

Śródlądowy bór chrobotkowy

Kod Physis: 42.52112, częściowo 61.15

A. Opis głównego typu siedliska przyrodniczego

Definicja

Naturalne suche bory sosnowe ubogich i kwaśnych siedlisk, o runie bogatym w chrobotki, występujące w rozproszeniu na terenie całej Polski, poza strefą przymorską (gdzie ich miejsce zajmują chrobotkowe postaci borów bażynowych).



Charakterystyka siedliska

Spośród wszystkich borów sosnowych bory chrobotkowe zajmują najuboższe i zazwyczaj najsuchsze siedliska. Ubóstwo gleb i częsty stres suszy sprawiają, że drzewostany są zazwyczaj niskiej bonitacji.

Siedlisko to odpowiada w przybliżeniu zespołowi roślinnemu *Cladonio-Pineum*, od dawna wyróżnianemu wśród borów sosnowych ze związku *Dicrano-Pinion*. Można jednak do niego zaliczyć także najsuchsze i najuboższe postaci subkontynentalnych borów sosnowych, porastające siedliska boru suchego, a z fitosocjologicznego punktu widzenia reprezentujące podzespół *Peucedano-Pinetum pulsatiletosum*.

Bory chrobotkowe są często stadiami sukcesji roślinności na śródlądowych wydmach. Prawdopodobnie na najsuchszych siedliskach są jej końcowymi stadiami, tj. typem trwałego zbiorowiska leśnego. W innych jednak przypadkach mogą być stadiami dynamiki prowadzącej np. do pewnych postaci borów świeżych. Mogą być też stadiami sukcesji na ubogich gruntach porolnych, spontanicznej bądź wymuszonej nasadzeniem sosny.

Podział na podtypy

Ze względu na stosunkowo niewielkie zróżnicowanie siedliskowe, regionalne i fitosocjologiczne, a także podobną ekologię borów chrobotkowych w Polsce, cały zakres tego siedliska przyrodniczego ujęto jako jeden podtyp:

91T0-1 Śródlądowy bór chrobotkowy

Umiejscowienie typu w polskiej klasyfikacji fitosocjologicznej

Klasa *Vaccinio-Piceetea* bory

Rząd *Piceetalia abietis*

Związek *Dicrano-Pinion* bory sosnowe

Zespoły:

Cladonio-Pinetum bór chrobotkowy

Peucedano-Pinetum, podzespół ***P-P pulsatiletosum***, wariant chrobotkowy subkontynentalny bór sosnowy, wariant chrobotkowy

Bibliografia

- BOIŃSKI M. 1985. Szata roślinna Borów Tucholskich. PWN, Warszawa – Poznań – Toruń.
- CIEŚLIŃSKI S. 1979. Udział oraz rola diagnostyczna porostów naziemnych w zbiorowiskach roślin naczyniowych Wyżyny Kielecko-Sandomierskiej i jej pobrzeży. Wyd. WSP w Kielcach, Kielce.
- DIRSKE G. M., MARTAKIS G. F. P. 1993. Recent changes in forest vegetation in North-West and Central Europe and some likely causes. W: Broekmeyer M. E. A., Vos W., Koop H. (red.) European Forest Reserves, s. 233–245.
- ZIADOWIEC H., BEDNAREK R. 1993. Wpływ degradacji gleby na opad roślinny i zasoby materii organicznej w próchnicy nadkładowej w zespole *Cladonio-Pinetum* Borów Tucholskich. W: Rejowski M., Nienartowicz A., Boiński M. (red.) Bory Tucholskie. Walory przyrodnicze – problemy ochrony – przyszłość. Wyd. UMK, Toruń: 111–120.
- FAŁTYNOWICZ W. 1986. The dynamics and role of lichens in managed *Cladonia*-Scotch pine forest (*Cladonio-Pinetum*). Monogr. Bot. 69: 1–96.
- FIJAŁKOWSKI D. 1993. Lasy Lubelszczyzny. LTN, Lublin.
- IZDEBSKI K., FIJAŁKOWSKI D. 2002. Ekosystemy zaroślowe i leśne. W: Radwan S. (red.) Poleski Park Narodowy. Monografia przyrodnicza. Morpol, Lublin, 174–199.
- LIPNICKI L. 1991. Propozycje ochrony stanowisk porostów na terenie Borów Tucholskich. Parki Narod. Rezerw. Przyr. 10,3–4: 139–150.
- LIPNICKI L. 1998. Lichenologiczne wartości Borów Tucholskich na tle niektórych innych niżowych regionów Polski. W: Banaszak J., Tobolski K. (red.) Park Narodowy Bory Tucholskie. Stan poznania przyrody na tle kompleksu leśnego Bory Tucholskie. WSP w Bydgoszczy, s. 351–358.
- MACHNIKOWSKI M., BULIŃSKI M. 2001. Ekosystemy leśne i ich ochrona w warunkach gospodarczego wykorzystania. W:

- Przewoźniak M. (red.) Wdzydzki Park Krajobrazowy. Problemy trójochrony (przyroda – kultura – krajobraz). Materiały do monografii przyrodniczej regionu gdańskiego 4: 71–85.
- MACICKA T., WILCZYŃSKA W. 1992. Lasy i bory Wzniesień Żarskich. Acta Univ. Wratislaviensis, Prace Bot. 48: 203–246.
- MATUSZKIEWICZ J. M. 1996. Opracowanie składów gatunkowych drzewostanów w poszczególnych fazach rozwojowych w zależności od: typu siedliskowego lasu, zespołu roślinnego i regionu. Msc. Departament Ochrony Przyrody Ministerstwa Środowiska, Warszawa.
- MATUSZKIEWICZ J. M. 2001. Zespoły leśne Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- MATUSZKIEWICZ W., MATUSZKIEWICZ J. 1973. Przegląd fitosocjologiczny zbiorowisk leśnych Polski. Cz. 2. Bory sosnowe. Phytocoenosis 2.4: 273–356.
- MATUSZKIEWICZ W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk leśnych Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- SIEDLISKOWE PODSTAWY HODOWLI LASU 2004. Załącznik nr I do Zasad Hodowli i Użytkowania Lasu Wielofunkcyjnego. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa.
- SOKOŁOWSKI A. W. 1963. Zespoły leśne południowo-wschodniej części Niziny Mazowiecko-Podlaskiej. Monogr. Bot. 16: 1–176.
- SOKOŁOWSKI A. W. 1980. Zbiorowiska leśne północno-wschodniej Polski. Monogr. Bot. 60: 1–205.
- TOBOLEWSKI Z. 1963. Materiały do znajomości borów chrobotkowych północno-zachodniej Polski. Bad. Fzjogr. Pol. Zach. 12: 193–211.
- WILKOŃ-MICHALSKA J., LIPNICKI L. 1992. The role of lichens in pine forest. W: Bohr R., Nienartowicz A., Wilkoń-Michalska J. (red.) Some Ecological Processes of the Biological Systems in North Poland. Wyd. UMK, Toruń, s. 313–327.
- WILKOŃ-MICHALSKA J., LIPNICKI L., NIENARTOWICZ A., DEPTUŁA M. 1998. Rola porostów w funkcjonowaniu borów sosnowych. W: Czyżewska K. (red.) Różnorodność biologiczna porostów. Wyd. UŁ, Łódź, s. 103–121.
- ZARĘBA R. 1971. Badania geobotaniczne i fitosocjologiczne zespołów leśnych Puszczy Kozienickiej i Okręgu Radomsko-Kozienickiego. Wyd. SGGW, Zesz. Nauk. SGGW 11: 1–167.

Władysław Danielewicz, Paweł Pawlaczyk

B. Opis podtypu

Sosnowy bór chrobotkowy (*Cladonio-Pinetum* i chrobotkowa postać *Peucedano-Pinetum*)

Kod Physis: 42.52112, częściowo 61.15

Cechy diagnostyczne

Cechy obszaru

Śródlądowy bór chrobotkowy występuje na skrajnie ubogich i suchych siedliskach leśnych obszarów nizinnych i wyżynnych całej Polski, z wyjątkiem wąskiego pasa wymowego nad Bałtykiem, gdzie najuboższe postaci borów sosnowych reprezentowane są przez podzespół chrobotkowy nadmorskiego boru bażynowego *Empetro nigri-Pinetum cladonietosum*. Najlepiej wykształcone i najbardziej typowe płaty tego zbiorowiska są najczęstsze w zachodniej oraz częściowo także w środkowej części kraju. Śródlądowy bór chrobotkowy zajmuje na ogół niewielkie powierzchnie, zwykle w kompleksie przestrzennym z borami świeżymi. Stosunkowo najważniejszą rolę odgrywał do niedawna w krajobrazach roślinnych Borów Tucholskich oraz puszczy: Noteckiej, Rzepińskiej, Kozienickiej, Solskiej i Zielonej Kurpiowskiej.

Podłoże glebowe na siedliskach śródlądowego boru chrobotkowego stanowią najczęściej luźne piaski eoliczne oraz piaski starych tarasów akumulacyjnych i sandrów, zazwyczaj zwydmionych, a także piaski rzeczne. Wykształcają się z nich gleby o charakterze arenosoli lub gleb bielcowych z butwiną rozdrobnioną albo inicjalną na powierzchni i bardzo głębokim poziomem wody gruntowej. Są to gleby o dużej przepuszczalności i niskiej pojemności wodnej, ubogie w składniki przyswajalne dla roślin, o odczynie kwaśnym lub silnie kwaśnym. W klasyfikacji siedlisk leśnych zaliczane są do typu boru suchego. Nowe (2004 r.) „Siedliskowe Podstawy Hodowli Lasu” wyróżniają dla tego ekosystemu typy lasu: śródlądowy bór suchy i subkontynentalny bór suchy.

Bór chrobotkowy jest zbiorowiskiem naturalnym, jednak na wielu stanowiskach może występować także jako przejściowa, antropogeniczna faza degeneracji boru świeżego, powstała pod wpływem okresowego użytkowania siedlisk przez rolnictwo, grabienia ściółki bądź gospodarki zrębowej.

Fizjonomia i struktura zbiorowiska

Śródlądowy bór chrobotkowy ma bardzo swoistą fizjonomię i zmienny skład florystyczny. Drzewostan o przeciętnie dość niskim zwarciu (50–60%) składa się niemal wyłącznie z sosny pospolitej *Pinus sylvestris*, słabo przyrastającej i osiągającej najniższe stopnie bonitacji. Pojedynczą domieszkę stanowi jedynie brzoza brodawkowata *Betula pendula*. W ubogiej warstwie krzewów występuje zwykle tylko podrost sosny oraz jałowiec pospolity *Juniperus com-*



Sosnowy bór chrobotkowy Fot. W. Danielewicz

munis, rzadko inne gatunki, np. jarzębina *Sorbus aucuparia* czy dąb szypułkowy *Quercus robur*. Małe znaczenie ma też warstwa zielna pokrywająca zaledwie 10–30% powierzchni płatów. W jej skład wchodzi przeważnie krzewinki, z których najczęstsze są: borówka brusznica *Vaccinium vitis-idaea* i wrzos pospolity *Calluna vulgaris*, a rzadsze – borówka czernica *Vaccinium myrtillus* i mącznica lekarska *Arctostaphylos uva-ursi*. Do innych gatunków spotykanych w tej warstwie ze stosunkowo największą stałością należą: kostrzewa owcza *Festuca ovina*, turzycza wrzosowiskowa *Carex ericetorum*, jastrzębiec kosmaczek *Hieracium pilosella*, śmieiatek pogięty *Deschampsia flexuosa*, pszeniec zwyczajny *Melampyrum pratense* i szczaw polny *Rumex acetosella*.

Najbardziej charakterystyczną cechą śródlądowego boru chrobotkowego jest obficie wykształcona warstwa porostowo-mszysta, nadająca mu specyficzny szary koloryt od zgrupowania licznych gatunków krzaczkowatych porostów, z których większość stanowią chrobotki *Cladonia*, między innymi: reniferowy *Cladonia rangiferina*, leśny *C. arbuscula*, wysmukły *C. gracilis*, widlasty *C. furcata*, gwiazdkowaty *C. uncialis*, smukły *C. ciliata* var. *tenuis* i siwy *C. glauca*. Z mszaków najczęściej występują: rzęsiak pospolity *Ptilidium ciliare*, widłozęby – falisty *Dicranum polysetum*, zdrożny *D. spurium* i miotlasty *D. scoparium*, rokietnik pospolity *Pleurozium schreberi*, knotnik zwisty *Pohlia nutans* i rokiet cyprysowaty *Hypnum cupressiforme*.

Reprezentatywne gatunki

Sosna *Pinus sylvestris*, **chrobotek reniferowy** *Cladonia rangiferina*, **chrobotek leśny** *C. arbuscula*, **chrobotek widlasty** *C. furcata*, **chrobotek gwiazdkowaty** *C. uncialis*, **chrobotek smukły** *C. ciliata* var. *tenuis*, **chrobotek wysmukły** *C. gracilis*, płucnica islandzka *Cetraria islandica*, rzęsiak pospolity *Ptilidium ciliare*, widłozęb falisty *Dicranum polysetum*, widłozęb zdrożny *D. spurium*, rokiet cyprysowaty *Hypnum cupressiforme*, borówka brusznica *Vaccinium myrtillus*, kostrzewa owcza *Festuca ovina*, mącznica lekarska *Arctostaphylos uva-ursi*.

Odmiany

Śródlądowy bór chrobotkowy wykazuje wyraźną zmienność regionalną, skorelowaną z narastającą kontynentalizacją klimatu z zachodu na wschód. W związku z tym wyróżnia się dwie odmiany zespołu *Cladonio-Pinetum* – suboceaniczną i subkontynentalną. Pierwsza z nich charakteryzuje się występowaniem gatunków o subatlantyckim typie zasięgu, takich jak: rzęsiak pospolity *Ptilidium ciliare*, widłozęb zdrożny *Dicranum spurium* i rokiet cyprysowaty *Hypnum cupressiforme* i *Cephaloziella divaricata*, chrobotek najeżony *Cladonia portentosa*, chrobotek smukły *C. ciliata* var. *tenuis*, natomiast do najważniejszych cech drugiej odmiany należy udział niektórych gatunków o zasięgach typu sukontynentalnego, jakie stanowią o odrębności skła-

du florystycznego zespołu subkontynentalnego boru świeżego *Peucedano-Pinetum* w stosunku do suboceanicznego boru świeżego *Leucobryo-Pinetum*. Do gatunków tych należą między innymi: wężymord niski *Scorzonera humilis*, nawłóć pospolita *Solidago virgaurea* i gorysz pagórkowy *Peucedanum oreoselinum*.

Omawiany typ lasu jest ponadto zróżnicowany pod względem dynamiczno-siedliskowym na dwa warianty. Wariant typowy reprezentowany jest przez fitocenozy, które odznaczają się wyraźnym ubóstwem warstwy zielnej, co może mieć związek z bardziej niż przeciętnie ubogim i suchym siedliskiem, ale może także być wyrazem wczesnych postaci rozwojowych zbiorowiska. Wariant z borówką brusznicą *Vaccinium vitis-idaea* obejmuje fitocenozy w optymalnej fazie rozwojowej lub występujące na siedliskach o korzystniejszych warunkach wilgotnościowych.

W ramach zróżnicowania subkontynentalnego boru świeżego *Peucedano-Pinetum* wyróżnia się podzespół sasankowy *Peucedano-Pinetum pulsatilletosum* w wariacie chrobotkowym, zasługujący na włączenie go do omawianego typu siedliska. Podzespół ten reprezentuje najbardziej suchą postać subkontynentalnych borów sosnowych, która ma ponadto wyraźnie ciepłolubny i kserotermiczny charakter. Oprócz niektórych gatunków chrobotków, np. reniferowego *Cladonia rangiferina* i leśnego *C. arbuscula*, do gatunków diagnostycznych należą między innymi rzadkie w Polsce saski: otwarta *Pulsatilla patens* i łąkowa *P. pratensis*.

Możliwe pomyłki

Pomyłki z innymi siedliskami mogą wynikać między innymi z wzajemnego przenikania się płatów boru chrobotkowego z płatami sosnowych borów świeżych i braku w takich wypadkach wyraźnych granic między nimi. Często też bory chrobotkowe występują na małych powierzchniach, np. tylko w szczytowych partiach niedużych wzniesień wydmowych, gdzie mogą być niedostrzegane lub traktowane jako mikrosiedliska będące elementem mozaiki siedlisk borów świeżych. Identyfikacja borów chrobotkowych może być utrudniona także na obszarach Półwyspu, na których graniczą one z suchymi postaciami nadmorskiego boru bażynowego *Empetro nigri-Pinetum*. Oddzielny problem stanowić może ustalenie pochodzenia i, w związku z tym, określenia trwałości płatów borów chrobotkowych, co jest istotne z punktu widzenia ich ochrony.

Identyfikatory fitosocjologiczne

Klasa *Vaccinio-Piceetea*

Rząd *Piceetalia abietis*

Związek *Dicrano-Pinion*

Zespoły:

Cladonio-Pinetum sosnowy bór chrobotkowy

Peucedano-Pinetum, podzespół

P-P pulsatilletosum, wariant chrobotkowy

Dynamika roślinności

Spontaniczna

Nie do końca jest jasne, czy i w jakim zakresie bory chrobotkowe są w warunkach Polski trwałym naturalnym typem zbiorowiska leśnego. Wydaje się, że tak może być w niektórych przypadkach, na najsuchszych i najuboższych siedliskach. Przykłady ze Skandynawii dowodzą, że bory chrobotkowe mogą wówczas funkcjonować dzięki pojawiającemu się w nich naturalnemu odnowieniu sosny, przybierając wielogeneracyjną strukturę drzewostanu.

Jednak w wielu, a zdaniem niektórych autorów we wszystkich, przypadkach w Polsce bory chrobotkowe są postaciami degeneracyjnymi ubogich wariantów borów świeżych (zob. niżej) lub stadium sukcesji prowadzącej ku takim borom. Typowym miejscem ich występowania w krajobrazie Polski zachodniej są np. spontanicznie zarastające sosną wydmy śródlądowe.

W konsekwencji większość borów chrobotkowych może mieć naturalną tendencję do przekształcania się z czasem w inne typy ekosystemów borowych, niebędące już przedmiotem ochrony w sieci Natura 2000.

Powiązana z działalnością człowieka

Niektóre postaci borów chrobotkowych, zwłaszcza w lasach prywatnych na wschodzie Polski, wydaje się utrwalać prowadzona w nich płądrownicza gospodarka leśna, polegająca na przestrzennie nieuporządkowanym wycinaniu pojedynczych starych sosen i niekiedy okazjonalnym grabieniu ściółki. Bory takie przybierają luźny drzewostan o wielogeneracyjnej strukturze, przypominający naturalne bory chrobotkowe ze Skandynawii.

W przypadku wielu innych płatów borów chrobotkowych, zwłaszcza w Polsce centralnej, ich istnienie było prawdopodobnie związane z serwitutowymi prawami ludności miejscowej do wygrabiania i pozyskiwania ściółki sosnowej. Mimo że grabienie niszczy bezpośrednio pokrywę chrobotków, to na ubogich siedliskach czynnik ten prawdopodobnie spowodował dalsze ograniczenie żyzności gleby i utrzymywał warunki siedliskowe boru suchego. Takie postaci degeneracyjne mogą być związane nie tylko z siedliskami Bs, ale i z uboższymi wariantami siedlisk Bśw.

W pewnych warunkach (niektóre, uboższe siedliska Bśw) bory chrobotkowe mogą też być fazą sukcesji związanej z typową gospodarką leśną, prowadzoną w borach sosnowych zrębami zupełnymi. Na odpowiednich siedliskach chrobotkowa pokrywa runa może wykształcać się w stadium młodnika lub drągownicy sosnowej (choć zazwyczaj nie pod silnie zwartym drzewostanem) i utrzymywać do fazy drzewostanu dojrzałego. Powtarzalny cykl zrębów i hodowli upraw sosnowych, przerywając sukcesję, może determinować stałą obecność takich faz sukcesyjnych w skali krajobrazu leśnego.

Cała, zarówno naturalna, jak i spontaniczna, dynamika borów chrobotkowych jest jednak silnie modyfikowana przez dalekie oddziaływania antropogeniczne. Szeroko rozpowszechniona jest hipoteza, że za obserwowany zanik borów chrobotkowych odpowiada depozycja związków azotu z powietrza. Pochodzące z antropogenicznych zanieczyszczeń substancje, docierające z opadami do gleby, eutrofizują siedliska, a nawet niewielki wzrost żyzności powierzchniowych warstw gleby powoduje rozwój traw wypierających chrobotki. Zanik chrobotkowego runa wypieranego przez trawy (głównie śmiałka pogiętego) był obserwowany w latach 70. ubiegłego wieku w Borach Tucholskich, w lasach nawożonych z powietrza.

Siedliska przyrodnicze zależne lub przylegające

Bory chrobotkowe tworzą najczęściej płyty wśród borów świeżych (Physis 42.52). Niekiedy mogą kontaktować się z płatami typowych dla ubogich siedlisk zbiorowisk nieleśnych, np. z murawami szczotlichowymi lub strzęplicowymi, np. porastającymi szczytowe części zarastających lasem wydm śródlądowych (Physis 64.11). Także w antropogenicznym krajobrazie leśnym murawy takie, a także np. najuboższe postaci wrzosowisk (4030; Physis 31.2; szczególnie np. wrzosowiska mącznicowe), mogą być częścią kompleksu roślinności, występując np. na liniach oddziałowych i poboczach dróg leśnych. W podobnych sytuacjach – w lukach drzewostanu i na poboczach dróg – mogą też występować synuzjalne zbiorowiska porostowe, np. synuzja chrobotków i płucnic.

Rozmieszczenie geograficzne i mapa rozmieszczenia

Bory chrobotkowe występują w rozproszeniu na terenie całej Polski, z wyjątkiem strefy nadmorskiej, gdzie ich miejsce zajmuje chrobotkowy podzespół nadmorskiego boru bażynowego, *Empetro nigri-Pinetum cladonietosum* (klasyfikowany jako część siedliska przyrodniczego 2180). Choć dawniej uważano, że głównym obszarem występowania suchego boru chrobotkowego jest Polska zachodnia i środkowa, wydaje się że dziś ten obraz zmienił się. Bory chrobotkowe są obecne tylko w niektórych kompleksach leśnych. Zachowały się jeszcze np. w Borach Tucholskich i Puszczy Kurpiowskiej. Prawdopodobnie dziś częściej spotkać je można na wschodzie Polski. Dane o licznych występowaniu boru chrobotkowego w wielu innych kompleksach, np. w Puszczy Noteckiej, zamieszczane nawet w niedawno wydanych monografiach fitosocjologicznych lasów Polski, dziś są już nieaktualne.



Znaczenie ekologiczne i biologiczne

Występujące w skrajnych warunkach ekologicznych bory chrobotkowe są interesującym typem ekosystemu leśnego, a ich zachowanie jest istotne dla zachowania pełni różnorodności lasów Polski. Bory chrobotkowe są biotopami porostów naziemnych, licznie występuje w nich wiele chronionych gatunków chrobotków z rodzaju *Cladonia*, a niekiedy także chronione gatunki niżowych płucnic z rodzaju *Cetraria s.l.* To właśnie w borach chrobotkowych znajduje się większość unikatowych nizinnych stanowisk *Cladonia stellaris*, *Flavocetraria nivalis* i *Cetraria ericetorum*. W borach między Lubnią a Wielem w Borach Tucholskich oraz w rezerwacie „Bór Chrobotkowy im Prof. Z. Tobolewskiego” znajduje się najbogatsze w Polsce stanowisko rzadkiego chróścika tasiemcowatego *Stereocaulon taeniarum*.

Mimo ubóstwa występujących w borach chrobotkowych roślin naczyniowych, niektóre ich gatunki są także związane z tym typem lasu. Szczególnie bogate florystycznie są bory chrobotkowe na wschodzie Polski, w których występują sasanki: otwarta, Tekli i tåkowa (*Pulsatilla patens*, *P. teklae* i *P. pratensis*), mącznica lekarska *Arctostaphylos uva-ursi*, ukwap dwupienny *Antennaria dioica*, widłak spłaszczony *Diphasiastrum complanatum* i gruszyca zielonawa *Pyrola chlorantha*. Na Polesiu z tym typem lasu (będącym tam jednak raczej fazą sukcesji na zarastających wydmach i ubogich gruntach porolnych) związane jest występowanie traganka piaskowego *Astragalus arenarius*, lepnicy litewskiej *Silene lithuanica* i tyszczca baldachogroniastego *Gypsophilla fastigiata*. W zachodniej Polsce z kompleksami ubogich borów związane było występowanie sasanki wiosennej *Pulsatilla vernalis*, której tylko kilka stanowisk zachowało się w Borach Tucholskich. Do dziś dość często spotyka się w suchych borach w całym kraju widłaka spłaszczonego *Diphasiastrum complanatum*, a rzadziej – cyprysowatego *D. tristachyum*.

Gatunki z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej

We wschodniej Polsce i w Borach Tucholskich bory chrobotkowe mogą być miejscem występowania sasanki otwartej *Pulsatilla patens*, w zachodniej Polsce już niemal zupełnie wymarłej. Gatunkowi temu wydaje się niekiedy sprzyjać płądrownicza gospodarka prowadzona w chłopskich lasach prywatnych we wsch. Polsce. Na starych sosnach może występować bogatek *Buprestis splendens*, znany jednak tylko z bardzo nielicznych stanowisk w Polsce wschodniej.

Gatunki z załącznika I Dyrektywy Ptasiej

Z borami chrobotkowymi, podobnie zresztą jak z innymi ubogimi postaciami borów, związane jest występowanie lelka *Caprimulgus europaeus* oraz skowronka borowego (lerki) *Lullula arborea*. Jak we wszystkich innych lasach, może też występować dzięcioł czarny *Dryocopus martius*.

Stany, w jakich znajduje się siedlisko

Stany uprzywilejowane

Za uprzywilejowany, z punktu widzenia ochrony przyrody, stan boru chrobotkowego należy uznać wszystkie w miarę trwałe płaty o charakterystycznym, tj. zdominowanym przez naziemne porosty runie i drzewostanie przynajmniej częściowo powstałym spontanicznie, a więc np. w toku sukcesji na wydmach lub porzuconych gruntach porolnych, ale też powstałym z odnowienia naturalnego, np. w wyniku stosowania „intensywnych cięć przerębowych” w lasach prywatnych.

Inne obserwowane stany

Spotykane są płaty suchych borów, zaliczanych do zespołu *Cladonio-Pinetum*, niemal zupełnie pozbawionych runa, cechujących się występowaniem porostów, ale o niewielkim zróżnicowaniu gatunkowym i nikłym pokryciu. Z reguły postaci takie są związane z dość silnie zwartymi drzewostanami w fazie drągowiny. Na ogół są to postaci degeneracyjne borów świeżych, powstałe np. w wyniku grabienia ścióły, niekiedy jednak takie lasy mogą być fazą dynamiki związanej z uprawą drzewostanu sosnowego na siedliskach naturalnych borów chrobotkowych.

W zachodniej Polsce częstsze są bory chrobotkowe o antropogenicznym, pochodzącym z nasadzenia drzewostanie, o wyrównanym wieku i strukturze. W pewnych warunkach bory takie mogą się wykształcać jako faza powtarzalnej sukcesji uwarunkowanej cyklami zrębowej gospodarki leśnej. Takie płaty, zgodnie z zastrzeżeniami w „Przewodniku Interpretacji Siedlisk Przyrodniczych Unii Europejskiej”, w zasadzie nie są przedmiotem ochrony na obszarach Natury 2000.

Tendencje do przemian i potencjalne zagrożenia

W wielu miejscach w Polsce daje się obserwować szybki i gwałtowny zanik borów chrobotkowych, których miejsce zajmują ubogie postaci borów świeżych, o runie trawiastym lub mszystym. Proces ten nie został w pełni udokumentowany i uchwycony badaniami naukowymi, jednak np. obserwacje leśników wskazują na powszechną w skali kraju ekspansję traw w miejscu chrobotków w borach sosnowych. Dotyczy to np. Puszczy Drawskiej, lasów nad Gwdą, Puszczy Noteckiej, częściowo Borów Tucholskich, Borów Zielonogórskich, Borów Dolnośląskich, Puszczy Kozienickiej, a prawdopodobnie także wielu innych kompleksów leśnych. W rezultacie wiele dawniejszych prac fitosocjologicznych opisujących stanowiska *Cladonio-Pinetum* dokumentuje tylko historyczny areal tego siedliska przyrodniczego. Być może przyczyną tego zjawiska jest powszechna eutrofizacja siedlisk przez depozycję związków azotu z powietrza (zob. wyżej). Niektórzy autorzy, zauważając fakt eutrofizacji siedlisk leśnych, uważają jednak, że główną jej przyczyną są zmiany klimatyczne.

Użytkowanie gospodarcze i potencjał produkcyjny

Bory chrobotkowe są lasami o niskiej produktywności. Ze względu na skrajne warunki siedliskowe, odpowiadające wg typologii siedlisk leśnych borom suchym, bonitacja drzewostanów sosnowych jest zazwyczaj słaba, a drzewa niskie i często krzywe. Mimo to niektóre płaty tego ekosystemu są lasami gospodarczymi.

Zasady Hodowli Lasu przewidują na siedlisku Bs hodowlę jednogatunkowych i jednopiętrowych drzewostanów sosnowych, z domieszką 10–20% brzozy. W krainie VI – Małopolskiej zalecane jest także sadzenie, jako gatunku „pomocniczego”, olszy szarej. Praktyka sadzenia tego gatunku olszy jako tzw. gatunku fitomelioracyjnego na ubogich siedliskach borowych jest zresztą rozpowszechniona także i w innych częściach Polski, np. na Pomorzu.

Zgodnie z Zasadami Hodowli, drzewostany na siedlisku Bs są użytkowane rębnią zupełną, zwykle w wieku ok. 100 lat. Do niedawna jeszcze elementem gospodarki leśnej na siedliskach Bs były próby urozmaicenia, czasem niemal za wszelką cenę, składu gatunkowego drzewostanu tych najuboższych zbiorowisk borowych. W uprawach próbowano wprowadzać dęb czerwony oraz czeremchę amerykańską. Zalecano wprowadzanie w suchych borach podszytów dębowych, bukowych czy nawet lipowych. Działania te, niezależnie od faktu, że zazwyczaj się nie udawały, były oczywiście sprzeczne z ekologicznym charakterem boru chrobotkowego. Dopiero w najnowszych Zasadach Hodowli Lasu (2003) odstąpiono od zalecenia wprowadzania podszytów na najuboższych siedliskach borowych. Wciąż jednak spotyka się reminiscencje tej tendencji, np. w postaci

sadzenia w uprawach olszy szarej, zupełnie obcej ekologicznie borom, a także w planowaniu liściastych domieszek. Np. w Kampinoskim Parku Narodowym do dzisiaj stawia się za cel działania osiągnięcie 10% udziału dębu bezszypułkowego w drzewostanach na siedlisku Bs.

W skrajnych przypadkach próbowano dawniej mineralnego nawożenia borów suchych, co oczywiście prowadziło do zniszczenia borów chrobotkowych. Jednak gospodarcze zyski z tych zabiegów i tak okazały się wątpliwe i dziś działania te zupełnie zarzucono.

Niektóre płaty suchych, ubogich borów w Lasach Państwowych są w ostatnich latach wyłączane z gospodarki leśnej, np. przez kwalifikację do Gospodarstwa Specjalnego, przekwalifikowanie na grunty nieleśne i użytki ekologiczne lub uznanie za lasy glebochronne i rezygnację z zabiegów gospodarczych. Takie przypadki znane są np. z Polski środkowej, z terenu RDLP w Poznaniu i Łodzi. U źródeł tej tendencji, oprócz względów przyrodniczych, leży rachunek ekonomiczny: gospodarka na takich siedliskach jest nieopłacalna. Odmienne praktyki gospodarcze stosowane były i są w płatach suchych borów znajdujących się w rękach prywatnych, co np. w Polsce wschodniej jest dość częste. Wybiórce pozyskanie pojedynczych drzew, w miarę potrzeb gospodarczych właściciela, mające charakter „rębni płądrowniczej” upodabnia się pod względem ekologicznym do silnych cięć przerębnowych. W praktyce ten sposób gospodarowania okazuje się, z punktu widzenia wartości przyrodniczych, dość korzystny: z reguły umożliwia bowiem powstawanie naturalnych odnowień sosny, a także zapewnia dobre warunki rozwoju chrobotkom i sasankom.

Ochrona

Przypomnienie o wrażliwych cechach

Bory chrobotkowe są związane z najuboższymi, suchymi i oligotroficznymi siedliskami. Ich charakterystyczną cechą jest gatunkowe ubóstwo drzewostanu, niska bonitacja i jakość techniczna, a runo jest również ubogie, choć bardzo specyficzne.

Wiele płatów borów chrobotkowych może być tylko fazami sukcesji na wydmach śródlądowych lub porzuconych ubogich gruntach porolnych. Najpoważniejsze zagrożenia borów chrobotkowych mogą być związane z zanieczyszczeniami powietrza i powodowane przez przyczyny bardzo odległe w przestrzeni i w czasie. Wiedza o naturalnej i antropogenicznej dynamice borów chrobotkowych jest skąpa i nie upoważnia do formułowania zasad ich ochrony.

Zalecane metody ochrony

Nie zostały dotychczas wypracowane skuteczne i sprawdzone metody ochrony borów chrobotkowych, a co więcej – współczesny stan wiedzy o ekologii tego ekosystemu w warunkach Polski nie uprawnia do formułowania zaleceń ochronnych. Bardzo poważnym problemem i utrudnieniem ochrony może być powszechność zagrożenia eurofi-

zają siedlisk leśnych. W obliczu tego procesu zachowanie borów chrobotkowych w niektórych kompleksach leśnych może okazać się niemożliwe.

W warunkach braku skutecznych metod ochrony przewidywanym zaleceniem jest zabezpieczanie przed bezpośrednim zniszczeniem tych płatów, gdzie ekosystem boru chrobotkowego wykształcił się i zachował. Najlepiej zachowane płaty powinny być wyłączone z użytkowania i zabiegów pielęgnacyjnych i przynajmniej tymczasowo biernie chronione. Jak najbardziej zasadne jest, coraz częstsze ostatnio, wyłączenie z gospodarki leśnej i pozostawianie spontanicznej dynamice nisko produktywnych lasów na najuboższych i najsuchszych siedliskach, np. na wydmach. Z punktu widzenia borów chrobotkowych, nie na miejscu są jakiegokolwiek próby wzbogacania fitocenozy, np. przez wprowadzanie podszytów bądź próby wprowadzania gatunków domieszkowych. Dla borów chrobotkowych niszczące są też działania zaburzające powierzchnię gleby i runo, np. zrywka czy wyorywanie pasów. Spontaniczne podszyty zazwyczaj nie pojawiają się w borach chrobotkowych.

Metod skutecznego zachowania tego typu siedliska przyrodniczego poszukiwać należy prawdopodobnie właśnie w sferze modyfikacji rębni przerębnowych (V), w wariantach operujących dość intensywnymi cięciami. Optymalne dla porostów zwarcie drzewostanu nie przekracza 60%.

Nie ma potrzeby eliminacji ekstensywnego i umiarkowanego deptania, ponieważ porosty, a szczególnie płucnice, rozmnażają się m.in. z pokruszonych fragmentów plech. Jednak intensywne użytkowanie turystyczne jest oczywiście niszczące dla borów chrobotkowych i powinno być ograniczone.

Inne czynniki mogące wpłynąć na sposób ochrony

Zalecenia dotyczące ochrony borów chrobotkowych mogą być w niektórych przypadkach modyfikowane przez potrzeby ochrony żyjących w nich gatunków. Np. potrzeba ochrony niektórych stanowisk sasanek może wymagać lokalnych cięć w drzewostanie, np. jego miejscowego prześwietlenia. Działania te jednak są zazwyczaj zbieżne ze wskazanymi wyżej kierunkami poszukiwań metod ochrony borów chrobotkowych.

Przykłady obszarów objętych działaniami ochronnymi

Ok. 150 ha borów suchych opisanych jako *Cladonio-Pinetum* jest w Kampinoskim Parku Narodowym. Zaledwie 7 ha borów chrobotkowych zidentyfikowano w Parku Narodowym „Bory Tucholskie”. Bory chrobotkowe są przedmiotem ochrony w kilku rezerwach, np. na Pomorzu – „Krwawe Doły” we Wdzydzkim Parku Krajobrazowym i „Bór Chrobotkowy im. Prof. Z. Tobolewskiego” w Borach Tucholskich. Dotychczas w planach ochrony tych obiektów nie zaproponowano nigdzie działań czynnej ochrony, która mogłaby się przysłużyć zachowaniu ekosystemów borów chrobotkowych.

Inwentaryzacje, doświadczenia, kierunki badań

Pilnie potrzebne jest pogłębienie wiedzy na temat dynamiki borów chrobotkowych w warunkach Polski. Bardzo potrzebne są badania nad zjawiskiem zanikania borów chrobotkowych, a także eksperymenty w zakresie wypracowania metod ich ochrony.

Monitoring naukowy

Ponieważ wydaje się, że przynajmniej w niektórych częściach Polski mamy do czynienia ze zjawiskiem szybkiego przekształcania się borów chrobotkowych w bory z runem trawistym i mszystym, monitoring stanu tego ekosystemu musi być oparty na częstych obserwacjach terenowych, dokonywanych w odstępach najwyżej 2–3-letnich. Za cechy podlegające obserwacji i rejestracji przyjąć by należało np.:

- areal boru chrobotkowego, tj. powierzchnię boru sosnowego z dominacją chrobotków w runie,
- średnie pokrycie porostów, w stosunku do pokrycia mchów i traw,
- skład florystyczny runa, rejestrowany metodą zdjęć fitosocjologicznych na stałych powierzchniach,
- różnorodność gatunkową porostów naziemnych, mierzoną listą gatunków porostów występujących w poszczególnych płatach boru.

Władysław Danielewicz, Paweł Pawlaczyk