



Anna Świercz

Zakład Ochrony i Kształtowania Środowiska
Instytut Geografii, Akademia Świętokrzyska
ul. Świętokrzyska 15, 25-406 Kielce
swierczag@poczta.onet.pl

Regionalne Studia Ekologiczno-Krajobrazowe
Problemy Ekologii Krajobrazu, tom XVI
Warszawa 2006

Przegląd stanowisk wybranych gatunków z rodziny *Orchideaceae* w sąsiedztwie cementowni regionu świętokrzyskiego

Review of habitats of species with *Orchideaceae*
in the cement mills in the Świętokrzyski region

Abstract: Disappearance of many orchids is a common phenomenon, however, there is a considerable increase in the area strongly transformed or degenerated by man. The aim of this paper was to carry out stock taking of the species of orchids growing in the forested complex which is degenerated by cement and lime industry.

Results of the ecological analysis conducted in the vicinity of three cement mills: in "Nowiny", "Małogoszcz", "Ożarów" are presented. The forest complex as *Pinus-Epipactis* has an anthropogenic character and was formed due to the 30–40 year lasting emission of cement dust to soil. The orchids which appear in this complex are as follows: *Epipactis helleborine*, *Epipactis atrorubens*, *Goodyera repens*, *Platanthera bifolia*. The enumerated species are common, however, they had not grown in this complex before.

The change in the previously acid soil towards alkalinisation created new conditions for the existence of the eutrophic and calciphic species. On the basis of documentation conducted in the 90th and currently repeated it is possible to state that with the decrease of alkali emission some species of orchids increased in number. Too high dust level (over 500 g/m²/year to 90.) was a factor limiting their development, whereas the stable alkali emission at the level of 100–150 g/m²/year considerably favoured the existing populations. Paradoxically the damage caused by the exceeding emission of cement and lime dusts has contributed to create a new settlement with valuable plants and increased variety of phytocenosis.

Key words: orchids, forest ecosystem, cement mill

Słowa kluczowe: storczyki, leśne ekosystemy, cementownie

Wstęp

Rodzina *Orchidaceae* reprezentowana jest w regionie świętokrzyskim przez 23 gatunki, wśród nich aż 48% jest zagrożonych wyginięciem (Bróz 1990). Wiele gatunków storczyków występuje w obrębie Świętokrzyskiego Parku Narodowego. Obecnie źródła podają, że w jego granicach rośnie 81 gatunków roślin naczyniowych podlegających ochronie, w tym 17 gatunków

storczyków. Storczyki, ze względu na preferencje siedliskowe (wiele z nich to gatunki kalcyfilne) z upodobaniem zajmują też tereny wzbogaczone w związki węglanowe, co było i jest odnotowane na obszarze Niecki Nidziańskiej (Głazek 1976, Bróz 1990, Solon 1994, Ciosek, Bzdon 2000).

Zanikanie wielu stanowisk storczyków jest w Polsce zjawiskiem powszechnym. Przyjmuje się, że do istotnych czynników wpływających na zmniejszanie się populacji omawianych roślin należy przede wszystkim kurczenie się areałów potencjalnych siedlisk (np. w wyniku zabiegów agrotechnicznych) oraz pozyskiwanie mechaniczne roślin (Michalik 1975, Żukowski 1976, Bróz, Kapuściński 1990, Hereźniak, Piegrzalski 1991).

Z drugiej zaś strony w literaturze pojawiają się doniesienia sugerujące, że niektóre gatunki storczyków wydatnie zwiększają areał występowania z upodobaniem zajmując miejsca silnie przekształcone przez człowieka lub wręcz zdegenerowane (Hereźniak, Pierzgałski 1991, Roo-Zielińska, Solon 1994, Raszka B., Raszka E. 1998, Adamowski 1996, 1999, Saarinen, Jantunen 2000).

Celem pracy jest przedstawienie charakterystyki stanowisk oraz uwag dotyczących wielkości populacji wybranych gatunków storczyków występujących w specyficznych borach sosnowych, pozostających pod wpływem cementowych emisji alkalicznych. Praca stanowi przyczynek do badań nad apofityzmem niektórych gatunków storczyków.

Teren badań i metody

W regionie świętokrzyskim eksploatowane są na znaczną skalę kopaliny węglanowe, w tym wapienie dewońskie, górnourajskie czy trzeciorzędowe (litotamniowe), stanowiące surowiec w doskonale rozwiniętym przemyśle wapienniczo-cementowym (fot. 1). I właśnie ten przemysł, należący do uciążliwych, wybitnie pyłotwórczych, odgrywa istotną rolę w kreacji nowych siedlisk sprzyjających występowaniu niektórych gatunków storczyków. Obserwacje geobotaniczne w borowych ekosystemach leśnych alkaliczowanych są prowadzone na tym terenie od lat 90. XX wieku (Świercz 1997, 2000, 2005). Badaniami fitosocjologicznymi (metoda obserwacyjno-porównawcza Brauna-Blanqueta) i gleboznawczymi (metody laboratoryjne powszechnie stosowane w gleboznawstwie) objęto zbiorowiska borowe, przywiązane do gleb bielicowych i rdzawych bielicowych w obrębie Wyżyny Kieleckiej. Stanowiska badań zlokalizowano w sąsiedztwie Cementowni „Nowiny” Sp. z o.o. w Sitkówce-Nowinach, Cementowni „Lafarge Cement” SA w Małogoszczy oraz Cementowni „Ożarów” SA w Ożarowie (ryc. 1). Przeprowadzone badania pozwoliły na pewne spostrzeżenia co do występowania i wahań liczebnych gatunków storczyków występujących w alkaliczowanych borach sosnowych.



Fot. 1. Kopalnia wapienia, cementownia „Małogoszcz” SA

Fot. 1. Liming-mine, “Małogoszcz” SA cement mill



Rys. 1. Stanowiska badań

Fig. 1. Study area

Wyniki i dyskusja

Bory sosnowe, wykształcone na siedliskach pierwotnie oligotroficznych, w wyniku wieloletniej emisji pyłów cementowo-wapienniczych straciły swoje pierwotne cechy (Świercz 1997, 2005). Alkalizacja zainicjowała procesy degeneracyjne w zbiorowiskach borowych, najsilniej zaznaczone w strefach

do 3 km wokół cementowni. W wyniku swoistej kreacji antropogenicznej powstał lokalnie powtarzalny, nowy typ zbiorowiska leśnego nazwanego wstępnie „sośniak storczykowy” *Pinus-Epipactis*. Zbiorowisko to charakteryzuje się występowaniem sosny w drzewostanie (na siedlisku boru świeżego) oraz runem zubożonym w gatunki borowe, a wzbogaconym w liczne należące do klas: *Molinio-Arrhenatheretea*, *Epilobietea angustifolii*, *Festuco-Brometea*, *Sedo-Scleranthetea*, oraz grądowe.

Omawiane zbiorowisko należy do związku *Dicrano-Pinion* i ma charakter antropogeniczny. Wykształciło się ono pod wpływem wieloletniej, trwającej 30–40 lat emisji pyłów cementowych do gleb. Zajmuje czwartorzędowe utwory piaszczyste, głównie akumulacji wodnolodowcowej (piaski tarasów akumulacyjnych, wydmore, lodowcowe). Są to pod względem złożenia mechanicznego głównie drobno- i średnioziarniste piaski luźne i słabogliniaste. Budowa profilowa pozwala zaliczyć gleby „sośniaków storczykowych” do bielicoziemnych (bielicowych i rdzawych bielicowych). Właściwości chemiczne omawianych gleb w wyniku stałego oddziaływania przemysłu cementowo-wapienniczego uległy daleko idącym przekształceniom w kierunku nie-naturalnej eutroficzności (wskaźnik ITGL > 28). Do najważniejszych cech przekształconych antropogenicznie gleb należą: $\text{pH}_{\text{KCl}} > 6,0$ (przy czym poziomy powierzchniowe są alkaliczne lub słabo alkaliczne), wysoka zawartość CaCO_3 (2–20%), niska kwasowość hydrolityczna, brak glinu wymiennego, wysokie wysycenie kompleksu sorpcyjnego zasadami – głównie jonami Ca^{2+} i Mg^{2+} ($V > 60\%$), wzbogacenie poziomów organicznych próchnicznych w azot, wysoka porowatość, niska pojemność wodna.

Stwierdzono, że zbiorowiska o podobnym składzie florystycznym i podobnej budowie warstwowej występują nie tylko wokół trzech analizowanych cementowni w woj. Świętokrzyskim, lecz także poza nim, m.in. w pobliżu cementowni w Działoszynie.

Płaty omawianego zbiorowiska, wykształcone na trzech badanych powierzchniach, odznaczają się dominacją sosny w drzewostanie o luźnym zwarciu i słabym wroście. Dość obfity podszyt reprezentują: *Juniperus communis*, *Quercus robur*, *Sorbus aucuparia*, *Frangula alnus*, *Betula pendula*.

W runie leśnym, osiągając wysokie stopnie stałości, występują: *Fragaria vesca*, *Festuca ovina*, *Hieracium pilosella*, *H. lachenali*, *Solidago virgaurea* oraz *Orthilia secunda*, *Taraxacum officinale*, *Agrostis capillaris*. Mszaki reprezentowane są przez: *Scleropodium purum*, *Hypnum cupressiforme*, *Thuidium tamariscinum*, *Pleurocium schreberi*. Wzrost troficzności siedlisk, związany z depozycją związków węglanowych do gleb, spowodował zwiększenie ogólnej liczby gatunków w zdjęciach (średnio do 55), a nowe warunki glebowe umożliwiły egzystencję wielu gatunkom murawowym, grądowym, okrajkowym i synantropijnym o szerszych spektrach ekologicznych (Świercz 1997).

Do interesujących gatunków zielnych, w omawianym zbiorowisku osiągających wysokie stopnie stałości (IV–V), należą przede wszystkim: *Epipactis helleborine*, *Epipactis atrorubens*. Inne gatunki, cenne pod względem botanicznym, takie, jak: *Goodyera repens*, *Platanthera bifolia*, *Chimaphila umbellata*, *Anemone sylvestris* osiągają niższe stopnie stałości. Wymienione 4 gatunki storczyków są dość pospolite, niezamieszczone w Polskiej Czerwonej Księdze Roślin ani na Liście Roślin Rzadkich i Zagrożonych (Mirek i in. 1995, Kaźmierczakowa, Zarzycki 2001). Dwu z nich, a mianowicie *Epipactis atrorubens* oraz *Epipactis helleborine* wyraźnie służy antropogeniczne wzbogacenie gleb w związki węglanowe, bowiem w okresie 15 lat badań zwiększyły swoją liczebność i ogólna liczbę stanowisk. Podobne tendencje do rozprzestrzenia się rzadkich gatunków w strefie podmiejskiej Kielc sygnalizowali Bróz, Maciejczak (1991).

Kruszczyk rdzawoczerwony *Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Besser, uważany jest przez Rothmalera (1976, za: Roo-Zielińska, Solon 1994) za charakterystyczny dla zbiorowisk okrajkowych ze zw. *Geranion sanguinei* (fot. 2). Przywiązany jest do gleb wapiennych, rośnie w zarówno w lasach, jak i w zarosłach. Odznacza się dość szeroką skalą ekologiczną. W omawianym zbiorowisku leśnym występuje szczególnie obficie. Spośród trzech stanowisk badawczych najliczniejsza populacja kruszczyka znajduje się w sąsiedztwie cementowni „Nowiny” (stanowisko Sitkówka). Najobfitsze stanowisko kruszczyka znajduje się pomiędzy Górą Panek a kamieniołomem Nowiny I (około 70 osobników osiągających wysokość do 40 cm) oraz w okolicach Kowali (na wschód od cementowni). Kolejne bogate stanowisko istnieje w borach sosnowych nieopodal Cementowni „Ożarów” (Las Czachowski). W okresie wegetacyjnym stwierdza się na tym stanowisku do kilkudziesięciu kwitnących roślin. Średnie zagęszczenie populacji miejscami przekracza 30 osobników na 1m². Populacja kruszczyka jest okresowo trzebiona przez miejscową ludność (szczególnie w Kowali). W okresie 15 lat badań, wraz z obniżeniem emisji pyłów cementowo-wapienniczych, populacja *E. atrorubens* nieznacznie wzrosła i obecnie wydaje się być stabilna. W stosunku do lat 90. XX wieku zwiększyła się też liczba pędów kwitnących (o około 20%).

Masowy pojaw *E. atrorubens* zaobserwowano także w zbiorowiskach borowych, wykształconych wokół kamieniołomów i wapienników w Finlandii (Saarinen, Jantunen 2000). Autorzy opracowania podają, że gatunkowi temu towarzyszy, podobnie jak w opisywanym zbiorowisku, licznie i obficie: *Epipactis helleborine*, *Fragaria vesca*, *Platanthera bifolia*, *Calamagrostis epigejos*.

Kruszczyk szerokolistny *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, jest gatunkiem charakterystycznym dla klasy *Quercus-Fagetum* oraz wyróżniającym dla zbiorowiska *Fagus sylvatica-Mercurialis perrennis* (fot. 3). Na badanych siedliskach zalkalizowanych jest gatunkiem dość pospolitym, miejscami osiąga do



Fot. 2. *Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Besser



Fot. 3. *Epipactis helleborine* (L.) Crantz

80 cm wysokości. Populacja na wszystkich badanych stanowiskach jest liczna (od kilku pojedynczych okazów do kilkudziesięciu roślin), wiele z nich obficie kwitnie. Najbogatsze stanowisko kruszczyka szerokolistnego stwierdzono w płatach borów sosnowych w okolicach Czerwonej Góry, Kowali (w zasięgu oddziaływania Cementowni „Nowiny”) oraz okolicach Dąbrówki (w zasięgu oddziaływania Cementowni „Ożarów” – na tym stanowisku okazy kruszczyka są niższe do 50 cm). Najmniej liczna (licząca około 50 roślin) jest populacja tego gatunku na stanowisku przy Cementowni w Małogoszczu (Góra Jeziorna). Nie sprzyja jej wzrost zacienienia oraz intensywna penetracja człowieka. Począwszy od 1990 roku stwierdzono niewielkie wahania liczebności, natomiast zauważono wzrost liczby kwitnących okazów.

E. helleborine jest dość pospolitym gatunkiem oceaniczno-subkontynentalnym euro-zachodnioazjatyckim, związanym przede wszystkim z ciepłymi i zasobnymi w węglan wapnia siedliskami grądowymi (m.in. Roo-Zielińska, Solon 1994, Szlachetko, Skakuj 1996). Występuje też w widnych borach, żwirowniach, poboczach dróg, nasypach kolejowych, strefach podmiejskich (Adamowski 1996, Hollingsworth, Dickson 1997, Gorchakovskii, Igosheva 2003). Masowe pojawianie się *E. helleborine* oraz jego mutacji było notowane na wyrobiskach powapiennych w Szwecji (Salmia 1989), duktach leśnych (Adamowski 1990) i przydrożach. Obecnie stanowi jeden z najsilniej rozprzestrzeniających się gatunków wśród naszych storczyków (Adamowski 1996, Hollingsworth, Dickson 1997).

Podsumowanie

Na występowanie i wzrost liczebności omówionych gatunków storczyków w borach sosnowych regionu świętokrzyskiego wpłynęła działalność przemysłu cementowo-wapienniczego. Zmiana właściwości gleb pierwotnie kwaśnych w kierunku ich alkalizacji stworzyła nowe warunki do egzystencji gatunkom eutroficznym i kalcyfilnym. Przy normalnie funkcjonujących cementowniach trudno o niższą imisję pyłów niż 50–80 g/m²/rok. Ilość ta wydaje się wystarczająca, aby przy tak już zmienionych właściwościach fizykochemicznych gleb utrzymać status quo i zapewnić trwanie tym specyficznym zbiorowiskom leśnym.

Na podstawie obserwacji florystycznych prowadzonych w latach 90. XX wieku i powtórzonych obecnie, można stwierdzić, że z chwilą obniżenia się emisji alkalicznej gatunki takie, jak: *Epipactis helleborine*, *E. atrorubens* oraz *Platanthera bifolia* zwiększyły swoją liczebność. Zbyt duże zapylenie (ponad 500 g/m²/rok do lat 90.) było początkowo czynnikiem ograniczającym ich rozwój (populacje były mniej liczne), ale jednocześnie umożliwiającym wnikanie na nowe siedliska. Należy stwierdzić, że obecna stabilizacja emisji alkalicznej na poziomie 100–150 g/m²/rok wyraźnie sprzyja bytującym populacjom. Paradoksalnie więc szkody nadmiarowe, powodowane w przeszłości nadmierną imisją pyłów cementowo-wapiennicznych, przyczyniły się do wykreowania nowego zbiorowiska z cennymi gatunkami roślin i do wzrostu bioróżnorodności fitocenozy.

Literatura

- Adamowski W., 1990: *Obfity pojaw kruszczyka szerokolistnego Epipactis helleborine (E. latifolia) w Puszczy Białowieskiej*. „Chrońmy Przyr. Ojcz.”, 6: 67–74.
- Adamowski W., 1996: *Apofityzm wybranych gatunków storczykowatych (Orchideaceae) i jego uwarunkowania ekologiczne*: 1–86 (mscr.).
- Adamowski W., 1999: *Spatial relations between secondary populations of Epipactis x schmalhauseni and Platanthera bifolia*. „Phytocenosis”, 11 (N.S): 225–230.
- Ciosek M., Bzdón G., 2000: *Stanowiska wybranych gatunków z rodziny storczykowatych z okolic Kielc i Pińczowa*. „Chrońmy Przyr. Ojcz.”, 56: 76–79.
- Bróz E., 1990: *Lista wymierających i zagrożonych gatunków roślin naczyniowych Krainy Świętokrzyskiej*. „Rocz. Świętok.”, 17: 90–105.
- Bróz E., Kapuściński R., 1990: *Chronione i zagrożone gatunki roślin naczyniowych ŚPN oraz projektowanego Zespołu Parków Krajobrazowych Gór Świętokrzyskich*. „Rocz. Świętok.”, 17: 107–130.
- Bróz E., Maciejczak B., 1991: *Niektóre nowe oraz rzadkie i zagrożone gatunki roślin naczyniowych we florze miasta i strefy podmiejskiej Kielc*. „Fragm. Flor. Et Geobot.”, 36. 1: 171–179.
- Głazek T., 1976: *Niektóre rzadkie gatunki roślin naczyniowych Okręgu Chęcińskiego*. „Fragm. Flor. Et Geobot.”, 22.3: 291–293.

- Gorchakovskii P.L., Igosheva N.I., 2003: *Monitoring of orchid populations in a unique area of their concentration in the middle Urals*. „Russ. Journal of Ecol.”, 34(6): 363–369.
- Hereźniak J., Piegrzalski K., 1991: *Stanowiska rzadkich i chronionych gatunków roślin łąkowych na terenie Częstochowy*. „Chrońmy Przyr. Ojcz.”, 47(3): 79–84.
- Hollingsworth P.M., Dickson J.H., 1997: *Genetic variation in rural and urban populations of *Epipactis helleborine* (L.) Crantz. (Orchidaceae) in Britain*. „Bot. Journal of the Linnean Soc.”, 123 (4): 321–331.
- Kaźmierczakowa R., Zarzcki K. (red.), 2001: *Polska Czerwona Księga Roślin*. PAN, Inst. Botaniki im. W. Szafera, „Inst. Ochr. Przyr.” Kraków: 529–580.
- Michalik S., 1975: *Storczyki, ginąca grupa roślin*. „Wiad. Bot.”, 19(4): 231–241.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac A., Zajac M., 1995: *Vascular plants of Poland. A checklist*. Pol. Bot. Studies, Guidebook ser.15, Inst. Bot. im. W. Szafera, PAN, Kraków.
- Raszka B., Raszka E., 1998: *Nowe dla Legnickiego Parku Krajobrazowego stanowiska kruszczyka szerokolistnego *Epipactis helleborine* i tygryzka paskowanego *Argipoe bruennich**. „Chrońmy Przyr. Ojcz.”, 54(5): 88–90.
- Roo-Zielińska E., Solon J., 1994: *Roślinność jako wyraz procesów naturalnych i oddziaływań antropogenicznych* [w:] Kostrzewski A.S., Solon J. (red.), *Studium geobotaniczno-krajobrazowe okolic Pińczowa*. Zeszyty IG i PZ PAN. z. 1–2: 151–170.
- Salimia A., 1989: *General morphology and anatomy of chlorophyll-free and green forms of *Epipactis helleborine* (Orchidaceae)*. „Ann. Bot. Fennici.”, 26: 95–105.
- Saarinen K., Jantunen J., 2000: **Epipactis atrorubens* as a newcomer in the limestone quarry in Lappeenranta*. „SE Finland. Lutukka”, 16(3): 90–93.
- Solon J., 1994: *Ochrona zasobów szaty roślinnej* [w:] Kostrowicki A.S., Solon J. (red.). *Studium geobotaniczno-krajobrazowe okolic Pińczowa*. „Dok. Geogr.” 1–2: 171–189.
- Szlachetko D.L., Skakuj M., 1996: *Storczyki Polski*. Wyd. Sorus, Poznań.
- Świercz A., 1997: *Wpływ emisji alkalicznej na gleby i zbiorowiska roślinne borów sosnowych w „Białym Zagłębiu” cz. I*. PAN – oddz. w Krakowie, KTN, Kielce: 1–205.
- Świercz A., 2000: *Ocena wpływu alkalicznej depozycji na skład i strukturę zbiorowisk borowych ze zw. *Dicrano-Pinion* w Kieleckim Okręgu Eksploatacji Surowców Węglanowych*. Zesz. Nauk. „Człowiek i Środowisko” 25: 253–260.
- Świercz A., 2005: *Analiza procesów glebowych i przemian roślinnych w siedliskach zalkalizowanych regionu świętokrzyskiego*. Zesz. Nauk. „Człowiek i Środowisko” 39: 1–181.
- Żukowski W., 1976: *Zanikanie storczyków w Polsce Niżowej w świetle analizy obecnego rozmieszczenia wybranych gatunków*. „Phytocenosis”, 5(3/4): 215–226.