

WALDEMAR HYLLA, DOROTA DOBROWOLSKA

Struktura populacji i kondycja zdrowotna cisa pospolitego w rezerwacie „Cisy nad Liswartą”

Population structure and health conditions of European yew in ‘Cisy nad Liswartą’ reserve

ABSTRACT

Hylla W., Dobrowolska D. 2015. Struktura populacji i kondycja zdrowotna cisa pospolitego w rezerwacie „Cisy nad Liswartą”. Sylwan 159 (1): 62-70.

The aim of the study was to recognise the structure (sex, height, diameter) and vitality of European yew (*Taxus baccata* L.) population in the ‘Cisy nad Liswartą’ reserve (50°46'27,12"N 18°47'11,86"E). The field investigations were performed in years 2005-2009. We measured diameter at breast height, diameter at root collar and height of all yews in the reserve. Sex of the individuals was determined as well as their health condition was classified into one of five classes.

Total number of life and dead yew specimens (with height over 0,5 m) accounted to 466. Majority of the population grew in dense stands (stand density index 0.5-0.7). Sex was described for 55% of the population. Number of female individuals was 142 (30%) and male 116 (25%). Lack of or small crown transparency was found for 30% of life yew trees. The share of high transparency crowns equalled 11%. Damage caused by the game (especially deer) was older than 10 years and found for 42% life trees. Seedlings occurred under the canopy of 47 mature trees (10% of population). 15 relevés were established in the investigated stands. Natural regeneration of yew was found on 11 of them. 5 characterised with small number of yew seedlings. The greatest number of seedlings equalled 200 individuals. It was found that the number of yews higher than 0.5 m decreased in comparison to the previous surveys. Female and male yew trees occurred in the reserve, so the generative breeding is possible. Health condition of the analysed yew population is moderate. Problems with survival of the seedlings was observed. The special treatments should be recommended – cutting of some competitors to give more light for natural regeneration and fencing the greater number of yew seedlings.

KEY WORDS

Taxus baccata, vitality, diameter and height structure, natural regeneration

ADDRESSES

Waldemar Hylla ⁽¹⁾ – e-mail: waldemar.hylla@katowice.lasy.gov.pl

Dorota Dobrowolska ⁽²⁾ – e-mail: d.dobrowolska@ibles.waw.pl

⁽¹⁾ Nadleśnictwo Herby; ul. Lubliniecka 6, 42-284 Herby

⁽²⁾ Zakład Ekologii Lasu, Instytut Badawczy Leśnictwa; Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn

Wstęp

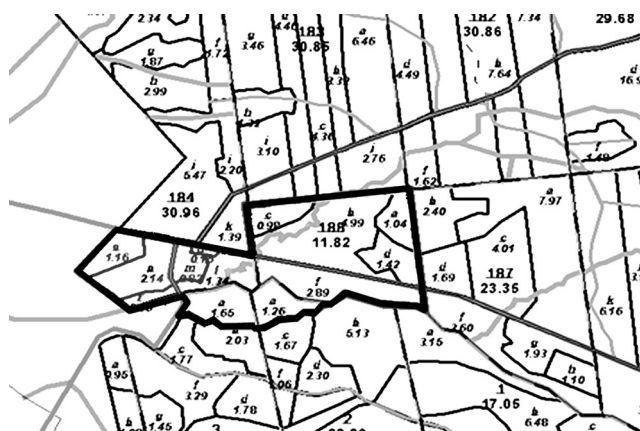
Cis pospolity (*Taxus baccata* L.) jest gatunkiem rzadkim w naszej florze leśnej [Dobrowolska, Farfał 2002]. Obecnie większość jego naturalnych stanowisk jest chroniona w rezerwach [Szeszycki 2007]. Jednym z takich stanowisk jest populacja cisa w rezerwacie „Cisy nad Liswartą”. Pomimo

że cis jest rośliną chronioną, nadal podlega wielu zagrożeniom. Na wielu stanowiskach występują problemy z jego naturalnym odnowieniem i przeżywalnością [Król 1969; Hulme 1996]. Zainteresowanie badaczy tym gatunkiem wynikało raczej z jego giniecia na przestrzeni stuleci i konieczności ochrony niż z potrzeb gospodarczych [Szeszycki 2007]. Ekologia tego gatunku jest jednak ciągle mało zbadana. Jej poznanie jest warunkiem prowadzenia skutecznej ochrony, w tym ochrony czynnej tego cennego gatunku. W rezerwacie „Cisy nad Liswartą”, obok inwentaryzacji wykonywanych głównie w celach urzędziowych, były prowadzone także badania naukowe [Kościelny, Król 1970; Kuświk 1987; Hereźniak 2005].

Celem pracy jest poznanie struktury populacji *T. baccata* L. w rezerwacie „Cisy nad Liswartą”. Badania miały na celu poszerzenie wiedzy na temat struktury grubości i wysokości oraz struktury płciowej, a także określenie kondycji zdrowotnej populacji tego gatunku. Ponadto celem badań było określenie liczebności odnowienia naturalnego cisu.

Obiekt badań

Rezerwat „Cisy nad Liswartą” (powierzchnia 21,16 ha) utworzono w celu „zachowania ze względów naukowych i dydaktycznych naturalnego stanowiska cisu” [Zarządzenie... 1957]. Rezerwat położony jest na terenie Nadleśnictwa Herby (RDLP Katowice), w obrębie Parku Krajobrazowego Lasy nad Górną Liswartą, na obszarze równinnym, lekko pofałdowanym, na wysokości 250-255 m n.p.m. Wody gruntowe na terenie całego obiektu występują w zasięgu profilu glebowego. W latach obfitych opadów atmosferycznych i w czasie wiosennych roztopów woda występuje z cieków i zalewa znaczne partie terenu [Dropek, Marzec 1997]. W rezerwacie przeważają gleby torfowo-murszowe. Najniżej położone partie terenu zajmują czarne ziemie murszaste. Dominujące zespoły to ols jesionowy i zbiorowisko łągu jesionowo-olszowego *Circaeo-Alnetum* z fragmentami podgórskiego łągu. Gatunkiem panującym w drzewostanach rezerwatu jest olsza czarna (*Alnus glutinosa* Gaertn.) o udziale miąższościowym 64,3% (oddz. 184l, 184r, 188b, 188f, 2a i 3a). Sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris* L.) o udziale 22,1% występuje jako gatunek panujący w wydzieleniach: 184 m, 184n, o, p, 188a, 188c i 188d (ryc. 1). Znaczący udział mają: brzoza brodawkowata (*Betula pendula* Roth) – 5,4%, klon jawor (*Acer pseudoplatanus* L.) – 4,2% oraz świerk pospolity (*Picea abies* (L.) Karst) – 4%. Drzewostany olszowe lub ze znacznym udziałem olszy znajdują się w IV-VI klasie wieku. Drzewostany z dominującą sosną mają od 65 do 160 lat, najmłodszy ma 20 lat (184n). Wiek świerków waha się od 65 do 110 lat, jaworów od 80 do 110 lat, a brzozy w zakresie 65-95 lat.



Ryc. 1.

Rezerwat „Cisy nad Liswartą” z podziałem na poszczególne wydzielienia
 'Cisy nad Liswartą' reserve with the subcompartments

Material i metody

Badania przeprowadzono w latach 2005-2009. Prace terenowe polegały na odnalezieniu i oznakowaniu wszystkich cisów o wysokości $\geq 0,5$ m. W ramach badań biometrycznych dokonano pomiarów pierśnicy i wysokości każdego osobnika. Wyróżniono następujące formy: jednopędowa prosta, jednopędowa rozwidlona, dwupędowa prosta, dwupędowa rozwidlona, wielopędowa prosta i wielopędowa rozwidlona. Określenie stopni kondycji poszczególnych osobników oparto na następujących cechach: przerzedzenie korony i barwa igliwia, uszkodzenie pnia od spałowania, uszkodzenie pnia od dzięciołów (obraczkowanie pnia). Na podstawie danych dotyczących ubytku aparatu asymilacyjnego [Borecki, Keczyński 1992] dla jodły – wobec braku odpowiedniej skali dla cisa – wyróżniono 5 stopni przerzedzenia korony: 1 – brak przerzedzenia lub nieznaczne (0-15% ubytku aparatu asymilacyjnego); 2 – średnie przerzedzenie (do 40%); 3 – silne (do 70%); 4 – bardzo silne przerzedzenie korony (>70%) oraz 5 – brak igliwia u egzemplarzy martwych.

Określono stopień kondycji dla każdego osobnika: 1 – bardzo dobry (osobniki bez przerzedzenia korony lub z nieznacznym przerzedzeniem, o ciemnozielonej barwie igliwia z dopuszczalnymi uszkodzeniami tylko od dzięcioła lub bez uszkodzeń), 2 – dobry (osobniki bez przerzedzenia korony lub z nieznacznym przerzedzeniem, o ciemnej barwie igliwia z uszkodzeniami dopuszczalnymi od spałowania i od dzięcioła oraz z przerzedzeniem średnim, ale z uszkodzeniami albo od spałowania, albo od dzięcioła, a także bez uszkodzeń ze średnim przerzedzeniem korony), 3 – przeciętny (osobniki z koroną średnio przerzedzoną, jaśniejszą barwą igliwia z uszkodzeniami i od spałowania, i od dzięcioła, a także z przerzedzeniem korony silnym bez względu na uszkodzenia mechaniczne pni), 4 – zły (osobniki zamierające, z bardzo silnym przerzedzeniem korony bez względu na uszkodzenia), 5 – osobniki martwe.

Płeć poszczególnych osobników określano zarówno w okresie kwitnienia, jak i w czasie występowania osnówek.

Wyniki

W rezerwacie stwierdzono występowanie 466 żywych i martwych cisów o wysokości większej niż 0,5 m. Populacja rosła głównie w drzewostanach o zwarcu przerywanym i zadrzewieniu 0,5-0,7, z wyjątkiem cisów występujących w drzewostanie olszowym o zwarcu umiarkowanym i zadrzewieniu 0,9 (oddz. 2a). Najwięcej cisów rosło w centralnej części badanego obiektu, tworząc tam duże skupisko (oddz. 184l i 188f). W całej populacji dominowały osobniki drzewiaste oraz jednopędowe (tab. 1). Płeć osobników określono dla ponad połowy cisów, przede wszystkim dla cisów drzewiastych (tab. 2). W całej populacji stwierdzono więcej cisów żeńskich niż męskich. Określenie płci nie było możliwe w przypadku drzew zamierających lub martwych. Cisy obficie kwitnące stanowiły około 7% populacji, a obficie obradzające około 5% populacji. Były to zwykle drzewa w bardzo dobrej kondycji, należące do najwyższej klasy wysokościowej, rosnące w lukach lub w miejscach przerzedzonych drzewostanu głównego. Kwitnienie i obradzanie rzadko obserwowano wśród cisów rosnących w dużym zagęszczeniu.

Najwięcej osobników występowało w przedziale wysokości 5,1-6 m (ryc. 2). Średnia wysokość osobników drzewiastych była wyższa o 0,23 m od średniej wysokości dla całej populacji (tab. 3). Średnia wysokość krzewów była zdecydowanie niższa niż osobników drzewiastych. Krzewy były najliczniej reprezentowane w klasie 1,1-4,0 m. Najliczniej reprezentowana była klasa pierśnicy 8,1-10,0 cm (ryc. 3). Współczynniki zmienności jako miary dyspersji względnej wykazały większą zmienność grubości wszystkich cisów w populacji niż ich wysokości (tab. 3).

Tabela 1.

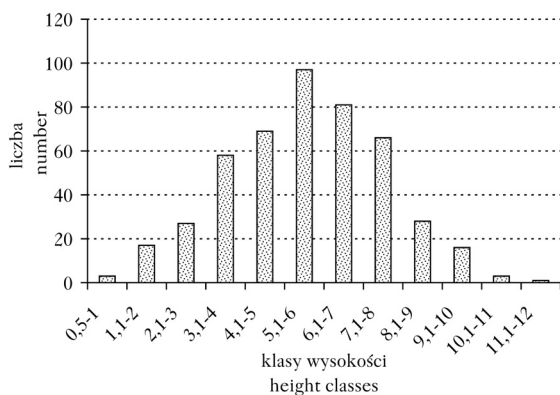
Struktura populacji cisów w rezerwacie „Cisy nad Liswartą” według pokroju
Structure of the yew population in ‘Cisy nad Liswartą’ reserve according to shape

	Liczba Number	Frekwencja Frequency [%]
Drzewa Trees	425	91
Krzewy Shrubs	41	9
Jednopędowe Single shoot	333	78
Dwupędowe Double shoot	67	16
Trzypędowe Triple shoot	17	5
Czteropędowe Quadruple shoot	3	1

Tabela 2.

Struktura płciowa populacji cisów w rezerwacie „Cisy nad Liswartą”
Sex structure of the yew population in ‘Cisy nad Liswartą’ reserve

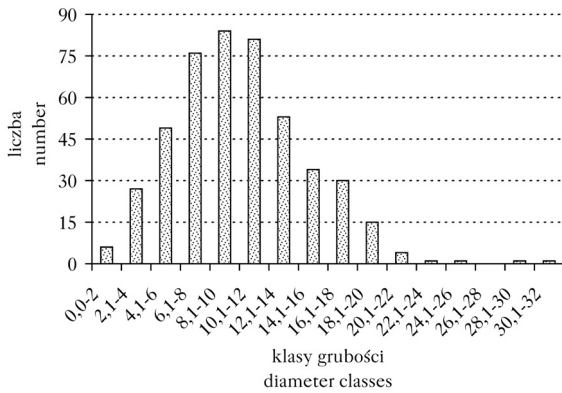
	Rozpoznane Determined	Drzewiaste Trees	Krzewiaste Shrubs
Żeńskie Female	142	133	9
Męskie Male	116	113	3
Ogółem Total	258	246	12

**Ryc. 2.**

Rozkład wysokości populacji cisów w rezerwacie „Cisy nad Liswartą”
Height distribution for the yew population in ‘Cisy nad Liswartą’ reserve

Współczynniki zmienności wysokości i grubości dla cisów drzewiastych były niższe niż dla form krzewiastych.

Nieznaczne przerzedzenie korony lub jego brak stwierdzono u $\frac{1}{3}$ żywych cisów (ryc. 4). Dość znaczny udział stanowiły osobniki z silnym przerzedzeniem. Stwierdzono 433 uszkodzenia pni drzew spowodowane przez jeleniowate oraz dziecięły. Uszkodzenia pni w wyniku spalowania



Ryc. 3.

Rozkład pierśnic populacji cisów w rezerwacie „Cisy nad Liswartą”
Diameter at breast height distribution for the yew population in ‘Cisy nad Liswartą’ reserve

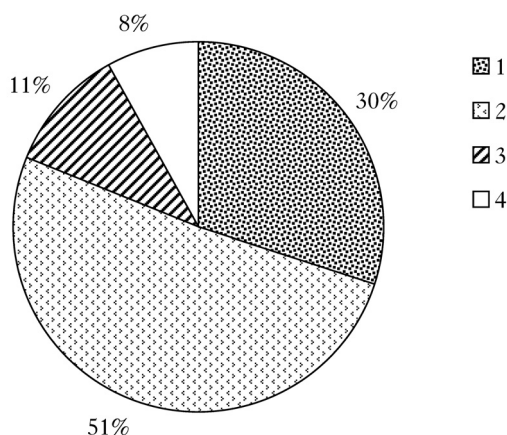
Tabela 3.

Zróżnicowanie wysokości [m] i grubości [cm] populacji cisów w rezerwacie „Cisy nad Liswartą”
Height [m] and diameter at breast height [cm] variability for the yew population in ‘Cisy nad Liswartą’ reserve

	Średnia Mean	Odchylenie standardowe Standard deviation	Mediana Median	Maksi- mum Maxi- mum	Minimum Minimum	Współczynnik zmienności Coefficient of variation [%]
Wysokość Height						
Ogółem Total	5,72	1,98	5,8	12	0,5	34
Drzewiaste Trees	5,95	1,85	6,0	12	0,5	31
Krzewiaste Shrubs	3,32	1,32	2,5	8,5	0,5	40
Grubość Diameter at breast height						
Ogółem Total	10,1	4,55	9,7	30,5	1,5	45
Drzewiaste Trees	10,5	4,44	10,2	30,5	1,5	42
Krzewiaste Shrubs	6,2	3,84	5,5	19,0	1,8	63

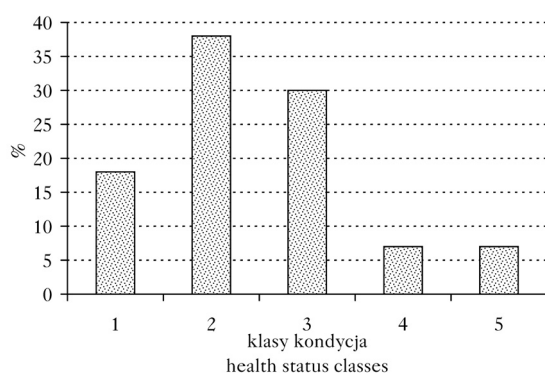
(183 przypadki) przez jelenie powstały przed kilkunastu laty. Na cisach martwych nie stwierdzono śladów spalowania, natomiast obserwowano uszkodzenia od obrączkowania przez dzięcioły (307 szt.). Bardzo dobrą i dobrą kondycją charakteryzowała się większość populacji (ryc. 5). Cisy drzewiaste były generalnie w lepszej kondycji niż cisy krzewiaste. Jedyne 20% krzewów charakteryzowało się dobrą i bardzo dobrą kondycją.

Występowanie siewek cisa zaobserwowano na 11 powierzchniach badawczych. Na 5 z nich siewki występowały pojedynczo (stopień ilościowości r), na 4 po kilka-kilkanaście (stopień ilościowości +). Na powierzchni nr 11 liczba siewek wynosiła 21, a na powierzchni nr 10 – 200. Na terenie całego obiektu badań nie spostrzeżono nalotu cisowego do 0,5 m wysokości. Podrost cisowy występował bardzo nielicznie. Stwierdzono obecność tylko 4 podrostów o wysokości od 0,5 do 1,3 m.



Ryc. 4.

Stopnie przerzedzenia korony żywych cisów w rezerwacie „Cisy nad Liswartą”
Crown transparency for the yew population in ‘Cisy nad Liswartą’ reserve



Ryc. 5.

Frekwencja cisów w poszczególnych kategoriach kondycji drzew w rezerwacie „Cisy nad Liswartą”
Health condition of the yew population in ‘Cisy nad Liswartą’ reserve

Dyskusja

Informacje o występowaniu cisów i ich liczebności na tym terenie znaleziono w pracy Karo [1881], Prüffera [1918], Głazek [1923] oraz Pfabe [1950]. Liczba cisów wahała się od 40 do 200. Pierwszą dokładną inwentaryzację osobników cisa (490 sztuk) przeprowadzono w 1964 roku [Palka 1964]. W kolejnych inwentaryzacjach liczebność cisów wahała się od 576 sztuk oraz około 104 osobników w fazie nalotu w 1987 roku do 578 sztuk oraz 114 osobników w fazie nalotu w 1997 roku [Dropek, Marzec 1997]. W badaniach opisywanych w niniejszym artykule liczebność cisów wynosiła 466 sztuk oraz około 105 sztuk w fazie nalotu. Liczebność populacji o wysokości powyżej 0,5 m była niższa niż w 1987 i 1997 roku odpowiednio o około 110 i 112 sztuk. Różnice w liczbie osobników stwierdzone w trakcie poszczególnych inwentaryzacji mogą być spowodowane odmiennym traktowaniem osobników o formach wielopędowych. Analizując szczytkowe historyczne wzmianki z początku XX wieku, można przyjąć, że populacja zwiększyła swoją liczebność na przestrzeni stulecia.

W rezerwacie dominowały cisy drzewiaste i jednopędowe. Podobne wyniki uzyskano w innych rezerwach, m.in. w rezerwacie „Cisy na górze Jawor” oraz w Beskidzie Niskim [Bodziarczyk, Zator 2004; Bodziarczyk, Rużyło 2007].

Płeć określono dla 55% osobników populacji. Procent rozpoznania płci był zróżnicowany w badaniach populacji cisa i wynosił 76% [Bodziarczyk, Zator 2004], 91% [Holeksa i in. 2003], 64% [Iszkuło 2001] i 69% [Bodziarczyk, Rużyło 2007]. Boratyński i in. [2001] w Kniaźdworze na

Ukrainie stwierdzili obradanie 18% osobników. W badanej populacji występowała nieznaczna przewaga liczebna osobników żeńskich nad męskimi. Podobne wyniki uzyskali Holeksa i in. [2003], Bodziarczyk i Zator [2004] oraz Bodziarczyk i Rużyło [2007]. Duży udział osobników o płci nierozpoznanej mógł być spowodowany znacznym odsetkiem cisów, które nie są jeszcze zdolne do rozmnażania generatywnego z uwagi na zbyt młody wiek. Cis zaczyna obradzać w nasiona w wieku 70-120 lat [Szeszycki 2007].

Analiza struktury wysokości cisów wykazała, że najwięcej drzew znajduje się w klasie wysokości 5,1-6,0 m. Podobne wyniki uzyskano, badając populację cisa w paśmie Łysej Góry w Bieszczadach [Bodziarczyk, Zator 2004]. Natomiast średnia wysokość cisów na Górze Jawor czy w rezerwacie „Zadni Gaj” była większa [Holeksa i in. 2003; Bodziarczyk, Rużyło 2007]. Porównując średnią pierśnicę w badanym rezerwacie i w ww. rezerwach, można powiedzieć, że podobną wielkość osiągnęła populacja w Beskidzie Niskim – 10,2 cm [Bodziarczyk, Zator 2004]. Wyższą średnią pierśnicę stwierdzono w populacjach na Górze Jawor – 13,9 cm [Bodziarczyk, Rużyło 2007] i w rezerwacie „Zadni Gaj” [Holeksa i in. 2003] – 14,0 cm, niższą zaś w rezerwacie „Cisowy Jar” – 6,44 cm [Iszkuło 2001] i w populacji koło Żarek – 7,06 cm [Głowacka i in. 2002]. Współczynniki zmienności grubości cisów były większe (45%) niż ich wysokości (34%). Podobne współczynniki zmienności wysokości i pierśnic stwierdzono dla populacji cisów na Górze Jawor [Bodziarczyk, Zator 2004].

Żywność koron oraz wygląd pni były bardzo często brane pod uwagę podczas oceny zdrowotności cisów [Iszkuło 2001; Głowacka i in. 2002; Holeksa i in. 2003; Bodziarczyk, Zator 2004; Bodziarczyk, Rużyło 2007; Friedrich 2008]. Istotne znaczenie dla kondycji cisów ma także spalowanie [Czudek 1930; Bugała 1975]. W badanej populacji stwierdzono znaczny wpływ spalowania (58% pni) na kondycję zdrowotną cisa, czego skutkiem było powstawanie zgnilizn grzybowych. Powszechnym zjawiskiem w rezerwacie „Cisy nad Liswartą” było obrączkowanie pni przez dzięcioły (71% pni). Można przypuszczać, że to uszkodzenie mogło przyczynić się do osłabienia kondycji czy też zamierania osobników. Zjawisko obrączkowania drzew przez dzięcioły w trakcie wiosennego poszukiwania soków przez ptaki znane jest w literaturze [Schwerdtfeger 1957; Kruszyk 2005]. W omawianej populacji dominowały cisy w bardzo dobrej i dobrej kondycji. Do podobnych wniosków doszli Holeksa i in. [2003] oraz Bodziarczyk i Zator [2004]. Natomiast udział cisów zamierających i martwych był niewielki. Cisy w złej kondycji oraz zamierające najczęściej były drzewami niższymi i cieńszymi, rosnącymi w dużym zagęszczeniu, a także w ocienieniu drzew okapu drzewostanu.

Badana populacja charakteryzuje się kondycją umiarkowanie dobrą, ale słabszą niż populacje cisów na Górze Jawor, w Kępinie oraz Cisowym raju [Iszkuło 2001; Głowacka i in. 2002; Bodziarczyk, Rużyło 2007]. Niepokoić może 14-procentowy udział cisów zamierających i martwych w populacji oraz fakt, że 51% cisów wykazuje średni stopień przerzedzenia korony (do 40%). W opisywanej populacji występuje także większy niż w innych populacjach udział cisów o uszkodzonych pniach. Na kondycję zdrowotną badanej populacji wpływa pozycja biosocjalna poszczególnych osobników. Cisy mniejsze, rosnące w dużym zagęszczeniu tego samego gatunku czy też w konkurencji z innymi gatunkami oraz silnie ocienione charakteryzują się słabszą kondycją. Zatem wydaje się celowym umiejętnie odślanianie poszczególnych osobników poprzez ostrożne usuwanie innych drzew w wyższych warstwach drzewostanu macierzystego, bezpośrednio konkurujących z cisem oraz mu zagrażających.

Rezerwat „Cisy nad Liswartą” jest uznawany za większe stanowisko odnawiania się cisa. Także tutaj występują problemy z przeżywalnością siewek, o czym świadczy brak nalotu i podrostu. Problem z utrzymaniem się naturalnego odnowienia cisa obserwowano na wielu stano-

wiskach [Kościelny, Król 1965; Król 1969; Iszkuło 2001; Głowacka i in. 2002; Friedrich 2008]. Obok populacji, w których występują problemy z przeżywalnością naturalnego odnowienia cisa, znane są przykłady populacji odnawiających się dynamicznie w sposób ciągły [Markowski, Fałtynowicz 1991; HOLEKSA i in. 2003; Bodziarczyk, Zator 2004; Bodziarczyk, Rużyło 2007]. W tych populacjach prowadzono zabiegi odsłaniające cisy oraz gradzenia powierzchni rezerwatów. W przypadku badanej populacji konieczna jest ochrona czynna polegająca na ostrożnym odsłanianiu siewek cisa poprzez regulowanie zwarcia drzewostanu. W przeszłości, kiedy w rezerwacie wykonywano cięcia, pojawiły się i przetrwały naloty cisowe, czego dowodem są istniejące dziś niższe klasy wysokościowe. Konieczne wydaje się także ogradzanie większych skupisk pojawiającego się nalotu i podrostu. Proponowane działania powinny przyczynić się do wzrostu liczebności populacji i zwiększenia jej zasięgu terytorialnego poza granice rezerwatu. Podobne sugestie działań wynikają także z literatury [Saniga 2000; Dobrowolska, Farfał 2002; Zachara, Łukaszewicz 2002; Heinze 2004; Iszkuło 2005].

Wnioski

- ✦ Liczba osobników cisa o wysokości > 0,5 m zmniejszyła się w porównaniu do liczebności stwierdzonej podczas wcześniejszych inwentaryzacji.
- ✦ Dominującą formą morfologiczną cisa w rezerwacie „Cisy nad Liswartą” jest forma jednopędowa drzewiasta.
- ✦ W rezerwacie występują osobniki obojga płci. Spełniony jest zatem podstawowy warunek niezbędny do rozmnażania generatywnego cisa.
- ✦ Kondycja populacji jest umiarkowanie dobra. Na kondycję zdrowotną cisa wpływa stanowisko biosocjalne.
- ✦ W rezerwacie występują problemy z przeżywalnością pojawiających się siewek i przechodzeniem młodego pokolenia do stadium starszego nalotu oraz podrostu.
- ✦ Konieczne są zabiegi pielęgnacyjne mające na celu odsłanianie cisa oraz gradzenie większych skupisk nalotów tego gatunku.

Literatura

- 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.
- Bodziarczyk J., Zator A. 2004. Rozmieszczenie, struktura i warunki występowania populacji cisa pospolitego (*Taxus baccata* L.) w paśmie Łysej Góry w Beskidzie Niskim. Acta Agraria et Silvestria 42: 1-22.
- Boratyński A., Didukh Ya., Lucak M. 2001. The yew (*Taxus baccata* L.) population in Knyazhdvir Nature Reserve in the Carpathians (Ukraine). Dendrobiology 46: 3-8.
- Borecki T., Keczyński A. 1992. Atlas ubytku aparatu asymilacyjnego drzew leśnych. Agencja Reklamowa „Atut”, Warszawa.
- Bugała W. 1975. Systematyka i zmienność. W: Cis pospolity. PWN, Warszawa – Poznań. 18-38.
- Czudek A. 1930. Nowe stanowisko cisa na Śląsku Cieszyńskim. Roczn. Pol. Tow. Dendrol. 3: 206-207.
- Dobrowolska D., Farfał D. 2002. Cis pospolity (*Taxus baccata* L.) w naszych lasach wczoraj i dziś. Sylwan 146 (7): 37-46.
- Dropek W., Marzec M. 1997. Plan ochrony rezerwatu „Cisy nad Liswartą”. DENDRO-EKO, Opole.
- Friedrich S. 2008. Struktura drzewostanu w rezerwacie cisowym „Zdroje” w Szczecinie. Sylwan 152 (8): 25-34.
- Głazek A. L. 1923. Cisy w Połamańcu. Las Polski 3: 210-211.
- Głowacka M., Michalski G., Gancarczyk-Gola M., Gola T. 2002. The common yew (*Taxus baccata* L.) population in Wysoka Lelowska Kępinu near Żarki in Southern Poland. Acta Biologia Silesiaca 36 (53): 125-138.
- Heinze B. 2004. Zur Populationsbiologie der gemeinen Eibe (*Taxus baccata* L.). Austrian Journal of Forest Science 1: 47-59.
- Hereźniak J. 2005. Świat roślin w istniejących i projektowanych obiektach ochrony przyrody Parku Krajobrazowego „Lasy nad Górną Liswartą”. Ziemia Częstochowska 32: 263-304.

- Holeksa J., Żywiec M., Cybulski M., Wilczek Z. 2003. Populacja cisza (*Taxus baccata* L.) w rezerwacie „Zadni Gaj” na Pogórzu Śląskim i jej zmiany w latach 1977-1998. Rocznik Dendrologiczny 51: 31-45.
- Hulme P. E. 1996. Natural regeneration of yew (*Taxus baccata* L.): microsite, seed or herbivore limitation? Journal of Ecology 84: 853-861.
- Iszkuło G. 2001. The yew (*Taxus baccata* L.) of the Cisowy Jar reserve near Olecko. Dendrobiology 46: 33-37.
- Iszkuło G. 2005. Wpływ natężenia światła oraz nawożenia azotem na rozwój siewek cisza pospolitego (*Taxus baccata* L.). Praca doktorska. PAN, Instytut Dendrologii w Kórniku.
- Karo F. 1881. Flora okolic Częstochowy. Pamiętnik Fizjograficzny (1): 267-272.
- Kościelny S., Król S. 1965. Wstępne wyniki badań nad wpływem czynników warunkujących naturalne odnawianie się cisza. Roczniki WSR Poznań 27:101-107.
- Kościelny S., Król S. 1970. Próby ustalenia czynników ekologicznych warunkujących naturalne odnawianie się cisza w rezerwachach. Pr. Komis. Nauk Roln. Leś. Poz. TPN 30: 79-105.
- Król S. 1969. Badania nad naturalnym odnawianiem się cisza w rezerwachach cisowych w Polsce. Sylwan 113 (2): 23-27.
- Król S. 1975. Zarys ekologii. W: Cis pospolity. PWN, Warszawa – Poznań. 78-103.
- Kruszyk R. 2005. Odżywianie się sokiem drzew u europejskich dzięciołów *Picidae*. Notatki Ornitologiczne 46: 25-34.
- Kuświk H. 1987. Zmienność morfologiczna cisza pospolitego (*Taxus baccata* L.) w Polsce. Rocznik Dendrologiczny 37.
- Markowski R., Fałtynowicz W. 1991. Zbiorowiska roślinne i flora rezerwatu „Choczewskie Cisy” na Pomorzu Zachodnim. Zesz. Nauk. Wydz. BGI O UG, Biol. 9: 5-26.
- Palka E. 1964. Plan urządzania gospodarstwa rezerwatowego „Cisy nad Liswartą” na okres gospodarczy od 1.X.1964 do 30.IX.1974.
- Pfabe E. 1950. O cisach w powiatach: częstochowskim, lublinieckim, radomszczańskim i zawierciańskim. Sylwan 94 (4): 89-94.
- Prüffer J. 1918. Cis pospolity (*Taxus baccata* L.) w okolicach Częstochowy. Pamiętnik Fizjograficzny 25: 11-12.
- Saniga M. 2000. Štruktúra, produkčné a regeneračné procesy Tisa Obyčajného v Ntátnej Prírodnej Rezervácií Plavno. Journal of Forest Science 46: 76-90.
- Schwerdtfeger F. 1957. Waldkrankheiten. Verlag Paul Parey, Hamburg – Berlin.
- Szeszycki T. 2007. Cis pospolity, *Taxus baccata*. Historia, ochrona, hodowla, przyszłość. Soft Vision Mariusz Rajski, Szczecin.
- Zachara T., Łukaszewicz J. 2002. Propozycje postępowania hodowlanego z cisem (*Taxus baccata* L.) w lasach. Sylwan 146 (4): 5-15.
- Zarządzenie Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 17 maja 1957 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody. 1957. M.P. 1957 nr 52 poz. 329.