

JAROSŁAW LASOTA, EWA BŁOŃSKA, MACIEJ ZWYDAK

Warunki glebowe świerczyny nawapiennej (*Polysticho-Piceetum*) w górnej części regla dolnego Tatr*

Soil conditions of spruce forest on limestone (*Polysticho-Piceetum*)
in the upper part of the lower montane zone in the Tatra Mts.

ABSTRACT

Lasota J., Błońska E., Zwydak M. 2016. Warunki glebowe świerczyny nawapiennej (*Polysticho-Piceetum*) w górnej części regla dolnego Tatr. Sylwan 160 (5): 407-415.

The aim of this paper is to present the properties of soils and topography conditions of Norway spruce forests growing on the limestone (*Polysticho-Piceetum*) in the upper part of the lower montane zone. The study was conducted in the Tatra Mts. (southern Poland) on six study plots reflecting the living conditions of spruce forest on limestone. On each plot the topography conditions were described, soil pits were dug and samples for laboratory analysis were collected. The following characteristics were determined in the soil samples: pH, the content of C and N, particle size, the content of Ca, Mg, Na and K, exchangeable acidity, aluminum content and hydrolitic acidity. For each study plot the stand characteristics were measured (diameter at breast height and height). The Soil Trophic Index for mountain areas (SIGg) was calculated on the basis of <0.02 mm fraction content, the sum of exchangeable base cations, soil acidity and the total content of N and C organic in the humus-mineral horizon. *Polysticho-Piceetum* stands in the upper part of the lower zone between 1000 and 1200 m above sea level developed in the unique geomorphological and geological conditions. They covered very shallow weathered fragments of limestone or steep slopes with fine-grained scree of carbonate rocks. Rendzic Hyperskeletal Leptosols (Humic) and Calcaric Lithic Leptosol are soils typical for analysed spruce stands. Character of site was reflected in the SIGg values that ranged between 15 and 20. The moder-mull and tangel-mor humus type was found on the majority of the investigated plots. Low fertility of soil was confirmed by the site index of analysed stands (IVth and Vth class).

KEY WORDS

forest sites, soil properties, Norway spruce, limestone

ADDRESSES

Jarosław Lasota – e-mail: rllasota@cyf-kr.edu.pl

Ewa Błońska, Maciej Zwydak

Zakład Gleboznawstwa Leśnego, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie; al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków

Wstęp

Celem prezentowanej pracy jest ukazanie właściwości gleb i warunków ukształtowania terenu, w jakich występują nieliczne (odosobnione) płyty świerczyny nawapiennej (*Polysticho-Piceetum*)

*Praca finansowana przez Dyрекję Generalną Lasów Państwowych w ramach projektu „Dopracowanie diagnozowania siedlisk dla obszarów górskich w oparciu o siedliskowy indeks glebowy (SIG) wprowadzany obecnie do diagnozowania siedlisk terenów nizinnych i wyżynnych”.

w górnej części regla dolnego Tatr. Świerczynę nawapienną traktuje się jako naturalny typ fitocenozy uwarunkowany klimatycznie i glebowo w piętrze regla górnego na podłożu zasobnym w węglan wapnia [Holeksa, Szwagrzyk 2004]. Autorzy wspominają o trudnościach, jakich może narażać dokładne wyznaczenie dolnej granicy obszaru występowania zespołu *Polysticho-Piceetum*, na której styka się on z dolnoreglowymi świerczynami sztucznego pochodzenia, wprowadzonymi na siedliska zespołu buczyny karpackiej.

W trakcie badań gleb zróżnicowanych siedlisk w reglu dolnym na podłożu skał węglanowych wyodrębniono oderwane od zwartego zasięgu płaty świerczyn nawapiennych, które sąsiadowały z naturalnymi siedliskami lasów bukowych lub mieszanych świerkowo-bukowych. W pracy ukazano specyficzne warunki siedliskowe, w jakich mogą wykształcać się te wyjątkowe fitocenozy poza granicą zwartego obszaru występowania.

Material i metody

W pracy zebrano wyniki badań przeprowadzonych na 6 powierzchniach typologicznych, odzwierciedlających warunki bytowania świerczyn nawapiennych w górnej części regla dolnego Tatr. Powierzchnie zlokalizowano w dobrze wykształconych płatach zespołu *Polysticho-Piceetum*.

Zakres badań na założonych powierzchniach typologicznych był zgodny z zasadami stosowanymi w pracach siedliskowych [Instrukcja... 2012]. Na każdej powierzchni opisano warunki ukształtowania terenu oraz wykonano odkrywkę glebową z pobraniem prób do analiz laboratoryjnych. Z poziomów próchnicznych pobrano próby zbiorcze. Diagnostyki typów i podtypów gleb ustalono według Klasyfikacji... [2000]. W próbkach gleb oznaczano metodami standardowo używanymi w badaniach gleboznawczych [Ostrowska i in. 1991] następujące właściwości gleb: uziarnienie – metodą areometryczną, pH – metodą potencjometryczną w 1M roztworze KCl i w H₂O, całkowitą zawartość C i N – autoanalizatorem CNS. Wymienne formy Ca, Mg, K i Na oznaczono metodą absorpcji atomowej w wyciągu 1M octanu amonu o pH 7,0, z określeniem stopnia wysycenia kationami zasadowymi. Kwasowość wymienną i Al wymienny oznaczono kolorymetrycznie w wyciągu 1M KCl, natomiast kwasowość hydrolityczną kolorymetrycznie w wyciągu 1M (CH₃COO)₂Ca. Gęstość objętościową oznaczono metodą suszarkowo-wagową w próbkach pobranych do cylinderek. Na każdej powierzchni badawczej wykonano pomiar drzewostanu (powierzchnia kołowa 0,1 ha), pomierzono pierśnicę i wysokość wszystkich drzew. Na podstawie wysokości przeciętnej oraz wieku określono bonitację wzrostową świerka. Dla oceny siedliska na podstawie roślinności runa wykonano spis roślinności metodą Brauna-Blanqueta. Dla każdego stanowiska obliczono wartości Siedliskowego Indeksu Glebowego dla terenów górskich (SIGg) [Brożek i in. 2007, 2015].

Wyniki

Analizowane pojedyncze płaty świerczyn nawapiennych wykształciły się w bardzo specyficznych warunkach położenia. W czterech przypadkach badane płaty występowały na silnie nachylonych, spadzistych fragmentach stoków położonych poniżej stromych ścian skalnych, gdzie gleby wytworzyły się na ustabilizowanych piargach okruchów skał wapiennych. W przypadku powierzchni P4 płat analizowanej fitocenozy uformował się w przywierzchołkowej części grzbietu, a w jednym przypadku pokrywał powierzchnię form ostańcowych skał wapiennych (P2). Analizowane płaty świerczyn nawapiennych położone są w górnej części regla dolnego Tatr, na wysokości 1000-1200 m n.p.m. Silnie nachylone fragmenty stoków, na których stwierdzono występowanie badanych płatów świerczyny nawapiennej, cechowały się zróżnicowanymi wystawami (tab. 1).

W tabeli 2 zestawiono podstawowe cechy utworów glebowych w badanych płatach świerczyn nawapiennych. W czterech przypadkach gleby wytworzyły się na piargach wapieni i mają budowę charakterystyczną dla rędzin próchnicznych górskich (tab. 2). W jednym przypadku glebę powstałą na powierzchni ostańca wapiennego zaliczono do rędzin inicjalnych (P2). Profil występujący na powierzchni P4, ze względu na wykształconą na powierzchni próchnicę tangelmor, określono mianem rędziny butwinowej górskiej.

Badane gleby w wyróżnionych podtypach różnią się budową i wybranymi właściwościami. Najliczniej reprezentowane w badanym materiale rędziny próchniczne wykształcone na piargach

Tabela 1.

Położenie badanych stanowisk świerczyny nawapiennej
Location of the analysed spruce stands on limestone

		m n.p.m. m a.s.l.	Położenie Position	Nachylenie Slope	Wystawa Elevation
P1	N 49.15.39.726; E 19.55.19.686	1120	środkowa część stoku middle part of the slope	50	E
P2	N 49.16.36.192; E 19.55.08.550	1000	środkowa część stoku middle part of the slope	45	S
P3	N 49.15.59.262; E 19.53.56.730	1140	górną część stoku upper part of the slope	35	SW
P4	N 49.16.26.730; E 19.56.40.752	1200	przywierzchołkowa część stoku upper part of the slope	45	NNW
P5	N 49.16.29.286; E 19.57.23.358	1006	dolną część stoku lower part of the slope	50	W
P6	N 49.16.09.072; E 19.49.04.452	1060	środkowa część stoku middle part of the slope	40	W

Tabela 2.

Typ i podtyp gleby (Gleba), skała macierzysta (Skała), uziarnienie (U), głębokość poziomu akumulacji próchnicy (HD [cm]), typ próchnicy (Humus) oraz wartość Siedliskowego Indeksu Troficznego gleb górskich (SIGg) gleb badanych świerczyn nawapiennych (P1-P6)

Soil type and subtype (Gleba), parent material (Skała), particle size (U), humus horizon depth (HD [cm]), humus type (Humus) and value of the Soil Trophic Index for mountain areas (SIGg) for soils of analysed spruce stands on the limestone (P1-P6)

	Gleba	Skała	U	HD	Humus	SIGg
P1	Rp	Piarżyska wapienne Calcareous talus	użg	40	moder-mull świeży kalcyformiczny	17
P2	Rin	Wapienie triasowe Triassic limestone	–	10	moder-mull świeży kalcyformiczny	16
P3	Rp	Piarżyska wapienne Calcareous talus	pygż3/użg	7	moder-mull świeży kalcyformiczny	15
P4	Rbt	Wapienie triasowe Triassic limestone	użg	40	tangelmor	16
P5	Rp	Piarżyska wapienne Calcareous talus	użg/ukg	80	moder-mull świeży kalcyformiczny	16
P6	Rp	Piarżyska wapienne Calcareous talus	użg	120	moder-mull świeży kalcyformiczny	20

Rp – rędzina próchniczna górską, Rin – rędzina inicjalna, Rbt – rędzina butwinowa górską; użg – utwór żwirowo-gliniasty, pygż3 – pył gliniasty silnie żwirowy, ukg – utwór kamienisto-gliniasty

Rp – Rendzic Hyperskeletal Leptosols (Humic), Rin – Calcaric Lithic Leptosols, Rbt – Rendzic Hyperskeletal Leptosols (Humic), użg – extremely gravelly loam, pygż3 – very gravelly silt loam, ukg – extremely stony loam

skał węglanowych cechują się bardzo silną szkieletowością, ale jednocześnie głębokimi poziomami, w których widać wzbogacenie w próchnicę. Powierzchniowe poziomy akumulacji próchnicy w rędzinach próchnicznych świerczyn nawapiennych przyjmują postać poziomu organicznego lub mineralnego, zasobnego w dobrze rozłożony humus (Oh, AhCca), zawierającego 7,6-28,9% Corg. (tab. 3). Intensywnie czarna próchnica typu moder-mull kalcimorficzny przypomina próchnicę murszastą, cechuje się odczynem słabo kwaśnym do obojętnego (6,2-7,8) i wymieszana jest z drobnymi, ostrokrawędzistymi okruchami skał wapiennych (o średnicy odpowiadającej ziarnom frakcji żwiru według klasyfikacji uziarnienia PTG 2008). Ilość części szkieletowych w powierzchniowych poziomach (Oh, AhCca) badanych gleb jest silnie zróżnicowana (występowanie pojedynczych okruchów do 80% ich udziału w objętości poziomu). Próchnica w badanych rędzinach próchnicznych, z racji wymieszania z okruchami wapieni, wysycona jest niemal w całości zasadowymi jonami wapnia, magnezu i potasu (79-98%), wymienny glin nie występuje wcale lub w śladowych ilościach (tylko w profilu P1 stwierdzono zawartość glinu wymiennego w ilości 0,32 cmol(+)/kg) (tab. 4). Pod poziomami Oh i AhCca daje się wydzielić poziom przejściowy ACca lub CcaA, sięgający do głębokości 50-90 cm od powierzchni i przyjmujący postać silnie szkieletowego utworu żwirowo-gliniastego, gdzie dominującą frakcją stanowią ostrokrawędziste odłamki wapieni (dominują okruchy wielkością odpowiadające frakcji żwiru – o średnicy 20-75 mm), których procentowa zawartość w objętości poziomu wynosi 85-90%. Próchnica o cechach humusu kalcimorficznego wymieszana z częściami ziemistymi zawiera 1,2-5,7% Corg., cechuje się dobrym lub średnim stopniem rozkładu (C/N 13,7-17,8) oraz odczynem zasadowym (pH H₂O 7,6-8,1). Części ziemiste, które stanowią zaledwie 15-20% całej objętości poziomu, składają się w przeważającej mierze z ziaren piasku i pyłu powstałych z rozkruszonych skał wapiennych. Zawartość frakcji iłu w częściach ziemistych tych gleb wynosi 4-9% (tab. 3). Poniżej poziomów przejściowych występuje lite, niezwiertzałe podłoże wapienne bądź poziom zbudowany z samych niemal

Tabela 3.

Uziarnienie i wybrane właściwości fizykochemiczne gleb badanych świerczyn nawapiennych (P1-P6)
Soil texture and physico-chemical properties of soils for analysed spruce stands on the limestone (P1-P6)

	Poziom	Głębokość	Szkielet	Piasek	Pył	Il	Corg.	Nog.	C/N	pH	pH	CaCO ₃
	Horizon	Depth	Skeleton	Sand	Silt	Clay	[%]	[%]		H ₂ O	KCl	[%]
		[cm]	[%]	[%]	[%]	[%]						
P1	Oh	1-20	20	n.o.	n.o.	n.o.	28,92	1,25	23,2	6,17	5,78	29,6
	A/Cca	20-50	85	66	30	4	4,16	0,27	15,3	7,67	7,38	89,1
	CcaA	50-80	90	62	33	5	3,06	0,22	13,6	7,84	7,57	91,4
P2	Oh	2-10	0	n.o.	n.o.	n.o.	15,94	0,94	16,9	7,13	7,02	39,5
P3	AhCca	1-40	50	44	52	4	7,55	0,56	13,6	7,66	7,39	81,0
	CcaA	40-70	85	50	46	4	1,22	0,08	15,7	7,97	7,79	96,3
	Cca	70-100	95	49	48	3	0,00	0,03	0,0	8,08	7,96	100,0
P4	Ofh	2-10	0	n.o.	n.o.	n.o.	41,07	1,88	21,8	4,09	3,35	0,0
	Oh	10-20	20	n.o.	n.o.	n.o.	14,43	0,86	16,9	7,21	6,7	47,1
	CcaA	20-40	70	53	41	6	4,09	0,19	21,1	7,8	7,33	75,2
	CcaR	40-80	90	51	41	8	0,64	0,03	23,8	8,05	7,62	85,3
P5	Oh	1-40	20	n.o.	n.o.	n.o.	12,93	0,78	16,6	7,55	7,07	52,3
	RCca/A	40-80	90	54	37	9	5,04	0,28	17,8	7,64	7,13	81,0
P6	Oh	2-20	1	n.o.	n.o.	n.o.	21,92	1,35	16,2	6,94	6,73	16,1
	ACca	20-90	80	67	26	7	5,69	0,41	13,7	7,89	7,51	36,6
	CcaA	90-120	90	72	21	7	2,47	0,23	11,0	8,11	7,8	57,2

n.o. – nie oznaczano, not determined

Tabela 4.

Zawartość kationów wymiennych i właściwości sorbcyjne [cmol(+)/kg] oraz wysycenie kompleksu kationami zasadowymi (V [%]) i zawartość fosforu (P [g/kg]) gleb świerczyn nawapiennych (P1-P6)

Exchange cations content and sorption properties [cmol(+)/kg] as well as base saturation (V [%]) and phosphorus content (P [g/kg]) for analysed spruce stands on the limestone (P1-P6)

	Poziom Horizon	Głębokość Depth [cm]	Ca	Mg	K	S	Y	Al	V	P
P1	Oh	1-20	53,3	27,3	0,59	81,3	21,8	0,32	78,9	7,42
	A/Cca	20-50	15,3	5,9	0,06	21,2	1,0	0	95,5	1,96
	CcaA	50-80	14,6	5,0	0,05	19,6	0,9	0	95,8	2,52
P2	Oh	2-10	32,4	16,2	0,43	49,0	3,0	0	94,2	2,31
P3	AhCca	1-40	28,4	10,7	0,08	39,2	1,9	0	95,5	1,93
	CcaA	40-70	8,1	3,3	0,01	11,4	0,7	0	94,3	1,37
	Cca	70-100	6,0	3,1	0,01	9,2	5,4	0	63,1	1,40
P4	Ofh	2-10	10,5	4,8	0,04	15,4	104,4	3,36	12,9	10,57
	Oh	10-20	23,4	9,8	0,94	34,2	2,9	0	92,1	1,51
	CcaA	20-40	48,1	27,2	0,12	75,4	1,3	0	98,3	1,19
	CcaR	40-80	20,9	9,4	0,04	30,3	1,1	0	96,6	1,02
P5	Oh	1-40	48,1	22,2	0,23	70,6	1,5	0	97,9	1,23
	RCca/A	40-80	21,4	8,7	0,09	30,2	0,8	0	97,6	1,33
P6	Oh	2-20	96,0	1,8	0,31	98,2	11,5	0	89,5	15,47
	ACca	20-90	47,5	0,5	0,04	48,1	0,9	0	98,1	0,21
	CcaA	90-120	40,2	0,4	0,03	40,7	0,8	0	98,0	0,07

okruchów wapieni, pomiędzy którymi znajdują się znikome ilości substancji próchnicznej (wyjątkiem był profil P6, gdzie w poziomie CcaA sięgającym do 120 cm stwierdzono jeszcze 2,47% Corg.).

Gleby powierzchni P2 i P4 w wyniku innego położenia charakteryzują się odmienną budową i właściwościami. Profil P2 stwierdzony na powierzchni wychodni skalnej ma postać bardzo płytkiej rędziny inicjalnej, w której wyodrębniono tylko jeden poziom akumulacji próchnicy Oh zalegający na niezwiertzałym, masywnym podłożu skalnym. Poziom ten, sięgający zaledwie do 10 cm, decyduje o bardzo małej głębokości biologicznej gleby i wykazuje właściwości próchnicy moder-mullu kalcimorficznego o cechach zbliżonych do poziomów powierzchniowych występujących w omówionych rędzinach próchnicznych. Profil P4 został zaklasyfikowany do innego podtypu rędzin – butwinowych górskich, ze względu na występowanie na powierzchni innego typu próchnicy (tangelmor). Powierzchniowe poziomy wyodrębniają się jako właściwy poziom butwiny (Ofh), silnie kwaśny (pH w H₂O 4,1), bogaty w węgiel organiczny (41,1% Corg.) o widocznej strukturze kawałkowo-włóknistej oraz leżący pod nim poziom humifikacyjny Oh, zawierający jeszcze 14,4% Corg. o odmiennych właściwościach chemicznych. Domieszka 20% okruchów wapieni w poziomie humifikacyjnym powoduje, że odczyn tego poziomu jest obojętny (pH w H₂O 7,2), wysycenie wapniem bardzo wysokie, zbliżony jest więc do powierzchniowych poziomów formujących się w rędzinach próchnicznych. Poziomy organiczne łagodnie przechodzą w poziom CcaA, poniżej którego występuje lite podłoże wapienia (tab. 3). Badane gleby świerczyn nawapiennych nie wykazują wyraźnego wpływu wody. Zarówno poziomy akumulacji próchnicy, jak i głębiej leżące poziomy zawierające okruchy skał węglanowych w okresie wykonywania badań (przełom lata i jesieni) były świeże. Badane gleby świerczyn nawapiennych charakteryzują niewysokie wartości SIGg (tab. 2).

Roślinność runa stwierdzona w analizowanych płatach świerczyn nawapiennych charakteryzuje się dużym bogactwem gatunkowym. Gatunkiem dominującym w badanych płatach świerczyn jest trzcinnik leśny (*Calamagrostis arundinacea*) pokrywający 20-75% powierzchni, ze stałym udziałem takich roślin jak: rzeżucha trójlistkowa (*Cardamine trifolia*), zanokcica zielona (*Asplenium viride*), podbiałek alpejski (*Homogyne alpina*), urdzik karpacki (*Soldanella carpatica*), kozłek trójlistkowy (*Valeriana tripteris*), poziomka pospolita (*Fragaria vesca*), szczawik zajęczy (*Oxalis acetosella*), przęnet purpurowy (*Prenanthes purpurea*) i ciemiężycza zielona (*Veratrum lobelianum*). Na pojedynczych powierzchniach zanotowano obecność takich gatunków jak: zerwa kłosowa (*Phyteuma spicatum*), żłobik koralowy (*Corallorhiza trifida*), dziewięciśli bezłodygowy (*Carlina acaulis*), rutewka orlikolistna (*Thalictrum aquilegifolium*), paprotnica górską (*Cystopteris montana*), wierzbownica górską (*Epilobium montanum*), jarzmianka większa (*Astrantia maior*), bodziszek żalobny (*Geranium phaeum*), skalnica tatrzańską (*Saxifraga perdurans*), skalnica naradkowatą (*Saxifraga androsacea*), goryczuszkę orzęsioną (*Gentianella ciliata*), rzeżuszniki (*Cardaminopsis hispida*, *C. halleri*) i dzwonek wąskolistny (*Campanula polymorpha*). Na powierzchni badawczej z rędziną butwinową (P4) stwierdzono liczniejsze występowanie borówki czarnej (*Vaccinium myrtillus*).

Parametry wzrostowe drzewostanów świerkowych nie są imponujące. Na analizowanych powierzchniach świerk w wieku 100-120 lat osiąga pierśnicę od 11-28 cm, przy średniej wysokości 8,6-14,9 m. Taka wysokość odpowiada V klasie bonitacji wzrostowej, charakterystycznej dla siedlisk wysokogórskich (tab. 5). Zaszeregowanie omawianych siedlisk w systemie klasyfikacji typologicznej stosowanej w lasach jest trudne. Najuboższymi siedliskami wyróżnianymi w górnej strefie regla dolnego są bowiem bory górskie, które powinny cechować się wyższą produktywnością (świerk osiąga bonitację z zakresu III-IV) i wykształcają się na podłożu bezwęglanowym. Siedliska świerczyn górnoreglowych na podłożu węglanowym, gdzie świerk osiąga bonitację z zakresu IV-V, analogiczne do stwierdzonych na badanych powierzchniach, określa się mianem boru mieszanego wysokogórskiego.

Tabela 5.

Skład gatunkowy (Skład), wiek (W [lata]), zwarcie (Z), przeciętna pierśnica (D [cm]), średnia wysokość (H [m]), bonitacja (SI) oraz dominujące rośliny runa (Runo) badanych świerczyn nawapiennych (P1-P6)

Species composition (Św – Norway spruce, Bk – common beech, Jd – silver fir, Jw – sycamore, Wbi – willow, pjd. – individually), age (W [years]), stocking (Z), mean diameter (D [cm]), mean height (H [m]), site index class (SI) and dominant forest floor species (Runo) for analysed spruce stands on the limestone (P1-P6)

	Skład	W	Z	D	H	SI	Runo
P1	10Św	120	0,6	15,8	10,3	V,0	<i>Cal.ar.</i> , <i>Vacc.myrt.</i> , <i>Gymn.dry.</i> , <i>Sold.car.</i> , <i>Coral.trif.</i>
P2	10Św	30-70	0,7	10,3	6,5	V,0	<i>Cal.ar.</i> , <i>Aspl.vir.</i> , <i>Sax.sp.</i> , <i>Phyt.spic.</i>
P3	10Św	50-100	0,9	10,9	8,6	V,0	<i>Cal.ar.</i> , <i>Carl.ac.</i> , <i>Frag.ves.</i> , <i>Pren.pur.</i> , <i>Ver.lob.</i>
P4	10Św, pjd. Bk, Jd	75-120	0,7	28,0	14,9	IV,9	<i>Vacc.myrt.</i> , <i>Cal.ar.</i> , <i>Hom.alp.</i> , <i>Gent.asc.</i> , <i>Pren.pur.</i>
P5	10Św, pjd. Jd, Jw, Jrz	70-100	0,6	23,7	12,0	V,0	<i>Cal.ar.</i> , <i>Hom.alp.</i> , <i>Vacc.myrt.</i> , <i>Card.trif.</i> , <i>Val.trip.</i>
P6	10Św, pjd. Jw, Wbi	20-50	0,8	17,3	9,8	IV,0	<i>Ox.acet.</i> , <i>Ger.rob.</i> , <i>Cyst.mont.</i> , <i>Aspl.vir.</i> , <i>Sold.car.</i>

Aspl.vir. – *Asplenium viride*, *Cal.ar.* – *Calamagrostis arundinacea*, *Carl.ac.* – *Carlina acaulis*, *Card.trif.* – *Cardamine trifolia*, *Coral.trif.* – *Corallorhiza trifida*, *Cyst.mont.* – *Cystopteris montana*, *Frag.ves.* – *Fragaria vesca*, *Gent.asc.* – *Gentiana asclepiadea*, *Ger.rob.* – *Geranium robertianum*, *Gymn.dry.* – *Gymnocarpium dryopteris*, *Hom.alp.* – *Homogyne alpina*, *Ox.acet.* – *Oxalis acetosella*, *Phyt.spic.* – *Phyteuma spicata*, *Pren.pur.* – *Prenanthes purpurea*, *Sax.sp.* – *Saxifraga sp.*, *Sold.car.* – *Soldanella carpatica*, *Val.trip.* – *Valeriana tripteris*, *Vacc.myrt.* – *Vaccinium myrtillus*, *Ver.lob.* – *Veratrum lobelianum*

Dyskusja

Opisywane w niniejszej pracy zbiorowiska świerczyny nawapiennej odpowiadają pod względem cech florystycznych zespołowi *Polysticho-Piceetum* (Szaf.& al.1923) W.Mat.1967 [Matuszkiewicz 2001]. Charakteryzując uwarunkowania siedliskowe zespołu, zaznacza się, że w obszarach gór zbudowanych ze skał wapiennych zespół ten w pasie pomiędzy 1150 a 1500 m n.p.m. występuje na wszystkich siedliskach dostępnych dla lasu. Matuszkiewicz [2001] nadmienia, że notowano występowanie pojedynczych izolowanych zbiorowisk nieco niżej, prawdopodobnie za sprawą specyficznych warunków mikroklimatycznych.

Prezentowane w niniejszej pracy wyniki potwierdzają możliwość występowania świerczyny nawapiennej w górnej części regła dolnego Tatr, w pasie pomiędzy 1000 a 1200 m n.p.m., w specyficznych warunkach siedliskowych, które powstają na spadzistych fragmentach stoków pokrytych piargami okruchów skał wapiennych bądź w miejscach występowania bardzo płytkich pokryw glebowych na zwięzłym, niezwietrzałym podłożu skalnym. W czynnikach geologiczno-glebowych należy upatrywać przyczyny formowania się tych wyjątkowych fitocenoz poza zwartym arealem występowania, jakim jest obszar regła górnego gór zbudowanych ze skał węglanowych. Pokrywy piargów oraz bardzo płytkie gleby o cechach rędzin inicjalnych w górnej części regła dolnego mogą być kolonizowane przez niskopiennie drzewostany świerkowe, które do złudzenia przypominają drzewostany wysokogórskie. Znaczenie warunków ukształtowania terenu dla kształtowania siedlisk różnych fitocenoz było opisywane we wcześniejszych pracach autorów niniejszych badań. Specyficzne warunki geomorfologiczne w powiązaniu z warunkami glebowymi i mikroklimatycznymi sprzyjają powstawaniu w terenach górskich eutroficznych lasów jodłowych [Lasota i in. 2015], a w terenach nizinnych grądów zboczowych [Lasota i in. 2010].

W badanych płatach świerczyny nawapiennej zlokalizowanych na usypiskach piargów stwierdzono występowanie głównie rędzin próchnicznych górskich – gleb, które z reguły łączono w reglu dolnym z bogatymi podzespołami lasów bukowych (*Fagetum carpaticum lunarietosum*) bądź lasu jaworowego (*Phyllitido-Aceretum*) [Systematyka... 1989]. Zwydak [2001, 2011], dokonując szczegółowej charakterystyki gleb jaworzyny (*Phyllitido-Aceretum*), opisuje występowanie rędzin próchnicznych w tym zespole, ale są one spotykane głównie w dolnej części regła dolnego (570-740 m n.p.m.) na rumoszowych pokrywach wapieni bulastych oraz krynoidowych jury środkowej i kredy dolnej. W badaniach gleboznawczych opisywano przypadki występowania rędzin próchnicznych pod świerczyną górnoreglową [Oleksynowa i in. 1977; Miechówka 1989, 1990]. Według Skiby [1983] występowanie rędzin próchnicznych ma charakter strefowy – gleby te występują powyżej strefy występowania rędzin brunatnych, głównie w pasie pomiędzy 1200 a 1400 m n.p.m., a więc w strefie regła górnego. Prezentowane badania wskazują jednocześnie, że gleby pod nawapienną świerczyną nie muszą być odgórnie silnie zakwaszone, jak twierdził Kucaba [1961]. Tylko w jednym z badanych profili stwierdzono występowanie warstwy butwinowej oraz silnego zakwaszenia w powierzchniowym poziomie akumulacji próchnicy. Pozostałe gleby odznaczały się obecnością dobrze przetworzonej próchnicy kalcymorficznej o odczynie obojętnym lub zasadowym. Prawdopodobnie ukształtowanie terenu, jakie warunkują spadziste stoki pokryte okruchami skał węglanowych, powoduje przemieszczanie się materiału organicznego w dół stoku, jego mieszanie z zasadowym materiałem mineralnym i w konsekwencji powstawanie próchnicy niespotykanej w przeważających przypadkach pod drzewostanami świerkowymi.

Badane gleby świerczyny nawapiennej charakteryzują niewysokie wartości SIGg: w zakresie 15-20. Przyczyną są stosunkowo małe głębokości profilu glebowego oraz redukcja końcowej wartości wskaźnika przez współczynnik korekcyjny związany z położeniem nad poziomem morza.

Niska bonitacja drzewostanów świerkowych porastających omawiane specyficzne miejsca także jest wynikiem słabego rozwoju systemów korzeniowych wywołanego albo niewielką głębokością pokrywy glebowej (w rędzinach inicjalnych), albo bardzo silną szkieletowością i „małą stabilnością” pokryw ukształtowanych z piargów narażonych na osuwanie i przemieszczanie się po stoku (w rędzinach próchnicznych). Pewne znaczenie mogą mieć także ciągle opadające okruchy skalne, odrywające się z wyżej wzniesionych ścian skalnych, które mogą uszkadzać pnie drzew już rosnących, stabilizujących rumosz wapienny. Innym czynnikiem, który niewątpliwie oddziałuje na wzrost drzewostanów świerkowych, jest zaopatrzenie w wodę. Badane drzewostany występują w strefie wysokościowej zazwyczaj obfitującej w opady atmosferyczne, jednak warunki położenia oraz cechy badanych gleb nie sprzyjają zatrzymywaniu wody. Można przypuszczać, że występowanie w głębszych poziomach luźnych, niezwiązanych okruchów skał węglanowych, pomiędzy którymi występują wolne przestrzenie, przyczynia się do drenowania opisywanych rędzin. W przypadku okresowych deficytów opadów poziomy akumulacji próchnicy są narażone na przesychanie, a występujące na tych glebach drzewostany świerkowe będą zagrożone niedoborem wody.

Wnioski

- ✦ W górnej części regla dolnego Tatr występują specyficzne warunki siedliskowe sprzyjające powstawaniu świerczyn nawapiennych.
- ✦ Świerczyny nawapienne w górnej części regla dolnego, pomiędzy 1000 a 1200 m n.p.m., wykształcają się w wyjątkowych warunkach geomorfologicznych i geologicznych. Porastają bardzo płytkie zwietrzeliny wapieni bądź spadziste fragmenty stoków pokryte drobnookruchowymi piargami skał węglanowych.
- ✦ Glebami świerczyn nawapiennych w górnej części regla dolnego są rędziny próchniczne górskie, rzadziej rędziny butwinowe górskie czy rędziny inicjalne. Rędziny próchniczne górskie na silnie pochylonych stokach charakteryzują się obecnością próchnicy o cechach moder-mullu kalcymorficznego.
- ✦ Ekstremalny charakter siedlisk zajmowanych przez świerczynę nawapienną potwierdza bonitacja wzrostowa drzewostanów świerkowych oraz ich ocena na podstawie siedliskowego indeksu glebowego (SIGg w zakresie 15-20).

Literatura

- Brożek S., Lasota J., Błońska E., Wanic T., Zwydak M. 2015. Waloryzacja siedlisk obszarów górskich na podstawie Siedliskowego Indeksu Glebowego (SIGg). *Sylwan* 159 (8): 684-692.
- Brożek S., Zwydak M., Wanic T., Gruba P., Lasota J. 2007. Kierunki doskonalenia metod rozpoznawania siedlisk leśnych. *Sylwan* 151 (2): 26-34.
- Holeksa J., Szwagrzyk J. 2004. Nawapienna świerczyna górnoreglowa. W: Herbich J. [red.]. *Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – poradnik metodyczny. Tom 5.* 305-307.
- Instrukcja Urządzenia Lasu. 2012. Cz. II. Instrukcja wyróżniania i kartowania w Lasach Państwowych typów siedliskowych lasu oraz zbiorowisk roślinnych. CILP, Warszawa.
- Klasyfikacja gleb leśnych Polski. 2000. CILP, Warszawa.
- Kucaba S. 1961. Charakterystyka poziomów próchnicznych oraz chemiczne właściwości gleb wytworzonych ze skał węglanowych i bezwęglanowych pod drzewostanem świerkowym. *Roczniki Gleboznawcze* 10 (2): 525-550.
- Lasota J., Błońska E., Zwydak M. 2015. Warunki glebowe eutroficznych lasów jodłowych Beskidu Niskiego oraz Sądeckiego. *Sylwan* 159 (9): 767-777.
- Lasota J., Pacanowski P., Zwydak M. 2010. Gleby grądów zboczowych obszaru Pojezierzy Wschodniobałtyckich. *Studia i Materiały CEPL* 25: 328-340.
- Matuszkiewicz J. M. 2001. *Zespoły leśne Polski*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Miechówka A. 1989. Charakterystyka geochemiczna rędzin tatrzańskich wytworzonych z dolomitów. Część I. Ogólna charakterystyka gleb i niektóre dane mineralogiczne. *Roczniki Gleboznawcze* 40 (2): 83-105.

- Miechówka A. 1990. Charakterystyka geochemiczna rędzin tatrzańskich wytworzonych z dolomitów. Część II. Właściwości chemiczne badanych gleb. Roczniki Gleboznawcze 41 (3/4): 29-48.
- Oleksynowa K., Skiba S., Kania W. 1977. Wstępne badania nad geochemią rędzin tatrzańskich. Roczniki Gleboznawcze 28 (1): 263-275.
- Ostrowska A., Gawliński S., Szczubiałka Z. 1991. Metody analizy i oceny właściwości gleb i roślin. Katalog. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Skiba S. 1983. Tendencje do strefowości rędzin tatrzańskich na przykładzie gleb stoków Kominiarskiego Wierchu. Roczniki Gleboznawcze 34 (4): 101-112.
- Systematyka gleb Polski. 1989. Roczniki Gleboznawcze 40 (3/4): 7-150
- Zwydak M. 2001. Wybrane formy żelaza w glebach zespołu jaworzyny górskiej *Phyllitido-Aceretum* Moor 1952. Roczniki Gleboznawcze 52: 145-151.
- Zwydak M. 2011. Morfologia oraz podstawowe właściwości chemiczne gleb zespołu jaworzyny z jęczmikiem zwyczajnym (*Phyllitido-Aceretum* Moor 1952) w Polsce. Roczniki Gleboznawcze 62 (1): 177-186.