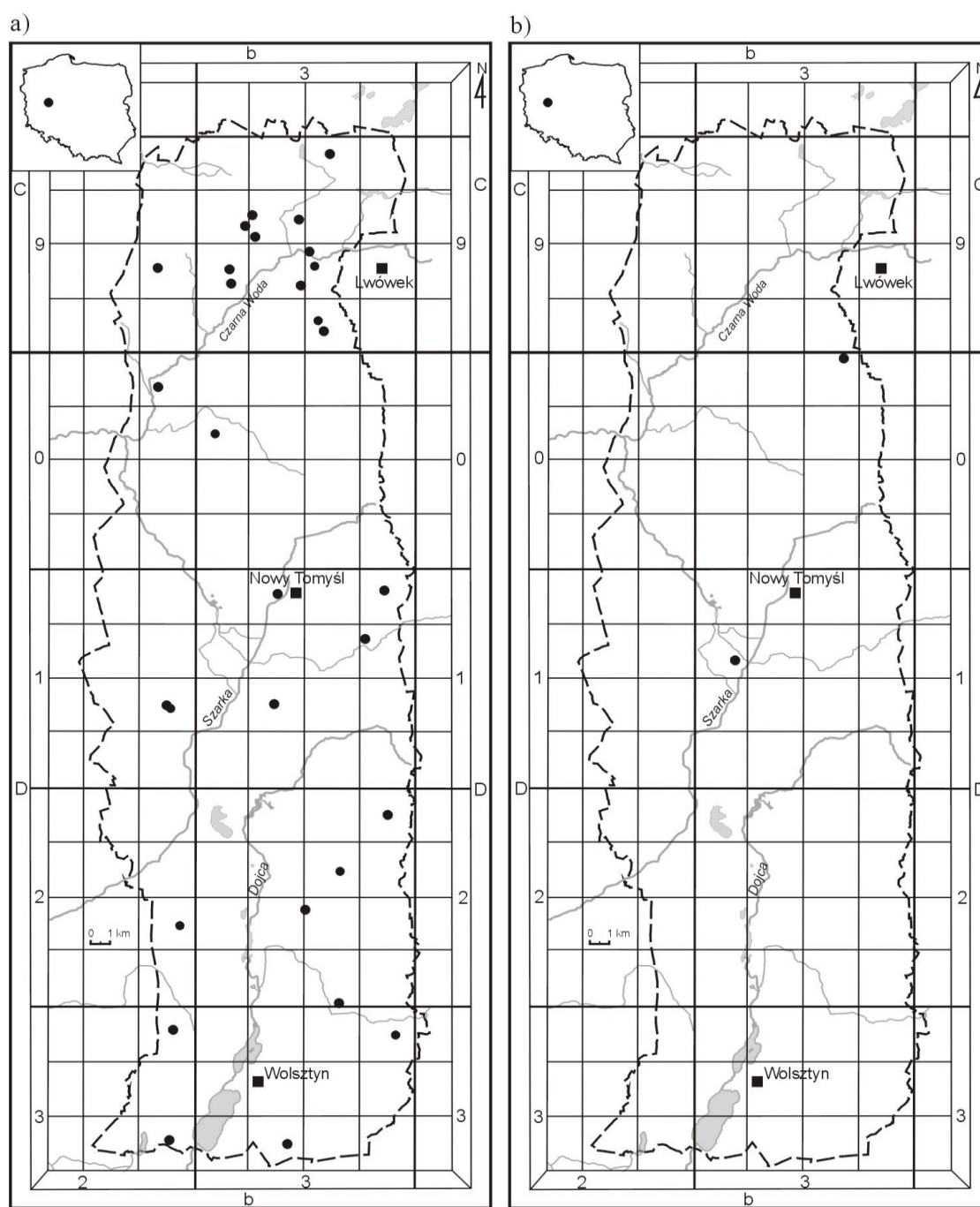
Ryc. 45. Rozmieszczenie *Lecanora conizaeoides* (a) i *L. crenulata* (b).



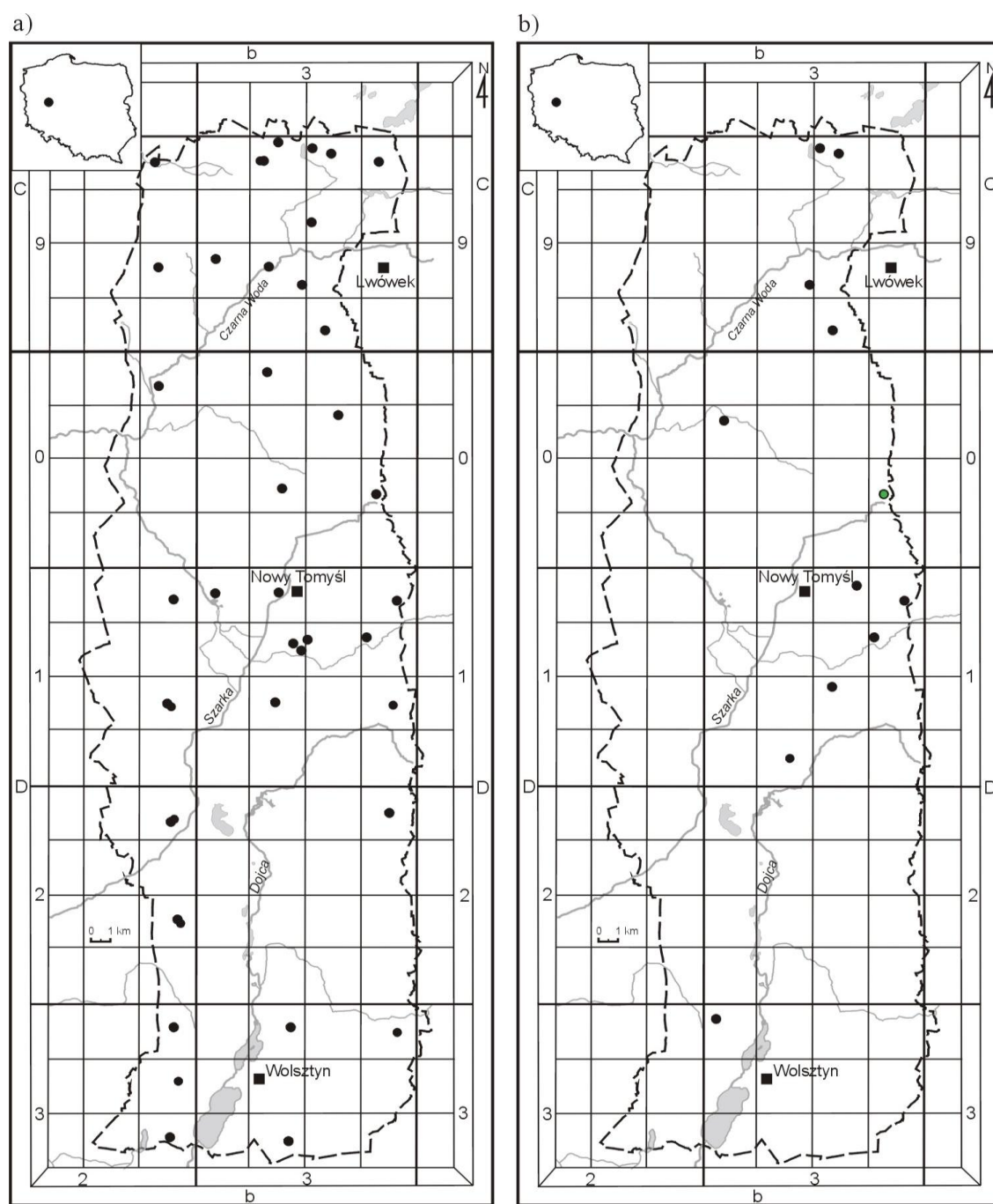
Ryc. 46. Rozmieszczenie *Lecanora dispersa* s.lat. (a) i *L. expallens* (b).



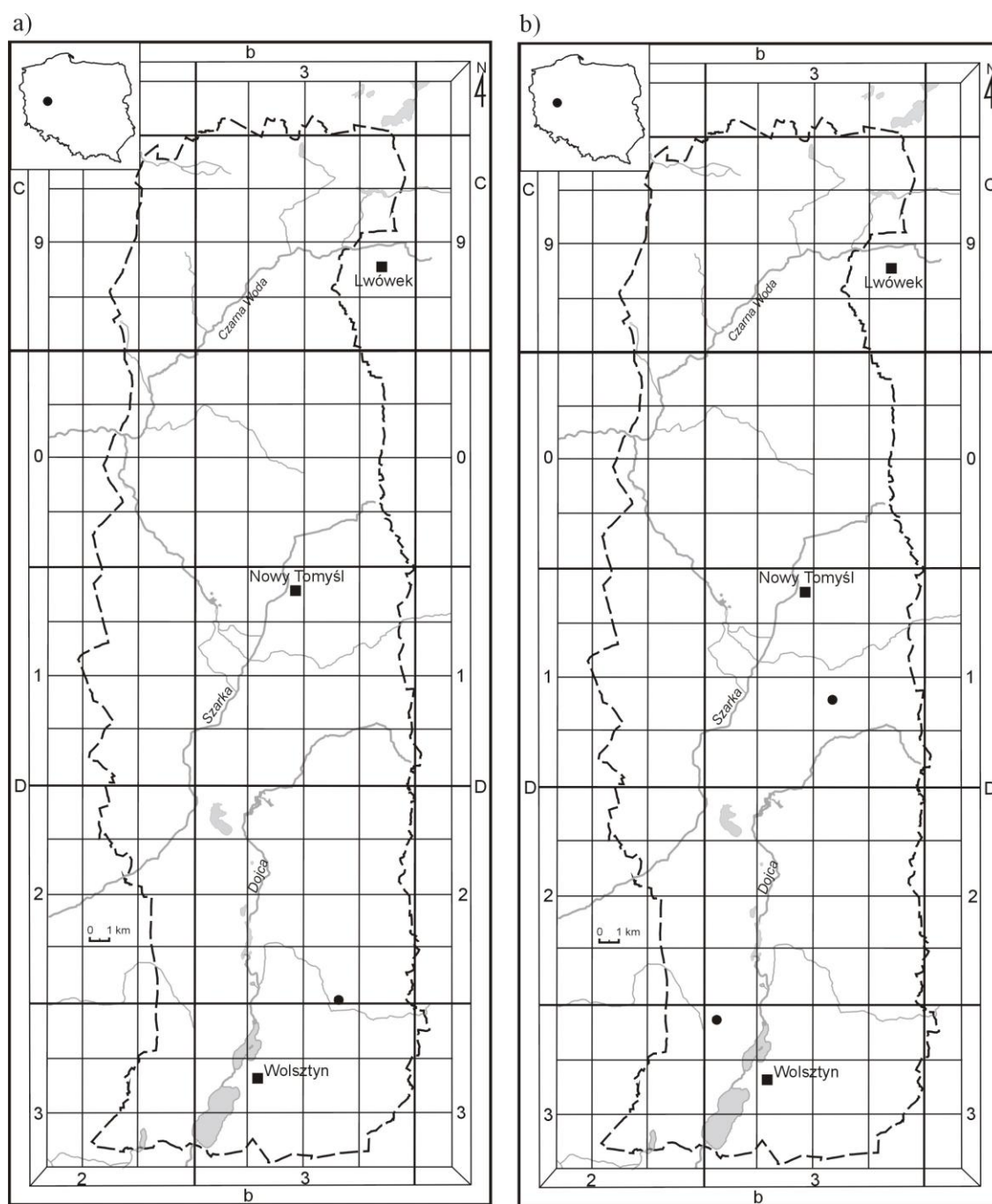
Ryc. 47. Rozmieszczenie *Lecanora hagenii* (a) i *L. muralis* (b).



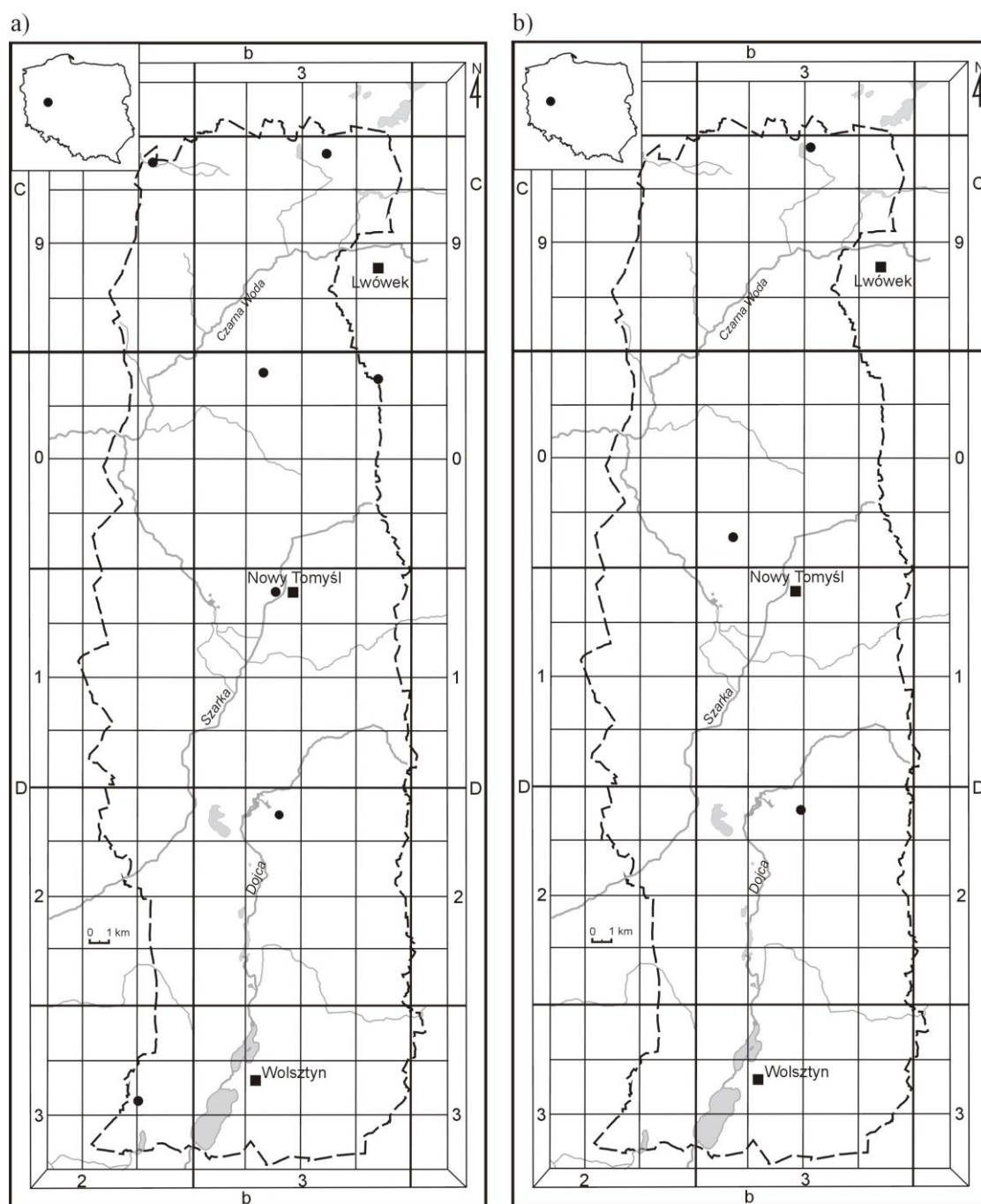
Ryc. 48. Rozmieszczenie *Lecanora persimilis* (a) i *L. polytropa* (b).



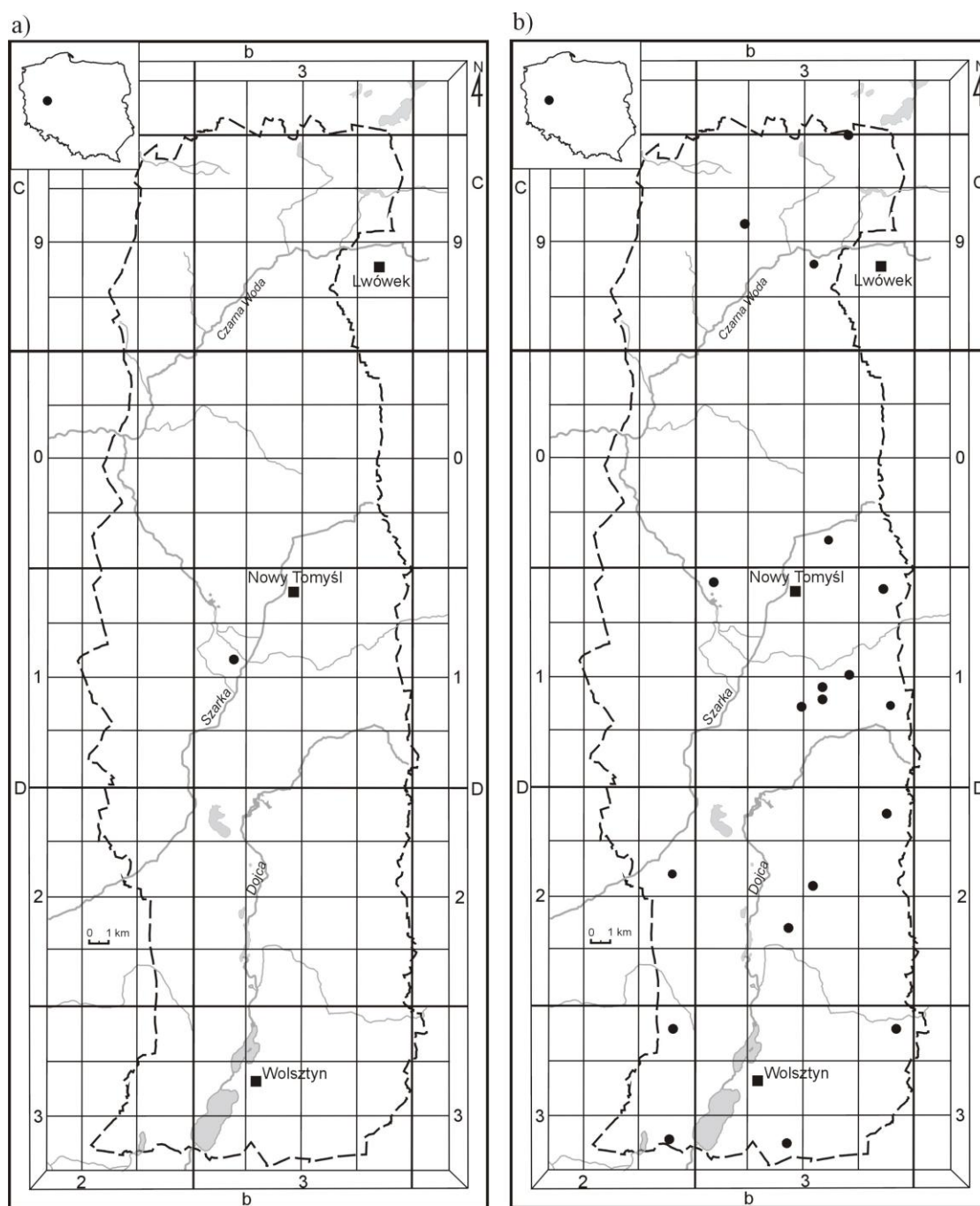
Ryc. 49. Rozmieszczenie *Lecanora pulicaris* (a) i *L. saligna* (b).



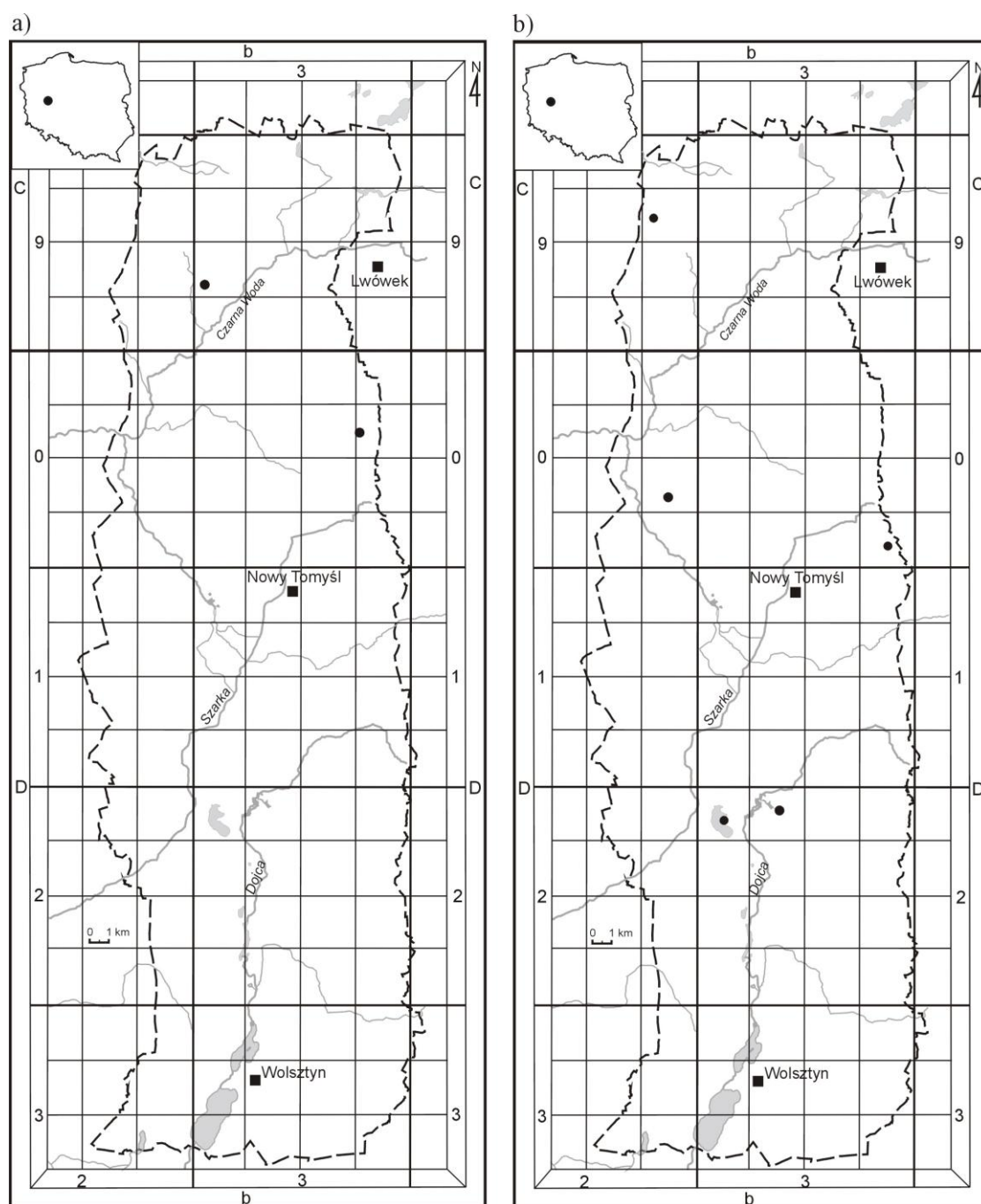
Ryc. 50. Rozmieszczenie *Lecanora sambuci* (a) i *L. subrugosa* (b).



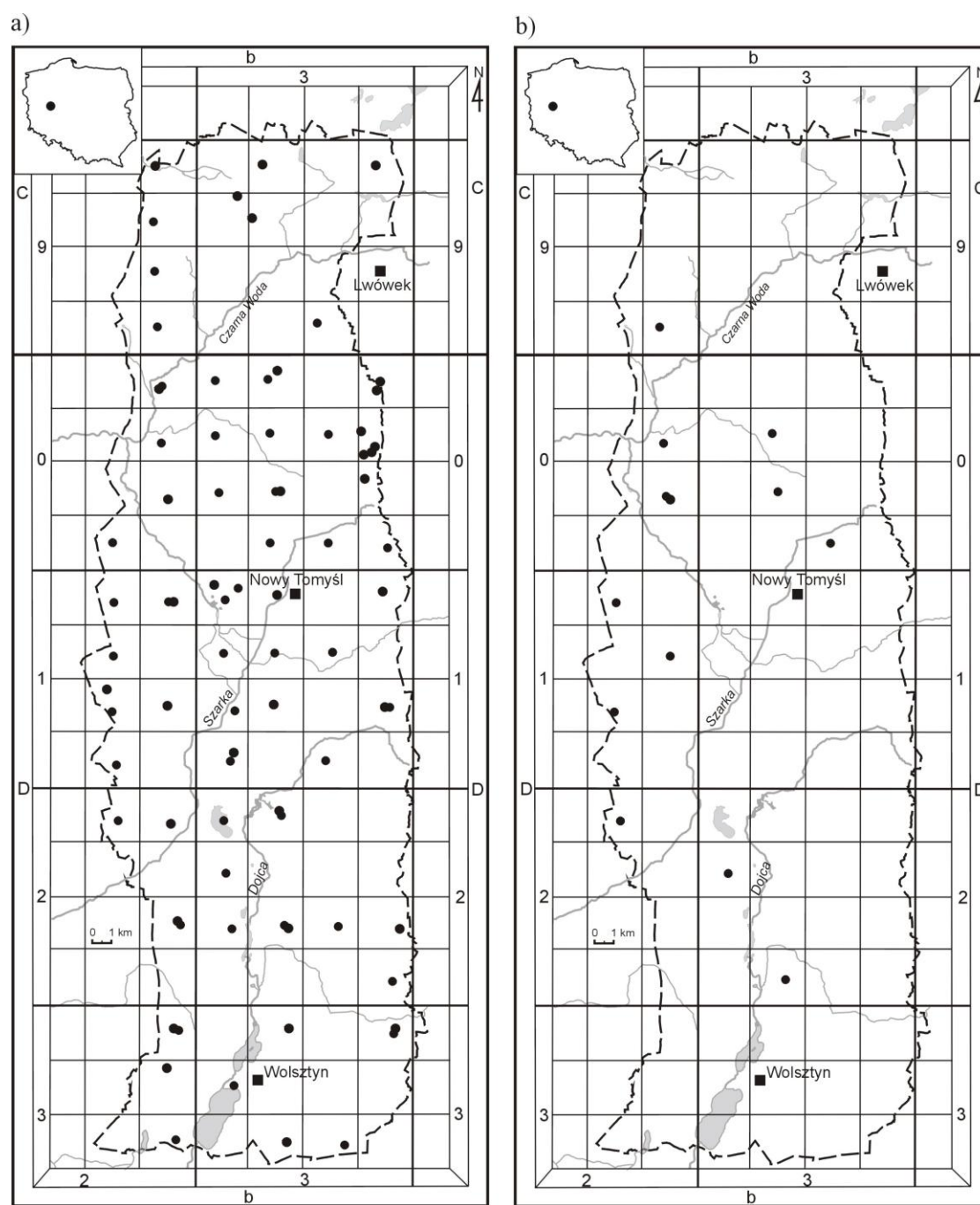
Ryc. 51. Rozmieszczenie *Lecanora symmicta* (a) i *L. varia* (b).



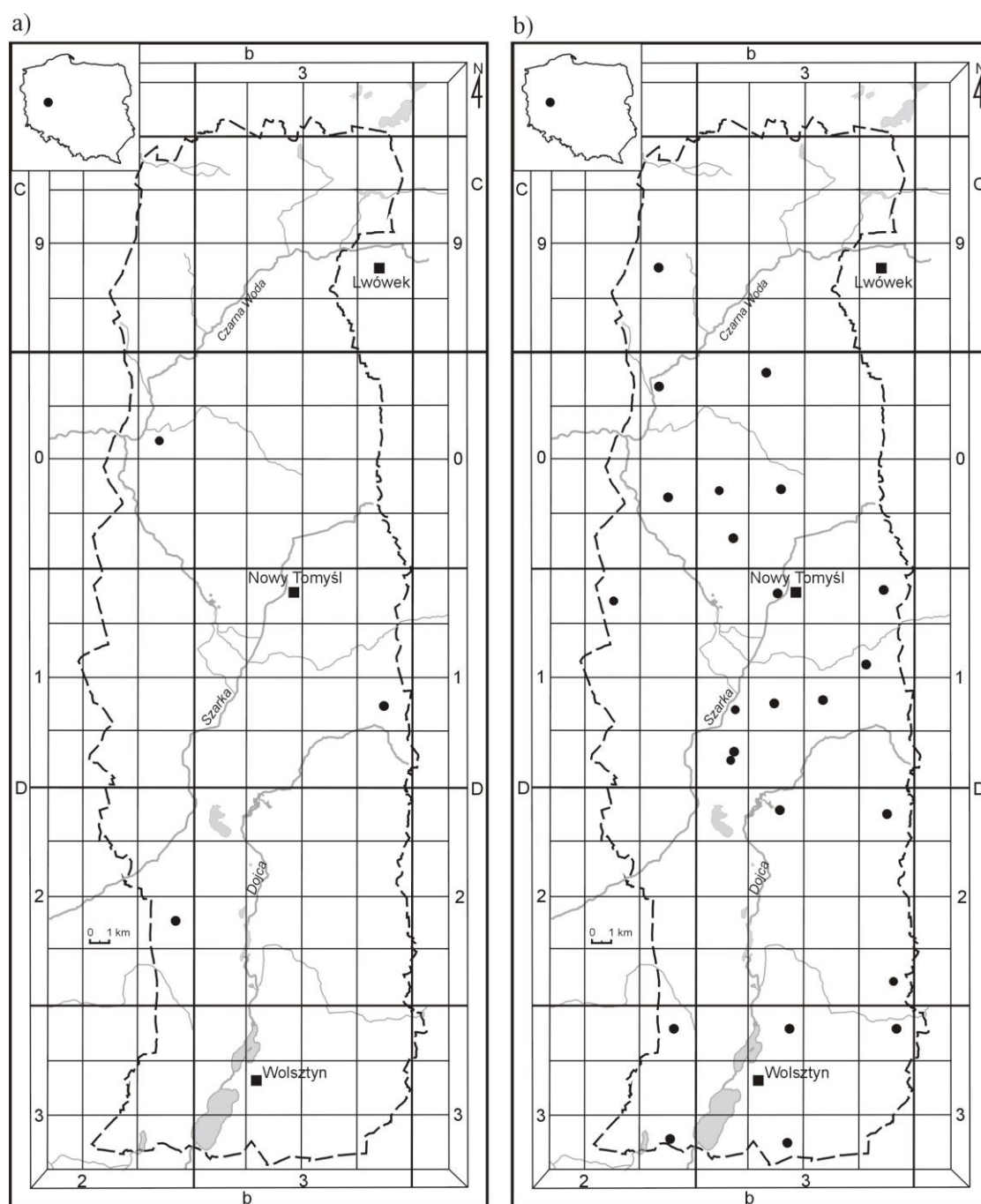
Ryc. 52. Rozmieszczenie *Lecidea fuscoatra* (a) i *Lecidella elaeochroma* (b).



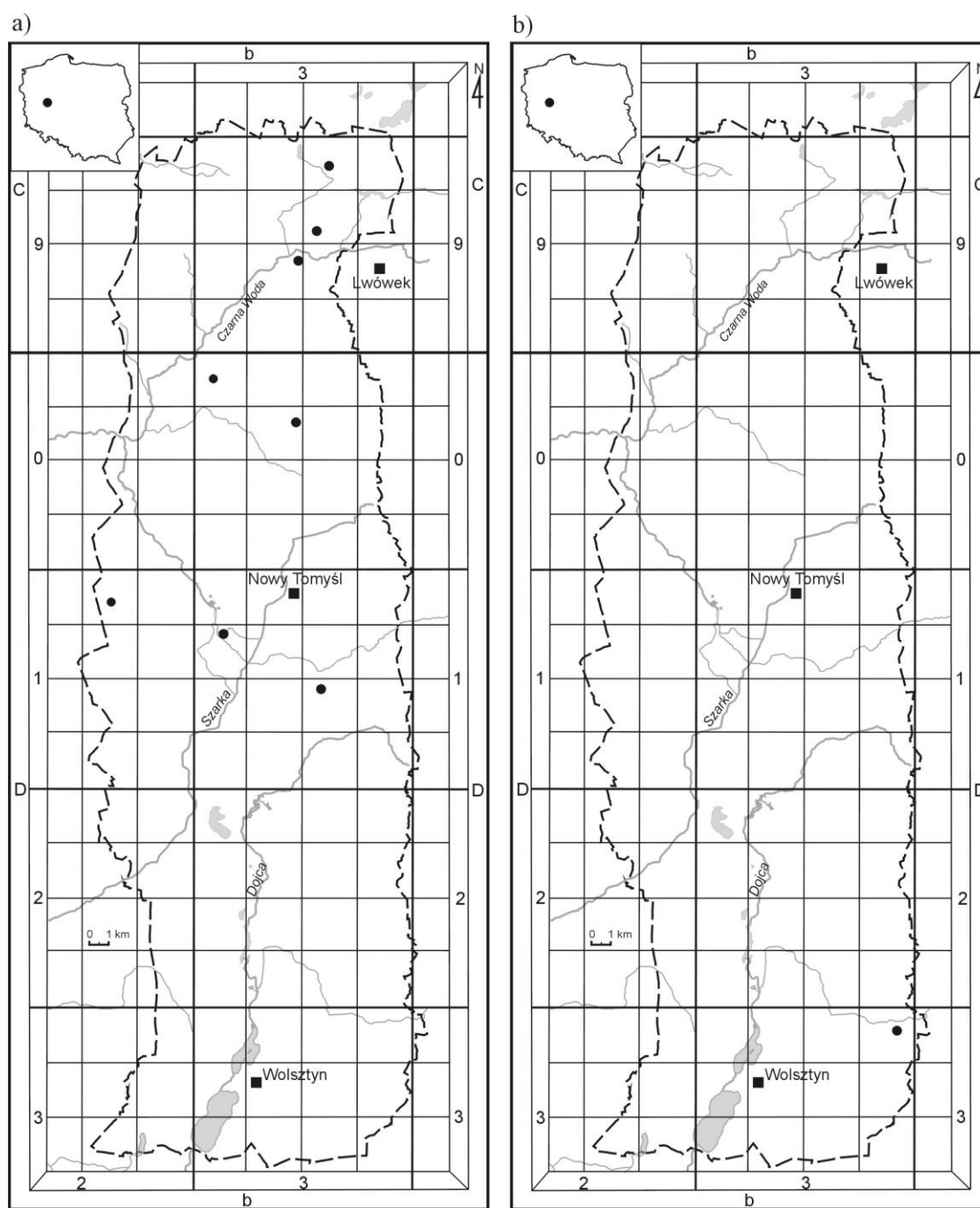
Ryc. 53. Rozmieszczenie *Lecidella stigmata* (a) i *Lepraria elobata* (b).



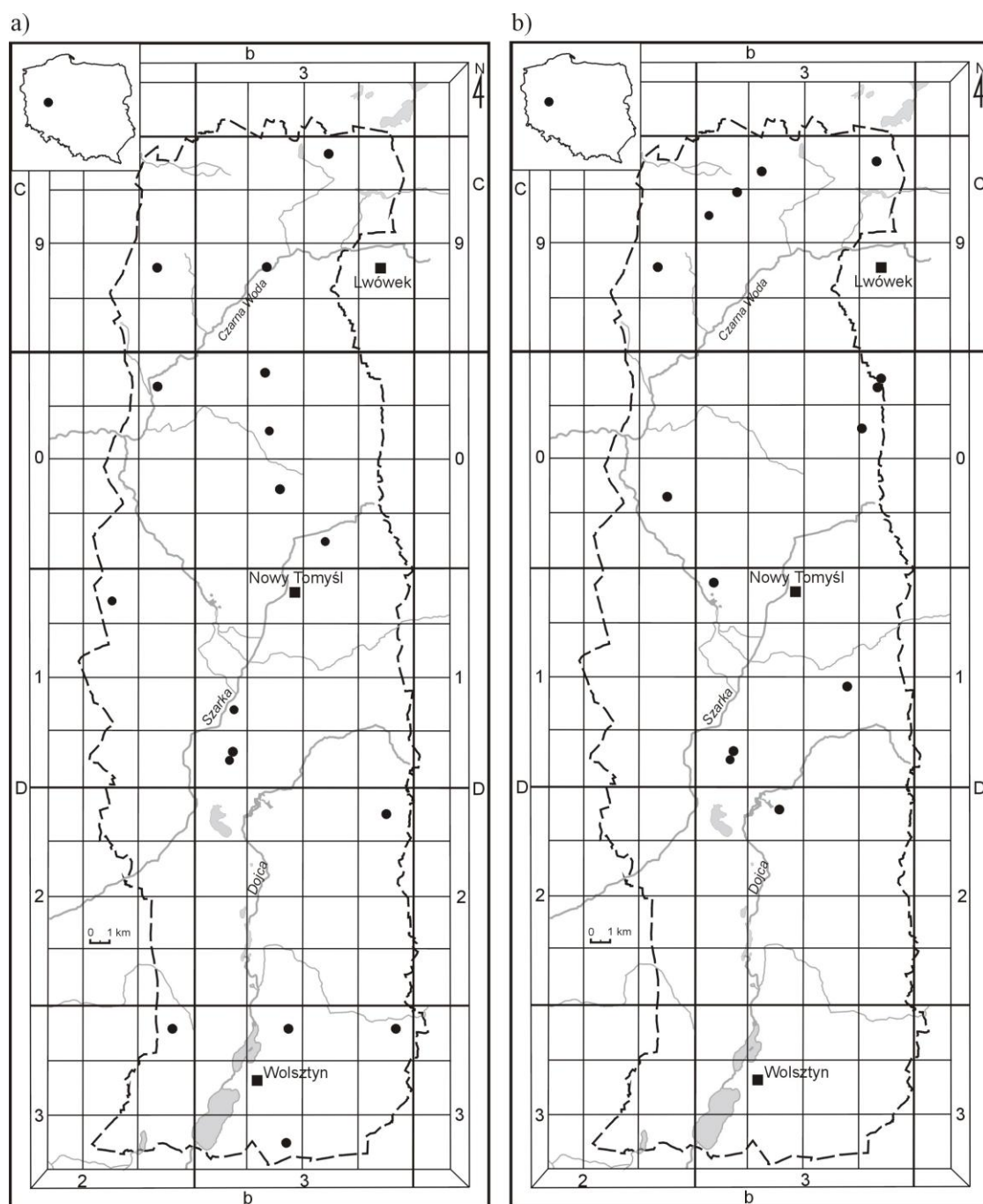
Ryc. 54. Rozmieszczenie *Lepraria incana* (a) i *L. jackii* (b).



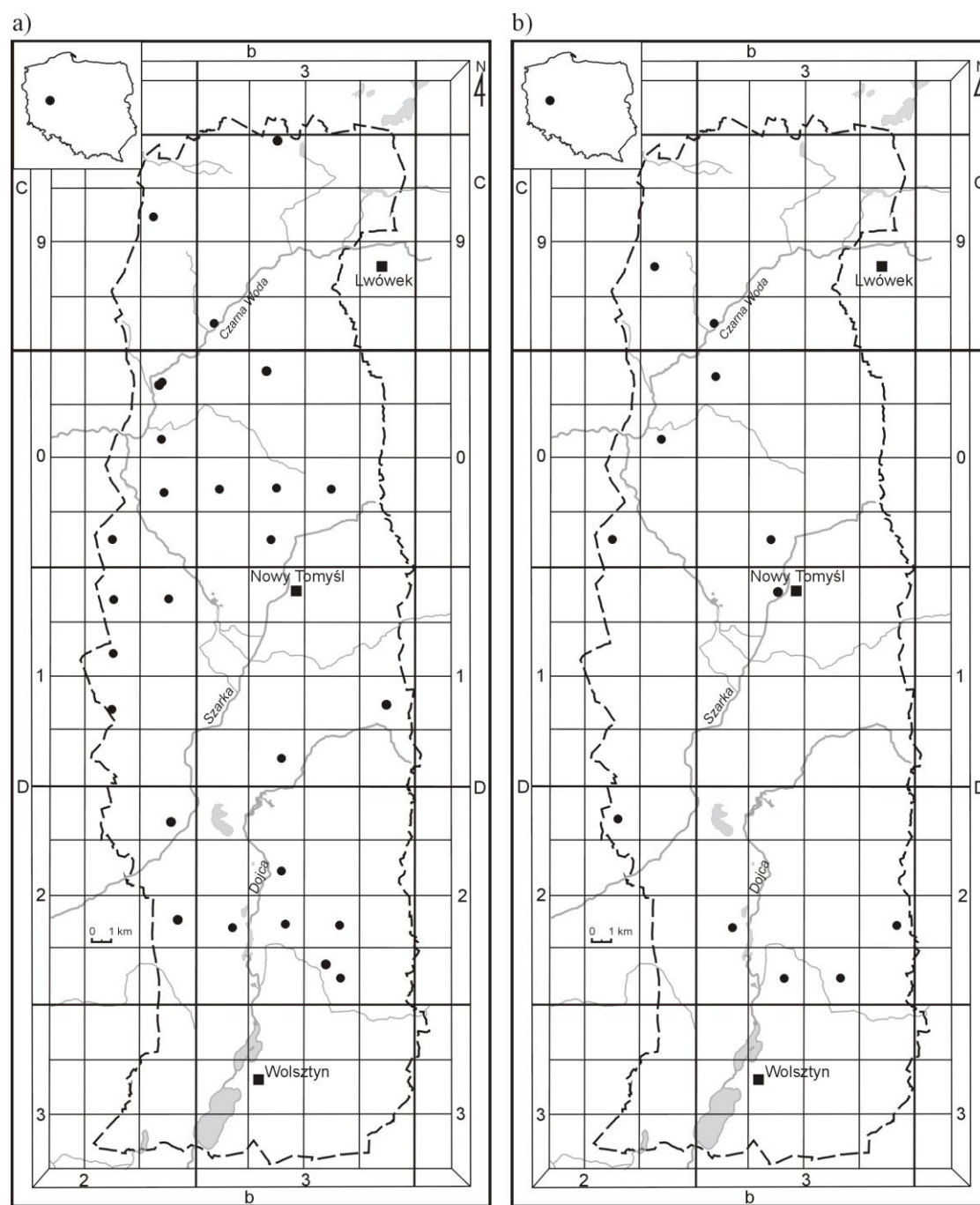
Ryc. 55. Rozmieszczenie *Lepraria lobificans* (a) i *Melanelixia fuliginosa ssp. fuliginosa* (b).



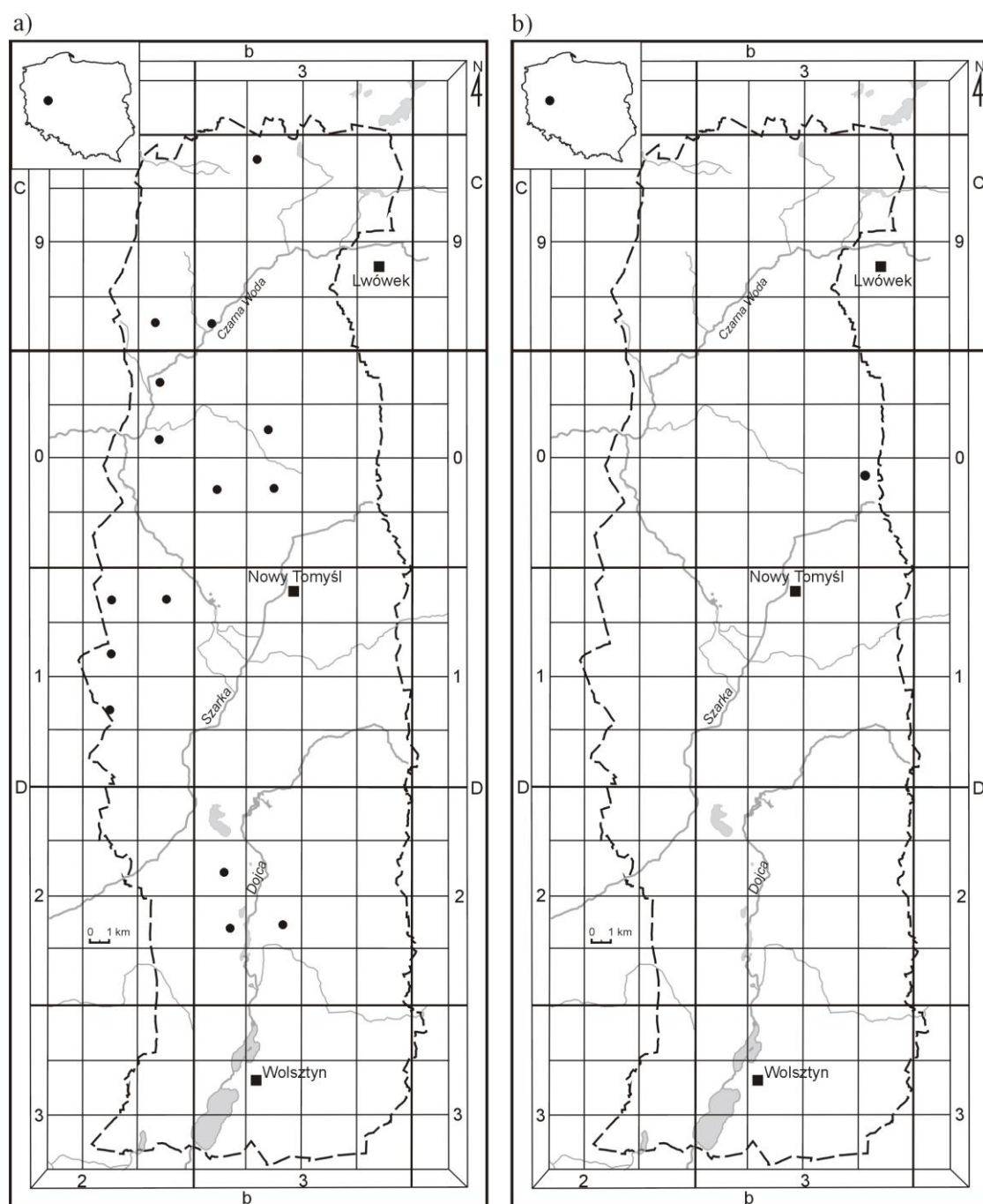
Ryc. 56. Rozmieszczenie *Melanelixia fuliginosa* ssp. *glabratula* (a) i *M. subargentefera* (b).



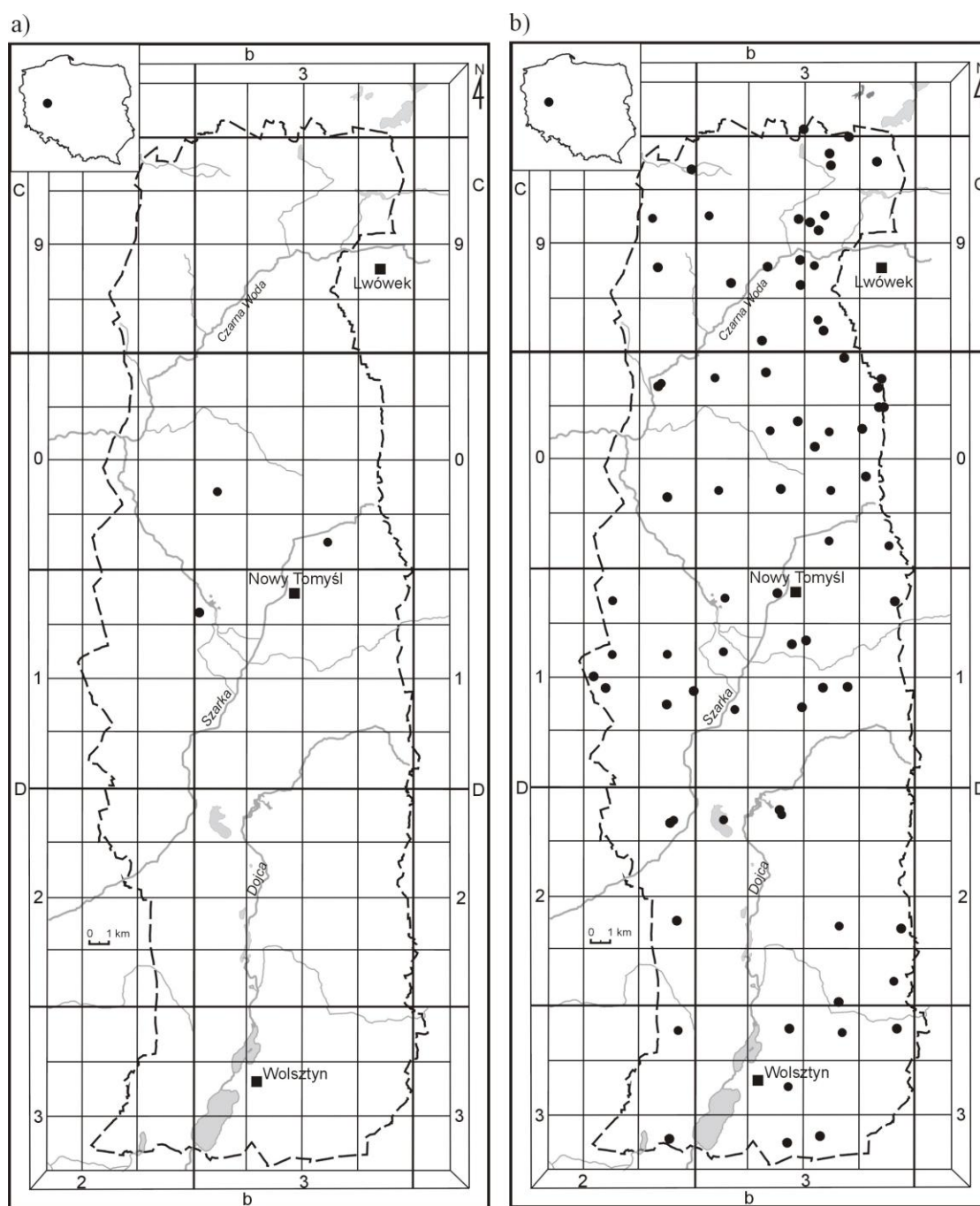
Ryc. 57. Rozmieszczenie *Melanelixia subaurifera* (a) i *Melanohalea exasperatula* (b).



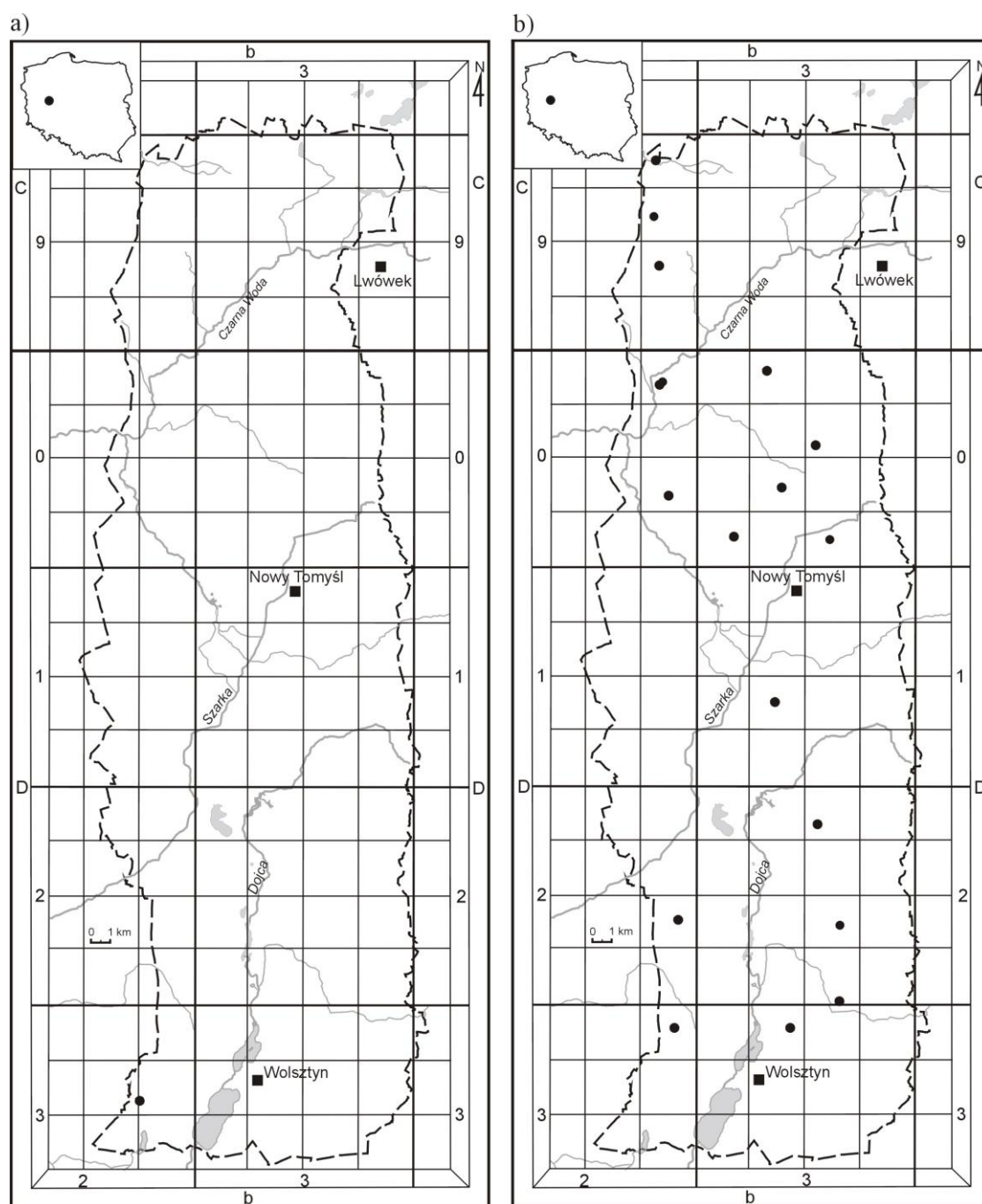
Ryc. 58. Rozmieszczenie *Micarea denigrata* (a) i *M. nitschkeana* (b).



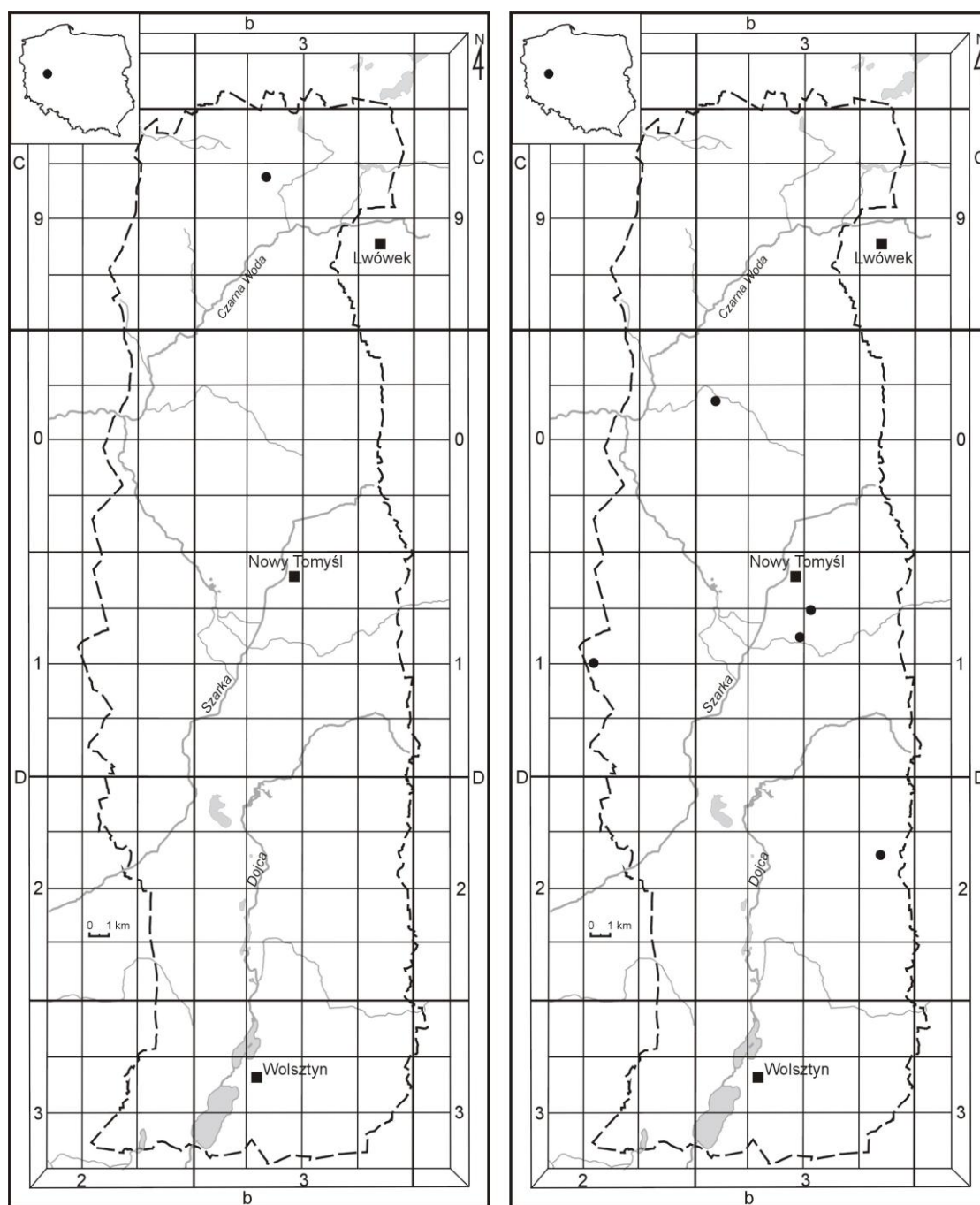
Ryc. 59. Rozmieszczenie *Micarea prasina* s.lat. (a) i *Opegrapha varia* (b).



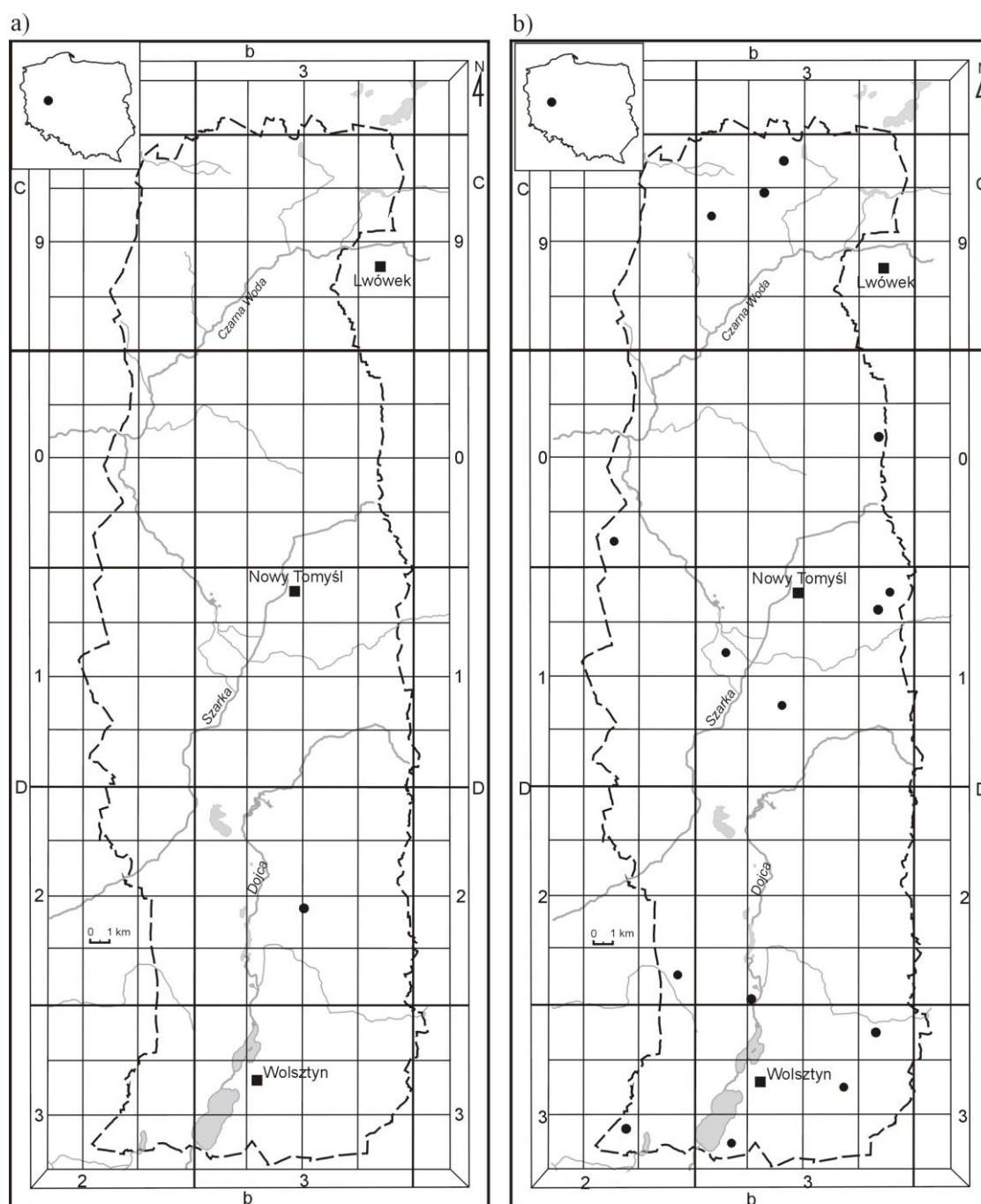
Ryc. 60. Rozmieszczenie *Parmelia saxatilis* (a) i *P. sulcata* (b).



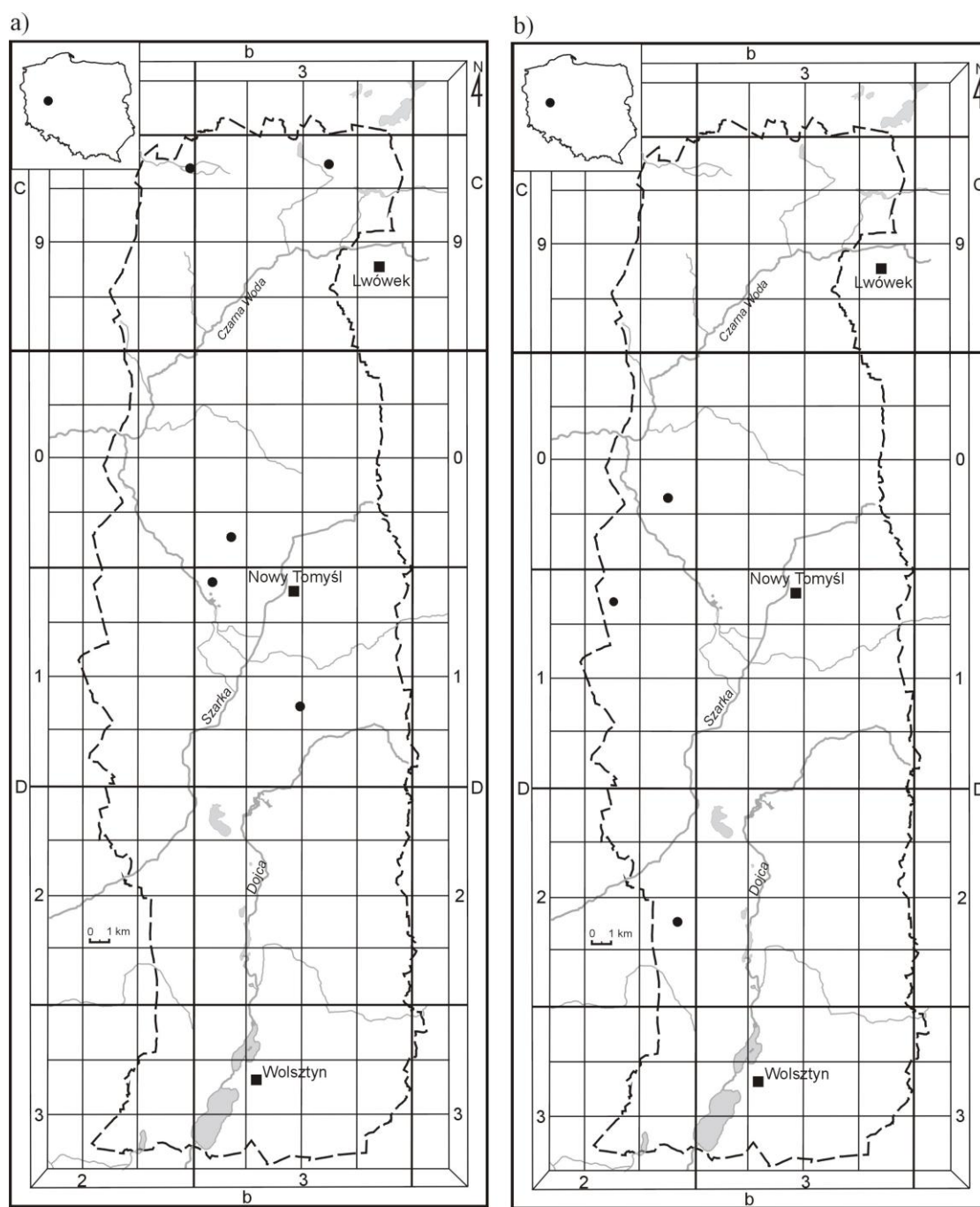
Ryc. 61. Rozmieszczenie *Parmelina tiliacea* (a) i *Parmeliopsis ambigua* (b).



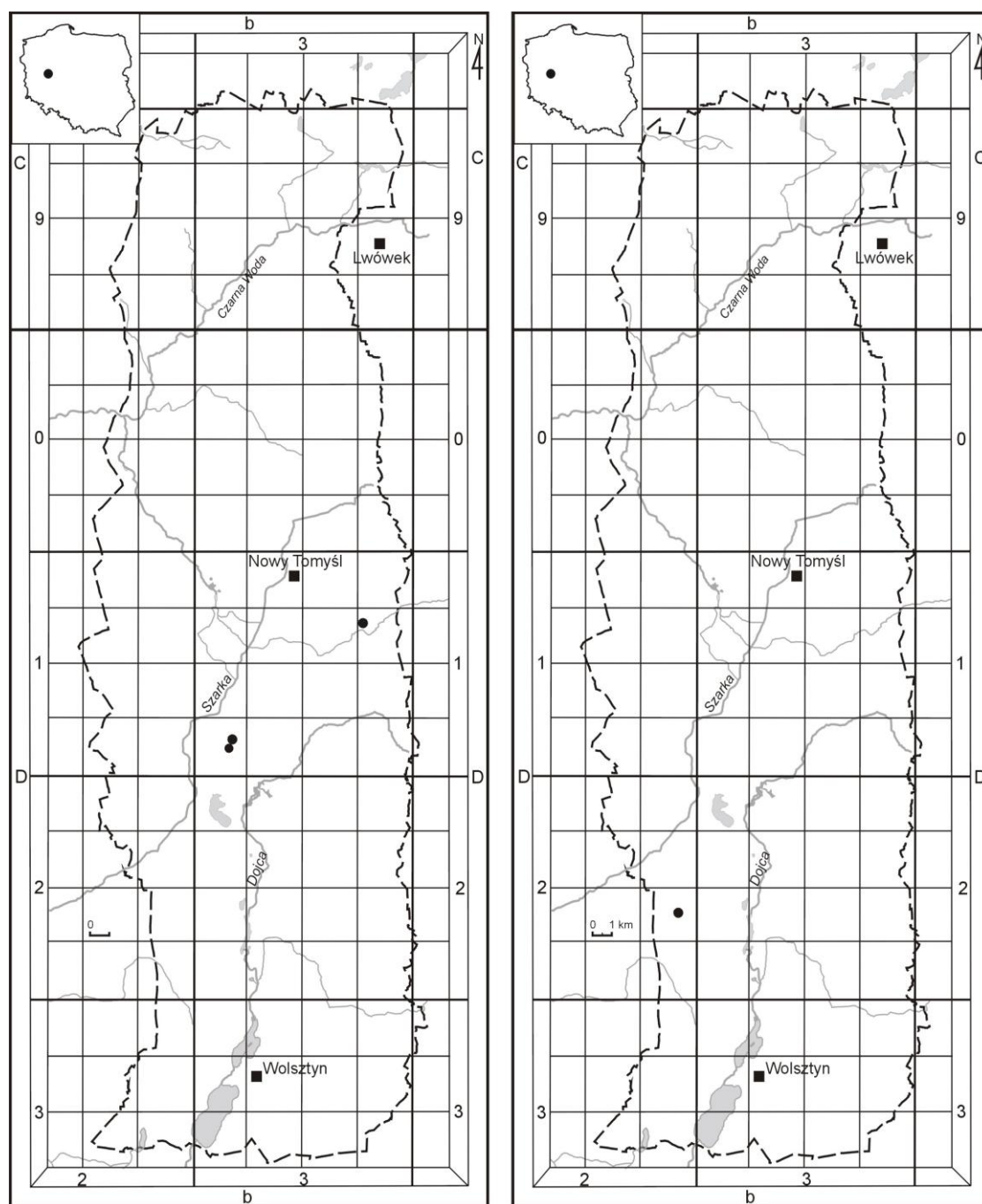
Ryc. 62. Rozmieszczenie *Peltigera canina* (a) i *P. didactyla* var. *didactyla* (b).



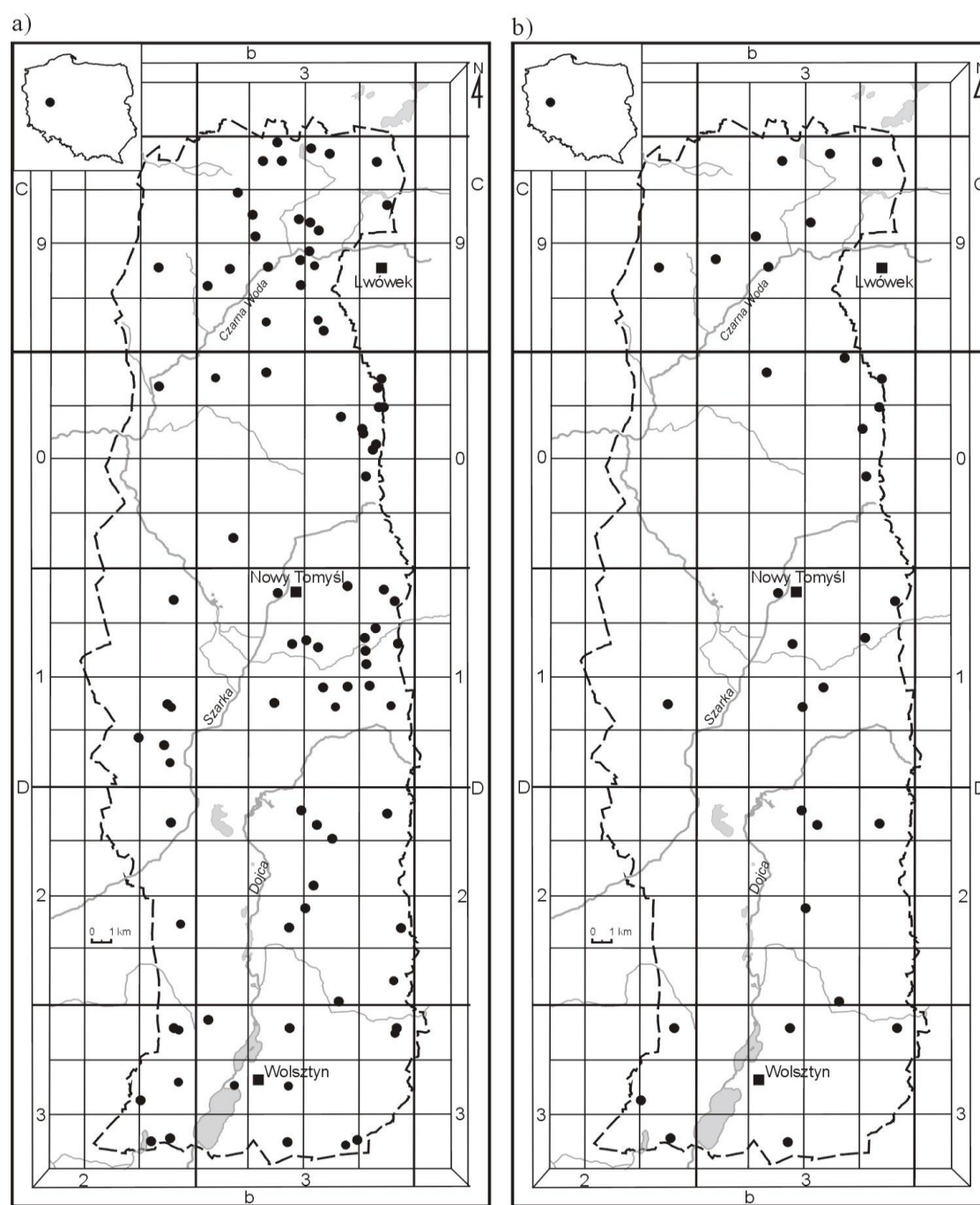
Ryc. 63. Rozmieszczenie *Peltigera praetextata* (a) i *P. rufescens* (b).



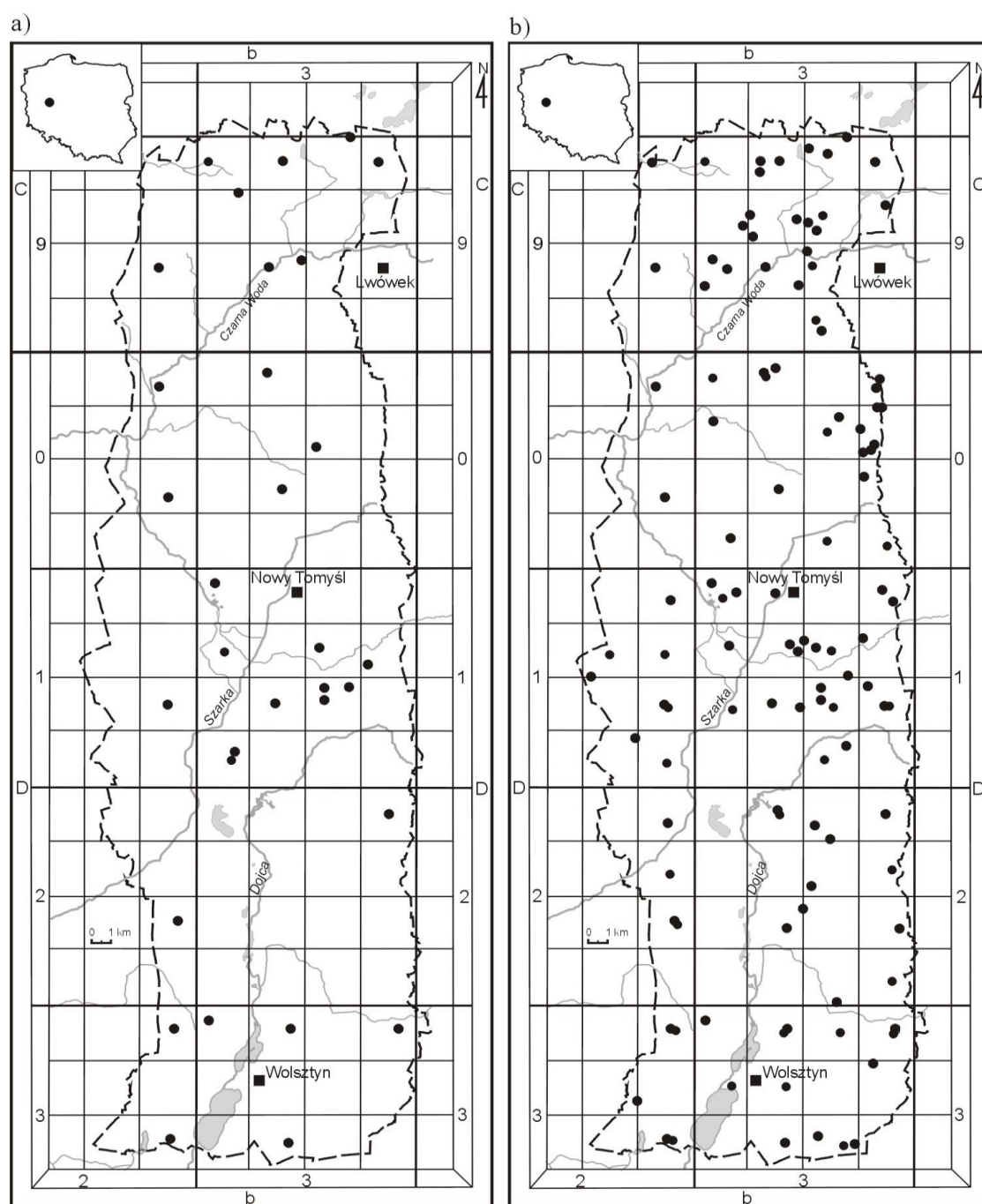
Ryc. 64. Rozmieszczenie *Pertusaria albenscens* (a) i *P. amara* (b).



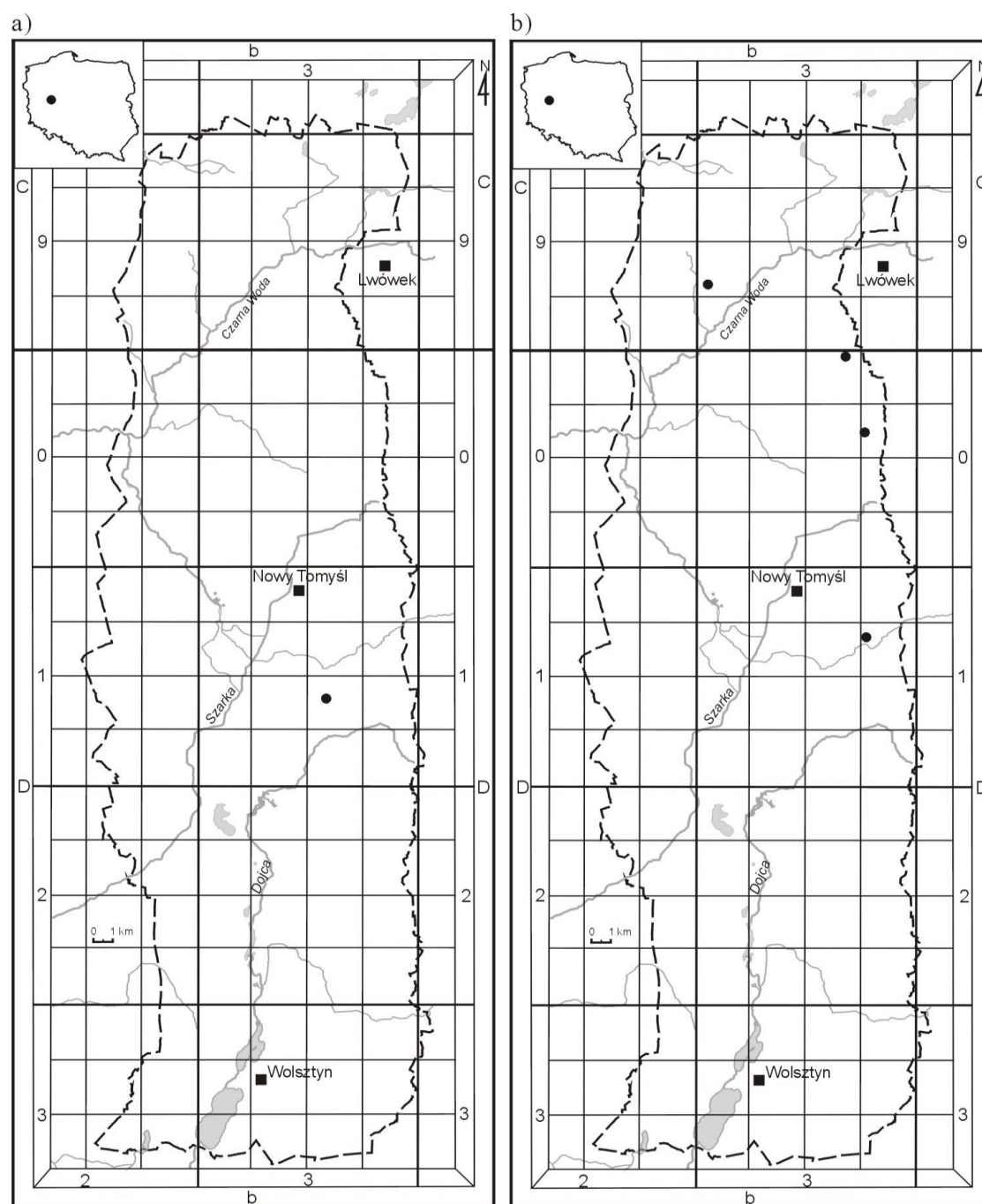
Ryc. 65. Rozmieszczenie *Pertusaria coccodes* (a) i *P. pertusa* (b).



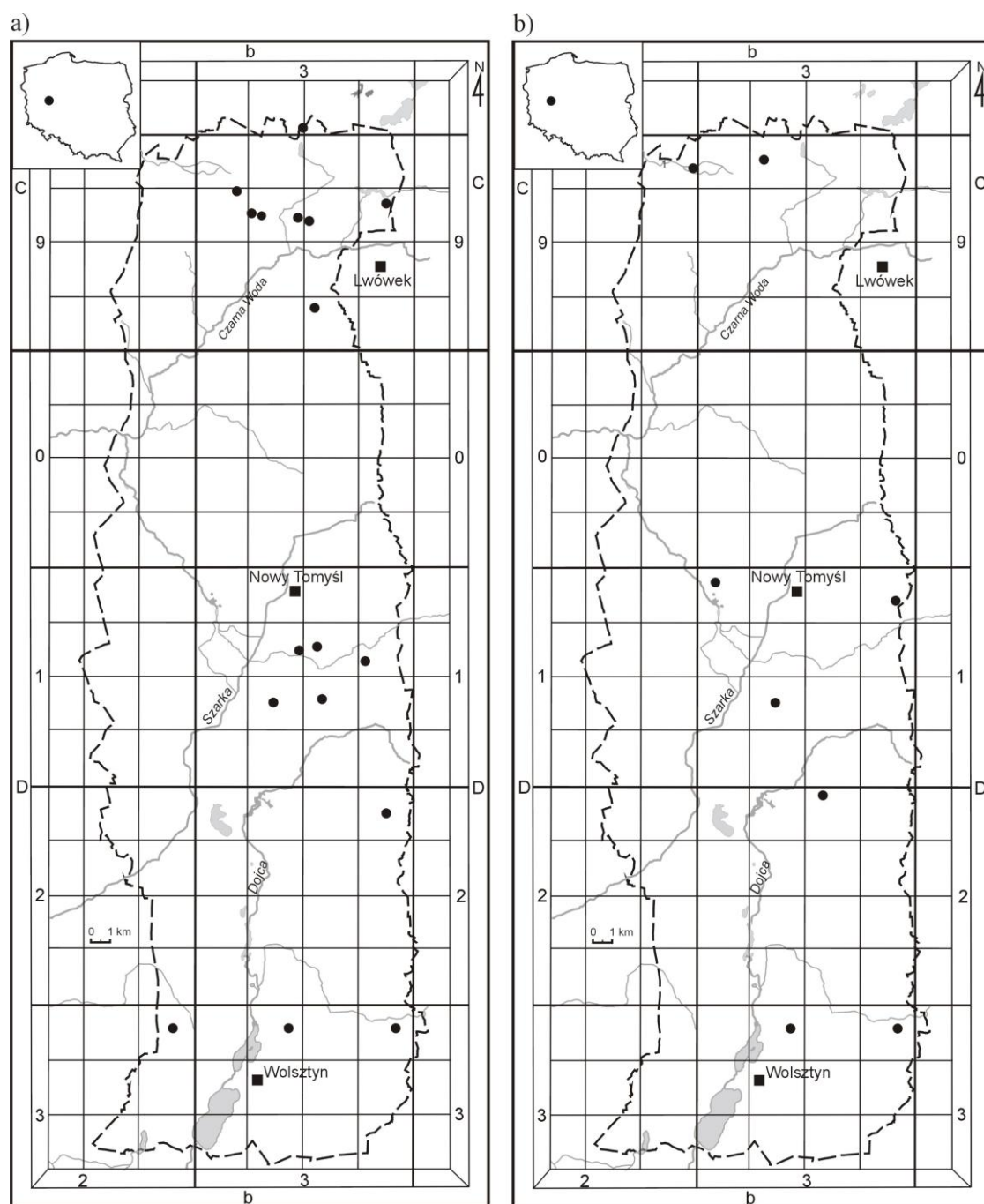
Ryc. 66. Rozmieszczenie *Phaeophyscia nigricans* (a) i *P. orbicularis* (b).



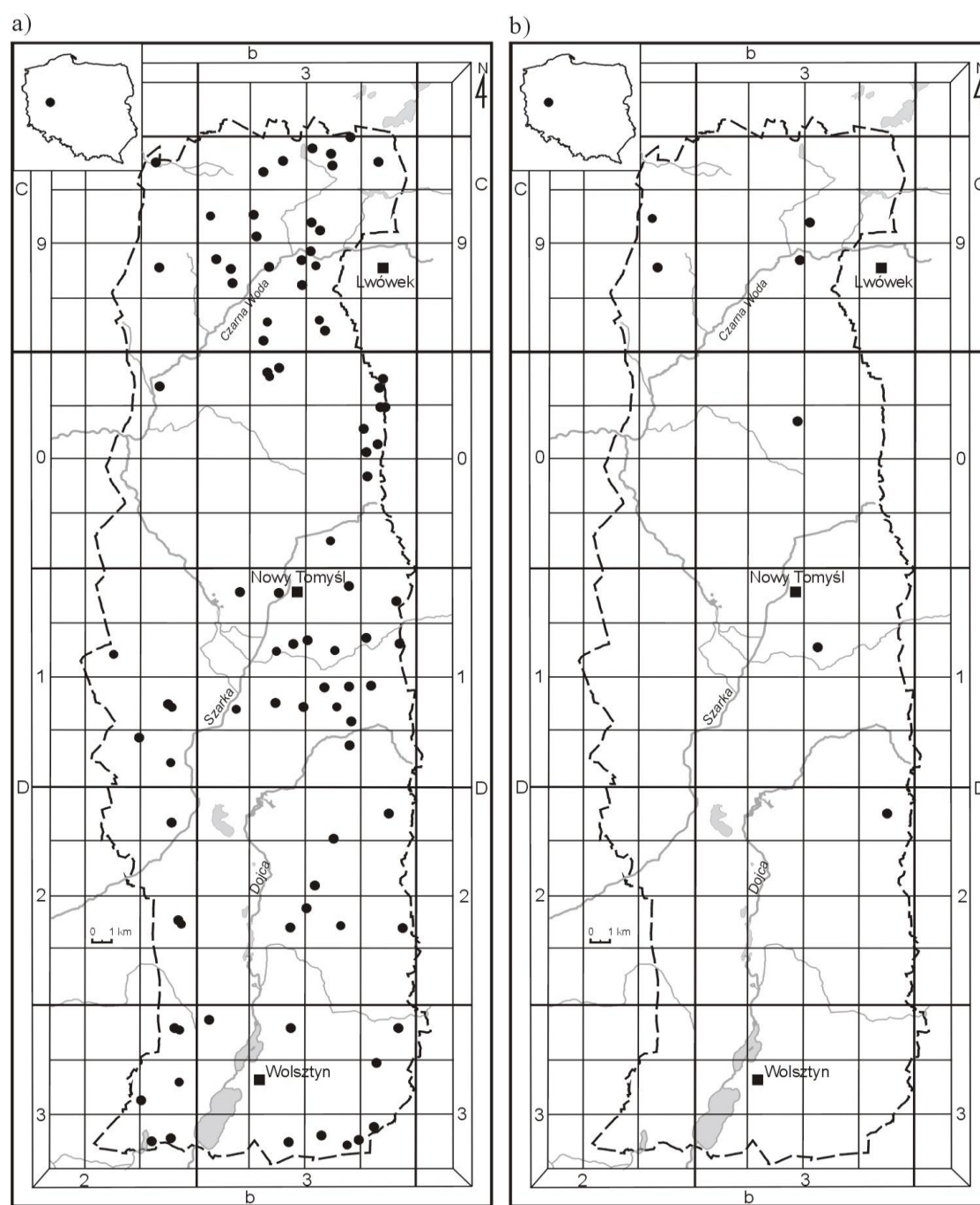
Ryc. 67. Rozmieszczenie *Phlyctis argena* (a) i *Physcia adscendens* (b).



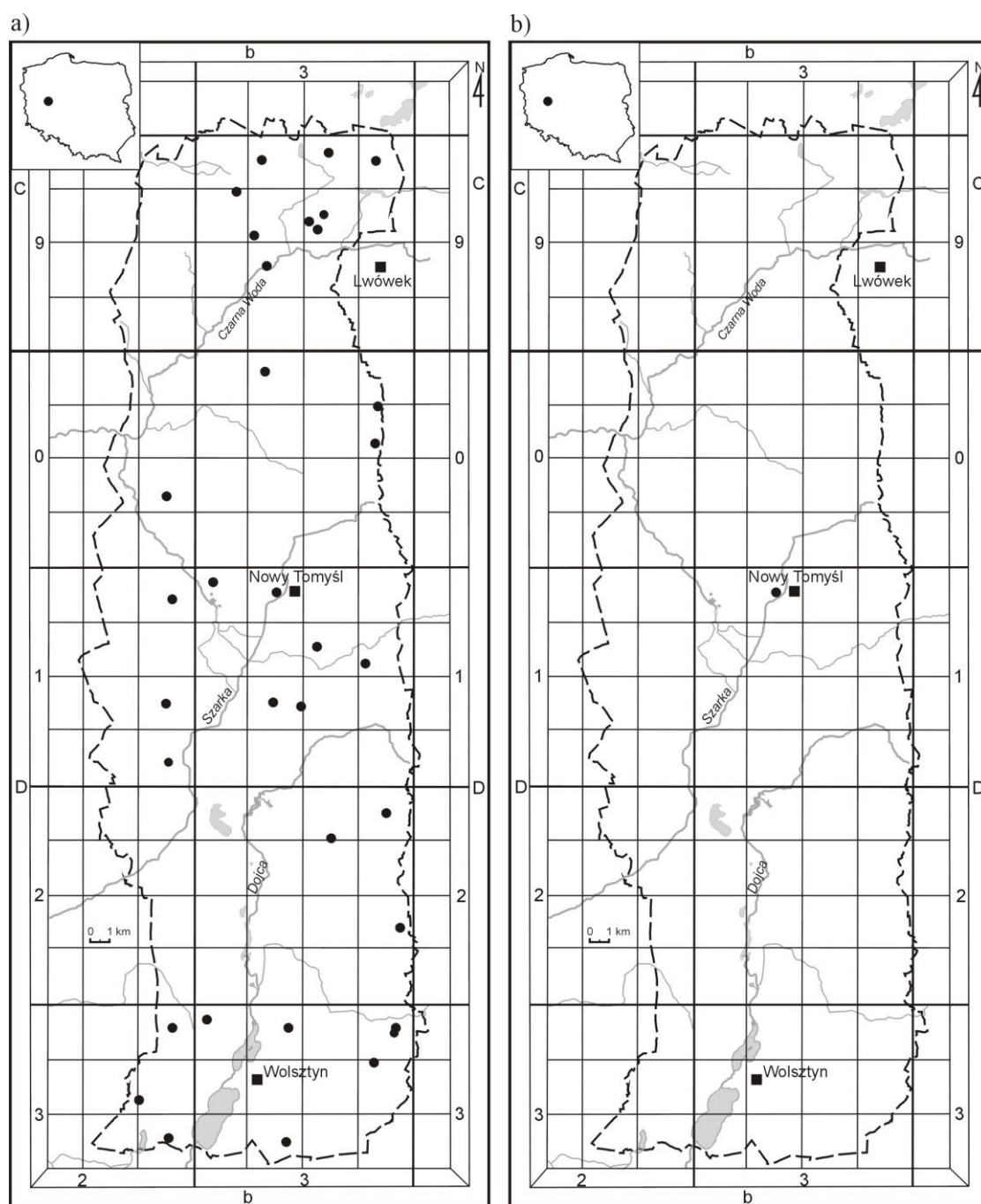
Ryc. 68. Rozmieszczenie *Physcia aipolia* (a) i *P. caesia* (b).



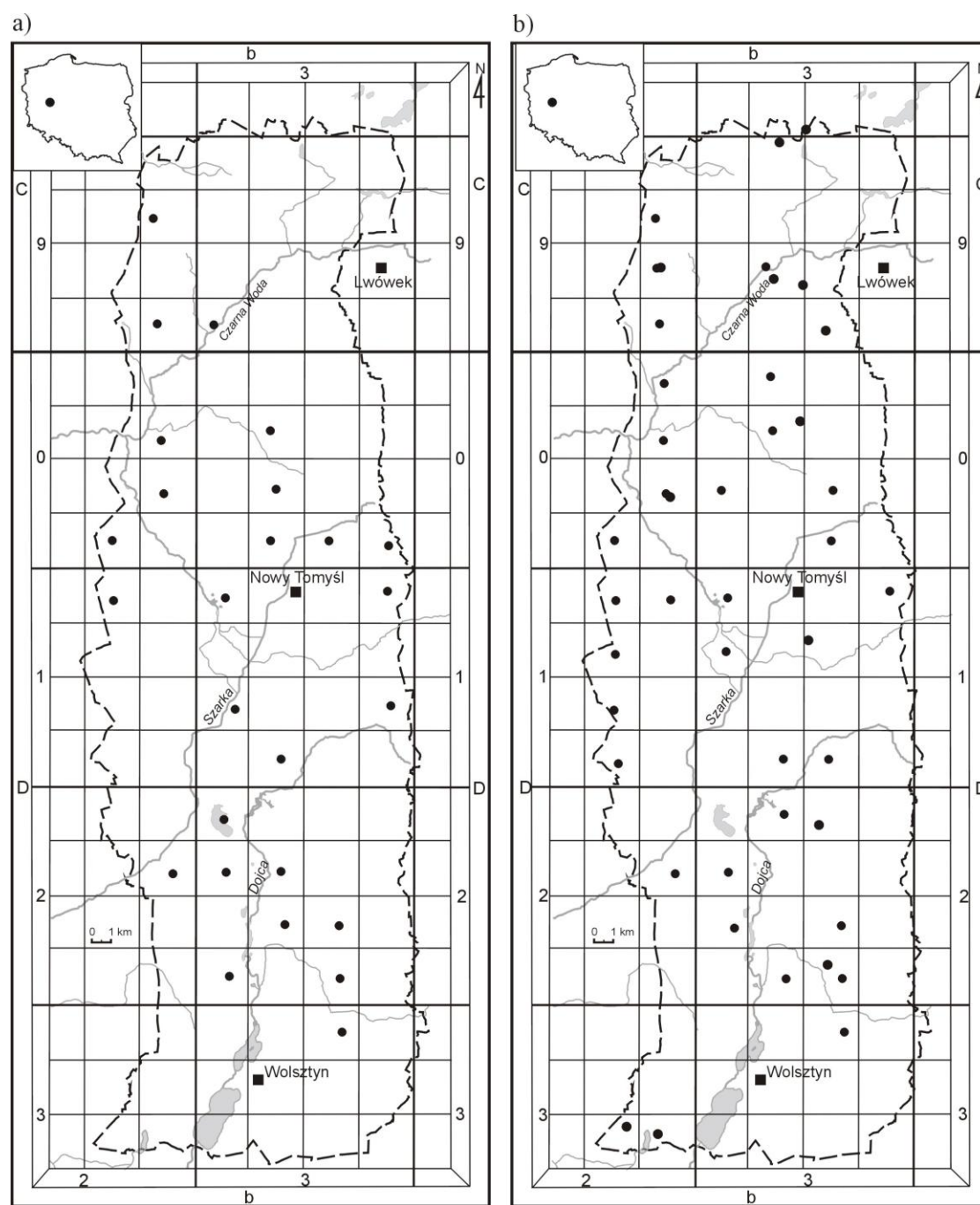
Ryc. 69. Rozmieszczenie *Physcia dubia* (a) i *P. stellaris* (b).



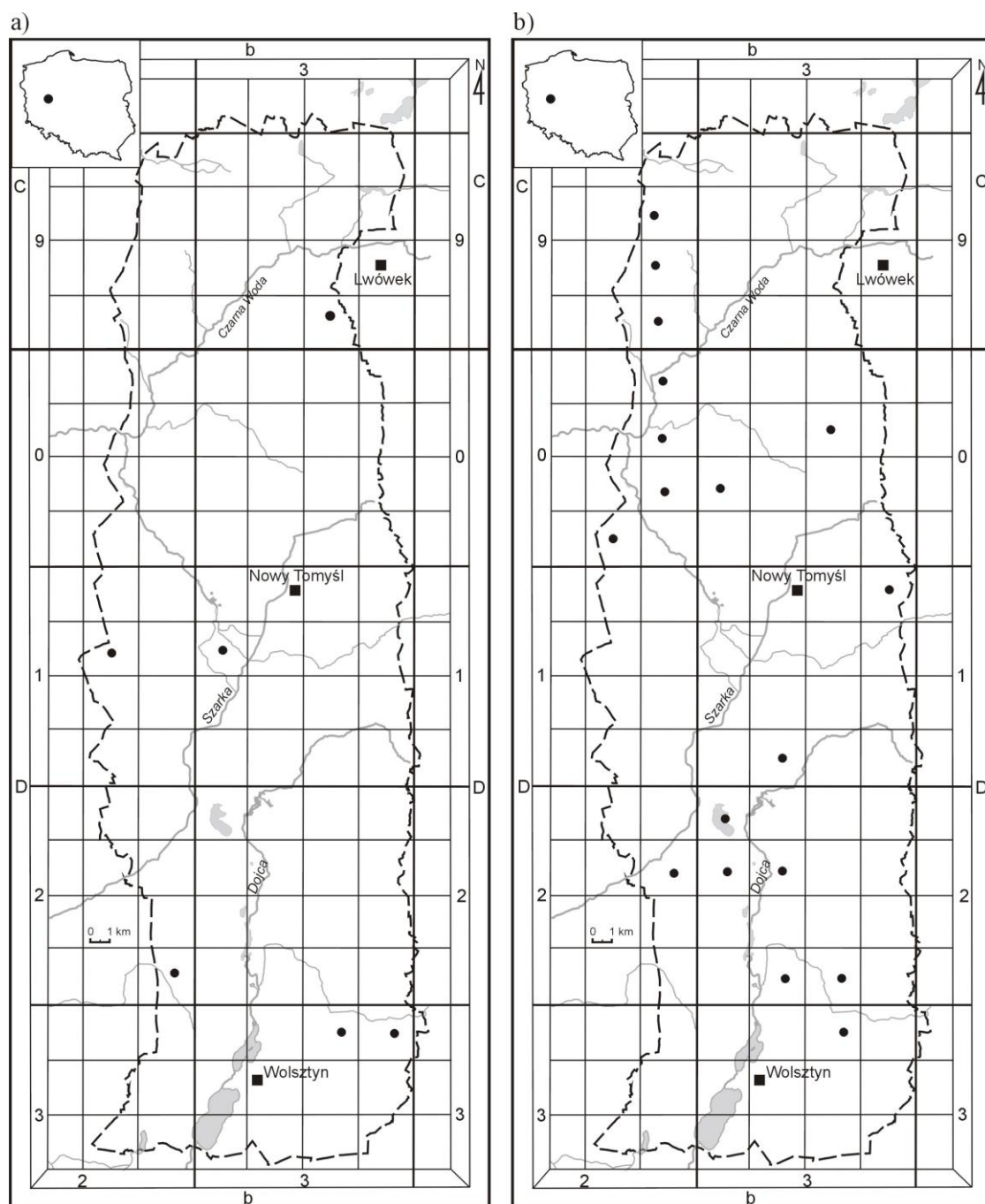
Ryc. 70. Rozmieszczenie *Physcia tenella* (a) i *Physconia enteroxantha* (b).



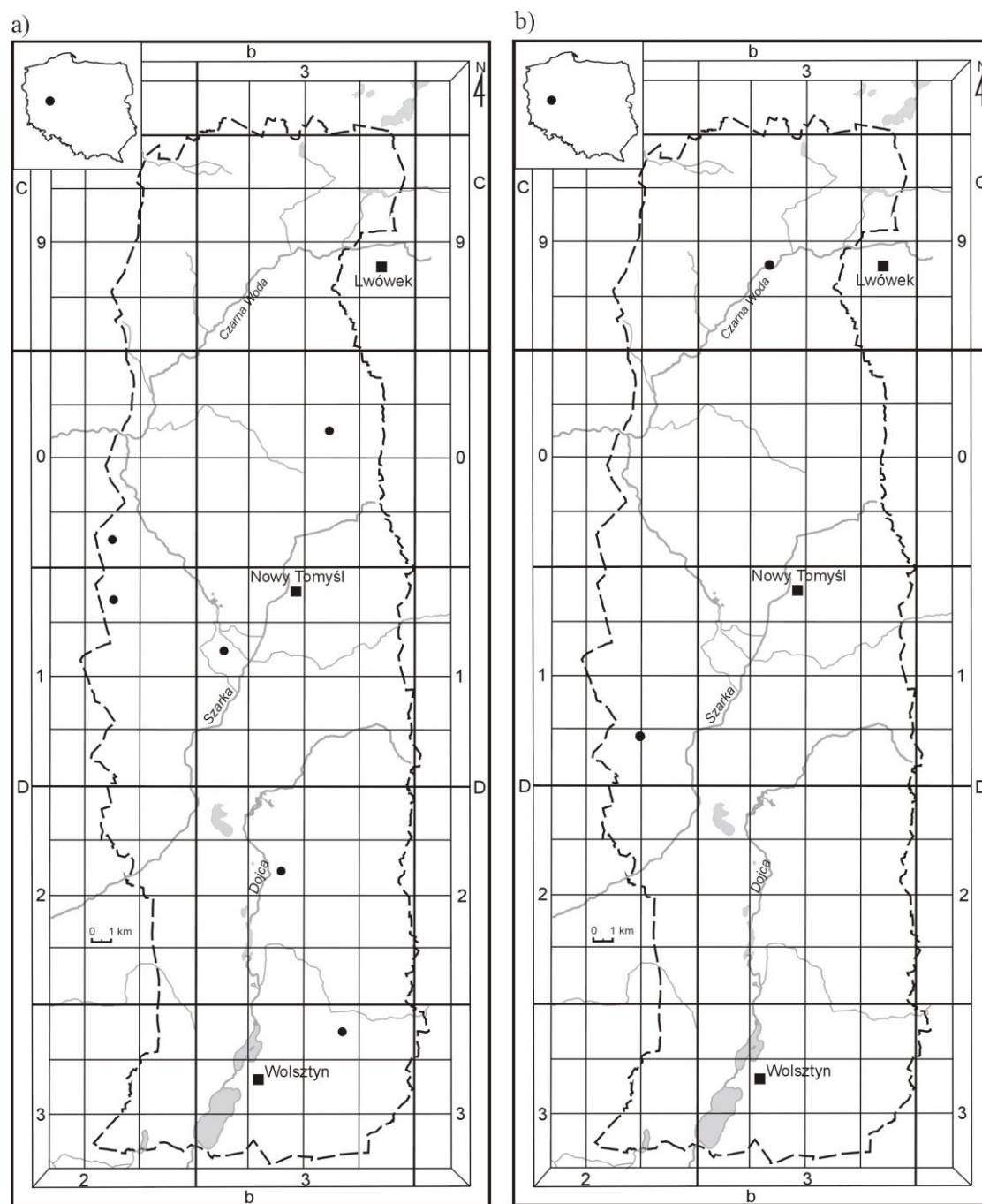
Ryc. 71. Rozmieszczenie *Physconia grisea* (a) i *P. perisidiosa* (b).



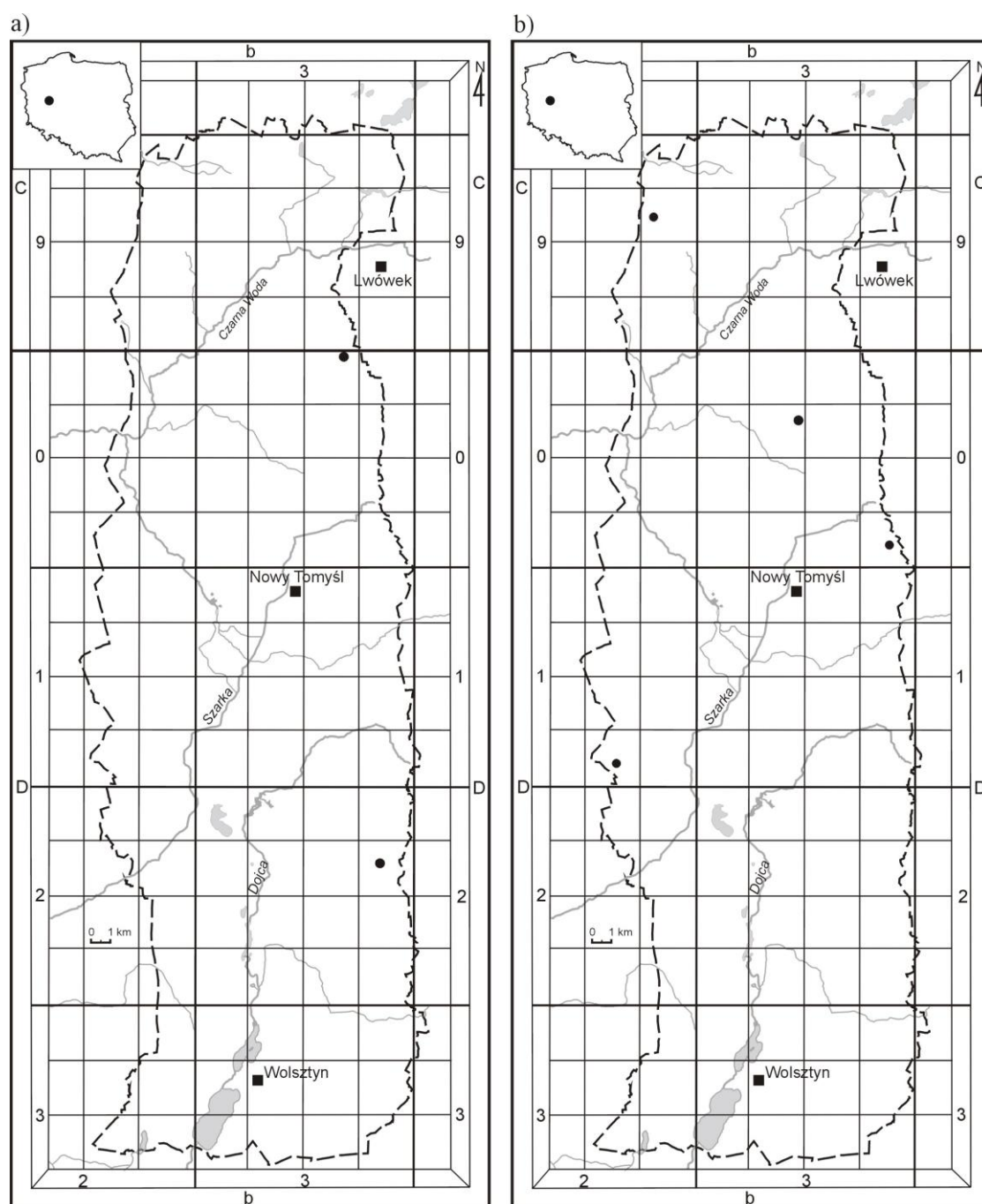
Ryc. 72. Rozmieszczenie *Placynthiella dasaea* (a) i *P. icmalea* (b).



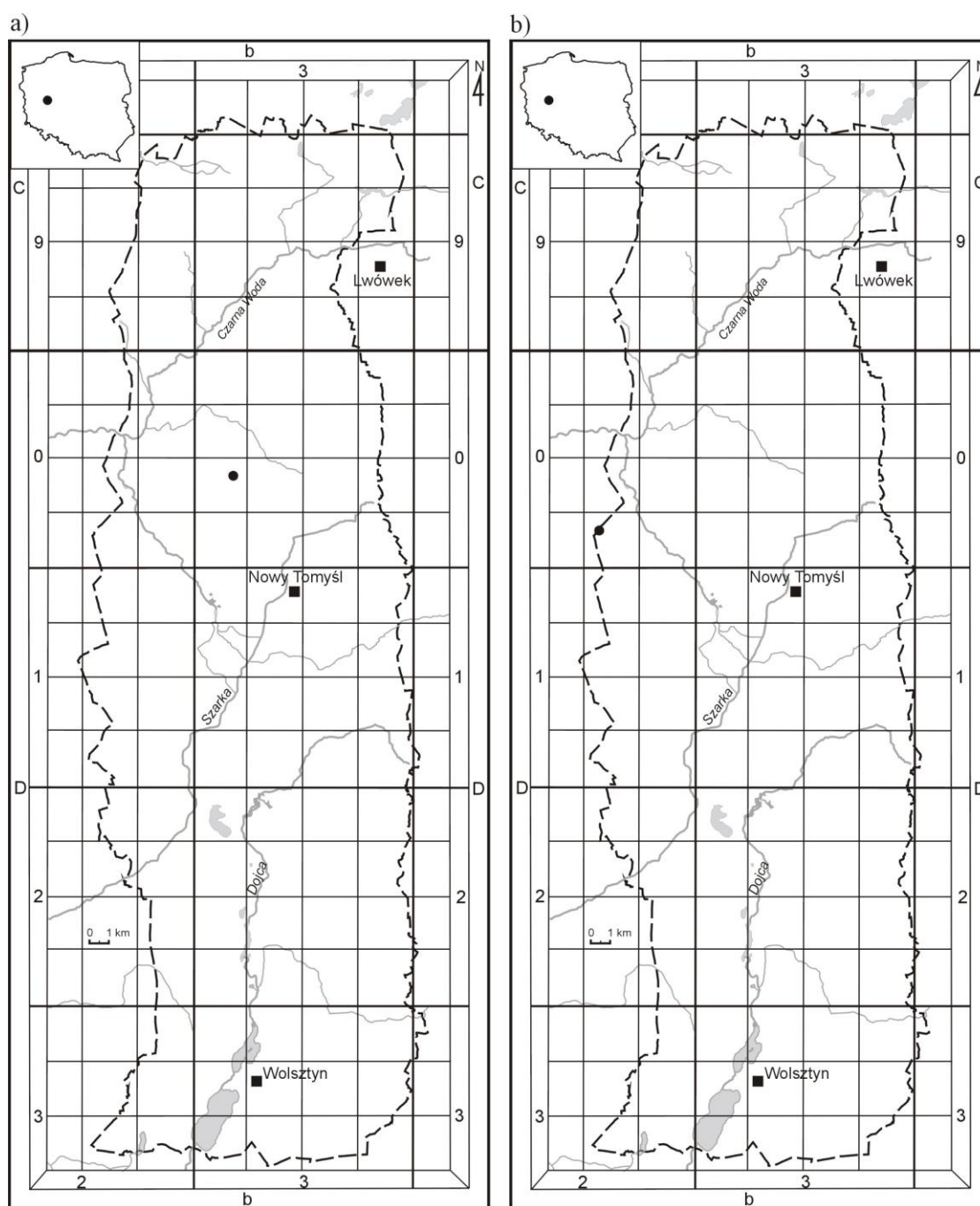
Ryc. 73. Rozmieszczenie *Placynthiella oligotropha* (a) i *P. uliginosa* (b).



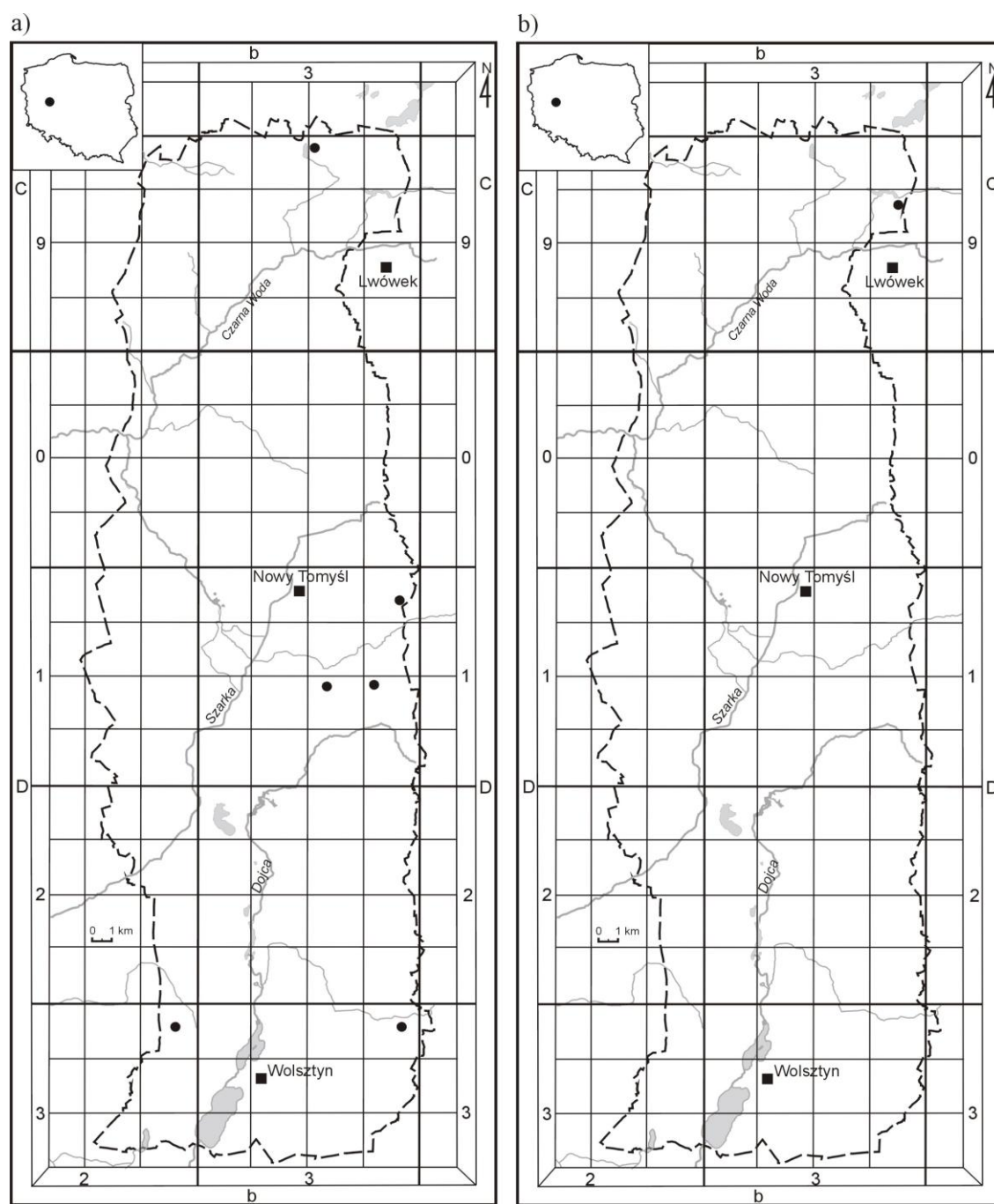
Ryc. 74. Rozmieszczenie *Platismatia glauca* (a) i *Pleurosticta acetabulum* (b).



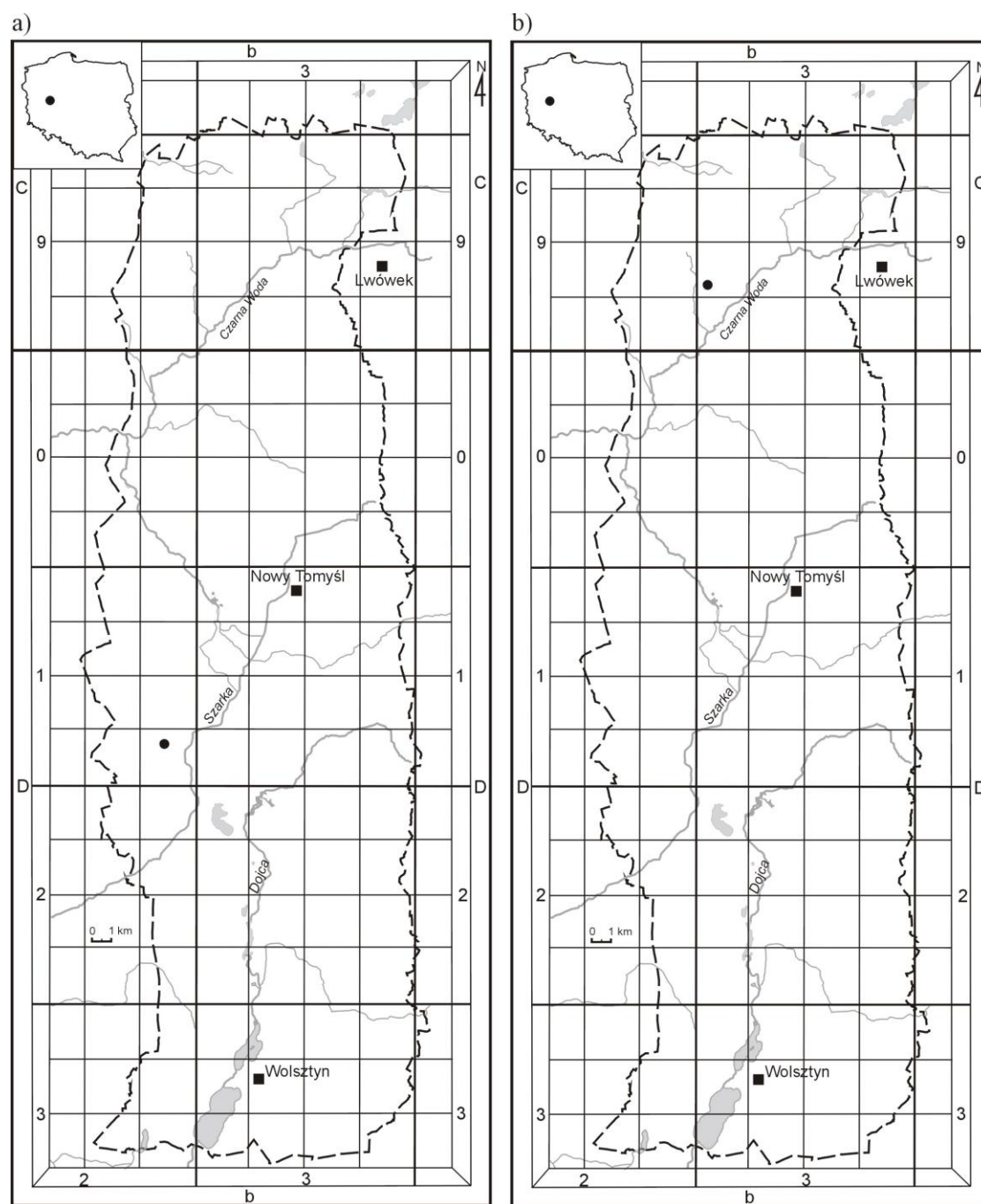
Ryc. 75. Rozmieszczenie *Porpidia crustulata* (a) i *Pseudevernia furfuracea* (b).



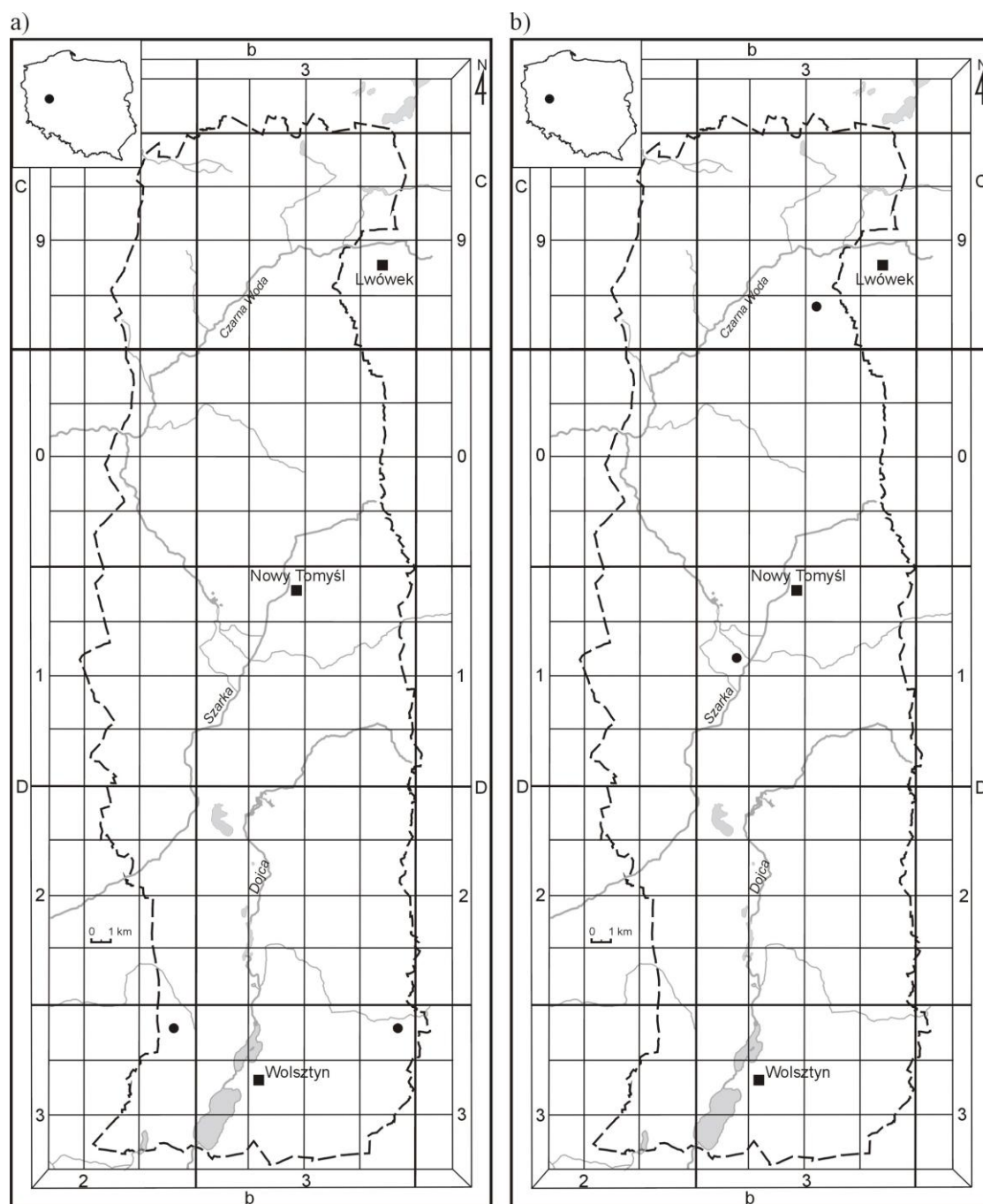
Ryc. 76. Rozmieszczenie *Pseudosagedia aenea* (a) i *Pycnothelia papillaria* (b).



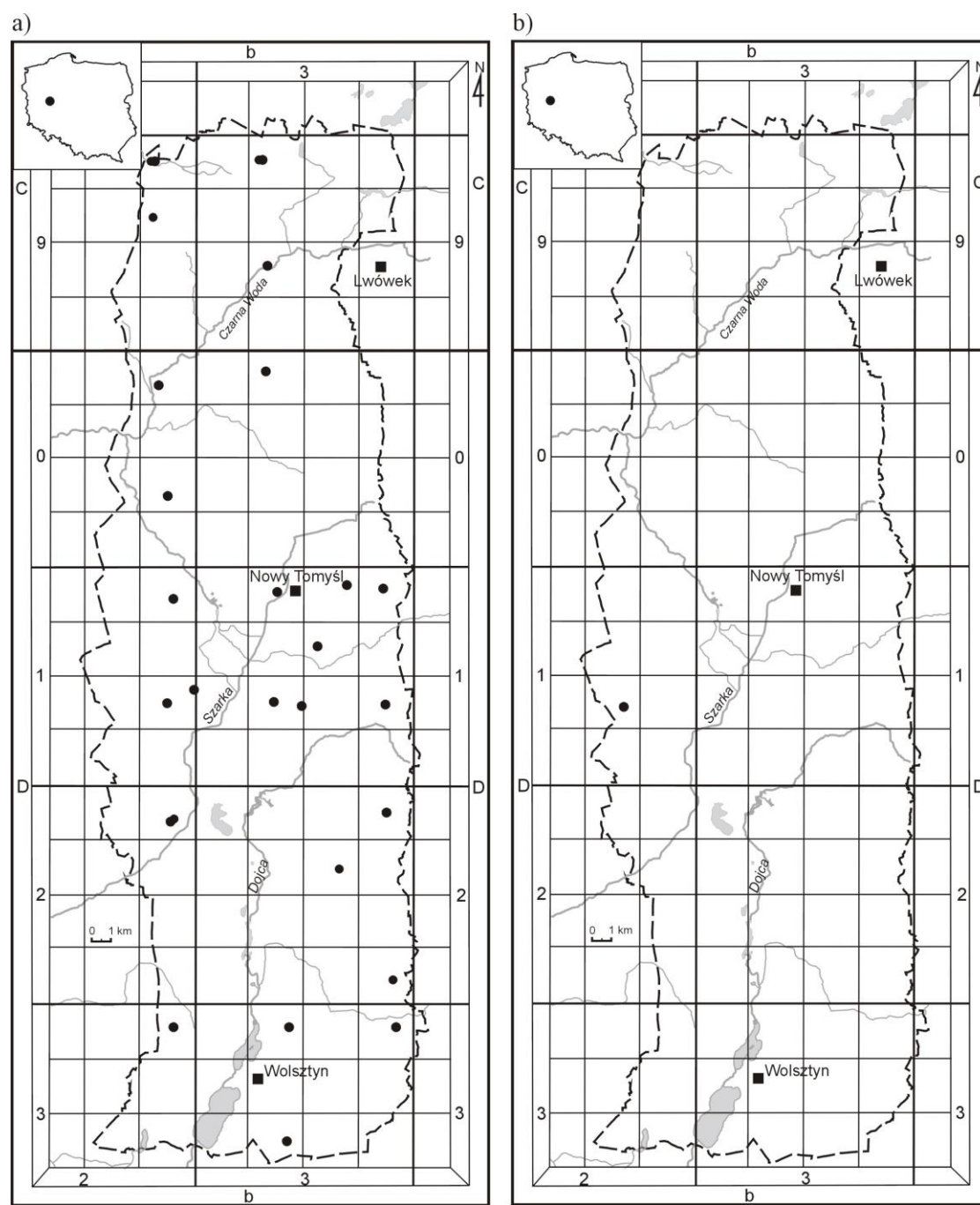
Ryc. 77. Rozmieszczenie *Ramalina farinacea* (a) i *R. fraxinea* (b).



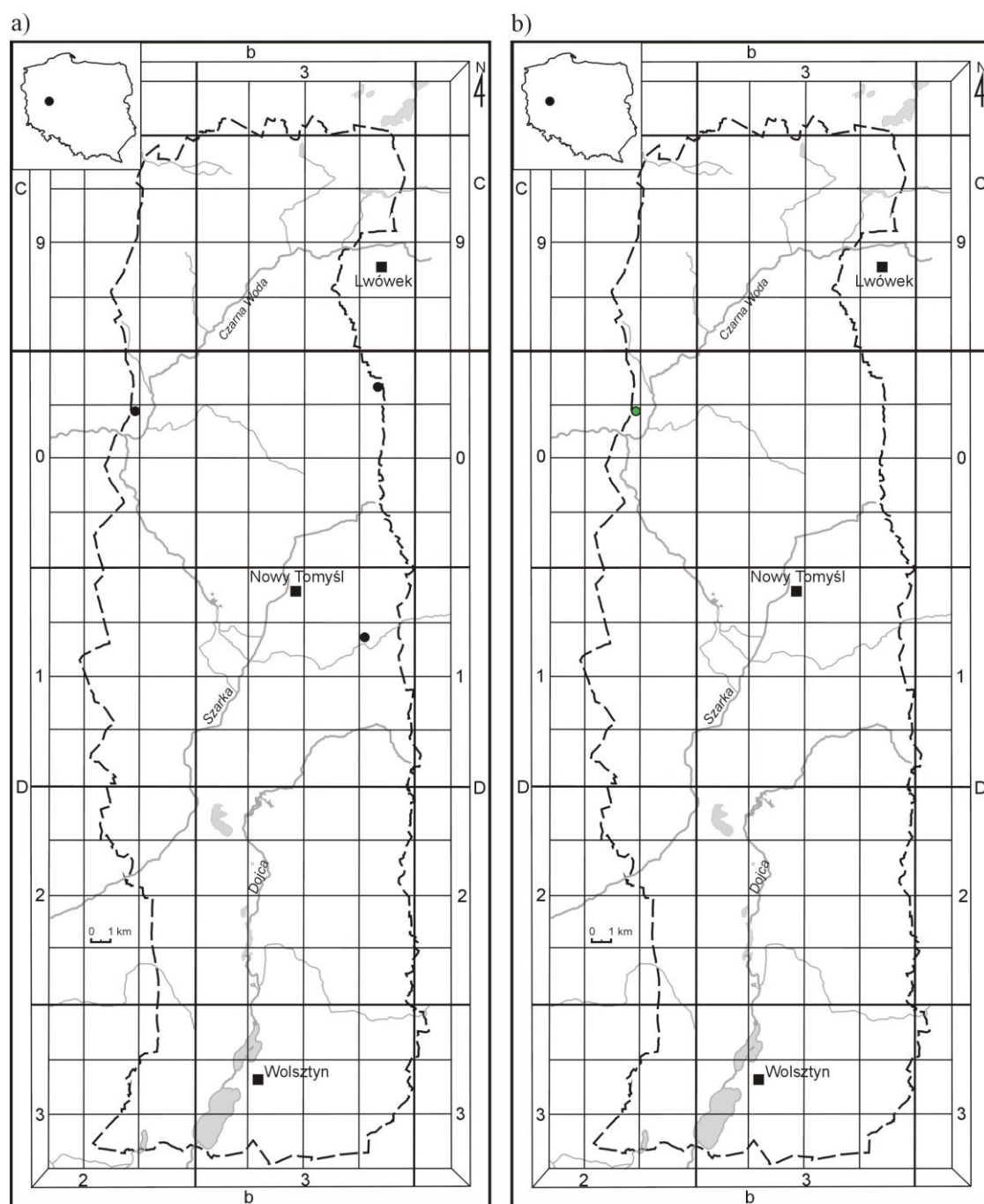
Ryc. 78. Rozmieszczenie *Rhizocarpon distinctum* (a) i *Rinodina gennarii* (b).



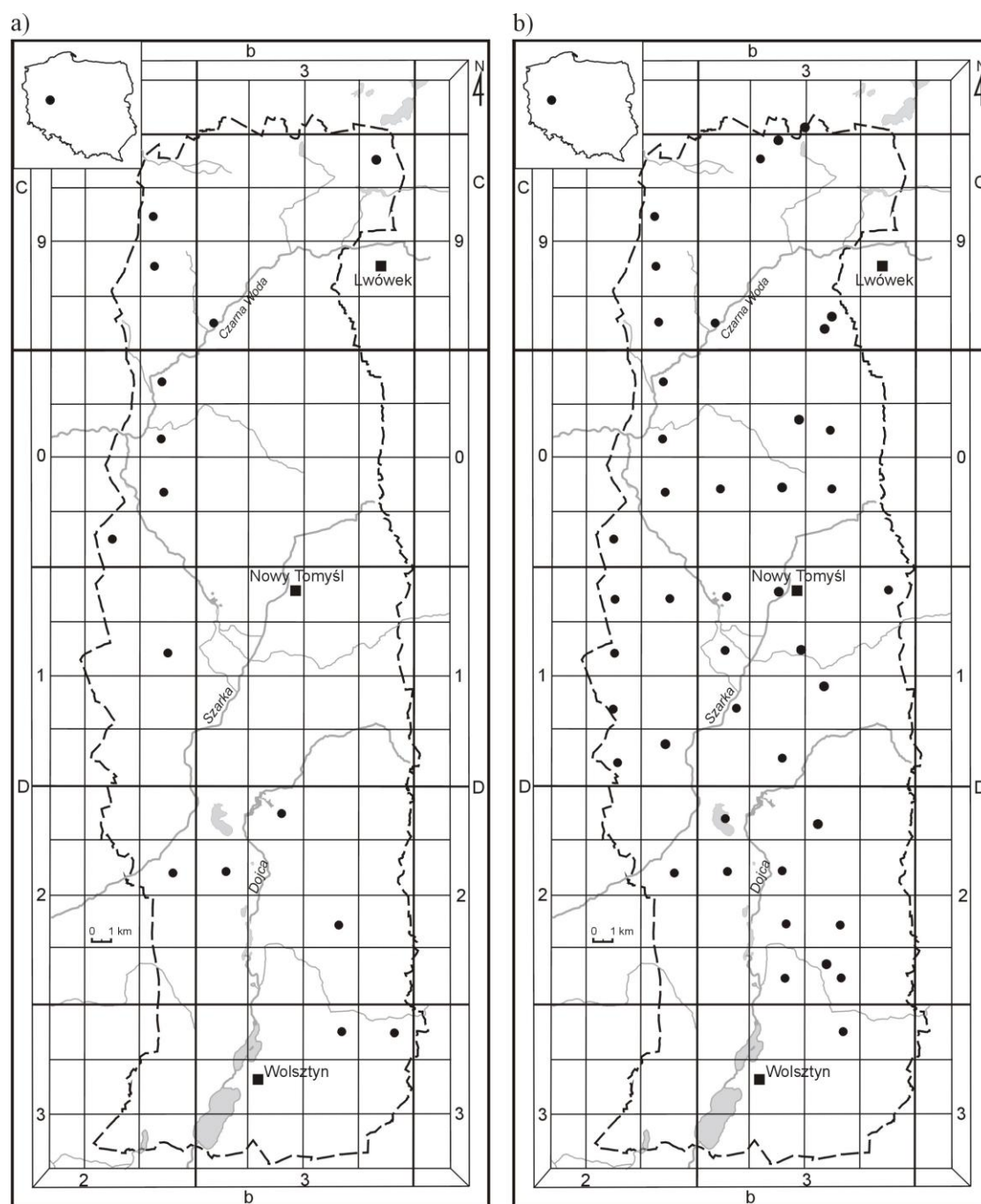
Ryc. 79. Rozmieszczenie *Rinodina pyrina* (a) i *Sarcogyne regularis* (b).



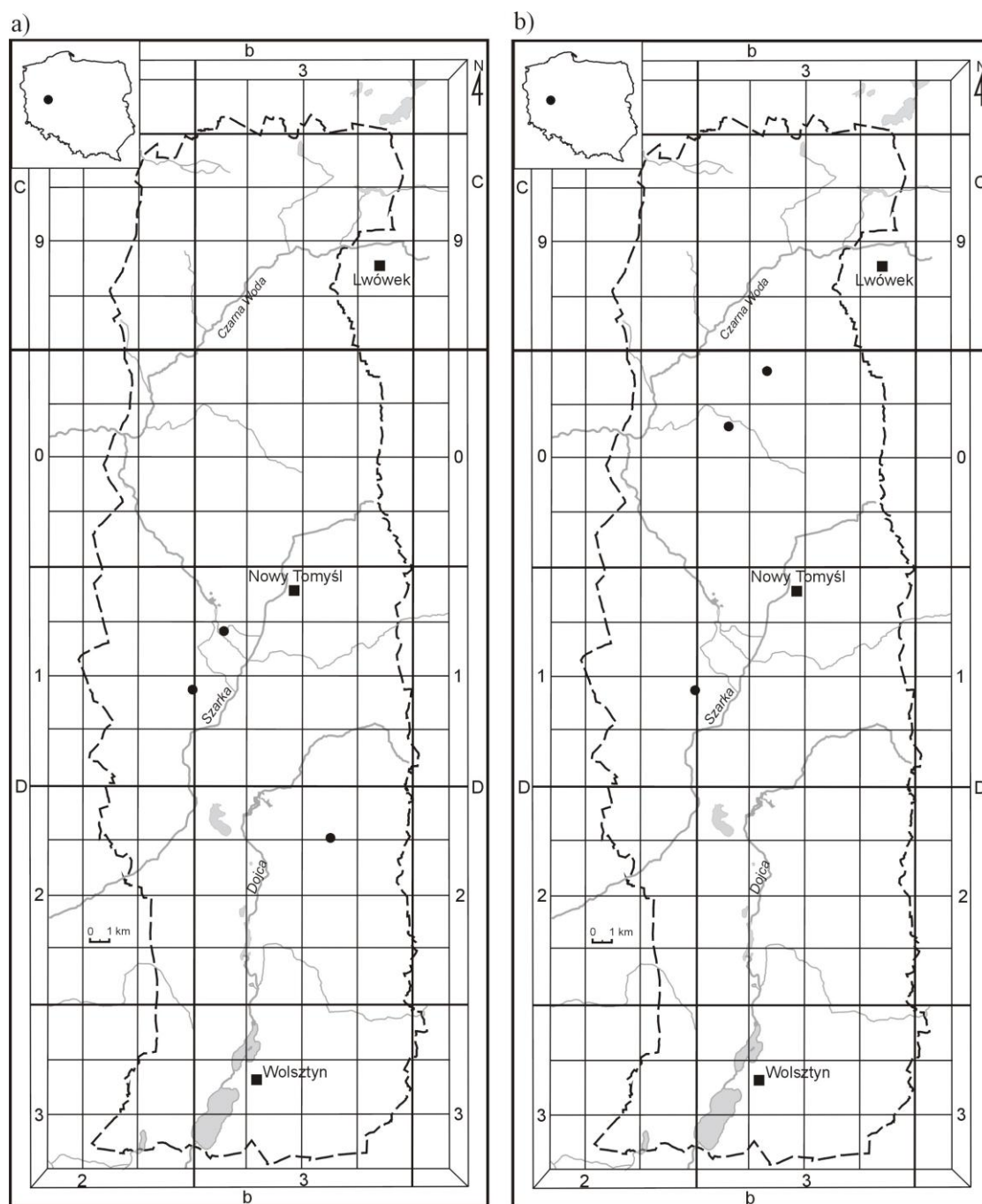
Ryc. 80. Rozmieszczenie *Scoliciosporum chlorococcum* (a) i *Stereocaulon condensatum* (b).



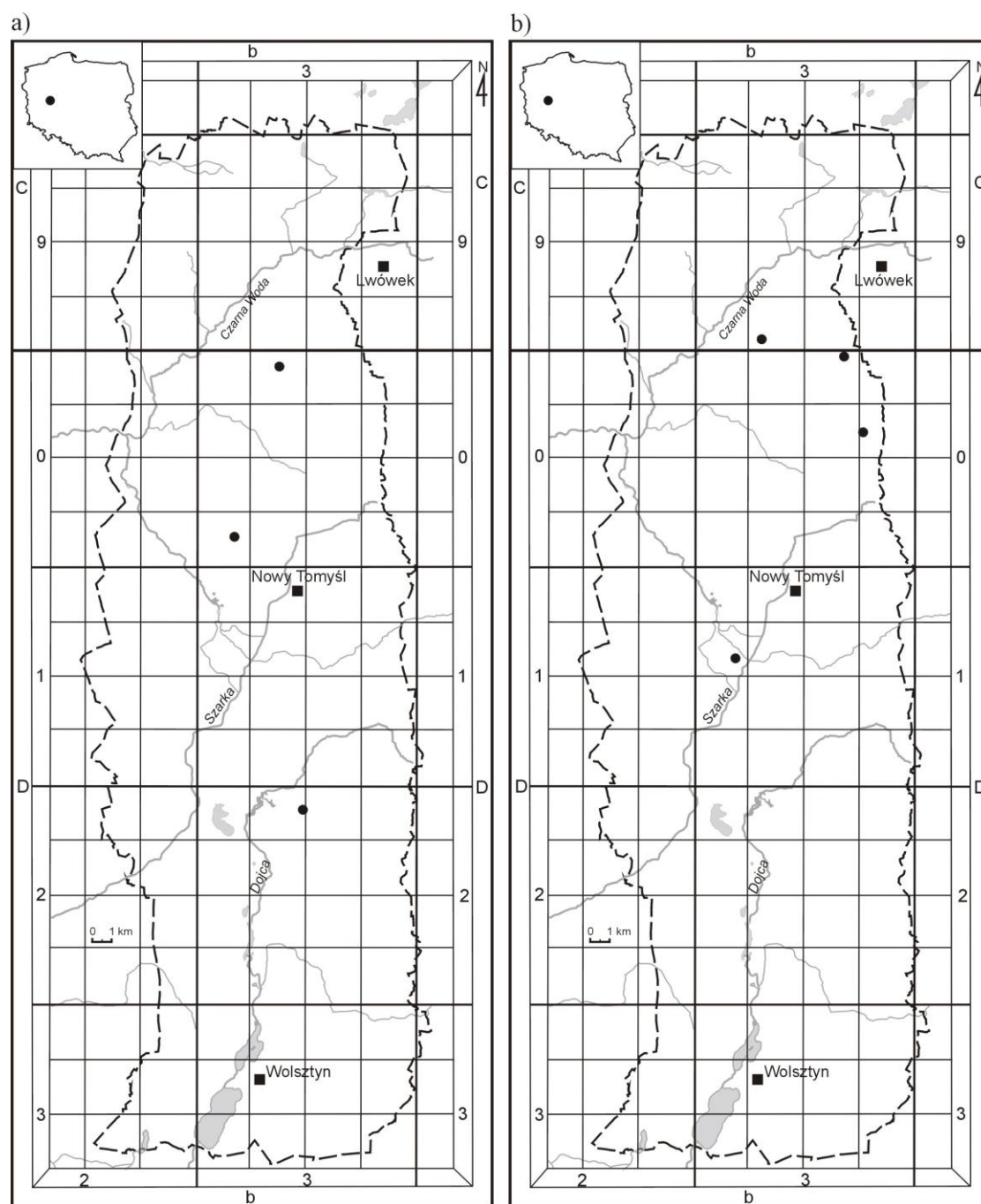
Ryc. 81. Rozmieszczenie *Strangospora pinicola* (a) i *Trapelia glebulosa* (b).



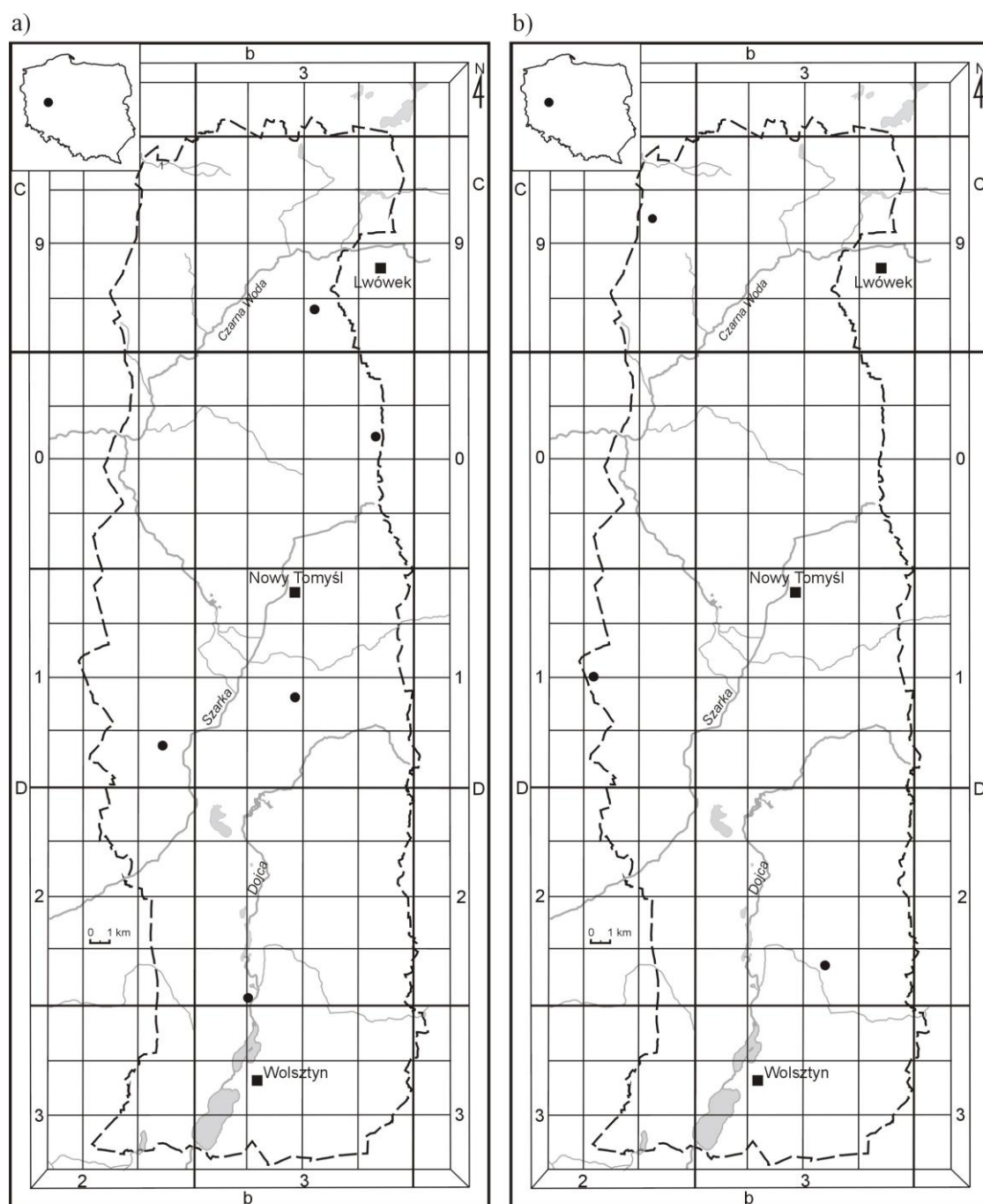
Ryc. 82. Rozmieszczenie *Trapeliopsis flexuosa* (a) i *T. granulosa* (b).



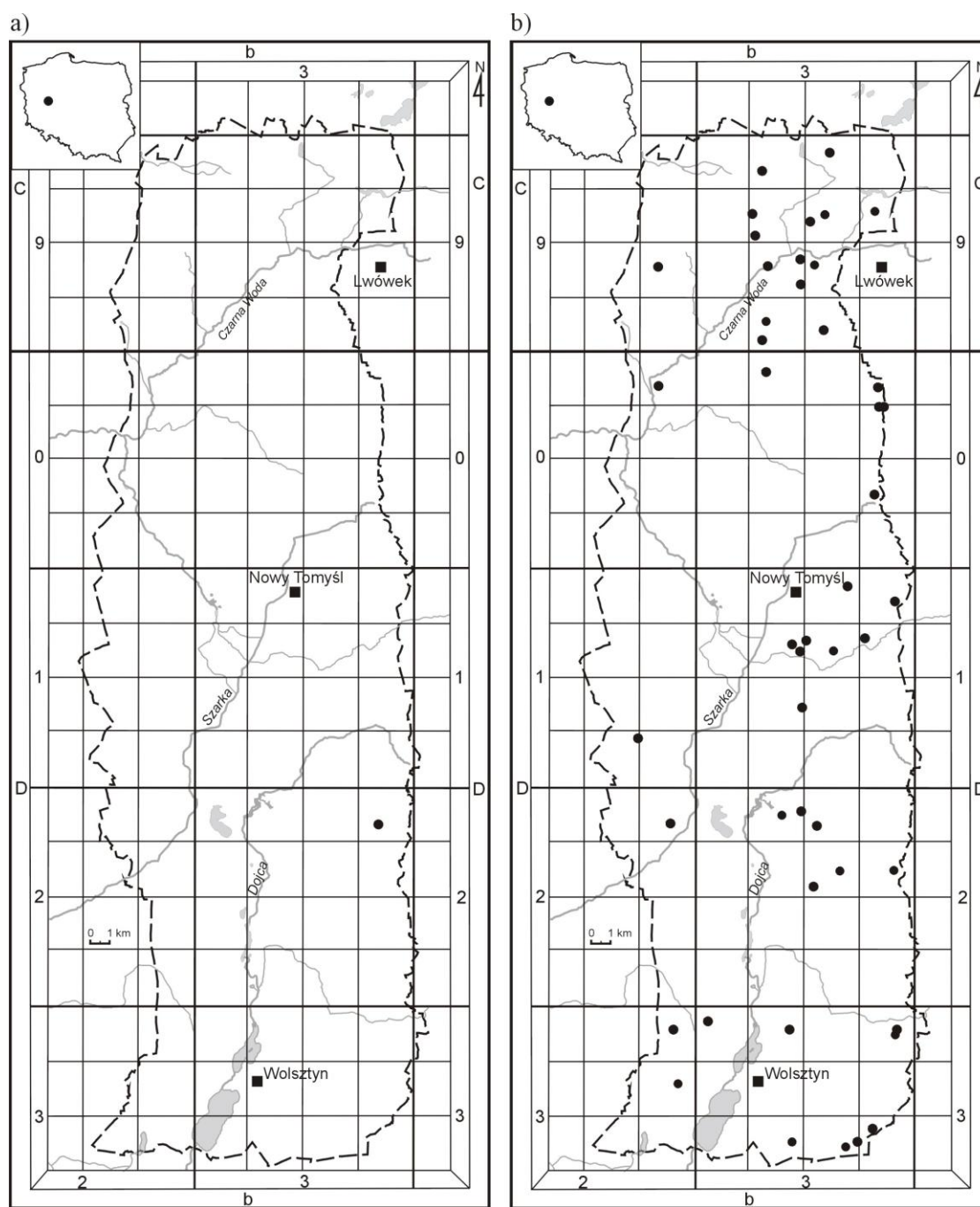
Ryc. 83. Rozmieszczenie *Tuckermannopsis chlorophylla* (a) i *Usnea hirta* (b).



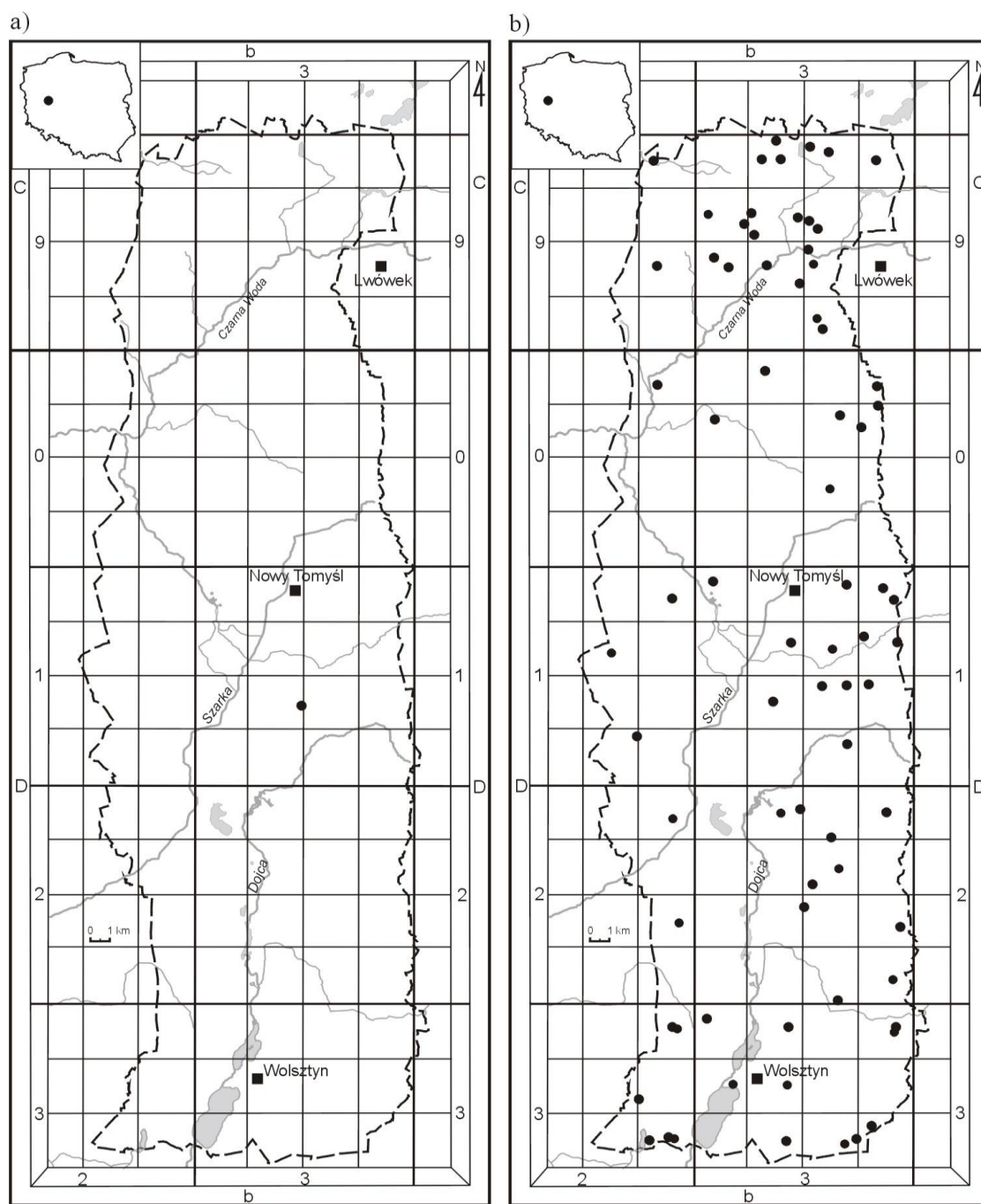
Ryc. 84. Rozmieszczenie *Usnea subfloridana* (a) i *Verrucaria muralis* (b).



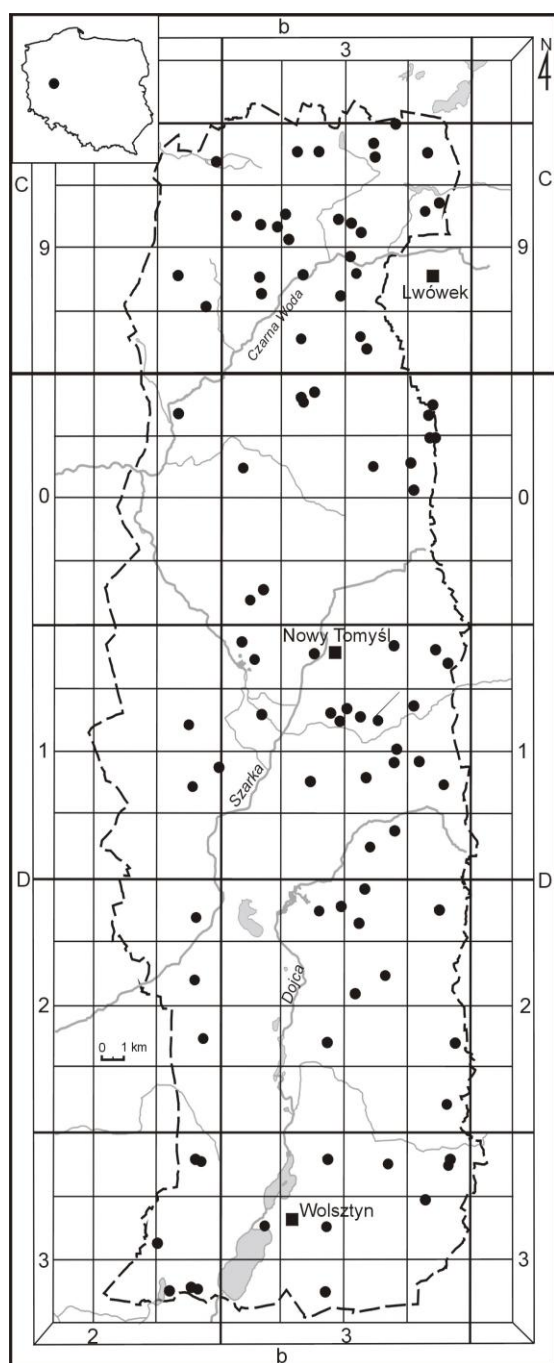
Ryc. 85. Rozmieszczenie *Verrucaria nigrescens* (a) i *Vulpicida pinastri* (b).



Ryc. 86. Rozmieszczenie *Xanthoparmelia conspersa* (a) i *Xanthoria candelaria* (b).



Ryc. 87. Rozmieszczenie *Xanthoria elegans* (a) i *X. parietina* (b).



Ryc. 88. Rozmieszczenie *Xanthoria polycarpa*.

9.2. Zał. 2. Zestawienie tabel i rycin

Tabela 1. Stan rozpoznania występowania porostów na Nizinie Wielkopolsko–Kujawskiej na podstawie danych historycznych.

Takson	Źródło bibliograficzne
<i>Absconditella lignicola</i>	Czarnota, Kukwa 2008.
<i>Acarospora fuscata</i>	Krawiec 1933, 1938, 1955, Tobolewski 1950, 1952, Wojterscy 1953, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Kozłowska 1975, Wielgosz 1980, Lipnicki 1983, 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Bacieczko i in. 1992, Kepel 1999, Grochowski 2005a, b.
<i>Amandinea punctata</i> ^{4, 6}	Krawiec 1933, 1935, 1955, Mallach 1933, Tobolewska 1955, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc, Tobolewski 1968, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Bacieczko i in. 1992, Kepel 1996, 1999, Kubiak 1999, Kubiak, Sucharzewska 2004, Grochowski 2005a, b, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Arthonia spadicea</i> ⁴	Kubiak, Sucharzewska 2004, Kubiak 2008, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Aspicilia calcarea</i>	Hillmann, Grumann 1957, Glanc 1963, 1967, 1998, Glanc i in. 1971, Kozłowska 1975, Lipnicki 1983, 1984, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Bacieczko i in. 1992, Kepel 1996, 1999.
<i>Aspicilia contorta</i>	Hillmann, Grumann 1957, Glanc 1969, Szczepańska 2010.
<i>Bacidia rubella</i> ⁶	Krawiec 1935 , Hillmann, Grumann 1957, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Kepel 1999.
<i>Bacidina neosquamulosa</i>	–
<i>Baeomyces rufus</i>	Krawiec 1930, 1933, 1938, 1955, Mallach 1939, Tobolewski 1950, 1952, Tobolewska 1955, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc, Tobolewski 1968, Glanc i in. 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki i in. 1991, 2009, Jagielka 2001, Grochowski 2005a.
<i>Bryoria fuscescens</i>	Glanc 1961, 1965, Janicka 1963, Glanc 1967, 1969, 1998, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Wielgosz 1980, Lipnicki 1983, 1984, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Grochowski 2005a, b.
<i>Buellia griseovirens</i>	Mallach 1933, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Kozłowska 1975, Drela 1986, Lipnicki i in. 1991, Glanc 1998, Szczepańska 2010.
<i>Calicium adpersum</i> ⁴	Krawiec 1935 , Tobolewski 1950 , 1952, 1962b, 1966, 1971 , 1976, Hillmann, Grumann 1957, Kanarek–Drela 1960, Glanc 1961, 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Dziabaszewski 1962b, Janicka 1963, Neumann 1964, Glanc, Tobolewski 1968, Glanc i in. 1971, Lipnicki i in. 1991, 2006, Kubiak 1999.
<i>Calicium viride</i>	Wielgosz 1980, Lipnicki i in. 1991, 2006, Grochowski 2005b.

<i>Caloplaca cerina</i> ⁶	Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Piaczyńska 1964, Glanc i in. 1971.
<i>Caloplaca citrina</i>	Krawiec 1933, 1955, Tobolewska 1955, Dziabaszewski 1962b, Tobolewski 1962a, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Piaczyńska 1964, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Lipnicki 1984, 1992, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Kepel 1996, 1999, Kubiak, Sucharzewska 2004, Grochowski 2005a, b, Szczepańska 2010.
<i>Caloplaca decipiens</i>	Krawiec 1933, 1938, 1955, Tobolewski 1950, 1962a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Glanc i in. 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Lipnicki 1983, 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Bacieczko i in. 1992, Kepel 1996, 1999, Grochowski 2005a, b, Szczepańska 2010.
<i>Caloplaca holocarpa</i>	Krawiec 1933, 1938, 1955, Tobolewski 1952, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Hillmann, Grumann 1957, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Glanc 1961, 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Dziabaszewski 1962b, Tobolewski 1962a, Janicka 1963, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kowalski 1978, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Bacieczko i in. 1992, Kepel 1996, 1999, Grochowski 2005a, Szczepańska 2010.
<i>Caloplaca saxicola</i>	Tobolewski 1952, Krawiec 1955, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Neumann 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kowalski 1978, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, 1992, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Kepel 1996, 1999, Kubiak, Sucharzewska 2004, Grochowski 2005a, b.
<i>Caloplaca teicholyta</i>	Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Bacieczko i in. 1992, Kepel 1999, Kubiak 2008, Szczepańska 2010.
<i>Candelaria concolor</i>	Mallach 1933, 1939, Krawiec 1935, 1955, Tobolewski 1950, 1952, 1962a, Tobolewska 1955, Hillmann, Grumann 1957, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Piaczyńska 1964, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1999, Grochowski 2005a.
<i>Candelariella aurella</i>	Tobolewski 1950, Tobolewska 1955, Dziabaszewski 1959b, 1962b, Glanc 1963, 1967, 1998, Janicka 1963, Neumann 1964, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Lipnicki 1984, 1992, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1996, 1999, Kubiak, Sucharzewska 2004, Grochowski 2005b, Szczepańska 2010.
<i>Candelariella coralliza</i>	Tobolewska 1955, Hillmann, Grumann 1957, Dziabaszewski 1959b, 1962, Janicka 1963, Strugała 1971, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1983, Paul 1985, Drela 1986, Lipnicki i in. 1991.
<i>Candelariella reflexa</i> ⁶	Lipnicki i in. 1991, Kepel 1999, Kubiak 2008.

<i>Candelariella vitellina</i>	Krawiec 1933, 1934, 1938, 1955, Mallach 1933, Tobolewski 1952, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Hillmann, Grumann 1957, Dziabaszeński 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1996, Grochowski 2005a.
<i>Candelariella xanthostigma</i> ⁶	Mallach 1933, Krawiec 1935, 1955, Tobolewski 1952, Tobolewska 1955, Hillmann, Grumann 1957, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Glanc 1961, 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Dziabaszeński 1962b, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Bacieczko i in. 1992, Kepel 1999.
<i>Cetraria aculeata</i> ¹	Krawiec 1930, 1933, 1955, Mallach 1932, 1933, 1939, Krawiec, Urbański 1935, Tobolewski 1950, 1952, 1962c, 1963, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Hillmann, Grumann 1957, Długosz 1961a, b, Dziabaszeński 1962b, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Glanc 1963, 1967, 1998, Nowacka–Zyber 1967 , Żukiel 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Celiński, Balcerkiewicz 1973, Kozłowska 1975, Wika 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, 1992, Paul 1985, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2006, 2009, Kepel 1999, Rusińska 1999, Jagiełka 2001, Rakowski 2001, 2003, 2009, Grochowski 2005b, Kubiak 2008, Zgrabczyńska, Brzeg 2009, Szczepańska 2010.
<i>Cetraria ericetorum</i>	Krawiec 1935, Mallach 1939, Hillmann, Grumann 1957, Dziabaszeński 1962b, Janicka 1963, Neumann 1964, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kowalski 1978, Kepel 1999, Rakowski 2003, 2009.
<i>Cetraria islandica</i> ²	Krawiec 1930, 1933, 1955, Mallach 1932, 1933, 1939, Krawiec, Urbański 1935, Tobolewski 1950, 1952, 1962c, 1963, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Hillmann, Grumann 1957, Długosz 1961a, Dziabaszeński 1962b, Glanc 1963, 1967, 1998, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Nowaczyk 1964, Glanc, Tobolewski 1968, Glanc i in. 1971, Wika 1975, Kowalski 1978, Lipnicki 1984, Lipnicki i in. 1991, 2006, 2009, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Balcerkiewicz i in. 1994, Jakubowska–Gabara 1994, Kepel 1999, Brzeg 2002, Rakowski 2003, 2009, Grochowski 2005b, Kubiak 2008, Zgrabczyńska, Brzeg 2009, Szczepańska 2010.
<i>Chaenotheca chrysocephala</i> ⁴	Mallach 1932, 1933, Krawiec 1933, Tobolewski 1950, 1952, Hillmann, Grumann 1957, Dziabaszeński 1962b, Tobolewski 1962b, 1976, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Neumann 1964, Glanc i in. 1971, Tobolewski, Kupczyk 1974, Wielgosz 1980, Drela 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1999, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Chaenotheca ferruginea</i> ⁴	Krawiec 1930, 1933, Mallach 1932, 1933, Tobolewski 1950, 1952, 1962b, 1966, 1976, Dziabaszeński 1959a, 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1995, 1998, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Tobolewski, Kupczyk 1974, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1996, 1999, Kubiak 1999, 2008, Kubiak, Sucharzewska 2004, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Chaenotheca furfuracea</i> ^{3, 4}	Krawiec 1930, 1933, Tobolewski 1950, 1952, 1962b, 1976, Hillmann, Grumann 1957, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Lipnicki 1983, 1984, Kepel 1999, Lipnicki i in. 2006, Kubiak 2008, Szczepańska 2010.

<i>Chaenotheca stemonea</i>	Kowalski 1978, Lipnicki i in. 1991, 2006, Grochowski 2005b, Zarabska 2008a .
<i>Chaenotheca trichialis</i> ^{3,4}	Dziabaszewski 1962b, Tobolewski 1962b, 1966, 1976, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Glanc i in. 1971, Tobolewski, Kupczyk 1974, Hojnacka 1986, Kepel 1999, Kubiak, Sucharzewska 2004, Kubiak 2008, Zarabska 2008a .
<i>Cladonia arbuscula</i> ¹	Krawiec 1930, 1933, 1955, Mallach 1932, 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1962a, c, 1963, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Kierska 1956, Długosz 1961a, b, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Kaczyńska 1964, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Nowaczyk 1964, Nowacka-Zyber 1967, Żukiel 1967 , Glanc, Tobolewski 1968, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Kozłowska 1975, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Strugała 1981, Lipnicki 1984, Paul 1985, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2006, 2009, Bacieczko i in. 1992, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Balcerkiewicz i in. 1994, Jakubowska-Gabara 1994, Kepel 1999, Rusińska 1999, Jagielka 2001, 2004, Rakowski 2001, 2003, 2009, Bujakiewicz, Lisiewska 2003 , Grochowski 2005a, b, Szczepańska 2010.
<i>Cladonia</i> cfr. <i>bellidiflora</i>	Jagielka 2001, Grochowski 2005a, b, Lipnicki i in. 2006.
<i>Cladonia borealis</i>	Grochowski 2005a.
<i>Cladonia botrytes</i>	Tobolewski 1950, 1952, Kozłowska 1975, Tobolewski, Kupczyk 1976, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki i in. 2006.
<i>Cladonia cariosa</i> ⁵	Krawiec 1933, 1935, 1955, Mallach 1933, 1939, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Hillmann, Grummann 1957, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Tobolewski 1962a, Glanc 1963, 1967, 1998, Nowacka-Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Wika 1975, Lipnicki 1983, 1984, Lipnicki i in. 1991, 2006, Kepel 1999.
<i>Cladonia cenotea</i> ¹	Mallach 1932, 1933, 1939, Krawiec 1933, 1935, 1955, Tobolewski 1950, 1952, 1963, 1976, Tobolewska 1955, Długosz 1961a, Glanc 1961, 1963, 1967, 1998, Dziabaszewski 1962b, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Żukiel 1967 , Glanc i in. 1971, Strugała 1971, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Lipnicki i in. 1991, 2006, Kepel 1999, Zarabska 2008a , Rakowski 2009, Szczepańska 2010.
<i>Cladonia cervicornis</i> ssp. <i>verticillata</i>	Krawiec 1930, 1933, 1955, Mallach 1932, 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1962a, 1963, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Nowacka-Zyber 1967, Żukiel 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Celiński, Balcerkiewicz 1973, Kozłowska 1975, Wika 1975, Tobolewski, Kupczyk 1977 , Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Strugała 1981, Lipnicki 1983, 1984, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Kepel 1999, Jagielka 2001, Grochowski 2005a, Rakowski 2009.

<i>Cladonia chlorophaea</i> s.lat. ^{1,5}	Mallach 1932, 1939, Krawiec 1933, 1934, 1935, 1938, 1955, Tobolewski 1950, 1962c, 1963, Tobolewska 1955, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, b, Janicka 1963, Kaczyńska 1964, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Nowaczyk 1964, Piaczyńska 1964, Glanc 1965, 1998, Nowacka–Zyber 1967 , Żukiel 1967 , Glanc i in. 1971, Kamionka 1971, Kulikowska 1971, Celiński, Balcerkiewicz 1973, Kozłowska 1975, Wika 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Strugała 1981, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Bacieczko i in. 1992, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Kepel 1999, Jagielka 2001, Rakowski 2001, 2003, 2009, Bujakiewicz, Lisiewska 2003 , Grochowski 2005b, Kowalewska i in. 2008, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Cladonia ciliata</i> var. <i>tenuis</i>	Mallach 1932, 1933, 1939, Krawiec 1933, 1935 , 1955, Tobolewski 1950, 1952, 1962c, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Tobolewski 1962a, 1963, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Kaczyńska 1964, Mieloszyk 1964, Nowaczyk 1964, Neumann 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Strugała 1981, Lipnicki 1984, Paul 1985, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2006, 2009, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Kepel 1999, Rusińska 1999, Bujakiewicz, Lisiewska 2003 , Grochowski 2005a, b, Rakowski 2009.
<i>Cladonia coccifera</i> ⁵	Mallach 1932, 1933, 1939, Krawiec 1955, Tobolewska 1955, Długosz 1961a, b, Tobolewski 1962a, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Wika 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Paul 1985, Lipnicki i in. 1991, 2009, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Jagielka 2001, Rakowski 2003, 2009, Zgrabczyńska, Brzeg 2009, Szczepańska 2010.
<i>Cladonia coniocraea</i> ^{1,4,6}	Mallach 1932, 1933, 1939, Krawiec 1938, 1955, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1995, 1998, Janicka 1963, Tobolewski 1963, 1976, Kaczyńska 1964, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kamionka 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Celiński, Balcerkiewicz 1973, Kozłowska 1975, Wika 1975, Kowalski 1978, Krotoska 1978, Polak 1978 , Ferchmin 1980, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Bacieczko i in. 1992, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Kepel 1996, 1999, Brzeg, Pawlak 1998, Kubiak 1999, Jagielka 2001, 2004, Rakowski 2003, Grochowski 2005b, Zarabska 2008a .
<i>Cladonia cornuta</i> ¹	Mallach 1932, 1933, 1939, Krawiec 1933, 1935, 1955, Tobolewski 1950, 1952, 1963, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Nowaczyk 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Celiński, Balcerkiewicz 1973, Kozłowska 1975, Wika 1975, Tobolewski, Kupczyk 1977, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Bacieczko i in. 1992, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Jakubowska–Gabara 1994, Kepel 1999, Jagielka 2001, 2004, Bujakiewicz, Lisiewska 2003 , Rakowski 2009, Zgrabczyńska, Brzeg 2009.

<i>Cladonia crispata</i> ^{1,5}	Mallach 1932, 1933, 1939, Krawiec 1933, Piotrowska 1950, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Hillmann, Grummann 1957, Długosz 1961a, b, Tobolewski 1962a, 1963, Janicka 1963, Neumann 1964, Nowacka-Zyber 1967 , Żukiel 1967 , Kulikowska 1971, Kozłowska 1975, Lipnicki 1984, Lipnicki i in. 1991, Rakowski 2001, 2009, Grochowski 2005a, Zarabska 2008a .
<i>Cladonia deformis</i> ⁵	Krawiec 1930, 1933, 1938, 1955, Mallach 1932, 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1962a, c, 1963, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Długosz 1961a, b, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka-Zyber 1967 , Żukiel 1967 , Glanc, Tobolewski 1968, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Celiński, Balcerkiewicz 1973, Kozłowska 1975, Wika 1975, Tobolewski, Kupczyk 1977, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Bacieczko i in. 1992, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Kepel 1999, Rakowski 2001, 2003, 2009, Bujakiewicz, Lisiewska 2003 , Jagielka 2001, 2004, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Cladonia digitata</i> ^{1,5}	Krawiec 1930, 1933, 1955, Mallach 1932, 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1976, Wojterscy 1953, Kanarek-Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1995, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka-Zyber 1967, Żukiel 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, 1992, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1996, 1999, Kubiak 1999, Jagielka 2001, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Cladonia fimbriata</i> ^{1,4}	Mallach 1932, 1933, 1939, Krawiec 1933, 1935, 1938, 1955, Tobolewski 1950, 1952, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Dziabaszewski 1959b, 1962b, Kanarek-Drela 1960, Długosz 1961a, Glanc 1963, 1967, 1998, Janicka 1963, Kaczyńska 1964, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Nowaczyk 1964, Piaczyńska 1964, Żukiel 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Wika 1975, Kowalski 1978, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Bacieczko i in. 1992, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Kepel 1996, 1999, Kubiak 1999, Rakowski 2003, 2009, Balcerkiewicz i in. 1994, Jagielka 2001, 2004, Grochowski 2005a, Kowalewska i in. 2008, Zarabska 2008a , Zgrabczyńska, Brzeg 2009, Szczepańska 2010.
<i>Cladonia floerkeana</i> ¹	Krawiec 1930, 1933, 1955, Mallach 1932, 1933, 1939, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Tobolewski 1962a, c, Długosz 1961a, b, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1998, Janicka 1963, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka-Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Wika 1975, Tobolewski, Kupczyk 1977, Polak 1978 , Kowalski 1978, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Bacieczko i in. 1992, Kepel 1996, 1999, Rakowski 2009, Zgrabczyńska, Brzeg 2009.

<i>Cladonia foliacea</i>	Krawiec 1930, 1933, 1955, Mallach 1932, 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1962a, 1963, 1980 , Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Długosz 1961a, Staniewska 1961, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Nowacka–Zyber 1967, Żukiel 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Celiński, Balcerkiewicz 1973, Kozłowska 1975, Wika 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1983, 1984, Paul 1985, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Bacieczko i in. 1992, Keppel 1999, Jagielka 2001, Rakowski 2003, 2009, Grochowski 2005a, b, Kubiak 2008, Zgrabczyńska, Brzeg 2009, Szczepańska 2010.
<i>Cladonia furcata</i> ¹	Krawiec 1930, 1933, 1938, 1955, Mallach 1932, 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1963, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Kierska 1956, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Kaczyńska 1964, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Nowaczyk 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967, Żukiel 1967 , Glanc i in. 1971, Kamionka 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Celiński, Balcerkiewicz 1973, Kozłowska 1975, Wika 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Balcerkiewicz i in. 1994, Jakubowska–Gabara 1994, Kepel 1996, 1999, Rusińska 1999, Jagielka 2001, Rakowski 2001, 2003, 2009, Brzeg 2002, Bujakiewicz, Lisiewska 2003 , Grochowski 2005b, Szczepańska 2010.
<i>Cladonia glauca</i> ^{1, 4}	Mallach 1932, 1933, 1939, Krawiec 1933, 1935, 1955, Tobolewski 1950, 1952, 1962a, c, 1963, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Hillmann, Grumann 1957, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1995, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Nowacka–Zyber 1967, Żukiel 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Celiński, Balcerkiewicz 1973, Kozłowska 1975, Wika 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Brzeg, Pawlak 1998, Kepel 1999, Jagielka 2001, Brzeg 2002, Rakowski 2001, 2003, 2009, Bujakiewicz, Lisiewska 2003, Zarabska 2008a , Zgrabczyńska, Brzeg 2009.
<i>Cladonia gracilis</i> ¹	Krawiec 1930, 1933, 1955, Mallach 1932, 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1962c, 1963, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Kierska 1956, Długosz 1961a, b, Dziabaszewski 1962b, Janicka 1963, Kaczyńska 1964, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Nowaczyk 1964, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Nowacka–Zyber 1967, Żukiel 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Celiński, Balcerkiewicz 1973, Kozłowska 1975, Wika 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, 1992, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Kepel 1999, Rusińska 1999, Jagielka 2001, Rakowski 2001, 2003, 2009, Bujakiewicz, Lisiewska 2003 , Zgrabczyńska, Brzeg 2009, Szczepańska 2010.
<i>Cladonia grayi</i> ⁵	Jagielka 2001, Kowalewska i in. 2008, Kubiak 2008.

<i>Cladonia macilenta</i> ^{1,4}	Mallach 1932, 1933, 1939, Krawiec 1933, 1935, 1955, Piotrowska 1950, Tobolewski 1950, 1952, 1963, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Hillmann, Grummann 1957, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1995, 1998, Janicka 1963, Kaczyńska 1964, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Nowaczyk 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Żukiel 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Wika 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Kepel 1996, 1999, Rusińska 1999, Kubiak 1999, Jagielka 2001, Grochowski 2005b, Zarabska 2008a , Zgrabczyńska, Brzeg 2009, Szczepańska 2010.
<i>Cladonia macilenta</i> var. <i>bacillaris</i>	Mallach 1932, 1933, 1939, Krawiec 1933, 1935, 1938, 1955, Tobolewska 1955, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, Janicka 1963, Tobolewski 1963, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Strugała 1971, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Lipnicki i in. 1991, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Rakowski 2003, 2009.
<i>Cladonia merochlorophaea</i> ^{1,4,5,6}	Rakowski 2001, 2003, Kowalewska i in. 2008, Zarabska 2008a , Lipnicki i in. 2009.
<i>Cladonia merochlorophaea</i> var. <i>novochlorophaea</i> ⁵	–
<i>Cladonia mitis</i>	Mallach 1932, 1933, 1939, Krawiec 1933, 1935, 1955, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Hillmann, Grummann 1957, Dziabaszewski 1959a, b, 1962b, Długosz 1961a, b, Glanc 1961, 1963, 1967, 1998, Tobolewski 1962a, c, 1963, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Żukiel 1967 , Glanc, Tobolewski 1969, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Kozłowska 1975, Wika 1975, Tobolewski, Kupczyk 1977 , Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Strugała 1981, Lipnicki 1984, 1992, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Kepel 1999, Rusińska 1999, Jagielka 2001, Rakowski 2001, 2003, 2009, Brzeg 2002, Bujakiewicz, Lisiewska 2003 , Grochowski 2005b, Zarabska 2008a , Zgrabczyńska, Brzeg 2009.
<i>Cladonia ochrochlora</i> ^{1,4}	Mallach 1939, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Dziabaszewski 1959b, 1962b, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Glanc 1963, 1965, 1967, 1998, Piaczyńska 1964, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Tobolewski 1976, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1999, Rakowski 2003, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Cladonia phyllophora</i>	Krawiec 1930, 1933, 1938, 1955, Mallach 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1962c, 1963, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Długosz 1961a, b, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Kaczyńska 1964, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Żukiel 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Wika 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, 1992, Paul 1985, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Kepel 1996, 1999, Jagielka 2001, Rakowski 2001, 2003, 2009, Bujakiewicz, Lisiewska 2003 , Grochowski 2005b, Zgrabczyńska, Brzeg 2009, Szczepańska 2010.

<i>Cladonia pleurota</i>	Mallach 1932, 1933, 1939, Krawiec 1933, 1935, 1938, Tobolewski 1950, 1952, 1963, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1998, Mieloszyk 1964, Żukiel 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kowalski 1978, Polak 1978 , Lipnicki 1984, 1992, Lipnicki i in. 1991, 2009, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Kepel 1999, Bujakiewicz, Lisiewska 2003 .
<i>Cladonia portentosa</i> ¹	Mallach 1932, 1933, 1939, Krawiec 1933, 1955, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Długosz 1961a, b, Dziabaszewski 1962b, Tobolewski 1962a, 1963, Glanc 1963, 1967, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Nowaczyk 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967, Żukiel 1967 , Glanc, Tobolewski 1968, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Tobolewski, Kupczyk 1977 , Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Lipnicki i in. 1991, 2006, 2009, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Rusińska 1999, Jagielka 2001, Rakowski 2001, 2003, 2009, Bujakiewicz, Lisiewska 2003 , Grochowski 2005b, Szczepańska 2010.
<i>Cladonia pyxidata</i> ^{1, 4, 5}	Krawiec 1933, Tobolewski 1950, 1952, 1963, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Kaczyńska 1964, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Nowaczyk 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967, Żukiel 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Celiński, Balcerkiewicz 1973, Kozłowska 1975, Wika 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Balcerkiewicz i in. 1994, Kepel 1999, Rusińska 1999, Jagielka 2001, Rakowski 2001, 2003, 2009, Bujakiewicz, Lisiewska 2003 , Kowalewska i in. 2008, Szczepańska 2010.
<i>Cladonia ramulosa</i>	Mallach 1933, 1939, Krawiec 1955, Tobolewska 1955, Hillmann, Grummann 1957, Długosz 1961a, b, Dziabaszewski 1959b, 1962b, Glanc 1963, 1967, 1998, Tobolewski 1963, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Wielgosz 1980, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1999.
<i>Cladonia rangiferina</i> ¹	Krawiec 1930, 1933, 1955, Mallach 1932, 1933, 1939, Piotrowska 1950, Tobolewski 1950, 1952, 1962c, 1963, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Kierska 1956, Długosz 1961a, b, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Kaczyńska 1964, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Nowaczyk 1964, Nowacka–Zyber 1967, Żukiel 1967 , Glanc, Tobolewski 1968, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Celiński, Balcerkiewicz 1973, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Piotrowska 1980, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Hojnacka 1986, Sokołowski 1988, Lipnicki i in. 1991, 2006, 2009, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Balcerkiewicz i in. 1994, Jakubowska–Gabara 1994, Kepel 1999, Rusińska 1999, Jagielka 2001, 2004, Rakowski 2001, 2003, 2009, Bujakiewicz, Lisiewska 2003 , Grochowski 2005a, b, Zgrabczyńska, Brzeg 2009, Szczepańska 2010.
<i>Cladonia rangiformis</i>	Krawiec 1930, 1933, 1935, Mallach 1932, 1933, 1939, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1998, Glanc i in. 1971, Strugała 1971, Lipnicki 1984, 1992, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1999, Jagielka 2001, Grochowski 2005a, b, Rakowski 2009.
<i>Cladonia rei</i> ⁵	Mallach 1939, Syrek, Kukwa 2008.

<i>Cladonia squamosa</i>	Mallach 1932, 1933, 1939, Krawiec 1933, 1935, 1938, 1955, Tobolewski 1950, 1952, 1962c, 1963, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Długosz 1961a, b, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Nowacka-Zyber 1967 , Żukiel 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Wika 1975, Tobolewski, Kupczyk 1977 , Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, 1992, Lipnicki i in. 1991, 2009, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Kepel 1999, Jagielka 2001, Bujakiewicz, Lisiewska 2003 , Rakowski 2003, 2009, Szczepańska 2010.
<i>Cladonia subulata</i> ⁵	Krawiec 1930, 1933, 1955, Mallach 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1963, 1969, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Nowaczyk 1964, Piaczyńska 1964, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Celiński, Balcerkiewicz 1973, Kozłowska 1975, Wika 1975, Tobolewski, Kupczyk 1977, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Kepel 1996, 1999, Brzeg, Pawlak 1998, Jagielka 2001, Rakowski 2001, 2003, 2009, Grochowski 2005a, b, Zgrabczyńska, Brzeg 2009, Szczepańska 2010.
<i>Cladonia uncialis</i>	Krawiec 1930, 1933, 1955, Mallach 1932, 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1962a, c, 1963, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Hillmann, Grummann 1957, Długosz 1961a, Glanc 1961, 1963, 1967, 1998, Dziabaszewski 1962b, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Nowacka-Zyber 1967 , Żukiel 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Wika 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, 1992, Paul 1985, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Kepel 1999, Jagielka 2001, Rakowski 2001, 2003, 2009, Grochowski 2005a, b, Zgrabczyńska, Brzeg 2009, Szczepańska 2010.
<i>Coenogonium pineti</i> ^{4,6}	Krawiec 1955, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Kepel 1996, 1999, Kubiak 1999, Kubiak, Sucharzewska 2004, Grochowski 2005b, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Evernia prunastri</i> ^{3,4}	Krawiec 1930, 1933, 1934, 1955, Mallach 1932, 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1976, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Kanarek-Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka-Zyber 1967 , Glanc, Tobolewski 1968, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2006, 2009, Kepel 1996, 1999, Kubiak, Sucharzewska 2004, Grochowski 2005b, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Flavoparmelia caperata</i> ³	Krawiec 1930, 1933, 1934, 1938, 1955, Mallach 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1983, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Kanarek-Drela 1960, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Kepel 1999, Kubiak 1999, Zarabska 2008a .
<i>Graphis scripta</i>	Krawiec 1930, 1934, 1955, Wojterscy 1953, Tobolewski 1950, 1952, 1979, Kanarek-Drela 1960, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1998, Nowacka-Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Lipnicki i in. 1991, 2006.
<i>Hypocenomyce caradocensis</i> ⁴	Hojnacka 1986, Glanc 1998, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.

<i>Hypocenomyce scalaris</i> ^{4,6}	Krawiec 1930, 1933, 1955, Mallach 1932, 1933, Tobolewski 1950, 1952, 1962a, 1976, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Hillmann, Grumann 1957, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1995, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Kepel 1996, 1999, Kubiak 1999, Jagielka 2001, Grochowski 2005b, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Hypogymnia physodes</i> ^{4,6}	Krawiec 1930, 1933, 1934, 1938, 1955, Mallach 1932, 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1976, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1995, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Wika 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2006, 2009, Bacieczko i in. 1992, Kepel 1996, 1999, Kubiak 1999, Rusińska 1999, Rakowski 2001, 2003, 2009, Jagielka 2001, 2004, Kubiak, Sucharzewska 2004, Grochowski 2005b, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Hypogymnia tubulosa</i> ^{3,4}	Mallach 1932, 1933, 1939, Krawiec 1933, 1934, 1935, 1938, 1955, Tobolewski 1950, 1952, 1962a, 1979, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Hillmann, Grumann 1957, Kanarek–Drela 1960, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Piaczyńska 1964, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Kozłowska 1975, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2006, 2009, Kepel 1999, Kubiak 1999, Jagielka 2001, Grochowski 2005b, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Imshaugia aleurites</i> ^{3,4}	Krawiec 1930, 1933, 1955, Mallach 1932, 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1981 , Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Kanarek–Drela 1960, Tobolewska, Wronówna 1955, Dziabaszewski 1959a, 1962b, Długosz 1961a, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1995, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Drela 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Kepel 1999, Grochowski 2005b, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Lecania cyrtella</i> ⁶	Hillmann, Grumann 1957, Janicka 1963, Glanc 1963, 1965, 1967, 1998, Glanc, Tobolewski 1968, Glanc i in. 1971, Kowalski 1978, Hojnacka 1986, Kepel 1999.
<i>Lecania naegelii</i>	Hillmann, Grumann 1957, Glanc 1961, 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Glanc i in. 1971, Strugała 1971.
<i>Lecanora albescens</i>	Krawiec 1955, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Bacieczko i in. 1992, Kepel 1996, 1999, Kubiak, Sucharzewska 2004, Grochowski 2005b, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Lecanora allophana</i>	Krawiec 1955, Tobolewska 1955, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1999, Kubiak 2008.

<i>Lecanora argentata</i>	Kanarek–Drela 1960, Glanc 1963, 1965, 1967, 1998, Janicka 1963, Piaczyńska 1964, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Tobolewski 1976, Kowalski 1978, Wielgosz 1980, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Bacieczko i in. 1992, Kepel 1999.
<i>Lecanora carpinea</i> ⁶	Krawiec 1933, 1935, 1955, Mallach 1933, Tobolewski 1950, 1952, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1965, 1969, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1999.
<i>Lecanora chlarotera</i> ^{4, 6}	Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Tobolewski 1962a, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc, Tobolewski 1968, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1983, 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1999, Zarabska 2008a .
<i>Lecanora conizaeoides</i> ^{4, 6}	Mallach 1933, Krawiec 1955, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, b, Glanc 1961, 1963, 1967, 1965, 1969, 1995, 1998, Tobolewski 1962a, 1976, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc, Tobolewski 1968, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Bacieczko i in. 1992, Kepel 1996, 1999, Kubiak 1999, Rusińska 1999, Jagielka 2001, 2004, Kubiak, Sucharzewska 2004, Grochowski 2005a, b, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Lecanora crenulata</i>	Glanc 1963, 1967, 1998, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Glanc i in. 1971, Lipnicki 1984, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1999.
<i>Lecanora dispersa</i> s.lat.	Krawiec 1933, 1938, 1955, Tobolewski 1952, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Bacieczko i in. 1992, Kepel 1996, 1999, Kubiak, Sucharzewska 2004, Grochowski 2005b, Szczepańska 2010.
<i>Lecanora expallens</i> ^{4, 6}	Tobolewski 1976, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1983, 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1996, 1999, Glanc 1998, Kubiak, Sucharzewska 2004, Grochowski 2005b, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Lecanora hagenii</i> ^{4, 6}	Krawiec 1933, 1938, 1955, Hillmann, Grummann 1957, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Piaczyńska 1964, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1999, Kubiak 1999, Grochowski 2005a, Zarabska 2008a .

<i>Lecanora muralis</i>	Krawiec 1930, 1933, 1938, 1955, Mallach 1933, Tobolewski 1950, 1952, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Dziabaszeński 1959b, 1962b, Długosz 1961a, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, 1992, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1996, 1999, Grochowski 2005b, Szczepańska 2010.
<i>Lecanora persimilis</i>	Glanc 1996 (mat. zielnikowy, UGDA, det. L. Śliwa)
<i>Lecanora polytropia</i>	Krawiec 1933, 1938, 1955, Tobolewski 1952, Długosz 1961a, Dziabaszeński 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Glanc i in. 1971, Strugała 1971, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Bacieczko i in. 1992, Kepel 1996, 1999, Jagielka 2001, Grochowski 2005a, b.
<i>Lecanora pulicaris</i>	Krawiec 1935, 1955, Tobolewski 1962a, Tobolewska 1955, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1999.
<i>Lecanora saligna</i>	Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Glanc 1961, 1963, 1965, 1967, 1998, Janicka 1963, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Glanc, Tobolewski 1968, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1983, 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Bacieczko i in. 1992, Kubiak 1999, Kepel 1999.
<i>Lecanora sambuci</i>	Krawiec 1933, Dziabaszeński 1962b, Kulikowska 1971.
<i>Lecanora subrugosa</i>	Tobolewska 1955, Dziabaszeński 1962b, Janicka 1963, Piaczyńska 1964, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1983, 1984, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991.
<i>Lecanora symmicta</i> ⁶	Krawiec 1933, Hillmann, Grummann 1957, Tobolewski 1950, Długosz 1961a, Dziabaszeński 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Piaczyńska 1964, Glanc i in. 1971, Kozłowska 1975, Lipnicki 1984, Kepel 1999, Kubiak 1999, Zarabska 2008a .
<i>Lecanora varia</i>	Krawiec 1930, 1933, 1955, Mallach 1933, Tobolewski 1950, 1962a, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszeński 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Bacieczko i in. 1992, Kepel 1996, 1999, Jagielka 2001.
<i>Lecidea fuscoatra</i>	Krawiec 1938, Tobolewski 1952, Dziabaszeński 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Lipnicki 1984, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Bacieczko i in. 1992, Kepel 1999.

<i>Lecidella elaeochroma</i>	Krawiec 1933, 1934, 1935, 1955, Mallach 1933, Tobolewski 1950, 1952, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Hillmann, Grumann 1957, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki 1984, Lipnicki i in. 1991, Grochowski 2005a, Kepel 1999.
<i>Lecidella stigmatea</i>	Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Bacieczko i in. 1992, Kepel 1996, 1999, Kubiak, Sucharzewska 2004, Grochowski 2005a, b, Szczepańska 2010.
<i>Lepraria elobata</i> ⁴	Kukwa 2006, Kubiak 2008, Zarabska 2008a .
<i>Lepraria incana</i> ^{4, 6}	Lipnicki i in. 1991, Lipnicki 1992, Glanc 1995, 1998, Kubiak 1999 (jako <i>Lepraria</i> cfr. <i>incana</i>), 2008, Kubiak, Sucharzewska 2004, Kukwa 2004, 2006, Zarabska 2008a .
<i>Lepraria jackii</i> ⁴	Kubiak 2008.
<i>Lepraria lobificans</i> ⁴	Kubiak 1999 (jako <i>Lepraria</i> cfr. <i>lobificans</i>), 2008, Kubiak, Sucharzewska 2004, Kukwa 2006.
<i>Melanelixia fuliginosa</i> ^{3, 4}	Krawiec 1933, 1934, 1935, 1938, 1955, Mallach 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1976, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Hillmann, Grumann 1957, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2006, 2009, Kepel 1999, Kubiak 1999, Grochowski 2005b, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Melanelixia subargentifera</i>	Krawiec 1933, 1935, 1955, Mallach 1933, 1939, Hillmann, Grumann 1957, Kanarek–Drela 1960, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Piaczyńska 1964, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Paul 1985, Drela 1986, Kepel 1999, Lipnicki i in. 2006, Grochowski 2005b.
<i>Melanelixia subaurifera</i>	Mallach 1933, 1939, Krawiec 1934, 1935, 1955, Tobolewska 1955, Hillmann, Grumann 1957, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Wielgosz 1980, Drela 1986, Kepel 1996, 1999, Grochowski 2005b, Lipnicki i in. 2006.
<i>Melanohalea exasperatula</i> ^{4, 6}	Krawiec 1933, 1935, 1938, 1955, Mallach 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, Tobolewska 1955, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Glanc 1961, 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Dziabaszewski 1962b, Janicka 1963, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc, Tobolewski 1968, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2006, 2009, Kepel 1999, Kubiak 1999, Grochowski 2005b.
<i>Micarea denigrata</i>	Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1996, 1999, Glanc 1998, Kubiak 1999, Grochowski 2005a, Czarnota 2007 , Szczepańska 2010.
<i>Micarea nitschkeana</i>	Czarnota 2007 .

<i>Micarea prasina</i> ⁴	Tobolewski 1976, Lipnicki i in. 1991, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Kepel 1999, Kubiak 1999, Grochowski 2005a, b, Czarnota 2007, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Opegrapha varia</i> ⁶	Krawiec 1933, 1934, Mallach 1933, Tobolewski 1950, 1952, 1976, Tobolewska 1955, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Hojnacka 1986, Kepel 1999.
<i>Parmelia saxatilis</i> ⁴	Mallach 1933, 1939, Krawiec 1938, 1955, Tobolewski 1950, 1952, Kanarek–Drela 1960, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Strugała 1971, Lipnicki 1984, Drela 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Kubiak 1999, Grochowski 2005b, Szczepańska 2010.
<i>Parmelia sulcata</i> ^{4,6}	Krawiec 1930, 1933, 1934, 1938, 1955, Mallach 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1976, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Hillmann, Grummann 1957, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Kepel 1996, 1999, Kubiak 1999, Kubiak, Sucharzewska 2004, Grochowski 2005b, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Parmelina tiliacea</i>	Krawiec 1933, 1955, Mallach 1939, Tobolewski 1950, 1952, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Janicka 1963, Piaczyńska 1964, Glanc 1969, Glanc i in. 1971, Paul 1985, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2006, Kepel 1999, Grochowski 2005b, Kubiak 2008.
<i>Parmeliopsis ambigua</i> ^{3,4}	Krawiec 1930, 1933, 1934, 1955, Mallach 1932, 1933, 1939, Tobolewski 1950 , 1952, 1981 , Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1965, 1969, 1995, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Kepel 1996, 1999, Kubiak 1999, Jagielka 2001, 2004, Grochowski 2005b, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Peltigera canina</i>	Krawiec 1933, 1934, 1935 , 1955, Mallach 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1998, Neumann 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Lipnicki i in. 1991, 2009, Grochowski 2005b, Rakowski 2009.
<i>Peltigera didactyla</i>	Mallach 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1962a, 1981, Krawiec 1955, Tobolewska 1955, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, b, Glanc 1963, 1967, 1969, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Wika 1975, Lipnicki 1983, 1984, Drela 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Kepel 1999, Rakowski 2009, Szczepańska 2010.
<i>Peltigera praetextata</i>	Mallach 1939, Glanc 1963, 1967, 1998, Glanc i in. 1971, Lipnicki 1984, Lipnicki i in. 2006.

<i>Peltigera rufescens</i>	Mallach 1933, 1939, Krawiec 1935, 1955, Tobolewski 1950, 1952, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Długosz 1961a, Staniewska 1961, Dziabaszewski 1959b, 1962b, Glanc 1963, 1967, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka-Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Wielgosz 1980, Lipnicki 1983, 1984, Drela 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Kepel 1999, Rakowski 2003, 2009.
<i>Pertusaria albescens</i> ⁴	Krawiec 1933, 1934, 1935 , 1955, Tobolewski 1950, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Kanarek-Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Glanc, Tobolewski 1968, Glanc i in. 1971, Nowacka-Zyber 1967 , Kulikowska 1971, Kozłowska 1975, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1999, Kubiak 1999, Zarabska 2008a .
<i>Pertusaria amara</i> ⁴	Krawiec 1930, 1933, 1934, 1955, Tobolewski 1950, 1952, 1962a, 1976, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Hillmann, Grumann 1957, Kanarek-Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka-Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1999, Kubiak 1999, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Pertusaria coccodes</i> ^{3,4}	Krawiec 1955, Hillmann, Grumann 1957, Kanarek-Drela 1960, Glanc 1961, 1963, 1965, 1967, 1998, Janicka 1963, Piaczyńska 1964, Glanc i in. 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2006, Kepel 1999, Kubiak 1999, Grochowski 2005a, b, Zarabska 2008a .
<i>Pertusaria pertusa</i> ^{3,4}	Krawiec 1934, 1935, Tobolewski 1950, 1952, 1956, Hillmann, Grumann 1957, Kanarek-Drela 1960, Janicka 1963, Kulikowska 1971, Kozłowska 1975, Lipnicki 1984, Lipnicki i in. 1991, 2006, Zarabska 2008a .
<i>Phaeophyscia nigricans</i> ⁶	Krawiec 1935, 1938, 1955, Tobolewski 1950, Hillmann, Grumann 1957, Kanarek-Drela 1960, Długosz 1961a, Glanc 1961, 1963, 1967, 1965, 1969, 1998, Dziabaszewski 1962b, Piaczyńska 1964, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Lipnicki 1984, 1992, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1996, 1999, Grochowski 2005b, Zarabska 2008a .
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	Krawiec 1933, 1934, 1935, 1938, 1955, Mallach 1933, 1939, Tobolewski 1952, Tobolewska 1955, Kanarek-Drela 1960, Długosz 1961a, Glanc 1963, 1967, 1965, 1969, 1998, Janicka 1963, Piaczyńska 1964, Dziabaszewski 1962b, Nowacka-Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, 1992, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1996, 1999, Kubiak, Sucharzewska 2004, Grochowski 2005b, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.

<i>Phlyctis argena</i> ⁴	Krawiec 1930, 1933, 1934, 1938, 1955, Mallach 1933, Tobolewski 1950, 1952, 1976, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Piaczyńska 1964, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1999, Kubiak 1999, Kubiak, Sucharzewska 2004, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Physcia adscendens</i> ^{4,6}	Krawiec 1933, 1935, 1938, 1955, Mallach 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, Tobolewska 1955, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, 1992, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1996, 1999, Grochowski 2005b, Zarabska 2008a .
<i>Physcia aipolia</i>	Krawiec 1933, 1935 , 1955, Mallach 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1999, Grochowski 2005a, b.
<i>Physcia caesia</i>	Krawiec 1933, 1935 , 1938, 1955, Mallach 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1962a, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Strugała 1971, Kulikowska 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Wielgosz 1980, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Lipnicki 1992, Kepel 1996, 1999, Szczepańska 2010.
<i>Physcia dubia</i>	Mallach 1939, Tobolewski 1950, 1976, Hillmann, Grummann 1957, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Piaczyńska 1964, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Lipnicki 1984, 1992, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1996, 1999.
<i>Physcia stellaris</i>	Krawiec 1933, 1935, 1955, Mallach 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Hillmann, Grummann 1957, Kanarek–Drela 1960, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1998, Janicka 1963, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2006, Kepel 1999.
<i>Physcia tenella</i> ^{4,6}	Krawiec 1930, 1933, 1934, 1938, 1955, Mallach 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc, Tobolewski 1970, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1996, 1999, Kubiak, Sucharzewska 2004, Zarabska 2008a .
<i>Physconia enteroxantha</i>	Kowalski 1978, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1999.

<i>Physconia grisea</i> ^{4,6}	Krawiec 1930, 1933, 1934, 1938, 1955, Mallach 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Hillmann, Grummann 1957, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1998, 1969, Janicka 1963, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc, Tobolewski 1968, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1999, Kubiak, Sucharzewska 2004, Szczepańska 2010.
<i>Physconia perisidiosa</i> ⁶	Glanc 1969, 1998, Drela 1986, Grochowski 2005a, Lipnicki i in. 2009.
<i>Placynthiella dasaea</i> ⁴	Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Placynthiella icmalea</i> ⁴	Glanc 1965, 1967, Kepel 1999, Kubiak 1999, Jagielka 2001, 2004, Grochowski 2005a, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Placynthiella oligotropha</i>	Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Glanc 1998, Kepel 1999, Rakowski 2009, Szczepańska 2010.
<i>Placynthiella uliginosa</i>	Krawiec 1933, 1935, Mallach 1933, Tobolewski 1950, 1952, 1962a, 1963, 1976, Długosz 1961a, b, Glanc 1961, 1963, 1967, 1969, 1998, Dziabaszewski 1962b, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc, Tobolewski 1968, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Wika 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, 1992, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Kepel 1999, Kubiak 1999, Jagielka 2001, 2004, Zarabska 2008a , Rakowski 2009, Szczepańska 2010.
<i>Platismatia glauca</i> ^{3,4}	Krawiec 1930, 1933, 1934, 1955, Mallach 1932, 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1976, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Tobolewska, Wronówna 1955, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc, Tobolewski 1968, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2006, 2009, Kepel 1996, 1999, Kubiak 1999, 2008, Jagielka 2001, Grochowski 2005b, Zarabska 2008a, Szczepańska 2010.
<i>Pleurosticta acetabulum</i>	Krawiec 1930, 1933, 1955, Mallach 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1962a, Tobolewska 1955, Hillmann, Grummann 1957, Kanarek–Drela 1960, Glanc 1961, 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Dziabaszewski 1962b, Janicka 1963, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Kepel 1996, 1999, Kubiak, Sucharzewska 2004, Grochowski 2005b, Kubiak 2008.
<i>Porpidia crustulata</i>	Tobolewski 1950, 1952, Krawiec 1955, Hillmann, Grummann 1957, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Piaczyńska 1964, Glanc i in. 1971, Kozłowska 1975, Wielgosz 1980, Lipnicki i in. 1991, Lipnicki 1992, Kepel 1996, 1999, Grochowski 2005a, b.

<i>Pseudevernia furfuracea</i> ^{3,4}	Krawiec 1930, 1933, 1938, 1955, Mallach 1932, 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1995, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1976, Kowalski 1978, Polak 1978 , Lipnicki 1984, Wielgosz 1980, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Kepel 1999, Jagielka 2004, Grochowski 2005b, Kubiak 2008, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Pseudosagedia aenea</i>	Glanc 1969, 1998, Glanc i in. 1971, Kubiak, Sucharzewska 2004, Grochowski 2005a, Zarabska 2008a .
<i>Pycnothelia papillaria</i>	Mallach 1933, 1939, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Długosz 1961a, b, Tobolewski 1962a, 1963, 1988, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Żukiel 1967 , Kozłowska 1975, Polak 1978 , Lipnicki i in. 1991, Grochowski 2005a.
<i>Ramalina farinacea</i> ^{4,5}	Krawiec 1930, 1933, 1934, 1955, Mallach 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1976, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Hillmann, Grummann 1957, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Mieloszyk 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc, Tobolewski 1968, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kowalski 1978, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Lipnicki i in. 1991, 2006, 2009, Kepel 1999, Kubiak, Sucharzewska 2004, Grochowski 2005b, Zarabska 2008a .
<i>Ramalina fraxinea</i>	Krawiec 1930, 1933, 1955, Mallach 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1962a, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Hillmann, Grummann 1957, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2006, 2009, Kepel 1999, Grochowski 2005a, b, Kubiak 2008.
<i>Rhizocarpon distinctum</i>	Krawiec 1938, 1955, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Hillmann, Grummann 1957, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Kowalski 1978, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2006, 2009.
<i>Rinodina gennarii</i>	Hillmann, Grummann 1957, Glanc 1963, 1967, 1998, Glanc i in. 1971, Lipnicki 1983, 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1999.
<i>Rinodina pyrina</i>	Krawiec 1955, Dziabaszewski 1959b, 1962b, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Paul 1985, Kepel 1999.
<i>Sarcogyne regularis</i>	Hillmann, Grummann 1957, Glanc 1963, 1967, 1998, Glanc i in. 1971, Tobolewski 1981, Lipnicki 1983, 1984, 1992, Paul 1985, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1996, 1999, Szczepańska 2010.
<i>Scoliciosporum chlococum</i> ⁴	Mallach 1933, Hillmann, Grummann 1957, Długosz 1961a, b, Tobolewski 1962a, 1976, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc, Tobolewski 1968, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1996, 1999, Kubiak 1999.

<i>Stereocaulon condensatum</i>	Krawiec 1933, 1935, 1955, Mallach 1933, 1939, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Tobolewski 1962a, Mieloszyk 1964, Kozłowska 1975, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1983, 1984, 1992, Lipnicki i in. 1991, 2006, 2009, Kepel 1999, Grochowski 2005b, Oset 2008.
<i>Strangospora pinicola</i> ⁶	Drela 1986, Hojnacka 1986, Glanc 1998, Kepel 1999, Kubiak 1999, 2008, Kubiak, Sucharzewska 2004, Szczepańska 2010.
<i>Trapelia glebulosa</i>	Lipnicki i in. 1991, Kepel 1999.
<i>Trapeliopsis flexuosa</i>	Tobolewski 1952, 1962a, 1976, Krawiec 1955, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Mieloszyk 1964, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1996, 1999, Jagielka 2001, 2004, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Trapeliopsis granulosa</i>	Mallach 1933, Tobolewski 1950, 1952, 1963, Krawiec 1955, Tobolewska 1955, Długosz 1961a, Glanc 1961, 1963, 1967, 1965, 1969, 1998, Dziabaszewski 1962b, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Wika 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, 1992, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Balcerkiewicz, Brzeg 1993, Kepel 1996, 1999, Kubiak 1999, Jagielka 2001, 2004, Zarabska 2008a , Rakowski 2009, Szczepańska 2010.
<i>Tuckermannopsis chlorophylla</i>	Krawiec 1930, 1933, 1955, Mallach 1932, 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1979, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Piaczyńska 1964, Glanc 1965, 1967, 1969, 1998, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2006, 2009, Kepel 1999, Jagielka 2001, Grochowski 2005b, Kubiak 2008, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Usnea hirta</i>	Krawiec 1930, 1933, 1938, 1955, Mallach 1932, 1933, 1939, Tobolewski 1952, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Hillmann, Grumann 1957, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, b, Dziabaszewski 1962b, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Glanc 1963, 1965, 1967, 1969, 1995, 1998, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1983, 1984, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2006, 2009, Kepel 1999, Grochowski 2005b, Kubiak 2008.
<i>Usnea subfloridana</i> ³	Krawiec 1933, 1955, Mallach 1939, Tobolewski 1952, 1962a, Tobolewska 1955, Hillmann, Grumann 1957, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Janicka 1963, Piaczyńska 1964, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2006, Kepel 1999, Grochowski 2005b, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Verrucaria muralis</i>	Krawiec 1955, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kowalski 1978, Lipnicki 1983, 1984, Paul 1985, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Grochowski 2005a.
<i>Verrucaria nigrescens</i>	Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Lipnicki 1984, 1992, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kubiak, Sucharzewska 2004, Grochowski 2005b.

<i>Vulpicida pinastri</i> ³	Krawiec 1930, 1933, 1934, 1955, Mallach 1932, 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, Tobolewska 1955, Hillmann, Grummann 1957, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Glanc 1963, 1965, 1967, 1998, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Tobolewski, Kupczyk 1976, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2006, Kepel 1996, 1999, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Xanthoparmelia conspersa</i>	Krawiec 1933, 1938, 1955, Mallach 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Glanc 1963, 1967, 1969, Janicka 1963, Neumann 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Drela 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Kepel 1999.
<i>Xanthoria candelaria</i> ^{4,6}	Krawiec 1930, 1933, 1938, 1955, Mallach 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Dziabaszewski 1962b, Janicka 1963, Piaczyńska 1964, Glanc 1961, 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Neumann 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, 1992, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, 2009, Kepel 1999, Kubiak, Sucharzewska 2004, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Xanthoria elegans</i>	Glanc 1963, 1967, 1969, 1998, Glanc i in. 1971, Hillmann, Grummann 1957, Lipnicki 1983, 1984, Paul 1985, Drela 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1996, 1999, Szczepańska 2010.
<i>Xanthoria parietina</i> ^{4,6}	Krawiec 1930, 1933, 1934, 1938, 1955, Mallach 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, Wojterscy 1953, Tobolewska 1955, Tobolewska, Wronówna 1955, Hillmann, Grummann 1957, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Glanc 1961, 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Dziabaszewski 1962b, Janicka 1963, Mieloszyk 1964, Neumann 1964, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc, Tobolewski 1968, Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kozłowska 1975, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, 1992, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1996, 1999, Kubiak, Sucharzewska 2004, Grochowski 2005b, Zarabska 2008a , Szczepańska 2010.
<i>Xanthoria polycarpa</i> ^{4,6}	Krawiec 1930, 1933, 1938, 1955, Mallach 1933, 1939, Tobolewski 1950, 1952, 1962a, Tobolewska 1955, Hillmann, Grummann 1957, Kanarek–Drela 1960, Długosz 1961a, Glanc 1961, 1963, 1965, 1967, 1969, 1998, Dziabaszewski 1962b, Janicka 1963, Piaczyńska 1964, Nowacka–Zyber 1967 , Glanc i in. 1971, Kulikowska 1971, Strugała 1971, Kowalski 1978, Polak 1978 , Wielgosz 1980, Lipnicki 1984, Paul 1985, Drela 1986, Hojnacka 1986, Lipnicki i in. 1991, Kepel 1996, 1999.

Objaśnienia: **Nowacka–Zyber 1967** – dane historyczne pochodzące z badanego obszaru, 1 – Zarabska 2008b, 2 – Zarabska 2008c, 3 – Zarabska 2008d, 4 – Zarabska 2009, 5 – Zarabska, Dolnik 2009, 6 – Zarabska i in. 2009.

Tabela 2. Wykaz porostów epifitycznych stwierdzonych w krajobrazie rolniczym Sandru Nowotomyskiego.

Takson	Ac	Ap	Ah	Ag	Ai	Bp	Cb	Ee	Fa	Fe	Ma	Pa	Ps	Po	Pr	Pc	Qp	Qr	Rp	Ro	Sa	Sn	Sac	Tc	Tp	Um	Vo
<i>Amandinea punctata</i>	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>Arthonia spadicea</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacidia rubella</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacidina neosquamulosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Bryoria fuscescens</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Buellia griseovirens</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Caloplaca cerina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Caloplaca holocarpa</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Candelaria concolor</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-	+	-
<i>Candelariella reflexa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Candelariella xanthostigma</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+
<i>Chaenotheca ferruginea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Chaenotheca furfuracea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Cladonia chlorophaea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Cladonia coniocraea</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Cladonia fimbriata</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Cladonia macilenta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladonia macilenta</i> var. <i>bacillaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladonia merochlorophaea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Cladonia ochrochlora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coenogonium pineti</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Evernia prunastri</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Hypocenomyce caradocensis</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Takson	Ac	Ap	Ah	Ag	Ai	Bp	Cb	Ee	Fa	Fe	Ma	Pa	Ps	Po	Pr	Pc	Qp	Qr	Rp	Ro	Sa	Sn	Sac	Tc	Tp	Um	Vo
<i>Hypocenomyce scalaris</i>	-	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Hypogymnia physodes</i>	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-
<i>Hypogymnia tubulosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Imshaugia aleurites</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lecania cyrtella</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-
<i>Lecania naegelii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	+
<i>Lecanora albescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lecanora allophana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Lecanora argentata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Lecanora carpinea</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Lecanora chlarotera</i>	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+
<i>Lecanora conizaeoides</i>	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-
<i>Lecanora expallens</i>	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-
<i>Lecanora hagenii</i>	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	-
<i>Lecanora persimilis</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+
<i>Lecanora pulicaris</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-	+	-
<i>Lecanora saligna</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-
<i>Lecanora sambuci</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lecanora subrugosa</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lecanora symmicta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lecanora varia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Lecidella elaeochroma</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Lepraria elobata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Lepraria incana</i>	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-
<i>Lepraria jackii</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Takson	Ac	Ap	Ah	Ag	Ai	Bp	Cb	Ee	Fa	Fe	Ma	Pa	Ps	Po	Pr	Pc	Qp	Qr	Rp	Ro	Sa	Sn	Sac	Tc	Tp	Um	Vo
<i>Melanelixia fuliginosa</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-
ssp. <i>fuliginosa</i>																											
<i>Melanelixia fuliginosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-
ssp. <i>glabratula</i>																											
<i>Melanelixia subargentifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melanelixia subaurifera</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melanohalea exasperatula</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Micarea denigrata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Opegrapha varia</i>	-	-	-	.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Parmelia saxatilis</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Parmelia sulcata</i>	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-
<i>Parmelina tiliacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Parmeliopsis ambigua</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pertusaria albescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Pertusaria amara</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pertusaria coccodes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	.	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Pertusaria pertusa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phaeophyscia nigricans</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	.	+	.	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	.
<i>Phlyctis argena</i>	.	+	.	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Physcia adscendens</i>	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+
<i>Physcia caesia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Physcia dubia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Physcia stellaris</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Physcia tenella</i>	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	.
<i>Physconia enteroxantha</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	.	-	-	-	-	-

Takson	Ac	Ap	Ah	Ag	Ai	Bp	Cb	Ee	Fa	Fe	Ma	Pa	Ps	Po	Pr	Pc	Qp	Qr	Rp	Ro	Sa	Sn	Sac	Tc	Tp	Um	Vo
<i>Physconia grisea</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-
<i>Physconia perisidiosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Placynthiella dasaea</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Placynthiella icmalea</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Platismatia glauca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pleurosticta acetabulum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudevernia furfuracea</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ramalina farinacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Ramalina fraxinea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rinodina pyrina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Strangospora pinicola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trapeliopsis flexuosa</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trapeliopsis granulosa</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tuckermannopsis chlorophylla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Usnea hirta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Usnea subfloridana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Vulpicida pinastri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xanthoria candelaria</i>	+	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-
<i>Xanthoria parietina</i>	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
<i>Xanthoria polycarpa</i>	-	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ogółem	7	13	7	40	1	20	10	1	10	48	33	2	16	26	11	17	18	66	14	6	45	22	7	31	10	12	6

Objaśnienia: Ac – *Acer campestre*, Ap – *Acer platanoides*, Ah – *Aesculus hippocastanum*, Ag – *Alnus glutinosa*, Ai – *Alnus incana*, Bp – *Betula pendula*, Cb – *Carpinus betulus*, Ee – *Eunonymus europaea*, Fa – *Frangula alnus*, Fe – *Fraxinus* cfr. *excelsior*, Ma – *Malus* spp., Pa – *Picea abies*, Ps – *Pinus sylvestris*, Po – *Populus* spp., Pr – *Prunus* spp., Pc – *Pyrus communis*, Qp – *Quercus petraea*, Qr – *Quercus robur*, Rp – *Robinia pseudacacia*, Sa – *Salix* spp., Sac – *Sorbus aucuparia*, Sn – *Sambucus nigra*, Tc – *Tilia cordata*, Tp – *Tilia platyphyllos*, Um – *Ulmus minor*, Vo – *Viburnum opulus*.

Tabela 3. Porosty podawane z jabłoni wolnostojących i rosnących w sadach (źródło: Zarabska i in. 2009, uzup.).

Gatunek	Korowina <i>Malus</i> spp. (wolnostojąca)	Korowina <i>Malus</i> spp. w sadzie
<i>Amandinea punctata</i>	Rydzak 1970, Toborowicz 1976, Lipnicki 1984, Czyżewska 1998, Czarnota 2000, Suppan, Mayrhofer 2002, Guttová 2005, John 2006, Szymczyk, Zalewska 2008.	Bartók 1999, Kiszka 1999, Kościelniak 2004, Lush i in. 2005, Lipnicki, Sobieralska 2009.
<i>Bacidia rubella</i>	Kiszka, Piórecki 1991, Śliwa 1998, Czarnota 2000, Suppan, Mayrhofer 2002, Guttová 2005.	Suza 1936, Kuziel 1964, Bartók 1999, Kiszka 1999, Kościelniak 2004, Lush i in. 2005.
<i>Caloplaca cerina</i>	Rydzak 1970, Suppan, Mayrhofer 2002.	Suza 1936, Kuziel 1964, Mészáros i in. 1984, Bartók 1999.
<i>Candelariella reflexa</i>	Śliwa 1998, Lisická 1997, Suppan, Mayrhofer 2002, Guttová 2005, Szymczyk, Zalewska 2008.	Kiszka, Piórecki 1991, Czarnota 2000, Lush i in. 2005.
<i>Candelariella xanthostigma</i>	Rydzak 1970, Lackovičová 1978, Kiszka, Piórecki 1991, Lisická 1997, Czarnota 2000, Zalewska i in. 2004, Guttová 2005, Szymczyk, Zalewska 2008.	Kuziel 1964, Toborowicz 1976, Czyżewska 1998, Kiszka 1999, Kościelniak 2004, Piśút 2008, Lipnicki, Sobieralska 2009.
<i>Cladonia coniocraea</i>	Suppan, Mayrhofer 2002.	Kościelniak 2004, Lush i in. 2005, Lipnicki, Sobieralska 2009.
<i>Cladonia fimbriata</i>	Kiszka, Piórecki 1991, 1994, Suppan, Mayrhofer 2002, Szymczyk, Zalewska 2008.	Kościelniak 2004, Lush i in. 2005, Lipnicki, Sobieralska 2009.
<i>Coenogonium pineti</i>	Kiszka, Piórecki 1991.	Kościelniak 2004.
<i>Hypocenomyce scalaris</i>	Lipnicki 1984.	Kościelniak 2004, Lipnicki, Sobieralska 2009.
<i>Hypogymnia physodes</i>	Majeriková–Hlaváčková 1957, Halicz, Kuziel 1958, Rydzak 1970, Toborowicz 1976, Lackovičová 1978, Lipnicki 1984, Kiszka, Piórecki 1991, 1994, Czarnota 2000, Suppan, Mayrhofer 2002, Zalewska i in. 2004, John 2006, Szymczyk, Zalewska 2008.	Kuziel 1964, Bartók 1999, Kiszka 1999, Kościelniak 2004, Lush i in. 2005, Piśút 2008 (niepubl.), Lipnicki, Sobieralska 2009.
<i>Lecania cyrtella</i>	–	Kuziel 1964, Mészáros i in. 1984, Bartók 1999, Kościelniak 2004, Czyżewska 1998.
<i>Lecanora carpinea</i>	Rydzak 1970, Toborowicz 1976, Lackovičová 1978, Kiszka, Piórecki 1991, 1994, Suppan, Mayrhofer 2002, Aptroot i in. 2006.	Halicz, Kuziel 1958, Kuziel 1964, Mészáros i in. 1984, Bartók 1999, Kościelniak 2004, Lipnicki, Sobieralska 2009.
<i>Lecanora chlarotera</i>	Rydzak 1970, Lisická 1997, Suppan, Mayrhofer 2002, Aptroot i in. 2006, Szymczyk, Zalewska 2008.	Kuziel 1964, Kościelniak 2004, Lush i in. 2005.
<i>Lecanora conizaeoides</i>	Lackovičová 1978, Lipnicki 1984.	Bartók 1999, Kiszka 1999, Kościelniak 2004, Lipnicki, Sobieralska 2009.

<i>Lecanora expallens</i>	Rydzak 1970, Toborowicz 1976, Kiszka, Piórecki 1991, 1994, Lipnicki i in. 1991, Zalewska i in. 2004, John 2006.	Kiszka 1999, Kościelniak 2004, Lipnicki, Sobieralska 2009.
<i>Lecanora hagenii</i>	Rydzak 1970, Lisická 1997.	Kościelniak 2004.
<i>Lecanora symmicta</i>	John 2006.	Bartók 1999, Kościelniak 2004.
<i>Lepraria incana</i>	Kiszka, Piórecki 1991, 1994, Zalewska i in. 2004, John 2006.	Bartók 1999, Kiszka 1999, Kościelniak 2004, Lipnicki, Sobieralska 2009.
<i>Melanohalea exasperatula</i>	Rydzak 1970, Kiszka, Piórecki 1991, 1994, Czyżewska 1998, Czarnota 2000, Suppan, Mayrhofer 2002, Zalewska i in. 2004, John 2006, Szymczyk, Zalewska 2008.	Suza 1936, Kuziel 1964, Toborowicz 1976, Kościelniak 2004, Lipnicki, Sobieralska 2009.
<i>Opegrapha varia</i>	Rydzak 1970.	Bartók 1999, Lipnicki, Sobieralska 2009.
<i>Parmelia sulcata</i>	Majeriková–Hlaváčková 1957, Halicz, Kuziel 1958, Toborowicz 1976, Kiszka, Piórecki 1991, 1994, Czarnota 2000, Suppan, Mayrhofer 2002, Zalewska i in. 2004, John 2006, Szymczyk, Zalewska 2008.	Kuziel 1964, Mészáros i in. 1984, Kiszka 1999, Kościelniak 2004, Piśút 2008 (niepubl.), Lipnicki, Sobieralska 2009.
<i>Phaeophyscia nigricans</i>	Rydzak 1970, Toborowicz 1976, Kiszka, Piórecki 1991, 1994.	Kuziel 1964, Kiszka 1999, Lipnicki, Sobieralska 2009.
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	Rydzak 1970, Kiszka, Piórecki 1991, 1994, Suppan, Mayrhofer 2002, Guttová 2005, Lisická i in. 2008, Szymczyk, Zalewska 2008.	Kuziel 1964, Mészáros i in. 1984, Bartók 1999, Kiszka 1999, Kościelniak 2004, Lush i in. 2005, Piśút 2008 (niepubl.), Lipnicki, Sobieralska 2009.
<i>Physcia adscendens</i>	Majeriková–Hlaváčková 1957, Rydzak 1970, Toborowicz 1976, Lackovičová 1978, Lipnicki 1984, Kiszka, Piórecki 1991, 1994, Czarnota 2000, John 2006, Aptroot i in. 2006, Szymczyk, Zalewska 2008.	Mészáros i in. 1984, Bartók 1999, Kiszka 1999, Kościelniak 2004, Piśút 2008 (niepubl.), Lipnicki, Sobieralska 2009.
<i>Physcia tenella</i>	Rydzak 1970, Toborowicz 1976, Lipnicki 1984, Kiszka, Piórecki 1991, 1994, Czarnota 2000, Suppan, Mayrhofer 2002, Zalewska i in. 2004, John 2006, Lisická i in. 2008, Szymczyk, Zalewska 2008.	Suza 1936, Kuziel 1964, Czyżewska 1998, Bartók 1999, Kiszka 1999, Kościelniak 2004, Lush i in. 2005, Lipnicki, Sobieralska 2009.
<i>Physconia grisea</i>	Rydzak 1970, Toborowicz 1976, Lisická 1997, John 2006, Lisická i in. 2008.	Kuziel 1964, Kiszka 1999, Bartók 1999, Kościelniak 2004, Lipnicki, Sobieralska 2009.
<i>Physconia perisidiosa</i>	Lisická 1997, Czarnota 2000, John 2006.	Lipnicki 2003, Kościelniak 2004, Lipnicki, Sobieralska 2009.
<i>Xanthoria candelaria</i>	Rydzak 1970, Toborowicz 1976, Śliwa 1998.	Kuziel 1964, Mészáros i in. 1984, Bartók 1999, Kiszka 1999, Kościelniak 2004, Lipnicki, Sobieralska 2009.
<i>Xanthoria parietina</i>	Szatala 1916, Majeriková–Hlaváčková 1957, Rydzak 1970, Lackovičová 1978, Lipnicki 1984, Kiszka, Piórecki 1991, 1994, Czyżewska 1998, Lisická 1999, Czarnota 2000, Szymczyk,	Kuziel 1964, Toborowicz 1976, Bartók 1999, Kiszka 1999, Kościelniak 2004, Lush i in. 2005, Piśút 2008 (niepubl.), Lipnicki, Sobieralska 2009.

	Zalewska 2008.	
<i>Xanthoria polycarpa</i>	Rydzak 1970, Kiszka, Piórecki 1991, 1994, Aptroot i in. 2006, John 2006, Szymczyk, Zalewska 2008.	Kuziel 1964, Toborowicz 1976, Kościelniak 2004, Lush i in. 2005, Lipnicki, Sobieralska 2009.

9.3. Zał. 3. Spis tabel

- Tabela 1. Zestawienie opadów dla roku suchego (S), normalnego (N) i wilgotnego (W) w wybranych posterunkach opadowych na Równinie Nowotomyskiej (źródło: Graf 2001, Kaniecki, Kostecki 2001, Wrzesiński 2001).
- Tabela 2. Ważniejsze emitery zanieczyszczeń do atmosfery (źródło: Karwacka i in. 2006, Kozacki i in. 2006a, b).
- Tabela 3. Depozycja zanieczyszczeń na powierzchnię ziemi na posterunkach zlokalizowanych na Równinie Nowotomyskiej w latach 2001–2002 oraz 2004–2005 (źródło: Mickiewicz–Wichłacz 2002, Mickiewicz–Wichłacz i in. 2003, Koczorowska i in. 2005, 2006).
- Tabela 4. Wykaz kategorii dla określonych cech charakteryzujących porosty.
- Tabela 5. Zestawienie gatunków stwierdzonych w sadach jabłoniowych
- Tabela 6. Stopień zróżnicowania gatunkowego i względnego bogactwa gatunkowego wybranych parametrów $\bar{X} \pm SD$.
- Tabela 7. Wartość prawdopodobieństwa p dla porównań wielokrotnych (dwustronnych), dla zmiennej objaśniającej – rodzaju zbiorowiska.
- Tabela 8. Wartość prawdopodobieństwa p dla porównań wielokrotnych (dwustronnych), dla zmiennej objaśniającej – rodzaju zbiorowiska.
- Tabela 9. Wartość prawdopodobieństwa p dla porównań wielokrotnych (dwustronnych), dla zmiennej objaśniającej – rodzaju zbiorowiska.
- Tabela 10. Wartość prawdopodobieństwa p dla porównań wielokrotnych (dwustronnych), dla zmiennej objaśniającej – rodzaju zbiorowiska.
- Tabela 11. Wartość prawdopodobieństwa p dla porównań wielokrotnych (dwustronnych), dla zmiennej objaśniającej – rodzaju zbiorowiska.
- Tabela 12. Wykaz gatunków z uwzględnieniem formy morfologicznej plechy i liczby notowań na powierzchniach badawczych.

Spis tabel przedstawionych w zał. 2.

- Tabela 1. Stan rozpoznania występowania porostów na Nizinie Wielkopolsko–Kujawskiej na podstawie danych historycznych.
- Tabela 2. Wykaz porostów epifitycznych stwierdzonych w krajobrazie rolniczym Sandru Nowotomyskiego.

Tabela 3. Porosty podawane z jabłoni wolnostojących i rosnących w sadach (źródło: Zarabska i in. 2009, uzup.).

Spis tabel przedstawionych w zał. CD.

Tabela 1. Charakterystyka porostów epifitycznych.

Tabela 2. Charakterystyka porostów epiksylicznych.

Tabela 3. Charakterystyka porostów epigeicznych.

Tabela 4. Charakterystyka porostów epilitycznych.

Tabela 5. Charakterystyka porostów występujących w sadach.

Tabela 6. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej 1 *Leśnictwo Kaliska* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.

Tabela 7. Liczby różnicowania porostów (LDV) dla taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej 1 *Leśnictwo Kaliska* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.

Tabela 8. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej 2 *Linie* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.

Tabela 9. Liczby różnorodności porostów (LDV) dla taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej 2 *Linie* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.

Tabela 10. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej 3 *Chudobczyce* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.

Tabela 11. Liczby różnorodności porostów (LDV) dla taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej 3 *Chudobczyce* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.

Tabela 12. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej 4 *Komorowice* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.

Tabela 13. Liczby różnorodności porostów (LDV) dla taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej 4 *Komorowice* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.

Tabela 14. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej 5 *Komorowo* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.

- Tabela 15. Liczby różnorodności porostów (LDV) dla taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej 5 *Komorowo* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 16. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej 6 *Węgielnia* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 17. Liczby różnorodności porostów (LDV) dla taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej 6 *Węgielnia* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 18. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej 7 *Bolewice* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 19. Liczby różnorodności porostów (LDV) dla taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej 7 *Bolewice* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 20. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej 8 *Leśnictwo Glinki* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 21. Liczby różnorodności porostów (LDV) dla taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej 8 *Leśnictwo Glinki* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 22. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej 9 *Ochabica* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 23. Liczby różnorodności porostów (LDV) dla taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej 9 *Ochabica* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 24. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej 10 *Jastrzębsko Stare* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 25. Liczby różnorodności porostów (LDV) taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej 10 *Jastrzębsko Stare* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 26. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej 11 *Nowy Tomyśl* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.

- Tabela 27. Liczby różnorodności porostów (LDV) taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej *11 Nowy Tomyśl* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 28. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej *12 Sątopy* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 29. Liczby różnorodności porostów (LDV) taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej *12 Sątopy* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 30. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej *13 Grubsko* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 31. Liczby różnorodności porostów (LDV) taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej *13 Grubsko* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 32. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej *14 Boruja Kościelna* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 33. Liczby różnorodności porostów (LDV) taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej *14 Boruja Kościelna* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 34. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej *15 Albertowsko* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 35. Liczby różnorodności porostów (LDV) dla taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej *15 Albertowsko* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 36. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej *16 Mariankowo* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 37. Liczby różnorodności porostów (LDV) dla taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej *16 Mariankowo* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 38. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej *17 Szarki* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.

- Tabela 39. Liczby różnorodności porostów (LDV) dla taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej 17 *Szarki* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 40. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej 18 *Jabłonna* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 41. Liczby różnorodności porostów (LDV) dla taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej 18 *Jabłonna* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 42. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej 19 *Stara Tuchorza* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 43. Liczby różnorodności porostów (LDV) dla taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej 19 *Stara Tuchorza* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 44. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej 20 *Błońsko* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 45. Liczby różnorodności porostów (LDV) dla taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej 20 *Błońsko* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 46. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej 21 *Wioska* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 47. Liczby różnorodności porostów dla (LDV) taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej 21 *Wioska* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 48. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej 22 *Kiełpiny* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 49. Liczby różnorodności porostów (LDV) dla taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej 22 *Kiełpiny* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 50. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej 23 *Nowe Tłoki* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.

- Tabela 51. Liczby różnorodności porostów (LDV) taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej 23 *Nowe Tłoki* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 52. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej 24 *Rostarzewo* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 53. Liczby różnorodności porostów (LDV) dla taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej 24 *Rostarzewo* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 54. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej 25 *Obra* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 55. Liczby różnorodności porostów (LDV) taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej 25 *Odra* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 56. Suma częstości występowania taksonów na wybranych forofitach w obrębie powierzchni badawczej 26 *Nowy Widzim* dla powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.
- Tabela 57. Liczby różnorodności porostów (LDV) dla taksonów referencyjnych i wskaźników eutrofizacji w obrębie powierzchni badawczej 26 *Nowy Widzim* powierzchni podstawowej nr: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.

9.4. Zał. 4. Spis rycin

- Ryc. 1. Równina Nowotomska (VIII₂) na tle podziału geomorfologicznego Niziny Wielkopolsko–Kujawskiej (źródło: Krygowski 1956).
- Ryc. 2. Sandr Nowotomyski na mapie geomorfologicznej Niziny Wielkopolskiej (źródło: Rosa i in. 1984).
- Ryc. 3. Zestawienie opadów normalnych dla posterunków opadowych na Równinie Nowotomyskiej (źródło: Graf 2001, Kaniecki, Kostecki 2001, Wrzeński 2001).
- Ryc. 4. Schemat powierzchni badawczej z podziałem na pola podstawowe.
- Ryc. 5. Schemat ramki badawczej (źródło: VDI 2005).
- Ryc. 6. Mapa rozmieszczenia stanowisk.
- Ryc. 7. Rozmieszczenie porostów objętych ochroną prawną i zagrożonych na badanym obszarze.

- Ryc. 8. Zakres zmienności liczby wszystkich gatunków porostów stwierdzonych na powierzchniach badawczych w zależności od przynależności do rodzaju zbiorowiska.
- Ryc. 9. Zakres zmienności względnego bogactwa gatunkowego na powierzchniach badawczych w zależności od przynależności do rodzaju zbiorowiska.
- Ryc. 10. Zakres zmienności względnego bogactwa gatunkowego porostów posiadających zielenice inne niż *Trentepohlia* na powierzchniach badawczych w zależności od przynależności do rodzaju zbiorowiska.
- Ryc. 11. Zakres zmienności względnego bogactwa gatunkowego porostów rozprzestrzeniających się głównie za pomocą propagul wegetatywnych (a) lub zarodników (b) na powierzchniach badawczych w zależności od przynależności do rodzaju zbiorowiska.
- Ryc. 12. Zakres zmienności względnego bogactwa gatunkowego porostów rozprzestrzeniających się głównie za pomocą sorediów (a), izidiów (b) lub poprzez fragmentację plechy (c) na powierzchniach badawczych w zależności od przynależności do rodzaju zbiorowiska.
- Ryc. 13. Zakres zmienności względnego bogactwa gatunkowego porostów obserwowanych na jednym (a), dwóch–trzech (b) lub na powyżej trzech (c) typach substratów na powierzchniach badawczych w zależności od przynależności do rodzaju zbiorowiska.
- Ryc. 14. Mapy lichenoindykacyjne przedstawiające jakość powietrza (a) i wpływ substancji eutroficznych (b).

Spis rycin przedstawionych w zał. 1.

- Ryc. 1. Rozmieszczenie *Absconditella lignicola* (a) i *Acarospora fuscata* (b).
- Ryc. 2. Rozmieszczenie *Amandinea punctata* (a) i *Arthonia spadicea* (b).
- Ryc. 3. Rozmieszczenie *Aspicilia calcarea* (a) i *A. contorta* (b).
- Ryc. 4. Rozmieszczenie *Bacidia rubella* (a) i *Bacidina neosquamulosa* (b).
- Ryc. 5. Rozmieszczenie *Baeomyces rufus* (a) i *Bryoria fuscescens* (b).
- Ryc. 6. Rozmieszczenie *Buellia griesovirens* (a) i *Calicium adpersum* (b).
- Ryc. 7. Rozmieszczenie *Calicium viride* (a) i *Caloplaca cerina* (b).
- Ryc. 8. Rozmieszczenie *Caloplaca citrina* (a) i *C. decipiens* (b).
- Ryc. 9. Rozmieszczenie *Caloplaca holocarpa* (a) i *C. saxicola* (b).
- Ryc. 10. Rozmieszczenie *Caloplaca teicholyta* (a) i *Candelaria concolor* (b).
- Ryc. 11. Rozmieszczenie *Candelariella aurella* (a) i *C. coralliza* (b).
- Ryc. 12. Rozmieszczenie *Candelariella reflexa* (a) i *C. vitellina* (b).
- Ryc. 13. Rozmieszczenie *Candelariella xanthostigma* (a) i *Cetraria aculeata* (b).

- Ryc. 14. Rozmieszczenie *Cetraria ericetorum* (a) i *C. islandica* (b).
- Ryc. 15. Rozmieszczenie *Chaenotheca chrysocephala* (a) i *C. ferruginea* (b).
- Ryc. 16. Rozmieszczenie *Chaenotheca furfuracea* (a) i *C. stemonea* (b).
- Ryc. 17. Rozmieszczenie *Chaenotheca trichialis* (a) i *Cladonia arbuscula* (b).
- Ryc. 18. Rozmieszczenie *Cladonia* cfr. *bellidiflora* (a) i *C. borealis* (b).
- Ryc. 19. Rozmieszczenie *Cladonia botryes* (a) i *C. cariosa* (b).
- Ryc. 20. Rozmieszczenie *Cladonia cenotea* (a) i *C. cervicornis* ssp. *verticillata* (b).
- Ryc. 21. Rozmieszczenie *Cladonia chlorophaea* s.lat. (a) i *C. ciliata* var. *tenuis* (b).
- Ryc. 22. Rozmieszczenie *Cladonia coccifera* (a) i *C. coniocraea* (b).
- Ryc. 23. Rozmieszczenie *Cladonia cornuta* (a) i *C. crispata* (b).
- Ryc. 24. Rozmieszczenie *Cladonia deformis* (a) i *C. digitata* (b).
- Ryc. 25. Rozmieszczenie *Cladonia fimbriata* (a) i *C. floerkeana* (b).
- Ryc. 26. Rozmieszczenie *Cladonia foliacea* (a) i *C. furcata* (b).
- Ryc. 27. Rozmieszczenie *Cladonia glauca* (a) i *C. gracilis* (b).
- Ryc. 28. Rozmieszczenie *Cladonia grayi* (a) i *C. macilenta* (b).
- Ryc. 29. Rozmieszczenie *Cladonia macilenta* var. *bacillaris* (a) i *C. merochlorophaea* (b).
- Ryc. 30. Rozmieszczenie *Cladonia merochlorophaea* var. *novochlorophaea* (a) i *C. mitis* (b).
- Ryc. 31. Rozmieszczenie *Cladonia ochrochlora* (a) i *C. phyllophora* (b).
- Ryc. 32. Rozmieszczenie *Cladonia pleurota* (a) i *C. portentosa* (b).
- Ryc. 33. Rozmieszczenie *Cladonia pyxidata* (a) i *C. ramulosa* (b).
- Ryc. 34. Rozmieszczenie *Cladonia rangiferina* (a) i *C. rangiformis* (b).
- Ryc. 35. Rozmieszczenie *Cladonia rei* (a) i *C. squamosa* (b).
- Ryc. 36. Rozmieszczenie *Cladonia subulata* (a) i *C. uncialis* (b).
- Ryc. 37. Rozmieszczenie *Coenogonium pineti* (a) i *Evernia prunastri* (b).
- Ryc. 38. Rozmieszczenie *Flavoparmelia caperata* (a) i *Graphis scripta* (b).
- Ryc. 39. Rozmieszczenie *Hypocenomyce caradocensis* (a) i *H. scalaris* (b).
- Ryc. 40. Rozmieszczenie *Hypogymnia physodes* (a) i *H. tubulosa* (b).
- Ryc. 41. Rozmieszczenie *Imshaugia aleurites* (a) i *Lecania cyrtella* (b).
- Ryc. 42. Rozmieszczenie *Lecania naegelii* (a) i *Lecanora albescens* (b).
- Ryc. 43. Rozmieszczenie *Lecanora allophana* (a) i *L. argentata* (b).
- Ryc. 44. Rozmieszczenie *Lecanora carpinea* (a) i *L. chlarotera* (b).
- Ryc. 45. Rozmieszczenie *Lecanora conizaeoides* (a) i *L. crenulata* (b).
- Ryc. 46. Rozmieszczenie *Lecanora dispersa* (a) i *L. expallens* (b).
- Ryc. 47. Rozmieszczenie *Lecanora hagenii* (a) i *L. muralis* (b).
- Ryc. 48. Rozmieszczenie *Lecanora persimilis* (a) i *L. polytropa* (b).
- Ryc. 49. Rozmieszczenie *Lecanora pulicaris* (a) i *L. saligna* (b).

- Ryc. 50. Rozmieszczenie *Lecanora sambuci* (a) i *L. subrugosa* (b).
- Ryc. 51. Rozmieszczenie *Lecanora symmicta* (a) i *L. varia* (b).
- Ryc. 52. Rozmieszczenie *Lecidea fuscoatra* (a) i *Lecidella elaeochroma* (b).
- Ryc. 53. Rozmieszczenie *Lecidella stigmataea* (a) i *Lepraria elobata* (b).
- Ryc. 54. Rozmieszczenie *Lepraria incana* (a) i *L. jackii* (b).
- Ryc. 55. Rozmieszczenie *Lepraria lobificans* (a) i *Melanelixia fuliginosa* ssp. *fuliginosa* (b).
- Ryc. 56. Rozmieszczenie *Melanelixia fuliginosa* ssp. *glabratula* (a) i *M. subargentifera* (b).
- Ryc. 57. Rozmieszczenie *Melanelixia subaurifera* (a) i *Melanohalea exasperatula* (b).
- Ryc. 58. Rozmieszczenie *Micarea denigrata* (a) i *M. nitschkeana* (b).
- Ryc. 59. Rozmieszczenie *Micarea prasina* s.lat. (a) i *Opegrapha varia* (b).
- Ryc. 60. Rozmieszczenie *Parmelia saxatilis* (a) i *P. sulcata* (b).
- Ryc. 61. Rozmieszczenie *Parmelina tiliacea* (a) i *Parmeliopsis ambigua* (b).
- Ryc. 62. Rozmieszczenie *Peltigera canina* (a) i *P. didactyla* var. *didactyla* (b).
- Ryc. 63. Rozmieszczenie *Peltigera praetextata* (a) i *P. rufescens* (b).
- Ryc. 64. Rozmieszczenie *Pertusaria albescens* (a) i *P. amara* (b).
- Ryc. 65. Rozmieszczenie *Pertusaria coccodes* (a) i *P. pertusa* (b).
- Ryc. 66. Rozmieszczenie *Phaeophyscia nigricans* (a) i *P. orbicularis* (b).
- Ryc. 67. Rozmieszczenie *Phlyctis argena* (a) i *Physcia adscendens* (b).
- Ryc. 68. Rozmieszczenie *Physcia aipolia* (a) i *P. caesia* (b).
- Ryc. 69. Rozmieszczenie *Physcia dubia* (a) i *P. stellaris* (b).
- Ryc. 70. Rozmieszczenie *Physcia tenella* (a) i *Physconia enteroxantha* (b).
- Ryc. 71. Rozmieszczenie *Physconia grisea* (a) i *P. perisidiosa* (b).
- Ryc. 72. Rozmieszczenie *Placynthiella dasaea* (a) i *P. icmalea* (b).
- Ryc. 73. Rozmieszczenie *Placynthiella oligotropha* (a) i *P. uliginosa* (b).
- Ryc. 74. Rozmieszczenie *Platismatia glauca* (a) i *Pleurosticta acetabulum* (b).
- Ryc. 75. Rozmieszczenie *Porpidia crustulata* (a) i *Pseudevernia furfuracea* (b).
- Ryc. 76. Rozmieszczenie *Pseudosagedia aenea* (a) i *Pycnothelia papillaria* (b).
- Ryc. 77. Rozmieszczenie *Ramalina farinacea* (a) i *R. fraxinea* (b).
- Ryc. 78. Rozmieszczenie *Rhizocarpon distinctum* (a) i *Rinodina gennarii* (b).
- Ryc. 79. Rozmieszczenie *Rinodina pyrina* (a) i *Sarcogyne regularis* (b).
- Ryc. 80. Rozmieszczenie *Scoliciosporum chlorococcum* (a) i *Stereocaulon condensatum* (b).
- Ryc. 81. Rozmieszczenie *Strangospora pinicola* (a) i *Trapelia glebulosa* (b).
- Ryc. 82. Rozmieszczenie *Trapeliopsis flexuosa* (a) i *T. granulosa* (b).
- Ryc. 83. Rozmieszczenie *Tuckermannopsis chlorophylla* (a) i *Usnea hirta* (b).
- Ryc. 84. Rozmieszczenie *Usnea subfloridana* (a) i *Verrucaria muralis* (b).
- Ryc. 85. Rozmieszczenie *Verrucaria nigrescens* (a) i *Vulpicida pinastri* (b).
- Ryc. 86. Rozmieszczenie *Xanthoparmelia conspersa* (a) i *Xanthoria candelaria* (b).

Ryc. 87. Rozmieszczenie *Xanthoria elegans* (a) i *X. parietina* (b).

Ryc. 88. Rozmieszczenie *Xanthoria polycarpa*.

Spis rycin przedstawionych w zał. CD.

Ryc. 1. Mapa geomorfologiczna Niziny Wielkopolskiej_ legenda.

9.5. Zał. 3. Spis fotografii

- Fot. 1. Uprawa chmielu w okolicach Cichej Góry (fot. D. Zarabska, 21.09.2009 r.).
- Fot. 2. Zabudowa olęderska przy jednej z dróg polnych w Sękowie (fot. D. Zarabska, 08.05.2009 r.).
- Fot. 3. Ramka badawcza na pniu *Quercus robur* (fot. D. Zarabska, Wytomyśl, 25.07.2009).
- Fot. 4. Drzewa przy drogach polnych występujące na nich porosty, m.in. *Amandinea punctata*, *Physcia adscendens* i *Xanthoria candelaria* (fot. D. Zarabska, okolice Chudobczyc, 29 07.2009 r.).
- Fot. 5. *Salix* spp. to jeden z częściej zasiedlanych forofitów przez *Bacidina neosquamulosa* (fot. z lewej: D. Zarabska, okolice Wąsowa, 17 06.2007 r., z prawej: M. Stefaniak, pow. 80 x).
- Fot. 6. Drewniane ogrodzenia i pospolicie na nich rosnące w krajobrazie wiejskim porosty azotolubne i światłolubne z rodzaju *Phaeophyscia*, *Physcia* i *Xanthoria* (fot. D. Zarabska, Wytomyśl, 19.06.2010).
- Fot. 7. *Peltigera didactyla* var. *didactyla* na łąkach w okolicach Węgielni (fot. D. Zarabska, 07.07.2009 r.).
- Fot. 8. Porosty epilityczne na podłożu pochodzenia antropogenicznego w krajobrazie rolniczym (fot. D. Zarabska, Komorowo, 27.07.2009, Obra, 21.09.2009).
- Fot. 9. Skupiska kamieni na obrzeżach pól i rosnące na nich porosty epilityczne (fot. D. Zarabska, okolice Bolewic, 08.07.2009).
- Fot. 10. Pień i gałęzie jabłoni rosnącej w sadzie zajęte przez porosty listkowate (fot. D. Zarabska, Kozie Łaski, 28.05.2008 r.).
- Fot. 11. Wskaźniki eutrofizacji – *Xanthoria parietina* i *Physconia grisea* (fot. D. Zarabska, Linie, Wytomyśl, 30.07.2009, 25.05.2009 r.).