

Przyczynek do poznania lichenobioty Bellsundu (SW Spitsbergen)

Contribution to the recognition of lichens in Bellsund (SW Spitsbergen)

MAŁGORZATA JÓŹWIAK

Summary. Lichens are a group of fungi that narrow down coexistence with symbiotic component – eukaryotic photobiont: Chlorophyceae representative (90%) or prokaryotic Cyanophyta (10%). Coming into relationship and forming a complex physiological system is named lichenization, and taxa-lichens formed in such a way are lichenized fungi. Physiological feature of lichens is that they are biotopic pioneers. Their role as pioneering forms is of remarkable importance in polar regions where they enter areas exposed by melting glaciers. Lichen species list from Spitsbergen region was elaborated by Lynge (1938), Elvebakk, Hertel (1996) and there is no information about any future attempts to verify or update it.

Field research was performed during stay in Spitsbergen in August 2003 and 2007. Herbarium material was collected from the area in the west side of Calypsostranda. Lichens were determined with classical taxonomic methods. Comparing the above lichen species list to the material collected in August 2003 and 2007 and determined allows to supplement the list with 6 species, i.e. *Cetraria delisei* (de Bary ex Schaer) Kärnefelt & Thell, *Cetraria hepatizon* (Ach.) Vain, *Cetraria islandica* (L.) Ach, *Flavocetraria nivalis* (L.) Kärnefelt & Thell, *Cetraria aculeata* (Schreb.) Ach, *Flavocetraria cucullata* (Bellardi) Kärnefelt & Thell.

Key words: thallus, fruiting body, spores, habitat, „green zone”.

Małgorzata Anna Józwiak, Samodzielny Zakład Ochrony i Kształtowania Środowiska Uniwersytetu Humanistyczno-Przyrodniczego Jana Kochanowskiego w Kielcach, ul. Świętokrzyska 15, marjo@neostrada.pl

WPROWADZENIE

Pierwszą i jednocześnie dominującą grupą organizmów występujących w obszarach polarnych na terenach odsłoniętych spod lodu są porosty. Tworzą one

charakterystyczne dla tej części świata geosystemy tundrowe. Mnogość i różnorodność gatunkowa, ekologia oraz rozmieszczenie na obszarze Spitsbergenu wielu gatunków porostów wymaga udokumentowania i stałych systematycznych pracowań. Ma to szczególne znaczenie ze względu na rolę tych organizmów w procesach glebotwórczych i ich pionierskość w szeregu sukcesyjnym.

Większość gatunków porostów to organizmy bipolarne i kosmopolityczne, ale wiele wśród nich to również formy endemityczne (Osyczka, Olech 2004). Dlatego weryfikacja i uzupełnianie list gatunkowych w szczególności z obszarów trudno dostępnych jest zasadne i celowe.

Taksonomię porostów rejonów arktycznych utrudnia duża zmienność morfologiczna, którą powodują czynniki klimatyczne oraz chemizm podłoża ważny dla form epigeicznych i epilitycznych. Liczba gatunków porostów zależna jest od liczby taksonów grzybów zdolnych do lichenizacji. Komponent glonowy (gonidialny) jest znacznie mniej liczny gatunkowo i stanowi grupę kilkudziesięciu rodzajów. Wśród 76 000 gatunków grzybów tylko ok. 18% jest lichenizowanych (Fałtynowicz 1995). Mykobiontami plech porostowych są zazwyczaj przedstawiciele *Ascomycota* (ok. 50% wszystkich grzybów zlichenizowanych). Pozostałe mykobionty to *Deuteromycota* i *Basidiomycota*. Partnerem samodzielnym – fotobiontem są gatunki eukariotycznych *Chlorophyceae* (ok. 90%), a pozostałe 10% to prokariotyczne *Cyanophyta*. Niewielkie wymagania bytowe, zdolności przystosowawcze do surowych klimatycznie warunków, minimalne potrzeby troficzne (wilgoć, czyste powietrze, światło) powodują, że organizmy te zasiedlają biotopy niedostępne innym taksonom. To porosty tworzą tzw. „zielone strefy” (greenzone) na przedpolach cofających się lodowców, jako pierwsze tworzą cienkie warstwy podłoża mineralno-glebowego na powierzchni wiecznej zmarzliny.

CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

Równina nadmorska Calypsostrandy położona jest na zachodnim wybrzeżu fiordu Recherche obrzeża Bellsundu (południowo-zachodnia część Spitsbergenu) – rycina 1.

Ryc. 1. Lokalizacja obszaru badań

Fig. 1. Location of research area



Jej szerokość wynosi od 1,5 do 2 km, długość 4–5 km.

Jest to obszar w NW części Ziemi Wedela Jarlsberga ciągnący się między czołem lodowca Renarda i Scotta (Pękała i wsp. 2003). Równina Calypsostrandy obejmuje system podniesionych teras morskich o wysokościach od 3 do 100 m n.p.m. (Zagórski 2002). Przecina ją zlewnia Rzeki Scotta o pow. 10,125 km². Na obszarze zachodnim Calypsostrandy występują skały trzeciorzędowe utworzone z piaskowców, mułowców z wkładkami łupków i węgla (Bartoszewski i wsp. 2003). Fragmenty wschodnie ukształtowane w paleozoiku i erze mezozoicznej wykształcone są z dolomitów, wapieni, gnejsów i kwarcytów.

Istotne znaczenie w powstawaniu geoekosystemu tundry ma podłoże.

Procesy kształtujące powstawanie gleb południowej części Bellsundu to procesy początkowego stadium rozwoju, brunatnienia, glejowe, akumulacji próchnicy i torfotwórcze. Wraz z nimi zachodzą procesy biogeniczne charakterystyczne dla stref polarnych. Obszar Calypsostrandy charakteryzuje występowanie gleb brunatnych, najlepiej wykształconych w tym rejonie i związanych z poligonami tundrowymi (Klimowicz i wsp. 1999).

Dość licznie na płaskich terasach morskich występują gleby mineralno-organiczne zasilane guanem ptasim. Kolonie ptaków powodują procesy eutrofizacji podłoża i stwarzają warunki korzystne do rozwoju roślinności i tworzenia się torfów.

Roślinność arktyczna występuje na dominującej w obszarze Calypsostrandy terasie IV i III, które znajdują się na wysokości 25–40 m n.p.m. Borysiak, Ratyńska (2004) w rejonie Bellsundu wyróżniły 7 ekologiczno-florystycznych typów tundry zróżnicowanych na 10 podtypów i 3 formy. Najczęściej spotykana to tundra sucha porostowo-mszysta oraz szara porostowa. Inne występujące tu kompleksy roślinne to zbiorowiska porostów naskalnych, mszary torfowiskowe, zbiorowiska bagienne mszysto-trawiaste, mszary obrzeży jezior i cieków wodnych (Święt 1988). Przebadane zbiorowiska roślinne rejonu Bellsundu wskazują na występowanie 135 gatunków bryoflory, 5 gatunków wątrobowców i 55 gatunków flory naczyniowej (Borysiak, Ratyńska 2004).

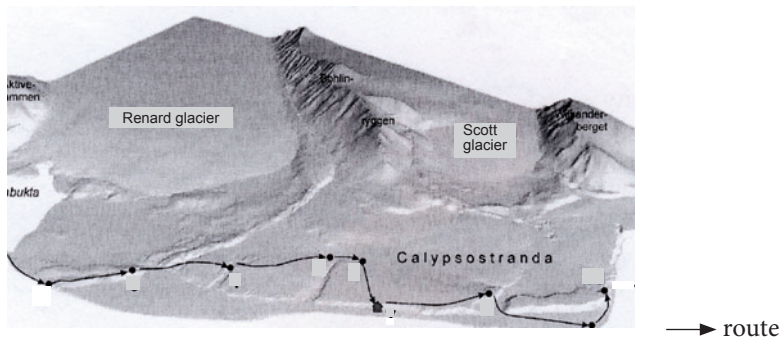
MATERIAŁ I METODY

Badania terenowe przeprowadzono w czasie dwóch wypraw na Calypsobyen w sierpniu 2003 i 2007 r.

Materiał zielnikowy zbierano na obszarze od Zatoki Jesehbukta na przedpolu Lodowca Renarda do zatoki Skilvika na zachodnim skraju Calypsostrandy. Położenie stanowisk (dat) stwierdzonych gatunków w przestrzeni geograficznej dokonano metodą topogramu jako układu odniesienia, nanosząc na mapę

punkty występowania stwierdzonych gatunków w stosunku do charakterystycznych cech terenu (potok Wydrzycy, rzeka Renifera, rzeka Scotta). Nanoszenie na mapę punktów oznaczających stanowiska występowania porostów wymagało uściślenia lokalizacji poprzez dokładny opis stanowiska (Faliński 1990). Przebieg trasy przemarszu wynikał z założeń programowych Warsztatów Geomorfologicznych organizowanych przez Stowarzyszenie Geomorfologów Polskich. Porosty oznaczano przy zastosowaniu klasycznych metod taksonomicznych. Uwzględniano pokrój plechy (budowę odcinków końcowych, spłaszczenia, wcięcia, rozgałęzienia, barwę), obecność owocników, obecność i rodzaj wegetatywnych struktur rozmnażania sorediów – występowanie lub brak chwytników oraz wrażliwość barwną na KOH, PFDA, CaCl_2O_2 .

Oznaczony materiał zielnikowy zdeponowany został w powstającym herbarium lichenologicznym Samodzielnego Zakładu Ochrony i Kształtowania Środowiska Uniwersytetu Humanistyczno-Przyrodniczego Jana Kochanowskiego w Kielcach.



Ryc. 2. Trasa przemarszu na Calypsostrandzie (Zagórski 2002, zm.) biegnie przez obszar zachodniego fiordu Recherche od mierzei w zatoce Josephbukta do zatoki Skilvika (1–9)

Fig. 2. Route in Calypsostranda (after Zagórski 2002, amended) runs through the area of the western fiord Recherche from the sanabad in the Josephbukta bay to the Skilvika bay (1–9).

WYNIKI

Spostrzeżenia lichenologiczne nanoszone bezpośrednio na mapę lokalizują zebrane gatunki porostów następująco:

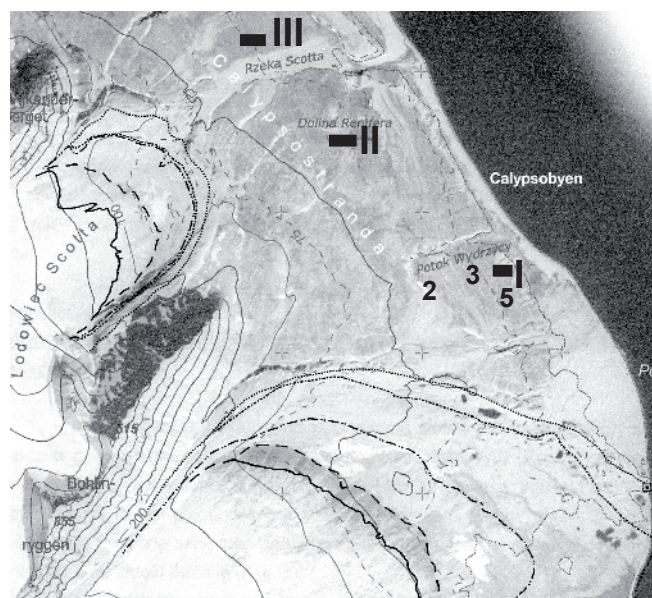
potok Wydrzycy: *Cetraria hepatizon*, *Cetraria islandica*, *Cetraria delisei*

rzeka Renifera: *Cetraria islandica*, *Cetraria delisei*

rzeka Scotta: *Flavocetraria nivalis*, *Cetraria hepatizon*, *Cetraria islandica*, *Cetraria aculeata*, *Flavocetraria cucullata*, *Cetraria delisei*.



Fot. 1. Obszar tworzącej się „zielonej strefy” na Calypsostrandzie (fot. M.A. Józwiak)
 Photo 1. Area of “green zone” forming at Calypsostranda (photo M.A. Józwiak)



Ryc. 3. Potok Wydrzyca (I), dolina i rzeka Renifera (II), zlewnia rzeki Scotta (III) na trasie przemarszu wzdłuż Calypsostrandy. Stanowiska występowania: *Cetraria hepaticozon* (3), *Cetraria delisei* (2), *Cetraria islandica* (5) w rozlewie potoku Wydrzyca

Fig. 3. Wydrzyca Stream (I), the valley and the Reindeer river (II), the pool of the Scotta river (III) on the route along Calypsostranda. Places of the occurrence of *Cetraria hepaticozon* (3), *Cetraria delisei* (2), *Cetraria islandica* (5) in the pool of the Wydrzyca stream

Punktem w terenie do skartowania dat dla porostów *Cetraria hepatizon*, *Cetraria delisei* i *Cetraria islandica* był dolny odcinek potoku Wydrzycy schodzący w kierunku wschodnim w stronę rzeki Renifera – przystanek nr 5 (ryc. 1). U ujścia potoku Wydrzycy znajdują się pozostałości osady górniczej po eksploatacji kopalni węgla – przystanek nr 6 (ryc. 1, fot. 3). Podłoże w tym obszarze stanowią osady morskie, gliny, iły i piaskowce pokryte warstwą torfu obrośniętą mchami. W dalszej części trasa prowadzi przez poligon peryglacjalny (fot. 2) ukształtowany przez procesy kriogeniczne, w wyniku których powstają liczne wieńce kamieniste i bugry (Pękala i wsp. 2003).



Fot. 2. Wieniec kamienisty z wewnątrz widocznymi mszakami i porostami (fot. M.A. Józwiak)

Photo 2. The stong ring with visible mosses and lichens inside (photo M.A. Józwiak)

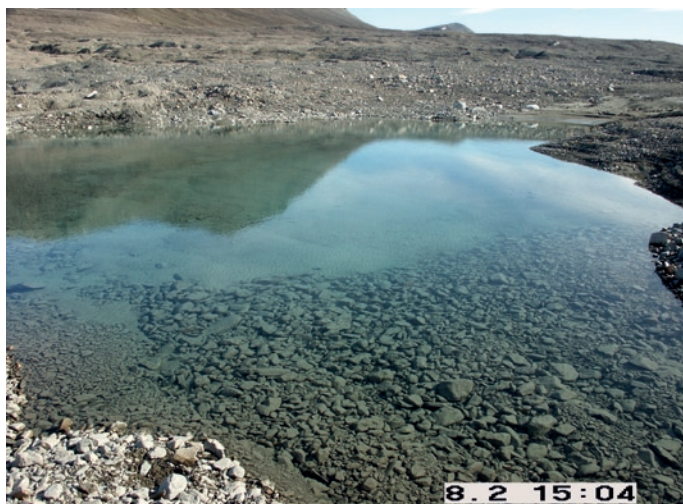


Fot. 3. Pozostałości osady górniczej i wrak drewnianej łodzi transportowej „Anna Maria” na Calypsostrandzie (fot. M.A. Józwiak)

Photo 3. The Remains of mining deposits and the wreck of cargo boat „Anna Maria” at Calypsostranda (photo M.A. Józwiak)

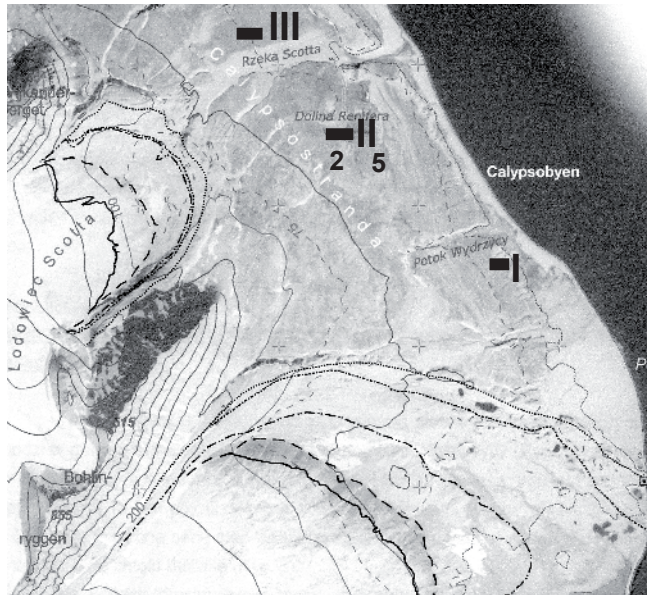
Cechą charakterystyczną terenu do skartowania porostów *Cetraria islandica* i *Cetraria delisei* na kolejnym etapie trasy była rzeka Renifera, biegnąca w dolinie Renifera w kierunku zlewni rzeki Scotta i zatoki Skilvika. Dolina i rzeka Renifera położona jest na skałach trzeciorzędowych z mułowcami, piaskowcami i wkładkami węgla.

Skartowane porosty występowały na obszarze rozlewiska rzeki, tworząc rozproszone kępy (przystanek 7, ryc. 2).



Fot. 4. Jeziorka i ciekii wodne wzdłuż trasy (fot. M.A. Józwiak)

Photo 4. Takes and floks along the route (photo M.A. Józwiak)



Ryc. 4. Stanowiska występowania *Cetraria islandica* (5) i *Cetraria delisei* (2) w rozlewisku rzeki Renifera (II)

Fig. 4. Places of the occurrence of *Cetraria islandica* (5) i *Cetraria delisei* (2) in the pool of the Reindeer river (II)

Spostrzeżenia lichenobiotyczne w odniesieniu do gatunków *F. cucullata*, *C. delisei*, *C. hepatizon*, *F. nivalis*, *C. aculeata*, *C. islandica* dokonywano na podstawie położenia geograficznego rzeki Scotta. Odprowadza ona wody proglacjalne ze zbiornika zastoiskowego powstałego przed czołem lodowca Scotta. Tworzy przełom w wale moren czołowych i wypływa na obszar równiny nadmorskiej (Pękala, Repelewska-Pękalowa 2003). Obszar równiny tworzy terasa nadmorska IV o wysokości 30–40 m, położona bliżej czoła lodowca Scotta oraz terasa III o wysokości 25–30 m, schodząca w kierunku Calypsobyen i lodowca Renarda. Stanowiska stwierdzonych gatunków znajdują się na obszarze 4,5 km² zlewni rzeki Scotta na odcinku od zbiornika zastoiskowego do Calypsobyen (przystanek nr 8).



Ryc. 5. Stanowiska występowania gatunków *F. cucullata* (1), *C. delisei* (2), *C. hepatizon* (3), *F. nivalis* (4), *C. islandica* (5), *C. aculeata* (6) w obszarze zlewni rzeki Scotta (III)

Fig. 4. Places of the occurrence of the species of *F. cucullata* (1), *C. delisei* (2), *C. hepatizon* (3), *F. nivalis* (4), *C. islandica* (5), *C. aculeata* (6) in the area of the Scotta river (III)



Foto. 5. Potok supraglacialny na lodowcu Scotta, dający początek rzece Scotta (fot. M.A. Józwiak)
Photo. 5. Supraglacial stream of Scott glacier beginning for the Scott river (photo M.A. Józwiak)

Oznaczone gatunki porostów



Fot. 6. *Flavocetraria cucullata* (Bellardi) Kärnefelt & Thell (fot. M.A. Józwiak)

Flavocetraria cucullata (Bellardi) Kärnefelt & Thell – stwierdzone występowanie: cała Norwegia, pn-zach. Szwecja, pn Finlandia (Moberg Holmåsén 2000, Hølien, Tønsberg 2006), pn-zach. część Alp (Wirth 1995), Ameryka Północna, Kanada (Brodo i in. 2001).



Fot. 7. *Flavocetraria nivalis* (L.) Kärnefelt & Thell (fot. M.A. Józwiak)

Flavocetraria nivalis (L.) Kärnefelt & Thell – stwierdzone występowanie: pn-zach.część Alp (Wirth 1995), Norwegia, Dania, Szwecja, Finlandia (Moberg Holmåsén, 2000), (Hølien, Tønsberg 2006). Gatunek arktyczno-alpejski i wysokich pięter górskich.



Fot. 8. *Cetraria islandica* (L.) Ach. (fot. M.A. Józwiak)

Cetraria islandica (L.) Ach. – stwierdzone występowanie: wszystkie kraje skandynawskie (Moberg Holmåsén, 2000, Hølien, Tønsberg 2006), Ameryka Północna, Nowa Anglia, Kanada (Brodo i in. 2001), Jura Szwabska, Schwarzwald, Alpy Bawarskie, pojedyncze stanowiska na Nizinie Niemieckiej (Wirth 1995), gatunek występujący na nizinie i w wysokich partiach gór, pospolity.



Fot. 9. *Cetraria delisei* (de Bary ex Schaer) Kärnefelt & Thell (fot. M.A. Józwiak)

Cetraria delisei (de Bary ex Schaer.) Kärnefelt & Thell – stwierdzone występowanie: kraje skandynawskie w całości (Moberg, Holmåsén, 2000), pn-wsch. Norwegia (Hølien, Tønsberg 2006) pn i pn-wsch. część Kanady, USA tylko na Alasce (Brodo i in. 2001).



Fot. 10. *Cetraria hepatizon* (Ach.) Vain (fot. M.A. Józwiak)

Cetraria hepatizon (Ach.) Vain – stwierdzone występowanie: Jura Szwabska, Schwarzwald (Wirth 1995), Norwegia, Szwecja, Finlandia – do Półwyspu Kolskiego (Moberg Holmåsén, 2000, Hølien, Tønsberg 2006), gatunek arktyczno-alpejski, borealny, wysokich partii gór.



Fot. 11. *Cetraria aculeata* (Schreb.) Ach (fot. M.A. Józwiak)

Cetraria aculeata (Schreb.) Ach. – stwierdzone występowanie: Ameryka Północna, Alberta, Alaska (Brodo i in. 2001), Jura Szwabska, Schwarzwald, pojedyncze stanowiska na Jurze Frankońskiej, pn-zach. część Niziny Niemieckiej, Westwald (Wirth 1995).

PODSUMOWANIE

Taksonomia, ekologia, rozmieszczenie porostów i ich różnorodność gatunkowa w rejonie Spitsbergenu nadal są zagadnieniami słabo poznаныmi. Z tego obszaru znane jest obecnie 600 gatunków (Lynge 1938, Elvebakk, Hertel 1996). Materiał zebrany podczas pobytu na Spitsbergenie w sierpniu 2003 i 2007 r. pozwolił na oznaczenie i skartowanie sześciu gatunków porostów: *Cetraria delisei* (Bory) Th.Fr., *Flavocetraria nivalis* (L.) Karnefelt, *Cetraria hepatizon* (Ach.) Vain, *Cetraria islandica* (L.) Ach., *Cetraria aculeata* (Schreber) Fr., *Flavocetraria cucullata* (Bellardi)Kärnefelt & Thell.

Badania takie dostarczają nowych danych o różnorodności gatunkowej lichenobioty oraz rozmieszczenia na obszarze Svalbardu. Stwarza się jednocześnie możliwość potwierdzenia list gatunkowych lub ich uzupełnienia o nowe taksony.

Literatura

- Bartoszewski S., Gluza A., Pękała K., Repelewska-Pękałowa J., Siwek K., Zagórski P., 2003. Środowisko przyrodnicze Bellsundu. Polskie badania na Spitsbergenie – Bellsund. Przewodnik terenowy na Warsztaty Geomorfologiczne na Spitsbergen w 2003 r.: 1–9.
- Borysiak J., Ratyńska H., 2004. Stan badań nad szatą roślinną Spitsbergenu ze szczególnym uwzględnieniem rejonów Belsund, Horsund i Kaffioyra. W: A. Kostrzewski, M. Pulina, Zb. Zwoliński (red.). Glacjologia geomorfologia i sedymentologia środowiska polarnego Spitsbergenu. SGP, Sosnowiec – Poznań – Longyearbyen: 248–260.
- Brodo I.M., Sharnoff S.D., Sharnoff S., 2001. Lichens of North America, Yale University.
- Elvebakk A., Hertel H. 1996: Lichens. W: A. Elvabakk, P. Prestrud (red.). A catalogue of Svalbard plants, fungi, algae and cyanobacteria: 271–359. Norks Polarinstitut Skrifter 198.
- Faliński J.B., 1990. Kartografia botaniczna. Cz. I. Państw. Przeds. Wyd. Kartograf., Warszawa: 284.
- Fałtynowicz W., 1995. Wykorzystanie porostów do oceny zanieczyszczenia powietrza. Centrum Edukacji Ekologicznej Wsi, Krosno: 141.
- Hølien H., Tønberg T., 2006. Norsk lavflora. Tapir Akademisk Rorlag. Trondheim: 224.
- Klimowicz Z., Meelke J., Uziak S., Chodorowski J., 1999. Pokrywa glebowa południowego pobraża Bellsundu (Spitsbergen Zachodni). Annales UMCS, 10, B.
- Lynge B., 1938. Lichens from the west and north coasts of Spitsbergen and the north-east land, Mat. Naturv. Klasse, Oslo, 6: 5–130.
- Moberg R., Holmåsén I., 2000. Lavar, En fälthandbok. Stenströms Bokförlag AB/Interpublishing, Stockholm.
- Oszczka P., Olech M., 2004. Taksony rodzaju *Cladonia* (grzyby zlichenizowane) w rejonie Wyspy Króla Jerzego (Szetlandy Południowe, Antarktyka). Polish Polar Studiem: 285–291.
- Pękała K., Repelewska-Pekałowa J., Zagórski P., 2003. Przewodnik terenowy. W: A. Kostrzewski, Z. Zwoliński (red.). Funkcjonowanie dawnych i współczesnych geokoosystemów Spitsbergenu, Stowarzyszenie Geomorfologów Polskich: 157–172.
- Święś F., 1988. Zróżnicowanie geobotaniczne tundry na południowym wybrzeżu Bellsundu (zachodni Spitsbergen). Wyprawy Geograficzne UMCS na Spitsbergen, Lublin: 215–228.
- Wirth V., 1995. Die Flechten Baden-Württembergs. T. 1, 2. Uugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart.
- Zagórski P., 2002. Rozwój rzeźby litoralnej północno-zachodniej części Ziemi Wedela Jarlsberga (Spitsbergen). Rozprawa doktorska. UMCS, Lublin.