

Bory górnoreglowe i zarośla kosodrzewiny

Świerkowe bory górnoreglowe okrywają niemal jednolitym płaszczem grzbiety i stoki gór między regłem dolnym a górną granicą lasu, tj. między 1250 a 1550 m n.p.m. Przy dolnej granicy borów średnia roczna temperatura wynosi 4°C, natomiast przy górnej granicy lasu jest ona o 2°C niższa. Roczna suma opadów wynosi około 1600 mm, a stała pokrywa śnieżna utrzymuje się średnio 180 dni w roku.

Gatunkiem panującym w borach górnoreglowych jest świerk pospolity (*Picea abies*), któremu często towarzyszy jarzębina (*Sorbus aucuparia*). Tylko lokalnie w strefie górnej granicy lasu oprócz świerka występuje limba (*Pinus cembra*), modrzew europejski (*Larix decidua*) oraz brzoza karpacka (*Betula carpatica*). Dominującymi zespołami roślinnymi w strefie regła górnego są: górnoreglowa świerczyna karpacka na podłożu krystalicznym oraz bogata florystycznie nawapienna świerczyna górnoreglowa.

W świerczynie rosnącej na podłożu kwaśnym, w warstwie runa, bujnie rozrastają się paprocie oraz krzewinki. W miejscach, gdzie warstwa drzew jest rzadsza i do wnętrza lasu dociera więcej światła, rozwija się paproć wietlica alpejska (*Athyrium distentifolium*). W bardziej zwartych drzewostanach zastępuje ją borówka czarna (*Vaccinium myrtillus*), której towarzyszą często widłaki: jałowcowaty (*Lycopodium annotinum*) oraz wroniec (*Huperzia selago*). Większość roślin runa posiada zwykle niepozorne kwiaty, np. szczawik zajęczy (*Oxalis acetosella*), podbiałek alpejski (*Homogyne alpina*). Jednakże spotkać tu można również goryczkę trojeściową (*Gentiana asclepiadea*), która zakwita we wrześnie efektownymi, granatowymi kwiatami i postrzegana jest jako roślina zwiastująca nadejście jesieni.

W borach świerkowych na podłożu zasobnym w węglan wapnia runo jest niemal dwukrotnie bogatsze w gatunki. Oprócz gatunków charakterystycznych dla borów spotkać tu można rośliny znane z żyznych lasów mieszanych bukowo-jodłowo-świerkowych rosnących w strefie regła dolnego. W świerczynie nawapiennej występują m.in. kokoryczka okółkowa (*Polygonatum verticillatum*), paprotnik ostry (*Polystichum lonchitis*) oraz pnącze powojnik alpejski (*Clematis alpina*). Bory nawapienne porastają głównie zbocza Tatr Zachodnich, Tatr Bielskich i są niezwykle specyficznym zbiorowiskiem dla tego obszaru. Najpiękniejsze, a jednocześnie najbardziej naturalne ich fragmenty zachowały się na Wantulach w Dolinie Miętusiej.

W świerkowych borach górnoreglowych obserwować można szereg ciekawych zjawisk ekologicznych. Stosunkowo mała różnorodność gatunkowa roślin runa oraz podobieństwo rosnących w nich świerków pod względem wieku, grubości, wysokości sprawiają, że reakcja borów na oddziaływanie czynników środowiskowych jest podobna. Ich przeciwieństwo stanowią lasy mieszane regła dolnego, gdzie występuje kilka gatunków drzew o różnym stopniu odporności na takie czynniki jak np. wiatry, masowe pojawy owadów oraz pasożytnicze grzyby. W związku z tym opisanie zjawisk ekologicznych przebiegających w lasach mieszanych bywa zwykle dość skomplikowane i trudne.

Charakterystycznym dla regła górnego zjawiskiem jest rozpad drzewostanu na dużej powierzchni. Egzystencji drzew i całych drzewostanów zagrażają tu bowiem silne i porywiste wiatry. Ponieważ świerk jest gatunkiem o płaskim systemie korzeniowym, to na glebie o małej głębokości jest podatny na niszczące siły wiatrów. W efekcie powstają tzw. wiatrowały (drzewa powalone z korzeniami), a

często dochodzi również do złamania drzew (wiatrołomy) na różnej wysokości, przy czym najrzadziej przy odziomku. Pogarszające się warunki życia wraz ze wzrostem wysokości nad poziom morza wykształciły u drzew grube, niskie pnie odporne na złamanie.

W reglu dolnym świerki rosną na lepszym podłożu wraz z jodłą i bukiem, które dzięki silnemu systemowi korzeniowemu skuteczniej opierają się wiatrom. Powalony przez wiatr świerk powoduje powstanie tylko niewielkiej luki w pułapie koron drzew.

Inną przyczyną obumierania drzew i rozpadu drzewostanu świerkowego na dużej powierzchni są częste gradacje owadów, zwłaszcza kornika drukarza, któremu w rozprzestrzenieniu sprzyja bliskie sąsiedztwo podobnych do siebie drzew.

Szybkie obumieranie starego boru świerkowego daje początek zaroślom jarzębinowym oraz jarzębinowo-wierzbowym, dla których konkurencja ze strony roślin runa nie stanowi dużego problemu. Zarówno jarzębina, jak i wierzby (*Salix caprea*, *Salix silesiaca*) przyrastają na wysokość znacznie szybciej niż świerk, co stawia je w uprzywilejowanej sytuacji, zwłaszcza w stosunku do paproci wietlicy alpejskiej. Przewaga jarzębiny nad świerkiem zaczyna się zmniejszać dopiero po kilkudziesięciu latach, gdy świerki zaczną wkraczać na leżące kłody. W borach świerkowych śmierć i narodziny drzew pozostają ze sobą w ścisłym związku. Młode świerki najlepsze warunki dla wzrostu znajdują na próchniejącym drewnie i na pagórkach wykrotów. Mimo że stanowią one jedynie kilka procent dna lasu, to aż 2/3 młodych świerków osiedla się właśnie w tych miejscach. Szczególnie preferowane są grube kłody w daleko posuniętej fazie rozkładu, które posiadają odpowiednie parametry fizykochemiczne. Najczęściej optymalne warunki powstają na kłodzie dopiero po trzydziestu latach od śmierci drzewa. Świerczki wyniesione dzięki kłodom ponad powierzchnię gruntu uzyskują większy dostęp do światła, o które konkurują z roślinami runa – głównie z wietlicą. Paproć ta nie tylko ogranicza dostęp światła do gleby, ale także uniemożliwia wzrost niezwykle delikatnych, młodych świerków, przygniatając je masą obumierających jesienią liści.

Na wysokości 1500–1550 m n.p.m. warunki siedliskowe (zwłaszcza klimatyczne) są na tyle trudne, że znacząco ograniczają występowanie świerka. Szczególnie dużą rolę w kształtowaniu się górnej granicy lasu należy przypisać niszczącej sile wiatru, chociaż przebieg granicy występowania drzew determinowany jest także czynnikami orograficznymi związanymi z rzeźbą terenu i ekspozycją. Granica przebiega kilkadziesiąt metrów wyżej po południowej stronie gór, niż po północnej. Ponadto wyżej sięga na grzbietach górskich, niż w dolinach. Takie zależności wynikają z faktu, że na stokach północnych i w dolinach dłużej zalega pokrywa śnieżna niż na stokach południowych i grzbietach gór, co znacznie skraca sezon wegetacyjny i utrudnia rozwój drzew. W stromych dolinach dodatkowym czynnikiem ograniczającym są lawiny, powodujące zniszczenia nawet wśród świerków o grubych pniach.

Zjawiskiem związanym z występowaniem górnej granicy lasu jest zmniejszanie się rozmiarów drzew oraz ich duże rozproszenie przestrzenne. Wskutek działania wiatru i mrozu u świerków rosnących w tzw. „strefie walki” spotyka się także ciekawe formy pokroju koron, m.in. sztandarowe oraz harfowe. Drzewa często rosną w charakterystycznych skupieniach, tworząc tzw. biogrupy. W biogrupie poszczególne osobniki zrosnięte są ze sobą korzeniami i wzajemnie osłaniają się przed wiatrem, co

wydatnie zwiększa ich szanse przetrwania. Przestrzeń między luźno rosnącymi świerkami i biogrupami zajmuje kosodrzewina, której obecność sygnalizuje przejście ze strefy borów regla górnego do piętra subalpejskiego (kosodrzewiny). Kosodrzewina (*Pinus mugo*), zwana także kosówką, jest gatunkiem sosny charakterystycznym tylko dla gór Europy Środkowej; strefa jej masowego występowania rozpościera się od wysokości około 1500 (1550) do 1800 m n.p.m. Jest to strefa klimatu bardzo chłodnego, w której temperatura przy górnej granicy wynosi około 0°. Roczna suma opadów osiąga 1800 mm, a pokrywa śnieżna utrzymuje się średnio przez 215 dni w roku. W pobliżu dolnej granicy piętra kosodrzewiny pojawiają się zwykle nieliczne świerki, limby oraz jarzębiny. Jesienią, czasem już na początku września, liście jarzębiny przybierają ognistoczerwoną barwę, która wspaniale kontrastuje z ciemną zielenią pędów kosodrzewiny. W pełnej krasie zjawisko to można obserwować np. podczas wędrówki wokół Morskiego Oka oraz w Dolinie Roztoki.

W zależności od tego, czy kosodrzewina rośnie na podłożu krystalicznym, czy węglanowym, towarzyszą jej często różne gatunki roślin, przy czym na podłożu węglanowym jest ich znacznie więcej niż na krystalicznym.

Kosodrzewina wykształciła szereg przystosowań do życia w warunkach subalpejskich. Są to m.in. zdolność do wegetatywnego rozrastania się oraz niezwykła elastyczność pędów. Dzięki rozrostowi wegetatywnemu gatunek ten skutecznie kolonizuje wolne przestrzenie, unikając ryzyka, jakie wiąże się z rozmnażaniem generatywnym tj. z udziałem nasion. Badania genetyczne wykazały, że powierzchnia 1 hektara kosodrzewiny może być zajęta przez jednego osobnika. Mocne, sprężyste pędy są odporne nie tylko na działanie wiatru, ale także uginają się pod ciężarem śniegu, co zabezpiecza je przed przemarzaniem.

Miejsca wolne od krzewów kosodrzewiny zajmuje m.in. borówka brusznica (*Vaccinium vitis-idaea*). Choć jest to gatunek zwykle związany z lasami, to w warunkach klimatu bardzo chłodnego licznie pojawia się także na otwartym terenie. Wśród krzewów kosówki istnieją również takie miejsca jak żleby oraz wyleżyska śnieżne, które ze względu na długo zalegającą pokrywę śnieżną nie sprzyjają jej wzrostowi i rozwojowi. Rosną tam natomiast bujne ziołorośla albo murawy z trzcinnikiem owłosionym (*Calamagrostis villosa*). W skład ziołorośli wchodzi często wysokie rośliny o dużych kwiatach bądź kwiatostanach i szerokich liściach. Wśród nich są m.in.: miłosna górska (*Adenostyles alliariae*), tojad mocny (*Aconitum firmum*), modrzyk górski (*Mulgedium alpinum*) oraz omieg górski (*Doronicum austriacum*). Interesującym gatunkiem ziołoroślowym jest również ostróżka tatrzańska (*Delphinium oxysepalum*) o błękitnofioletowych kwiatach wspartych na długich szypułkach. Ostróżka jest starym endemitem zachodniokarpackim, który występuje w Tatrach nieprzerwanie od trzeciorzędu. Początek kwitnienia wspomnianych gatunków uważany jest za zwiastun nadchodzącego lata. W miejscach, gdzie śnieg zalega wyjątkowo długo, optymalne warunki do życia znajduje kosmatka brunatna (*Luzula alpino-pilosa*) oraz karłowata wierzba zielna (*Salix herbacea*).

W przeszłości bory świerkowe oraz kosodrzewina były wycinane oraz wypalane, aby poszerzyć tereny nadające się do wypasu zwierząt gospodarskich, głównie owiec. Przeobrażenia te były bardzo dotkliwe i w rezultacie przyczyniły się do obniżenia górnej granicy lasu w Tatrzańskim Parku Narodowym na 2/3 swojej długości. W czasie istnienia parku stopniowo zaprzestawano wypasu zwierząt na halach wysokogórskich, co w znacznym stopniu umożliwiło powrót roślinności leśnej i zarośli kosodrzewiny na utracone siedliska.

Tomasz Skrzydłowski
Pracownia Badań i Monitoringu
Tatrański Park Narodowy