

Jan Bodziarczyk

Katedra Botaniki Leśnej i Ochrony Przyrody
Wydział Leśny Uniwersytetu Rolniczego im. H. Kołłątaja
Al. 29 Listopada 46, 31–425 Kraków
rlbodzia@cyf-kr.edu.pl

Received: 2.04.2008

Reviewed: 17.06.2008

Piotr Chachuła

Pieniński Park Narodowy, ul. Jagiellońska 107b, 34-450 Krościenko
piotrekchacha@gmail.com

STRUKTURA POPULACJI CISA POSPOLITEGO *TAXUS BACCATA* L. W REZERWACIE PRZYRODY „CISY W SEREDNICY” W GÓRACH SŁONNYCH (BIESZCZADY ZACHODNIE)¹

Population structure of common yew *Taxus baccata* L.
in the „Cisy w Serednicy” [Yews at Serednica]
nature reserve in the Góry Słonne Mountains
(Western Bieszczady Mts.), Poland

Abstract: This work is a part of a larger project aiming at the evaluation of distribution and population size of *Taxus baccata* in Polish part of the Carpathian Mts. The population of common yew *Taxus baccata* L. in the „Cisy w Serednicy” nature reserve, one of its most eastern localities in Poland, is described, including the conditions of the occurrence and state of health of all individuals present in the reserve. Detailed field studies included: measurement of tree height and stem thickness, determination of sex and developmental stage (seedlings, juveniles, mature, senescent) as well as the relationships among them.

Key words: Polish Carpathians, rare and protected species, *Taxus baccata*, size structure.

Wstęp

Cis pospolity *Taxus baccata* jest jednym z najstarszych gatunków drzew na naszym kontynencie (Thomas, Polwart 2003; Hageneder 2007). Mimo iż wystę-

¹ Koszty badań pokryto częściowo ze środków finansowych Katedry Botaniki Leśnej i Ochrony Przyrody UR w Krakowie.

puje prawie na całym obszarze Europy, jest gatunkiem rzadkim. Związany z wpływem klimatu oceanicznego, w Polsce osiąga północno-wschodnią granicę zasięgu europejskiego (Meusel i in. 1978; Ralska-Jasiewiczowa 2004). W drzewostanach zajmuje na ogół niższe warstwy, w których występuje pojedynczo lub tworzy niewielkie skupiska. W Karpatach rośnie głównie w lasach mieszanych reprezentowanych przez zbiorowisko buczyny karpackiej *Dentario glandulosae-Fagetum* w różnych podzespółach lub wariantach, rzadziej w grądach *Tilio-Carpinetum* oraz lokalnie w ciepłolubnej buczynie *Carici albae-Fagetum*, np. w Pieninach, gdzie często zajmuje szczeliny skał wapiennych (Bodziarczyk, Matosz 2002).

Większość stanowisk karpackich cisa pospolitego jest pochodzenia naturalnego, została dobrze udokumentowana i objęta ochroną rezerwatową (Aleksandrowicz 1989). Jednym z najmłodszych rezerwatów chroniących ten gatunek, jest rezerwat przyrody „Cisy w Serednicy”, utworzony w 2002 roku. Położony na północno-wschodnim stoku Ostrego Działu w Górach Słonnych reprezentuje najbardziej na wschód wysunięte stanowisko cisa pospolitego w polskich Karpatach.

Głównym celem podjętych badań w rezerwacie było poznanie wielkości i struktury populacji cisa oraz ocena jego kondycji i stanu zdrowotnego. W trakcie prac zwracano uwagę i notowano również pozostałe rośliny naczyniowe oraz ciekawe i rzadkie organizmy z innych grup systematycznych, jak: śluzowce, grzyby i porosty. Wyniki, które stanowią tło przyrodnicze niniejszego opracowania, przedstawiono w oddzielnej pracy (Bodziarczyk, Chachuła 2008).

Materiał i metody badań

Prace terenowe przeprowadzono w ciągu dwóch sezonów wegetacyjnych, w 2006 i 2007 roku. Polegały na systematycznym penetrowaniu całego rezerwatu i wyszukiwaniu osobników cisa, u których szczegółowo pomierzono pierśnicę (grubość na wysokości 1,3 m) oraz wysokość, a także dokonano oceny stanu zdrowotnego każdego osobnika, analizując szczegółowo koronę i pień wg metodyki przyjętej w badaniach innych populacji cisa w Karpatach (m.in. Bodziarczyk, Zator 2004; Bodziarczyk, Rużyło 2007). U każdego cisa określono płeć, liczbę pędów oraz formę wzrostu. W celu scharakteryzowania warunków topograficzno-siedliskowych cisa przy każdym osobniku określono nachylenie zbocza, ekspozycję i wysokość nad poziomem morza. Warunki świetlne określono poprzez oszacowanie zwarcia koron drzew nad każdym cisem w promieniu 5,6 m (powierzchnia 100 m²). Dodatkowo, posługując się tabelami Strużki (1954) oraz wartościami nachylenia stoku i ekspozycji, odczytano względną wartość bezpośredniego promieniowania słonecznego. Do określenia liczebności odnowienia cisa posłużono się statystyczną metodą inwentaryzacji. W tym celu założono 56 powierzchni próbnych, rozmieszczonych w węzłach regularnej sieci kwadratów (50 × 50 m), na któ-

rych policzono wszystkie naloty i siewki, a wyniki z poletek odniesiono następnie do powierzchni całego rezerwatu. W pełni sezonu fenologicznego w większych skupiskach cisa wykonano zdjęcia fitosocjologiczne wg metody Braun-Blanqueta (1964).

Wyniki poszukiwania cisów przeniesiono na mapę sporządzając szczegółowe rozmieszczenie wszystkich osobników. Określono podstawowe charakterystyki statystyczne, jak wartość średnia, maksymalna, minimalna, odchylenie standardowe, mediana oraz wartość modalna. Istotność różnic między rozkładem empirycznym a teoretycznym rozkładem normalnym zbadano korzystając z testu Shapiro-Wilka, natomiast zgodność dwu rozkładów empirycznych, w przypadku porównywania cech wyróżnionych grup osobników, przy pomocy testu U Manna-Whitneya (Sokal, Rohlf 1981).

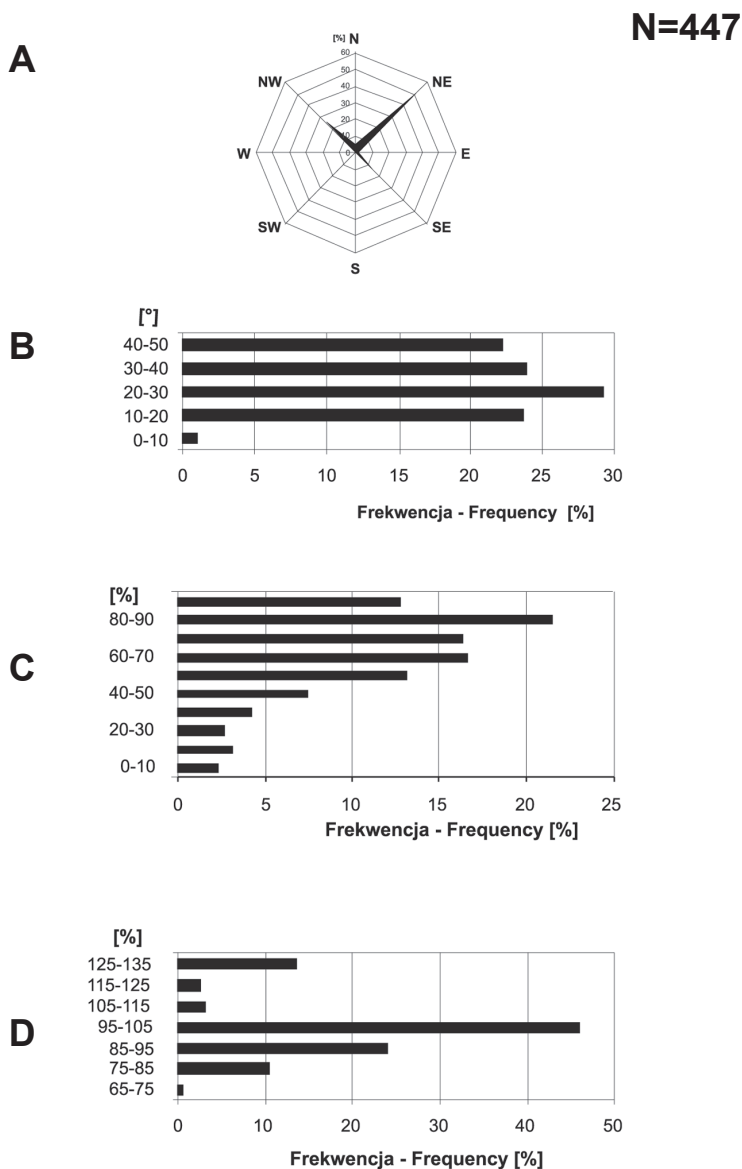
Wyniki

Warunki występowania cisa w rezerwacie

Rezerwat, mimo iż zajmuje niewielką powierzchnię i słabo odznacza się od otoczenia, charakteryzuje się urozmaiconą mikrorzeźbą. Liczne wąwozy i dolinki wyżłobione przez okresowo płynące potoki oraz częste wysięki wód rozproszone na całym obszarze rezerwatu nadają mu specyficzny charakter. W tak zróżnicowanych warunkach topograficznych rozwija się jedna z najliczniejszych i najbardziej na wschód wysuniętych populacji cisa pospolitego w Polsce.

W rezerwacie większość populacji cisa przywiązana jest do ekspozycji północno-wschodniej (50,8%) oraz północno-zachodniej (25,7%), natomiast rzadko i tylko lokalnie cis zajmuje stoki południowo-wschodnie (14,8%) lub pozostałe ekspozycje (Ryc. 1A). Cis przywiązany jest w rezerwacie najczęściej do stromych stoków i skarp nadpotokowych o nachyleniu od 15 do nawet 55° (Ryc. 1B). Te najbardziej strome stoki, o nachyleniu 35–55°, zasiedla ponad 35% populacji.

Cis w strukturze pionowej drzewostanu zajmuje bardzo niekorzystną pozycję. W opisywanym rezerwacie na ogół występuje w warstwie podrostu lub bardzo rzadko osiąga drugie piętro drzewostanu. Cis poddany jest silnej konkurencji innych współwystępujących gatunków drzew, które mają istotne znaczenie w kształtowaniu jego wzrostu i pokroju. Dotyczy to szczególnie warunków świetlnych, które mają szczególne znaczenie i wpływ na kwitnienie i obradanie cisa, a zatem również na odnawianie się populacji. Z przeprowadzonych badań wynika, że aż 67% (300 osobników) populacji rośnie w warunkach, gdzie zwarcie koron drzew tworzących pułap drzewostanu wynosi 60–100% (Ryc. 1C). W umiarkowanym zwarciu (40–60%) rozwija się blisko 21% osobników populacji, natomiast 12%



Ryc. 1. Charakterystyka warunków występowania cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w rezerwacie przyrody "Cisy w Sierednicy" w zależności od ekspozycji (A), nachylenia stoków (B), bezpośredniego promieniowania słonecznego (C) i zwarcia drzewostanu (D).

Fig. 1. Habitat conditions in localities of *Taxus baccata* L. in the "Cisy w Sierednicy" nature reserve: A – aspect, B – slope inclination, C – relative irradiance, D – forest canopy cover.

osobników wykazano w miejscach, gdzie zwarcie koron drzew było luźne lub nawet słabe i nie przekraczało 40%. Niezależnie od określenia zwarcia drzew nad osobnikami cisa i jego pozycji w strukturze pionowej drzewostanu, dodatkowo obliczono względną wartość bezpośredniego promieniowania słonecznego posługując się tablicami Strużki (1954). Cecha ta ma wartość stałą i jest dobrym wskaźnikiem warunków, w jakich dany osobnik wzrasta, bez względu na zmieniające się zwarcie czy udział innych gatunków konkurencyjnych. Wartość ta jest wypadkową ekspozycji i nachylenia. Z przeprowadzonych analiz wynika, że aż 46,5% (208 osobników) całej populacji w rezerwacie rośnie i rozwija się w warunkach, w których względna wartość bezpośredniego promieniowania słonecznego mieści się w przedziale 95–100%, a tylko 24,4% osobników zajmuje siedliska, przy wartościach 85–95% bezpośredniego promieniowania słonecznego (Ryc. 1D).

W tabeli 1 przedstawiono zdjęcia fitosocjologiczne wykonane w większych skupiskach cisa. Według kryteriów fitosocjologicznych wyróżniono podzespół jodłowy buczyny karpackiej *Dentario glandulosae-Fagetum abietetosum*. Z analizy tabeli wynika, że opisywane fitocenozy z większym udziałem cisa wykazują duże zróżnicowanie gatunkowe, zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym. Liczba gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym (100 m²) waha się od 13 do 49 gatunków. We wszystkich płatach w drzewostanie, w wyróżnionych warstwach, dominuje jodła pospolita (V stopień stałości), natomiast sporadycznie pojawia się jawor i buk pospolity. Natomiast w warstwie podrostu i podszytu zdecydowanie dominuje leszczyna zwyczajna. W runie na uwagę zasługują gatunki wyróżniające podzespół jodłowy: czerniec gronkowy, czartawa drobna oraz szalwia lepka, które osiągają wysoki stopień stałości (IV i III), a także lokalnie pojawiająca się goryczka trojeściowa. Poza grupą gatunków typowych dla *Fagetalia sylvaticae* i *Quercus-Fagetea* dużą grupę tworzą gatunki towarzyszące, z niskim stopniem stałości (Tab. 1).

Tabela 1. Zdjęcia fitosocjologiczne wykonane w skupiskach cisa pospolitego *Taxus baccata* w rezerwacie przyrody „Cisy w Sierednicy”.
Table 1. Phytosociological records from the patches of *Taxus baccata* in the „Cisy w Sierednicy” nature reserve.

Numer zdjęcia w tabeli <i>Successive number</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-17- -18-
Data - Date	26-27.07.2006														
Ekspozycja - Exposition	NNE	N	NNE	N	NNE	W	N	NNE	NNE	NW	EES	EES	EEN	EEN	NE
Nachylenie terenu - Inclination [°]	11	15	32	19	15	37	14	18	14	7	30	35	27	26	13
Nastłonecznienie względne wg Strużki <i>Relative illumination acor. Strużka</i>	99,6	97,0	88,9	95,1	98,6	110,1	97,4	97,5	98,9	101,5	120,0	120,3	104,3	104,5	101,6
Wzniesienie n.p.m. <i>Altitude a.s.l [m]</i>	550	586	579	581	592	590	572	570	573	546	559	572	597	618	620
Pokrycie drzew - Canopy cover [%]	a	10	40	60	80	70	40	40	90	80	80	20	30	90	30
Pokrycie krzewów <i>Shrub cover [%]</i>	b	40	40	50	70	60	40	50	60	60	40	90	50	40	60
Pokrycie runa - Herb cover [%]	c	95	90	70	60	30	60	35	30	60	10	60	60	20	25
Powierzchnia zdjęcia <i>Area of reléve [m²]</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Liczba gatunków roślin naczyn. - <i>Number of vascular plants</i>	49	28	43	23	22	30	34	28	33	26	13	25	36	20	24
Stażość / Constancy															
Drzewa – Trees															
<i>Taxus baccata</i>	b	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
<i>T. baccata</i>	s	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Ch. Fagion sylvaticae															
<i>Acer pseudoplatanus</i>	a	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>A.pseudoplatanus</i>	c	2	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+
<i>A.pseudoplatanus</i>	s	2	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+

[illegible]

-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-16-	-17-	-18-
<i>Ch. Fagion sylvaticae</i>																	
<i>Dentaria bulbifera</i>		1	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	III
<i>Galium odoratum</i>		+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Ch. Fagetalia sylvaticae</i>																	
<i>Rubus hirtus</i>		1	+	1	+	+	.	1	.	.	2	+	+	+	+	+	V
<i>Galeobdolon luteum</i>		+	+	+	+	.	+	+	+	+	1	+	1	+	+	+	V
<i>Impatiens noli-tangere</i>		+	.	.	.	+	.	1	+	.	2	+	2	1	+	2	IV
<i>Carex sylvatica</i>		1	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	.	III
<i>Primula elatior</i>		+	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	III
<i>Mercurialis perennis</i>		.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Milium effusum</i>		+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Paris quadrifolia</i>		+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Stachys sylvatica</i>		.	.	+	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	II
<i>Ch. Quercio-Fagetea</i>																	
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>		1	3	2	.	.	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	IV
<i>Circaea lutetiana</i>		1	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	.	.	III
<i>Anemone nemorosa</i>		.	.	+	1	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Dryopteris filix-mas</i>		.	.	.	.	+	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	II
<i>Neotia nidus-avis</i>		+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Sanicula europaea</i>		.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	II
Inne - Others																	
<i>Athyrium filix-femina</i>		.	+	.	+	+	+	+	1	+	1	+	1	+	1	+	V
<i>Mycelis muralis</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	.	V
<i>Oxalis acetosella</i>		+	1	+	+	+	+	1	1	1	1	+	1	1	1	1	V
<i>Ajuga reptans</i>		2	2	2	1	1	+	+	+	.	.	.	+	1	.	.	IV
<i>Senecio ovatus</i>		.	.	+	.	+	+	+	+	+	1	.	+	+	+	+	IV
<i>Geranium robertianum</i>		+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	III
<i>Anthriscus sylvestris</i>		1	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II

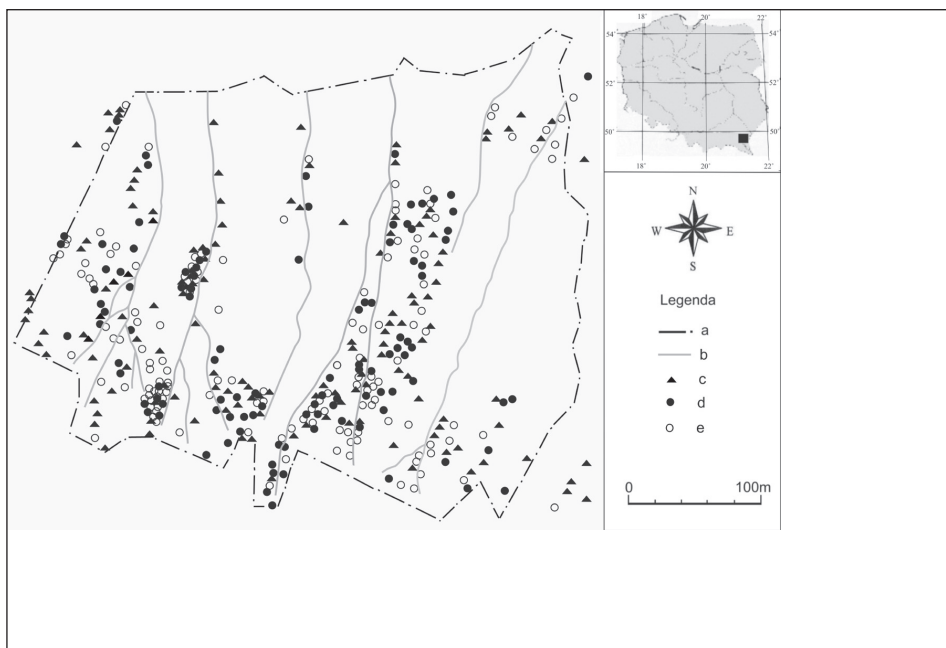
-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-16-	-17-	-18-
<i>Cardamine amara</i>		1	1	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>		1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Dryopteris carthusiana</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	II
<i>D. dilatata</i>		+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	II
<i>Lysimachia nummularia</i>		+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	II
<i>Maianthemum bifolium</i>		+	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Melandrium rubrum</i>		+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Petasites albus</i>		+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	II
<i>Platanthera bifolia</i>		.	1	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Rubus idaeus</i>		.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Stellaria nemorum</i>		+	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Streptopus amplexifolius</i>		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Tetrachit speciosa</i>		.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	II
<i>Veronica chamaedrys</i>		.	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Urtica dioica</i>		.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	II

Sporadyczne / Sporadic: Drzewa - *Prunus avium* a: 10, 15, c: 10; *Betula pendula*: 10, c: 14; *Carpinus betulus* c: 10, b: 7; *Quercus robur* a: 10, c: 10; 11; *Alnus incana* b: 8; *Picea abies* a: 4; *Salix caprea* a: 7; *Tilia platyphyllos* c: 3; *Krzewy* - *Lonicera xylosteum* c: 1, 7; *Sambucus nigra* c: 3, 6; Rośliny zielne: *Aegopodium podagraria*: 1; *Aruncus sylvestris*: 8; *Brachypodium sylvaticum*: 1, 15; *Caltha palustris*: 1, 3; *Campanula rapunculoides*: 13; *Cardamine flexuosa*: 14; *Carex pilosa*: 8; *Equisetum arvense*: 1; *E. sylvaticum*: 7; *Euphorbia amygdaloides*: 6, 12; *Eupatorium cannabinum*: 13; *Fragaria vesca*: 1; *Hieracium murorum*: 1, 2; *Hypericum maculatum*: 1; *Impatiens parviflora*: 5, 14; *Luzula pilosa*: 1, 3; *Myosotis palustris*: 1, 2; *Phegopteris connectilis*: 7; *Polygonatum verticillatum*: 6; *Ranunculus acris*: 2; *Ranunculus repens*: 15; *Solidago virgaurea*: 8, 9; *Stellaria media*: 3; *Viola reichenbachiana*: 1, 4.

Struktura populacji

1. Liczebność i rozmieszczenie

Na podstawie szczegółowej penetracji całego rezerwatu i jego otuliny wykazano 447 osobników cisa pospolitego. Wśród nich zidentyfikowano 5 okazów martwych oraz 24 osobniki poza rezerwatem, w bezpośrednim sąsiedztwie gra-



Ryc. 2. Rozmieszczenie osobników cisa pospolitego *Taxus baccata* w rezerwacie przyrody „Cisy w Serednicy” z uwzględnieniem płci: a – granica rezerwatu, b – potoki, c – osobniki męskie, d – osobniki żeńskie, e – osobniki płonne.

Fig. 2. Distribution of common yew *Taxus baccata* L. individuals in the “Cisy w Serednicy” nature reserve taking sex into account: a – reserve boundary, b – streams, c – male specimens, d – female specimens, e – non-flowering individuals.

nicy od strony zachodniej i od strony wschodniej (Ryc. 2). Dodatkowo na podstawie próby statystycznej, opartej na 56 poletkach o powierzchni 1 ara każde, oszacowano liczebność nalotu w rezerwacie na 879 osobników, co oznacza zagęszczenie 61 osobników nalotu na 1 ha. Odnowienie stwierdzono tylko w południowo-zachodniej i zachodniej części rezerwatu, gdzie znajdują się obficie obradzające osobniki dojrzałe. Wśród odnowienia dominował nalot młodszy, którego osobniki nie przekraczały 10 cm wysokości. Cis w rezerwacie rozmieszczony jest nierównomiernie. Największe zagęszczenie cisa, liczące około 120 osobników,

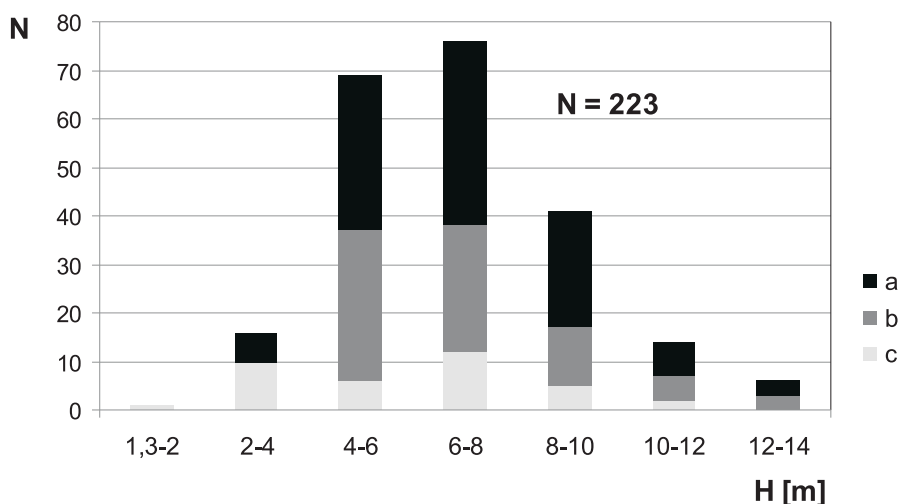
znajduje się w centralno-wschodniej części rezerwatu, gdzie skupia się większość osobników dojrzałych. W rezerwacie cis zajmuje najczęściej wyższe położenia, gdzie tworzy wyraźne skupiska na stromych stokach wzdłuż okresowych potoków. Przywiązanie cisa do miejsc bezpośrednio związanych z ciekami wodnymi w badanym rezerwacie potwierdzają wcześniejsze obserwacje z Beskidu Niskiego (m.in. Bodziarczyk, Zator 2004; Kurzeja 2007; Murdzek 2008). Na stokach położonych i w niższych położeniach rezerwatu cis pojawia się tylko pojedynczo, rzadko zdarzają się grupy po kilka osobników. W większych skupiskach cis wykazuje wyraźne zróżnicowanie w strukturze pionowej i przestrzennej, w szerokim zakresie zmienności badanych cech – obok siebie występują osobniki w różnych stadiach rozwojowych i różnej płci.

2. Pokrój osobników i struktura wielkości

Pokrój. Spośród 447 cisów rosnących w rezerwacie 92,2% wykształciło formę drzewiastą, pozostałe przybrały formę krzewu. Cisy o pokroju drzewa charakteryzowały się różną liczbą pni, która wahała się od 1 do nawet 11. Ponad połowa osobników (61,3%) wykształciła tylko jeden pień, pozostałe osobniki cechowały się wielopędowością. Wśród nich 26,2% to cisy o wyraźnych dwóch pędach, 5,8% to osobniki o trzech pędach, a pozostała grupa (6,7%) to osobniki, które wykształciły co najmniej 4 pędy. Wielopędowość cisa jest jednym z elementów, który wywiera znaczący wpływ na architekturę korony – pokrój, szerokość i wysokość jej osadzenia. Na podstawie wszystkich pomierzonych osobników stwierdzono, że średnia wysokość osadzenia korony, czyli podstawy korony cisa, wyniosła 2,3 m. Wraz ze wzrostem wysokości osobnika proporcje żywej korony płynnie zmieniają się na jej korzyść. Oznacza to, że proces oczyszczania i zamierania dolnych gałęzi u cisa jest bardzo wolny i w znacznym stopniu ograniczony. Niższe osobniki (do 5 m) cechowały się koroną, której udział sięgał od 57 do 70% wysokości całego drzewa, z kolei u cisów, które przekroczyły 10 m, udział korony był wyższy i wahał się od 78 do 87% wysokości drzewa.

Struktura wysokości. Analizę struktury wielkości osobników przeprowadzono w dwóch kategoriach, dla osobników dorosłych, które osiągnęły, co najmniej 7 cm pierśnicy ($D_{1,3}$) i 1,3 m wysokości (H) oraz dla podrostu, (0,5–1,3 m H i poniżej 7 cm $D_{1,3}$). Testowanie statystyczne przeprowadzono oddzielnie dla każdej z grup oraz w przypadku wysokości dodatkowo dla wszystkich osobników powyżej 0,5 m.

Ze szczegółowej analizy statystycznej wynika, że rozkład wysokości wszystkich pomierzonych cisów w rezerwacie ($\geq 0,5$ m), nie różni się istotnie od teoretycznego rozkładu normalnego (SW = 0,9906; $p = 0,1285$), natomiast dla osobników starszych ($\geq 1,3$ m H i ≥ 7 cm $D_{1,3}$), pomimo iż przybiera postać krzywej jednomodalnej i przypomina teoretyczny rozkład normalny (Ryc. 3), różni się od niego statystycznie istotnie (SW = 0,9834; $p = 0,0103$). Wartość średnia dla



Ryc. 3. Rozkład wysokości cisa pospolitego *Taxus baccata* w rezerwacie przyrody „Cisy w Sierednicy” – osobniki ≥ 7 cm pierśnicy i $\geq 1,3$ m wysokości: a – osobniki męskie, b – osobniki żeńskie, c – osobniki płonne.

Fig. 3. Height distribution of *Taxus baccata* in the nature reserve „Cisy w Sierednicy” – individuals of 7 cm diameter and above and individuals of 1.3 m height and above: a – male specimens, b – female specimens, c – non-flowering individuals.

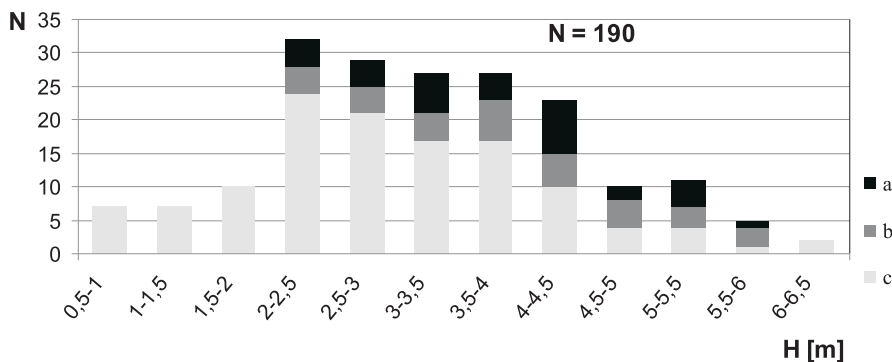
tej grupy cisów (223 osobniki) wynosi $6,64 \text{ m} \pm 2,23$; przy czym wartości średnie obliczone oddzielnie dla osobników męskich i oddzielnie dla żeńskich osiągają podobne wartości, (odpowiednio $6,85 \text{ m} \pm 2,15$ i $6,77 \pm 2,08$), a ich rozkłady nie różnią się między sobą istotnie ($z = 0,550408$, $p = 0,582040$). Osobniki męskie cechują się nieco szerszym zakresem zmienności (2,5–13,2 m) niż osobniki żeńskie (4,0–12,5 m) i osiągają wyższą wartość maksymalną (Tab. 2). W całej grupie najliczniej reprezentowane są klasy 4–6 oraz 6–8 m, proporcje osobników męskich i żeńskich w dominującej klasie wysokości (4–6 m) są wyrównane. Wraz ze wzrostem wysokości rośnie udział osobników męskich. Rozkłady wysokości osobników obu płci istotnie różnią się od rozkładu normalnego, ale rozkład cisów męskich jest bliski wartościom krytycznym. Osobniki płonne, których jest najmniej w populacji (16%), charakteryzują się znacznie niższą wartością średnią niż osobniki dojrzałe i jednocześnie najwyższą zmiennością tej cechy ($x = 5,74 \text{ m} \pm 2,59$, współczynnik zmienności $V_z = 0,45$), a ich rozkład nie różni się istotnie od rozkładu normalnego ($SW = 0,9436$; $p = 0,0656$). Z kolei podrost zdominowany

Tabela 2. Ważniejsze charakterystyki statystyczne populacji cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w rezerwacie przyrody „Cisy w Serednicy” – osobniki powyżej 7 cm pierśnicy i powyżej 1,3 m wysokości.

Table 2. The more important statistics of common yew *Taxus baccata* L. population in the “Cisy w Serednicy” nature reserve – individuals with dbh >7 cm and height >1.3 m.

Cecha – Variable	Pierśnica – DBH [cm]				Wysokość – Height H [m]			
	Osobniki – Individuals							
	Męskie Male	Żeńskie Female	Płonne Non flowering	Razem Total	Męskie Male	Żeńskie Female	Płonne Non flowering	Razem Total
Liczba osobników Number of individuals	114	79	38	231	110	77	36	223
Średnia – Mean +/-	12,83 +/- 5,66	12,99 +/- 6,75	10,81 +/- 3,41	12,55 +/- 6,18	6,85 +/- 2,15	6,77 +/- 2,08	5,74 +/- 2,59	6,64 +/- 2,23
Odchylenie stand. – STD								
Minimum – Maksimum Minimum – Maximum	7,0 – 36,0	7,0 – 47,1	7,0 – 20,0	7,0 – 47,1	2,5 – 13,2	4,0 – 12,5	1,5 – 11,2	1,5 – 13,2
Mediana – Median	11,8	10,5	9,4	11,1	6,5	6,0	6,5	6,4
Modalna – Modal	7,0	8,6	8,3	8,6	6,0	6,0	7,5	6,0
Współczynnik zmienności Variation coefficient	0,44	0,52	0,32	0,49	0,31	0,31	0,45	0,34

jest prawie wyłącznie przez osobniki płonne (65%), zwłaszcza w niższych klasach, których wartość średnia jest niższa od średniej osobników dojrzałych w tej grupie, ale zakres zmienności jest znacznie szerszy, a współczynnik zmienności ($V_z = 0,44$) osiąga prawie dwukrotnie wyższe wartości. Najliczniejszą klasę tworzą osobniki w przedziale 2–4,5 m wysokości (Tab. 3). W klasach powyżej 4 m dominują osobniki dojrzałe. Rozkład wysokości wszystkich podrostów (Ryc. 4),



Ryc. 4. Rozkład wysokości cisa pospolitego *Taxus baccata* w rezerwacie przyrody „Cisy w Serednicy” – osobniki < 7 cm pierśnicy i > 0,5 m wysokości (uwzględniono wyłącznie formę drzewiastą): a – osobniki męskie, b – osobniki żeńskie, c – osobniki płonne.

Fig. 4. Height distribution of *Taxus baccata* in the nature reserve „Cisy w Serednicy” – individuals up to 7 cm diameter and 0,5 m height and above (only tree-like specimens were taken into account); a – male specimens, b – female specimens, c – non-flowering individuals.

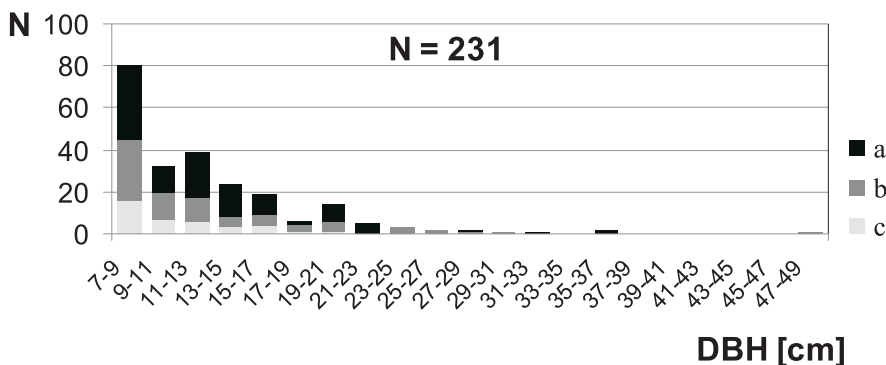
Tabela 3. Ważniejsze charakterystyki statystyczne populacji cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w rezerwacie przyrody „Cisy w Serednicy” – osobniki poniżej 7 cm pierśnicy i powyżej 0,5 m wysokości.

Table 3. The more important statistics of common yew *Taxus baccata* L. population in the “Cisy w Serednicy” nature reserve – individuals with dbh < 7 cm and height > 0.5 m.

Cecha – Variable	Pierśnica – DBH [cm]				Wysokość – Height H [m]			
	Osobniki – Individuals							
	Męskie Male	Żeńskie Female	Płonne Non flowering	Razem Total	Męskie Male	Żeńskie Female	Płonne Non flowering	Razem Total
Liczba osobników Number of individuals	29	32	124	185	29	32	124	185
Średnia – Mean +/- Odchylenie stand. – STD	5,28 +/- 1,11	5,26 +/- 1,27	4,21 +/- 1,38	4,58 +/- 1,41	3,62 +/- 0,99	3,76 +/- 1,10	2,74 +/- 1,20	3,07 +/- 1,22
Minimum – Maksimum Minimum – Maximum	2,2 – 6,8	3,0 – 6,7	1,6 – 6,8	1,6 – 6,8	2,0 – 5,9	2,2 – 5,5	0,5 – 6,2	0,5 – 6,2
Mediana – Median	5,7	5,7	4,1	4,8	3,5	3,8	2,5	3,0
Modalna – Modal	5,7	6,7	3,2	3,2	3,0	2,5	2,5	2,5
Współczynnik zmienności Variation coefficient	0,21	0,24	0,33	0,31	0,27	0,28	0,44	0,4

mimo iż przypomina rozkład normalny, istotnie różni się od niego ($SW = 0,9841$; $p = 0,0298$).

Struktura grubości. Grubość cisów w rezerwacie, określona na podstawie pierśnicy, jest cechą bardziej zmienną niż wysokość; szczególnie wyraźnie zana-



Ryc. 5. Rozkład grubości cisa pospolitego *Taxus baccata* w rezerwacie przyrody „Cisy w Serednicy” – uwzględniono wyłącznie formę drzewiastą: a – osobniki męskie, b – osobniki żeńskie, c – osobniki płonne.

Fig. 5. Diameter (DBH) distribution of *Taxus baccata* in the nature reserve „Cisy w Serednicy” – only tree-like specimens were taken into account: a – male specimens, b – female specimens, c – non-flowering individuals.

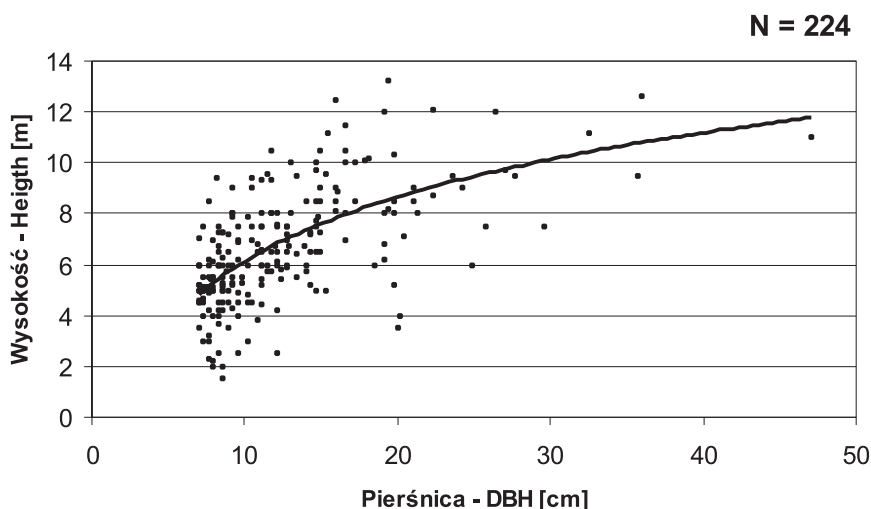
cza się to u osobników dojrzałych (≥ 7 cm DBH) (Tab. 2). Rozkład tej cechy przybiera postać krzywej prawoskośnej (Ryc. 5). Najliczniej reprezentowane są klasy niższe, a kulminacja przypada w najniższym przedziale (7–9 cm DBH); wraz ze wzrostem grubości udział osobników w kolejnych klasach maleje. Wskazuje to, że populacja jest w fazie progresji. Średnia grubość cisa dla pomierzonych osobników w tej grupie ($N = 231$) wynosi $12,55 \text{ cm} \pm 6,18$, przy czym osobniki dojrzałe osiągają znacznie wyższe wartości niż osobniki płonne. Średnia pierśnica osobników męskich i żeńskich jest bardzo zbliżona, wynosi odpowiednio $x_m = 12,83 \text{ cm} \pm 5,66$ oraz $x_z = 12,99 \text{ cm} \pm 6,75$, natomiast osobników płonnych $x_p = 10,81 \text{ cm} \pm 3,41$. Porównując ze sobą rozkłady grubości cisa z uwzględnieniem płci nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic. Osobniki płonne, w przeciwieństwie do osobników dojrzałych, wykazują mniejszą zmienność grubości niż wysokości (Tab. 2). Największą wartość w pierśnicy osiągnął osobnik płci żeńskiej, i wyniosła ona 47,1 cm (Ryc. 6); osobnik płci męskiej osiągnął 36 cm, a w przypadku osobników płonnych wartość ta była znacznie niższa i wyniosła zaledwie 20 cm.



Ryc. 6. Najgrubszy cis w rezerwacie przyrody „Cisy w Serednicy” o pierśnicy 47,1 cm – osobnik płci żeńskiej. Fot. P. Chachuła.

Fig. 6. The thickest example of the yew tree (47.1 cm dbh female) in the “Cisy w Serednicy” nature reserve. Phot. P. Chachuła.

Analizując rozkład grubości zaznacza się wyraźna prawidłowość; w niższych klasach grubości (do 7 cm) dominują osobnik płonne, a w wyższych (>7 cm DBH) osobniki dojrzałe. Podobnie jak w przypadku wysokości, osobniki płci męskiej uzyskują w większości klas przewagę nad osobnikami żeńskimi. W klasach powyżej 24 cm DBH, zanotowano wyłącznie pojedyncze osobniki dojrzałe, zarówno męskie jak i żeńskie. Zależność pomiędzy grubością pnia a wysokością cisa cechuje się wyjątkowo dużym rozrzutem (Ryc. 7). Szczególnie wyraźnie zaznacza się to przy odpowiednio licznych klasach obu cech, np. przy pierśnicy 7 cm zróżnicowanie wysokości wynosi od 3,5 do 7,1 m, a przy pierśnicy 8 cm rozrzut jest jeszcze większy i zawiera się w przedziale od 2 do 9,4 m wysokości. Wyniki te pokazują



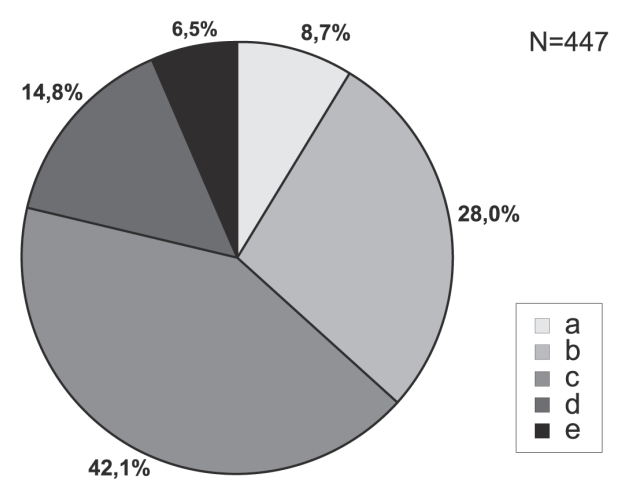
Ryc. 7. Zależność pomiędzy grubością a wysokością cisa pospolitego *Taxus baccata* w rezerwacie przyrody „Cisy w Sereńnicy”.

Ryc. 7. DBH and height dependence of *Taxus baccata* in the „Cisy w Sereńnicy” nature reserve.

elastyczność cech pokrojowych cisa, ale również wskazują na duże zróżnicowanie warunków wzrostu w rezerwacie.

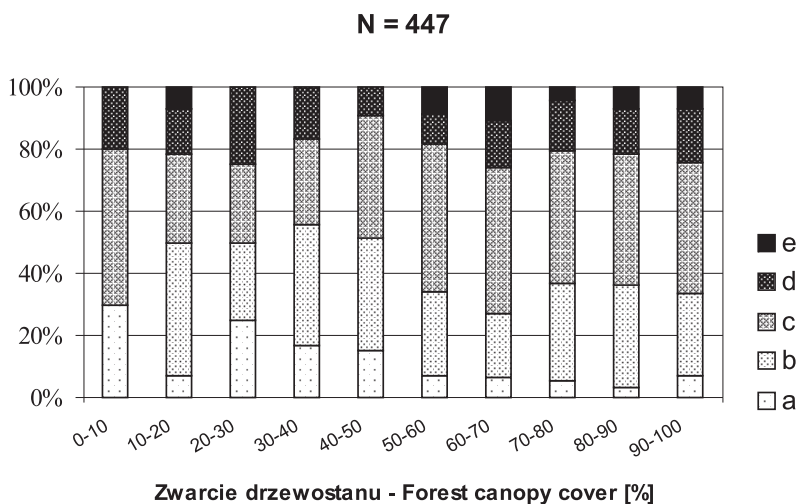
3. Stan zdrowotny populacji

Stan zdrowotny populacji cisa oceniono na podstawie odrębnej analizy korony i pnia u każdego osobnika. Z oceny tej wynika, że w populacji dominują osobniki, u których stwierdzono przebarwienia igliwia i wyraźne oznaki osłabienia, a nawet obumierania korony. Grupa ta stanowi aż 56,9% osobników populacji. Najbardziej żywotną koronę, o gęstym i ciemnozielonym igliwiu, zanotowano u zaledwie 8,7% osobników, a o koronie żywotnej, chociaż z zaznaczającym się ubytkiem części aparatu asymilacyjnego, u 28% cisów. Prawie 15% osobników wykazywało zamieranie korony (Ryc. 8). Postawiono pytanie czy stan zdrowotny korony i jakość aparatu asymilacyjnego może mieć związek z warunkami świetlnymi panującymi w drzewostanie oraz pozycją cisa w strukturze pionowej. Ze wstępnej analizy porównawczej wynika, że taki związek istnieje. W drzewostanie, w którym zwarcie koron przekracza 50%, udział osobników o koronie osłabionej jest znacząco wyższy niż o koronie zdrowej i żywotnej. Zwiększa się proporcjonalnie udział osobników martwych, zamierających i osłabionych (Ryc. 9). Osobniki



Ryc. 8. Zdrowotność cisa pospolitego *Taxus baccata* na podstawie oceny stanu koron; a – korona bardzo żywotna (z ciemnym i gęstym igliwem), b – korona zdrowa (bez jakichkolwiek oznak przebarwienia igliwia), c – korona osłabiona (widoczne przebarwienia igliwia i ich znaczna redukcja), d – korona obumierająca (większość pędów martwa), e – osobniki martwe.

Fig. 8. Vitality of the common yew *Taxus baccata* evaluated on the basis of crown characteristics: a – crown of high vitality (needles dark green, foliage very dense), b – sound crown (without any signs of discoloration of needles), c – weakened crown (visible discoloration of needles and significant reduction of foliage), d – obvious dieback of the crown (most of the twigs already dead), e – dead specimens.



Ryc. 9. Żywotność koron cisa pospolitego *Taxus baccata* w zależności od zwarcia drzewostanu; a – korona bardzo żywotna, b – żywotna, c – osłabiona, d – obumierająca, e – osobniki martwe.

Fig. 9. Dependence of common yew *Taxus baccata* L. crown vitality on canopy closure; a – crown of high vitality, b – sound crown, c – weakened crown, d – obvious dieback of the crown, e – dead specimens.

wykazują największą żywotność korony wówczas, kiedy zwarcie drzewostanu panującego i niższych jego warstw tworzących osłonę cisa mieści się w przedziale od 10 do 50%. Brak zwarcia ($< 10\%$) również niekorzystnie wpływa na stan koron (Ryc. 9).

Szczegółowe oględziny każdego cisa wykazały ponadto, że 1/4 osobników populacji wykazuje uszkodzenia pnia, z czego 15,9% stanowią różnego rodzaju uszkodzenia biotyczne, jak: infekcje grzybowe, spalowanie i zgryzanie przez jeleniowate oraz 8,9% to uszkodzenia spowodowane przez czynniki abiotyczne: złamania wierzchołka, wykroty czy pęknięcia pnia. Spośród czynników biotycznych najczęściej notowano infekcje grzybowe (5,8%), spalowanie (4,3%) oraz zgryzanie (3,8%), a z czynników abiotycznych złamane wierzchołki (5,8%) i wykroty (2,9%), powstające głównie na stromych skarpach potoków.

Dyskusja i podsumowanie

Głównym obiektem ochrony w rezerwacie przyrody „Cisy w Serednicy” jest cis pospolity, któremu poświęcono w trakcie badań najwięcej uwagi. Zróżnicowana struktura przestrzenna oraz struktura wielkości osobników nie budzą wątpliwości co do naturalnego pochodzenia populacji. Cis występuje przede wszystkim wzdłuż potoków, tworząc na ich stromych skarpach różnej wielkości skupiska; przywiązany raczej do wyższych położen południowej części rezerwatu. Ze szczegółowych penetracji wynika, że populacja cisa w rezerwacie liczy 447 osobników, które osiągnęły co najmniej 0,5 m wysokości. W młodszych stadiach rozwojowych (siewki i nalot), których liczebność w całym rezerwacie określono na podstawie próby statystycznej, w rzeczywistości doliczono się zaledwie 34 cisów, które zanotowano tylko na 7 spośród 56 poletek, rozmieszczonych systematycznie na całym obszarze. Niewielką liczbę osobników w tym stadium rekompensuje w pewnym sensie dość obficie występujący podrost ($> 0,5$ m H i < 7 cm DBH), którego liczebność wynosi 202 osobniki. Jest to zaskakujący wynik, ponieważ na wielu stanowiskach cisa w polskich Karpatach obserwuje się w ostatnim czasie wyraźny regres w tym stadium (m.in. Bodziarczyk, Zator 2004; Gołębiewska 2005; Kurzeja 2007; Ramut 2007; Murdzek 2008). Podobnie jest w najbliższym położonym rezerwacie „Cisy na górze Jawor” w Bieszczadach, gdzie nalot i siewki notowano licznie, ale podrost tylko sporadycznie (Bodziarczyk, Rużyło 2007). Jako główną przyczynę wskazano tam silną presję jeleniowatych, gdzie aż na 54% cisów w podroście stwierdzono ślady zgryzania. W Serednicy tego typu uszkodzenia stanowią zdecydowanie mniejszy udział; w sumie odnotowano tylko 17 takich przypadków, co stanowi zaledwie 3,8% wszystkich rozpoznanych uszkodzeń w populacji. Pozostałe rodzaje uszkodzeń, jak złamania wierzchołka, infekcje grzybowe, spa-

lowanie i inne, stwierdzono u 25% osobników. W porównaniu z innymi stanowiskami karpackimi cisa w Serednicy udział uszkodzonych osobników, zarówno od czynników biotycznych jak i abiotycznych, jest znacznie mniejszy. Poważniejszy problem stanowi jakość i zdrowotność koron, których stan określono jako niezadowalający – 57% osobników w populacji wykazywało przebarwienie i redukcję aparatu asymilacyjnego, a nawet systematyczne zamieranie. Pomimo tych symptomów populacja cechuje się wyjątkowo korzystną strukturą płciową. Wysoki udział osobników dojrzałych – u 84% (≥ 7 cm DBH) oznaczono płeć – pozwala na optymistyczne prognozy na przyszłość. Mimo dobrej kondycji populacji (obfite kwitnienie i obradzanie) brak jednak odpowiednio liczego odnowienia. Być może spora część nasion jest płonna i w ogóle nie dochodzi do ich kiełkowania, ale wymaga to podjęcia dodatkowych badań ukierunkowanych na rozwiązanie tego zagadnienia. Warunki świetlne, kształtowane przez strukturę współwystępujących gatunków, wydają się być korzystne. Trudno jednak na tym etapie określić, jaki czynnik jest bezpośrednio za to odpowiedzialny. Problem odnowienia, a zwłaszcza rozwoju najmłodszego pokolenia może być skomplikowany, co wielokrotnie sygnalizowano w literaturze (m.in. Mańka i in. 1968; Król 1969; Kościelny, Król 1970; Hulme 1996; Grzywacz 2001).

W przypadku rezerwatu „Cisy w Serednicy” wydaje się bardzo ważne zwrócenie uwagi na ochronę cisa w stadium podrostu, który aktualnie tworzy znaczącą frakcję i w najbliższej przyszłości może mieć istotne znaczenie dla zachowania ciągłości i trwałości rozwoju populacji na tym stanowisku. Największe skupiska cisa znajdują się w południowo-zachodniej oraz środkowej części rezerwatu. Obszar ten tworzy również ważną ostoję wielu innych osobliwości, głównie grzybów i śluzowców, wykazanych w trakcie badań (Bodziarczyk, Chachuła 2008). Z punktu widzenia praktyki leśnej wydaje się bardzo ważne zwrócenie szczególnej uwagi i potraktowanie tej części rezerwatu z wyjątkową ostrożnością, zwłaszcza w trakcie wykonywania niezbędnych zabiegów hodowlanych. Szczególnie istotne jest to, że w rezerwacie w najbliższym czasie może nastąpić rozpad drzewostanu głównego, który buduje starodrzew jodłowy, będący w nie najlepszym stanie zdrowotnym. Najbardziej pożądanym byłby jednak brak ingerencji w te fragmenty rezerwatu i stworzenie warunków do spontanicznych procesów.

Podziękowania

Pani mgr inż. Wioletcie Flis oraz mgr inż. Beacie Okoczuk z Nadleśnictwa Brzegi Dolne dziękujemy za życzliwą pomoc przy organizowaniu prac terenowych.

Literatura

- Aleksandrowicz Z. (red.) 1989. Ochrona przyrody i krajobrazu Karpat Polskich. PWN. Warszawa–Kraków, ss. 240.
- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Springer Verl., Wien, pp. XIV + 865.
- Bodziarczyk J., Chachuła P. 2008. Charakterystyka przyrodnicza rezerwatu „Cisy w Serednicy” w Górach Słonnych (Bieszczady Zachodnie). Roczniki Bieszczadzkie 16:179–190.
- Bodziarczyk J., Matosz T. 2002. Rozmieszczenie i struktura populacji cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w Pienińskim Parku Narodowym. Przewodnik polsko-słowackiej sesji posterowej „Badania naukowe w Pieninach 2002”, V Sesja Naukowa, s.17.
- Bodziarczyk J., Zator A. 2004. Rozmieszczenie, struktura i warunki występowania populacji cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w paśmie Łysej Góry w Beskidzie Niskim. Acta Agr. Silv. ser. Silv. 42: 3–22.
- Bodziarczyk J., Rużyło T. 2007. Warunki występowania, struktura oraz stan zdrowotny populacji cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w rezerwacie przyrody „Cisy na Górze Jawor” w Bieszczadach. Roczniki Bieszczadzkie 15: 163–179.
- Grzywacz A. 2001. Choroby cisa pospolitego. Sylwan 145(10): 5–21.
- Gołębiewska M. 2005. Rozmieszczenie, struktura i warunki występowania populacji cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w rezerwacie „Kretówki” na Pogórzu Dynowskim. Praca magisterska. AR Kraków, Katedra Botaniki Leśnej i Ochrony Przyrody, ss. 63 (msk.).
- Hagender F. 2007. Yew: a history. Sutton Publishing, pp. 320.
- Hulme P. E. 1996. Natural regeneration of yew (*Taxus baccata* L.): microsite, seed or herbivore limitation. Jour. Ecol. 84: 853–861.
- Kościelny S., Król S. 1970. Próby ustalenia czynników ekologicznych warunkujących naturalne odnawianie się cisa w rezerwach. Pr. Komis. Nauk Roln. Leś. Poz. TPN 30: 79–105.
- Król S. 1969. Badania nad naturalnym odnawianiem się cisa w rezerwach cisowych w Polsce. Sylwan 113(2): 23–27.
- Kurzeja W. 2007. Struktura populacji cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w rezerwacie przyrody „Cisy w Mogilnie”. Praca inżynierska. AR Kraków, Katedra Botaniki Leśnej i Ochrony Przyrody, ss. 39 (msk.).
- Mańka K., Gierczak M., Prusinkiewicz Z. 1968. Zamieranie siewek cisa (*Taxus baccata* L.) w Wierchlesie na tle zespołów saprofitycznych grzybów środowiska glebowego. PTPN. Prace Kom. Nauk Rol. i Kom. Nauk Leśnych 25: 177–195.
- Mańka K., Gierczak M., Strzelczyń M., Szajer Cz. 1968. Dalsze badania nad zamieraniem siewek cisa (*Taxus baccata* L.) w Wierchlesie. PTPN. Prace Kom. Nauk Rol. i Kom. Nauk Leśnych 25: 163–175.
- Meusel H., Jäger E., Rauschert S., Weinert E. 1978. Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Murdek G. 2008. Rozmieszczenie, warunki występowania i struktura populacji cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w rezerwacie przyrody „Wadernik” w Beskidzie Niskim. Praca magisterska. AR Kraków, Katedra Botaniki Leśnej i Ochrony Przyrody, ss. 56 (msk.).
- Ralska-Jasiewiczowa M. (ed.) 2004. Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences. Kraków, pp. 444.
- Ramut M. 2007. Struktura i wielkość populacji cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w lasach gospodarczych Nadleśnictwa Baligród. Praca magisterska. AR Kraków, Katedra Botaniki Leśnej i Ochrony Przyrody, ss. 63 (msk.).
- Sokal R. R., Rohlf F. J. 1981. *Biometry*. Freeman and Co. New York. pp. 859.

- Struška V. 1954. Metody bioklimatických průzkumu. W: Praktikum fytocenologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství. ČSAV, Praha, s.: 259–267.
- Thomas P. A., Polwart A. 2003. Biological flora of the British Isles. 229. *Taxus baccata* L. Jour. Ecol. 91: 499–576.

Summary

The exceptionally rich natural resources may be found in the “Cisy w Serednicy” nature reserve, situated at the foot of the Góry Słonne Mountains (Polish part of the Eastern Carpathian Mts.). However, common yew *Taxus baccata* L., a rare and protected tree species, is the main object of protection in the reserve. The range of yew population in the reserve is limited to about 15 ha. There are 447 common yew individuals, including 245 yews which have reached at least 7 cm in dbh. The remaining 202 individuals may be recognized as undergrowth. In addition, according to statistical samplings, there are 879 individuals belonging to the young natural regeneration layer. Most of yews form distinct clusters growing along deep stream ravines, most often occupying their steep slopes, where they grow under specific microclimatic conditions (Figs. 1–2). Many yews (over 67%) grow under the canopy of the stand of 60–100% crown closure. Most individuals of this species (92%) may be recognized as trees with a distinct single leader (61%) or many (up to 11) leaders. The mean value for height was 6.6 m, and that for dbh 12.6 cm (Figs. 3–6, Tab. 2–3). The tallest yew has reached 13.2 m in height, while the greatest recorded dbh was 47.1 cm (Fig. 7). Natural yew regeneration was found only in southwestern and western parts of the reserve where the largest groups of this species are present. A little over 1/3 (36.7%) of yew individuals had healthy and vital crowns, while nearly a half (42%) had weakened crowns, and 14.8% had dying crowns. Dead yews constituted 6.5% (Fig. 8). It was found that yews growing in places where the stand crown closure was 20–50% were most vital and had the healthiest crowns of high vitality, while individuals growing in places where the crown closure was 60–100%, or growing in large openings without cover, had distinctly weakened or even dying crowns (Fig. 9). On the other hand, small gaps in a stand created favorable conditions for growth and development of common yew in the reserve. Most of yew individuals had healthy stems, but in the case of 1/4 of the population various kinds of injuries caused by biotic and abiotic factors were observed. Most often fungal infections (5.4%), and stem (4.3%) and shoot (3.8%) damages caused by game occurred. Also yews with broken tops (5.8%) and yew windfalls on very steep slopes (2.9%) were observed. However, in spite of many injuries the yew population has been in good condition, which was shown by numerous individuals flowering and bearing fruit. In the case of 81.5% of individuals which reached at least 7 cm in dbh sex was determined. There were

48.3% of males and 33.2% of females. Also males dominated in the undergrowth (dbh<7 cm). Abundant fruit production and numerous young natural regeneration guarantee the continuation of the population growth and stability.