



Struktura populacji cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w Wysokiej Lelowskiej

The structure of population the common yew *Taxus baccata* L. in Wysoka Lelowska

Barbara MAJCHRZAK,* Rafał TOMALA

Katedra Botaniki i Ekologii Roślin, Instytut Chemii, Ochrony Środowiska i Biotechnologii, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie, 42-200 Częstochowa, Armii Krajowej 13/15, Polska

Streszczenie: Badania populacji cisa przeprowadzono w latach 2010–2011 w Wysokiej Lelowskiej niedaleko wsi Żarki Letnisko i Przybyńów. Wyznaczono 4 poletka badawcze o wymiarach 10 × 20 m. Dla każdego poletka oznaczono wszystkie gatunki roślin, sporządzono listę florystyczną oraz wykonano zdjęcie fitosocjologiczne w aspekcie wiosennym i letnim. Na tej podstawie określono zbiorowisko roślinne jako zdegradowaną postać *Fraxino-Alnetum*. Populacja cisa składa się z 71 osobników, u których wykonano pomiar wysokości i pierśnicy. Pierśnica cisów zawiera się w przedziale 1–29 cm. Średnia grubość wynosi 7.27 cm, a średnia wysokość wszystkich osobników to 6.98 m. Najwyższy cis mierzy 13.3 m. Większość cisów jest rozgałęziona (59%) i posiada najczęściej 5, 3 lub 2 pnie. 38% populacji jest jednopniowa. 2 osobniki (3%) mają formę krzewiastą. Średnie zagęszczenie cisów na wszystkich powierzchniach badawczych wynosi 8.8/100 m². Struktura płciowa została określona dla 97% populacji: 62% to osobniki żeńskie, a 33% męskie. Pomimo przewagi liczby osobników żeńskich w Wysokiej Lelowskiej, populacja nie odnawia się. Odnaleziono tylko 6 siewek o wysokości do 10 cm. Powodem braku odnawiania się cisów może być nadmiernie rozwinięte runo. Z uwagi na dużą liczbę osobników cisa oraz ich dobrą kondycję, badana populacja powinna zostać objęta ochroną rezerwatową.

Słowa kluczowe: cis pospolity; struktura populacji

Abstract: The research of yew population was carried out in the years 2010–2011 in Wysoka Lelowska near villages Żarki Letnisko and Przybyńów. 4 research plots were established, 10 × 20 meters in dimension. For each research plot, all species was marked and the floristic list was made. The phytosociological analysis was made in terms of spring and summer. On this basis was stated that the plant community is a degenerated form of *Fraxino-Alnetum*. The yew population consist of 71 specimens were measured in terms of height and breast height. Breast height of yews ranged between 1 and 29 cm. The average diameter is 7.27 cm and the average height of all specimens is 6.98 m. The tallest yew has reached 13.3 m in height. Most of the yews are branched (59%) and had 5, 3, 2 trunks. 38% population have a monopodium. Two specimens (3%) had a shrubby form. The average density of yews on all plots is 8.8/100 m². Sex identity was determined in 97% of yews population: 62% were male and 33% female specimens. Despite, that the presence of the female specimens population in Wysoka Lelowska is not regeneration. The seedlings were found in the amount 6 of up to 10 cm. Maybe for reason the yews are not regeneration is over-developed undergrowth. Due to the large number of yews and good condition this population should be protected in nature reserve.

Keywords: common yew; population structure

1. Wstęp

Cis pospolity (*Taxus baccata* L.) w Polsce jest gatunkiem rzadkim i objętym ochroną ścisłą [1], a historia jego ochrony sięga XV wieku [2,3]. Ponadto ma status gatunku zagrożonego, umieszczonego w Polskiej Czerwonej Księdze Roślin, gdzie nadano mu kategorię VU – narażony na wyginięcie [4].

Cis jest gatunkiem wolno rosnącego, dwupiennego drzewa iglastego, dorastającego do 20 m wysokości, o charakterystycznej wiśniowej korze i ciemnozielonych, płaskich igłach [5,6]. Gatunek może przyjmować formę krzewiastą. Kwitnie wiosną. Osobniki żeńskie wytwarzają nasiona pokryte czerwoną osnówką [3,7,8].

Cis wykazuje dużą tolerancję na warunki środowiskowe. Najlepiej rośnie w klimacie zbliżonym do morskiego i suboceanicznego o dużej wilgotności powietrza oraz łagodnych zimą i latem. Jest gatunkiem ceniolubnym, rosnącym w cienistych lasach na rędzinach, glebach brunatnych oraz na glebach murszowych powstałych z torfów niskich. Preferuje gleby zasobne w wapń o dużym stopniu uwilgotnienia. Głównym obszarem występowania jest zachodnia, środkowa i południowa Europa. Na terenie naszego kraju cis osiąga wschodnią granicę swojego zasięgu. Nie występuje w środkowo-wschodniej i centralnej Polsce. Jego stanowiska rozmieszczone są głównie w Karpatach, Sudetach, na Wyżynie Małopolskiej, Pomorza, Śląsku oraz na Podkarpaciu. *Taxus baccata* rośnie w różnych zbiorowiskach leśnych. Występuje najczęściej w drzewostanach mieszanych, dwu- i trzypiętrowych z klasy *Querco-Fagetea*. Stanowiska cisa często znajdują się w buczynach i grądach. Rzadziej rośnie na siedliskach łągowych,

* Autor korespondencyjny.
Adres e-mail: b.majchrzak@ajd.czest.pl (B. Majchrzak).

a brak go w lasach olszowych. W ciepłolubnej buczynie storczykowej cis jest uważany za gatunek charakterystyczny.

W przeszłości cis był drzewem często występującym na ziemiach polskich. Równocześnie jednak był intensywnie eksploatowany ze względu na dużą wartość użytkową drewna i walory dekoracyjne. Na stanowiskach naturalnych został prawie doszczętnie wyniszczony. Pomimo ochrony gatunkowej jest drzewem ginącym, którego liczebność stale się zmniejsza, a obecnie największym problemem jest brak odnawiania się populacji, co stwarza zagrożenie jego całkowitego wymarcia. Większość polskich populacji cisa chronionych jest w postaci leśnych rezerwatów przyrody. Obecne są jednak stanowiska z licznie występującym cisem, które do tej pory nie zostały objęte żadną formą ochrony obszarowej [3,7–12].

Celem niniejszej pracy było zbadanie struktury populacji cisa pospolitego w Wysokiej Lelowskiej, w tym struktury grubości i wysokości cisów, struktury płciowej populacji oraz określenie stopnia odnawiania się cisa na terenie nie objętym ochroną rezerwatową.

2. Część eksperymentalna

Badania prowadzone były w kompleksie leśnym w Wysokiej Lelowskiej, położonej w województwie śląskim, w powiecie myszkowskim, w gminie Żarki. Wyznaczono cztery powierzchnie badawcze o wymiarach 10 × 20 m na obszarze występowania jednej z trzech subpopulacji cisa, zlokalizowanej w niewielkiej odległości od zabudowań przysiółka Kępina.

Badania roślinności na wybranych powierzchniach zostały przeprowadzone w sezonie wegetacyjnym 2010 r. Na każdej z nich sporządzono spis florystyczny roślin naczyniowych oraz wykonano zdjęcie fitosocjologiczne metodą Braun-Blanqueta [13] w aspekcie wiosennym (początek maja) i aspekcie letnim (początek sierpnia).

Na każdej powierzchni badawczej dokonano pomiarów wysokości i grubości cisów w drzewostanie. Pomiar pierśnic wykonano za pomocą średnicomierza (klupy) na wysokości 1.30 m od ziemi. W przypadku cisów wielopniowych pomiarem był objęty każdy pień. Pomiar wysokości cisów wykonano za pomocą wysokościomierza SUUNTO. Przyjęto, iż w przypadku cisów wielopniowych za wysokość całkowitą przyjmuje się wysokość najwyższego pnia.

Płeć cisów oznaczono na podstawie obecności nasion w osnówkach u osobników żeńskich i kwiatów na osobnikach męskich. Osobniki żeńskie oznakowano czerwonymi taśmami, natomiast męskie żółtymi.

W celu określenia stopnia odnawiania się cisa, na każdej powierzchni wyznaczono losowo 20 kwadratów o wymiarach 1 × 1 m (ramka), w których policzono siewki cisa [14].

3. Wyniki i dyskusja

3.1. Charakterystyka florystyczna powierzchni badanych

Na badanych powierzchniach stwierdzono występowanie 70 gatunków roślin naczyniowych (Tabela 1) Na podstawie

Tabela 1. Alfabetyczny spis roślin naczyniowych występujących na powierzchniach badawczych.

Nazwa polska	Nazwa łacińska	pow. 1	pow. 2	pow. 3	pow. 4
bluszcz pospolity	<i>Hedera helix</i>	x	x	x	x
borówka brusznica	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>			x	
brzoza brodawkowata	<i>Betula pendula</i>	x		x	x
cis pospolity	<i>Taxus baccata</i>	x	x	x	x
czeremcha amerykańska	<i>Prunus serotina</i>	x	x	x	x
czeremcha zwyczajna	<i>Padus avium</i>	x	x	x	x
czworolist pospolity	<i>Paris quadrifolia</i>	x	x	x	x
dąb bezszypułkowy	<i>Quercus petraea</i>		x	x	
dąb szypułkowy	<i>Quercus robur</i>	x			x
dąbrówka rozłogowa	<i>Ajuga reptans</i>	x		x	x
dereń świdwa	<i>Cornus sanguinea</i>	x		x	
fiotek leśny	<i>Viola reichenbachiana</i>	x	x	x	
gajowiec żółty	<i>Galeobdolon luteum</i>	x	x	x	x
głóg	<i>Crataegus</i> sp.	x	x	x	
gorzysz błotny	<i>Peucedanum palustre</i>	x		x	
grusza pospolita	<i>Pyrus communis</i>			x	
jarzębina pospolita	<i>Sorbus aucuparia</i>	x	x	x	x
jarzmianka większa	<i>Astrantia major</i>	x			
jaskier rozłogowy	<i>Ranunculus repens</i>		x		x
jesion wyniosły	<i>Fraxinus excelsior</i>		x		x
jeżyna	<i>Rubus</i> sp.		x	x	x
kalina koralowa	<i>Viburnum opulus</i>	x	x		x
karbieniec pospolity	<i>Lycopus europaeus</i>	x	x		x

Tabela 1. (c.d.).

Nazwa polska	Nazwa łacińska	pow. 1	pow. 2	pow. 3	pow. 4
knieć błotna	<i>Caltha palustris</i>	x			x
kokoryczka okółkowa	<i>Polygonatum verticillatum</i>	x			
kokoryczka wielokwiatowa	<i>Polygonatum multiflorum</i>		x	x	
konwalijka dwulistna	<i>Maianthemum bifolium</i>	x	x	x	x
kopytnik pospolity	<i>Asarum europaeum</i>	x	x	x	x
kostrzewa leśna	<i>Festuca altissima</i>		x		
kozłek całolistny	<i>Valeriana simplicifolia</i>	x		x	x
kruszczyk błotny	<i>Epipactis palustris</i>	x			
kruszczyk szerokolistny	<i>Epipactis helleborine</i>	x	x	x	x
kruszyna pospolita	<i>Frangula alnus</i>	x	x	x	x
krwawnica pospolita	<i>Lythrum salicaria</i>	x		x	x
kuklik pospolity	<i>Geum urbanum</i>	x	x	x	x
leszczyna pospolita	<i>Corylus avellana</i>	x	x	x	x
malina kamionka	<i>Rubus saxatilis</i>			x	x
malina właściwa	<i>Rubus idaeus</i>	x	x	x	x
mniszek lekarski	<i>Taraxacum officinale</i>	x	x		
nerecznica krótkoostna	<i>Dryopteris carthusiana</i>	x	x	x	x
olsza czarna	<i>Alnus glutinosa</i>	x	x	x	x
orlica pospolita	<i>Pteridium aquilinum</i>	x			
ostrożeń warzywny	<i>Cirsium oleraceum</i>	x		x	x
perłówka zwisła	<i>Melica nutans</i>	x	x	x	x
pępawa błotna	<i>Crepis paludosa</i>		x		
pięciornik kurze ziele	<i>Potentilla erecta</i>			x	
podagrycznik pospolity	<i>Aegopodium podagraria</i>	x	x	x	x
przylaszczka pospolita	<i>Hepatica nobilis</i>	x		x	x
przytulia bagienna	<i>Galium uliginosum</i>			x	
przytulia wiosenna	<i>Cruciata glabra</i>	x	x	x	x
róża	<i>Rosa sp.</i>	x	x		
sit rozpięzchły	<i>Juncus effusus</i>	x			
skrzyp leśny	<i>Equisetum sylvaticum</i>	x	x	x	x
starzec jajowaty	<i>Senecio nemorensis</i>				x
szakłak pospolity	<i>Rhamnus cathartica</i>	x	x	x	
szczawik zajęczy	<i>Oxalis acetosella</i>	x	x	x	x
szczyr trwały	<i>Mercurialis perennis</i>		x	x	
śmiałek darniowy	<i>Deschampsia caespitosa</i>	x	x	x	x
świerżabek orzęsiony	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	x	x		x
tojeść pospolita	<i>Lysimachia vulgaris</i>	x	x	x	x
trzcinnik piaskowy	<i>Calamagrostis epigeios</i>			x	
trzmielina brodawkowata	<i>Euonymus verrucosus</i>	x			
trzmielina zwyczajna	<i>Euonymus europaeus</i>	x	x	x	x
turzyca owłosiona	<i>Carex hirta</i>	x			
turzyca żółta	<i>Carex flava</i>	x			
wierzba szara	<i>Salix cinerea</i>	x		x	
wietlica samicza	<i>Athyrium filix-femina</i>	x	x	x	x
zawilec gajowy	<i>Anemone nemorosa</i>	x	x	x	x

Tabela 1. (c.d.).

Nazwa polska	Nazwa łacińska	pow. 1	pow. 2	pow. 3	pow. 4
żankiel zwyczajny	<i>Sanicula europaea</i>	x		x	
żywiec cebulkowy	<i>Dentaria bulbifera</i>	x			

wykonanych zdjęć fitosocjologicznych badane zbiorowisko roślinne można określić jako zubożałą postać łągi olszowo-jesionowego (*Fraxino-Alnetum*) (Tabela 2).

3.2. Struktura drzewostanu

3.2.1. Drzewostan powierzchni badawczej nr 1

Na powierzchni badawczej nr 1 wartości pierśnic cisa pospolitego zawierają się w przedziale 1.5–23.5 cm, średnia pierśnica wynosi 6.68 cm (Rysunek 1). Najwięcej osobników cisa reprezentuje przedział grubości 2–4 cm oraz 4–6 cm, natomiast najmniej przedział 18–20 cm oraz 22–24 cm. Wykazujący prawostronne spłaszczenie rozkład grubości cisów odpowiada rozkładowi charakterystycznemu dla drzewostanów naturalnych.

Wysokość drzew tego gatunku zawiera się w granicach 6.8–10.3 m (Rysunek 2). Średnia wysokość wynosi 7.49 m. Na badanej powierzchni rośnie 8 cisów: dwa osobniki w klasie 6–7 m, dwa osobniki w klasie 8–9 m oraz po jednym osobniku w pozostałych klasach.

3.2.2. Drzewostan powierzchni badawczej nr 2

Grubość pni cisa na powierzchni badawczej nr 2 zawiera się w przedziale 1–29 cm, średnia pierśnica wynosi 9.4 cm. Najwięcej osobników cisa reprezentuje klasę grubości 4–6 cm i 10–12 cm. Najmniej jest osobników w klasie 0–2 cm, 14–16 cm, 16–18 cm oraz w klasie najwyższej 28–30 cm (Rysunek 3).

Wysokość osobników zawiera się w przedziale 2.75–13.30 m, a średnia wysokość wynosi 8.32 m. Najliczniej wys-

Tabela 2. Zdjęcia fitosocjologiczne badanych powierzchni.

Gatunek nazwa łacińska	pow. 1	pow. 2	pow. 3	pow. 4
powierzchnia zdjęcia	200 m ²			
data wykonania zdjęcia	4 maj 2010, 4 sierpień 2010			
A – zwarcie warstwy drzew	70%	90%	50%	70%
A1				
<i>Alnus glutinosa</i>	4.1	3.1	3.1	3.1
<i>Betula pendula</i>	1.1		+1	1.1
A2				
<i>Taxus baccata</i>	2.1	4.2	1.1	2.2
<i>Alnus glutinosa</i>	+1		2.1	2.2
<i>Rhamnus cathartica</i>	+1			
B – pokrycie warstwy krzewów	50%	10%	60%	30%
<i>Frangula alnus</i>	2.1		1.1	1.1
<i>Cornus sanguinea</i>	+1		+1	
<i>Euonymus europaeus</i>	2.1		+1	+
<i>Alnus glutinosa</i>	+1		1.1	+
<i>Padus avium</i>	1.1	+1	1.1	+
<i>Prunus serotina</i>	1.1	+1	+1	+
<i>Quercus robur</i>	+		+1	+
<i>Sorbus aucuparia</i>	+1		r.1	r.1
<i>Rubus idaeus</i>	1.1	+2	3.2	2.2
<i>Crataegus</i> sp.	+	r.1	r.1	
<i>Euonymus verrucosus</i>	r.1			
<i>Salix cinerea</i>	r.1		r.1	
<i>Rubus</i> sp.	4.3		+2	
<i>Taxus baccata</i>		+1		
<i>Fraxinus excelsior</i>		r.1		+1
<i>Corylus avellana</i>		+1	+1	+

Tabela 2. (c.d.).

Gatunek nazwa łacińska	pow. 1	pow. 2	pow. 3	pow. 4
<i>Rhamnus cathartica</i>			+1	
C – pokrycie warstwy runa	90%	70%	90%	90%
<i>Querco-Fagetea</i>				
<i>Aegopodium podagraria</i>	4.3	2.2	3.2	3.3
<i>Anemone nemorosa</i>	4.4	3.4	4.2	3.3
<i>Corylus avellana</i>		+1		
<i>Epipactis helleborine</i>	+1	r.1	r.1	+
<i>Euonymus europaeus</i>	+1	+1	+	+
<i>Hepatica nobilis</i>	1.2		1.2	1.2
<i>Melica nutans</i>	1.2	+1	1.2	+1
<i>Fagetalia sylvaticae</i>				
<i>Asarum europaeum</i>	2.2	+2	2.2	2.2
<i>Astrantia major</i>	2.2			
<i>Galeobdolon luteum</i>	2.2	2.2	+1	1.2
<i>Paris quadrifolia</i>	1.1	+2	+1	1.2
<i>Polygonatum multiflorum</i>			+2	+1
<i>Viola reichenbachiana</i>	+1	+1	+1	
<i>Sanicula europaea</i>	r.1		+	
<i>Alno-Ulmion</i>				
<i>Alnenion glutioso-incanae</i>				
<i>Athyrium filix-femina</i>	2.1	1.1	1.1	+1
<i>Caltha palustris</i>				+2
<i>Cirsium oleraceum</i>	+1		+	1.1
<i>Crepis paludosa</i>		1.1		
<i>Oxalis acetosella</i>	2.2	3.3	3.2	3.2
<i>Ranunculus repens</i>		+1		+
<i>Fraxino-Alnetum</i>				
<i>Frangula alnus</i>	+1	+1	+	+
<i>Galium palustre</i>			r.1	
<i>Lycopus europaeus</i>	1.1	+1		1.1
<i>Lysimachia vulgaris</i>	2.1	+1	1.1	1.1
gatunki towarzyszące				
<i>Ajuga reptans</i>	2.1		1.1	1.2
<i>Carex hirta</i>	+1			
<i>Cornus sanguinea</i>	+1			
<i>Cruciata glabra</i>	1.1	+1	1.1	1.1
<i>Dentaria bulbifera</i>	r.1			
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1.1	+1	+1	+1
<i>Dryopteris carthusiana</i>	1.1	1.1	+	+
<i>Equisetum sylvaticum</i>	1.1	+1	+	+
<i>Festuca altissima</i>		+2		
<i>Geum urbanum</i>	+1	+1	2.1	1.2
<i>Hedera helix</i>	1.1	+1	+1	+2
<i>Juncus effusus</i>	r.1			
<i>Lythrum salicaria</i>	1.1		+	+

Tabela 2. (c.d.).

Gatunek nazwa łacińska	pow. 1	pow. 2	pow. 3	pow. 4
<i>Maianthemum bifolium</i>	1.1	3.2	2.1	2.2
<i>Mercurialis perennis</i>		2.4	4.4	
<i>Peucedanum palustre</i>	+1		r.1	
<i>Polygonatum verticillatum</i>	+1			
<i>Potentilla erecta</i>			r.1	
<i>Prunus serotina</i>	+1	+1	+	+
<i>Pteridium aquilinum</i>	1.1			
<i>Pyrus communis</i>			r.1	
<i>Quercus petraea</i>		r.1		
<i>Quercus robur</i>				+
<i>Rhamnus cathartica</i>	r.1	r.1		
<i>Rosa</i> sp.	r.1	r.1		
<i>Rubus idaeus</i>	+1	+1	1.1	
<i>Rubus saxatilis</i>			+2	+1
<i>Rubus</i> sp.		1.1		+1
<i>Senecio nemorensis</i>				+1
<i>Sorbus aucuparia</i>	+	+1	r.1	+
<i>Taraxacum officinale</i>	r.1			
<i>Taxus baccata</i>			r.1	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>			r.1	
<i>Valeriana simplicifolia</i>	2.2		+1	2.2
<i>Viburnum opulus</i>	r.1	+1	+	+

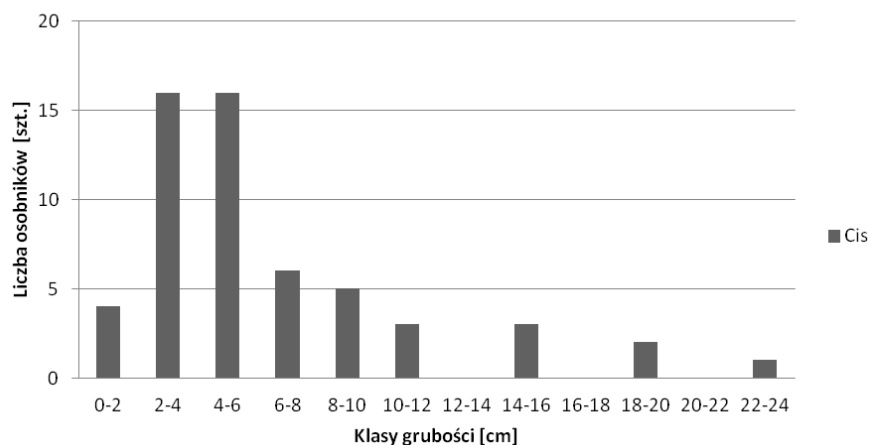
tępują cisy o wysokości od 8 m do 10 m. Pozostałe klasy są równo reprezentowane.

Rozkład grubości pierśnic cisa na powierzchni nr 2 ma charakter zbliżony do rozkładu normalnego, jednak bez liczebnej przewagi dwóch środkowych przedziałów. Podobny charakter ma rozkład wysokości cisów, z wyraźnie zaznaczoną dominacją cisów o wysokości 9–10 m (Rysunek 4).

3.2.3. Drzewostan powierzchni badawczej nr 3

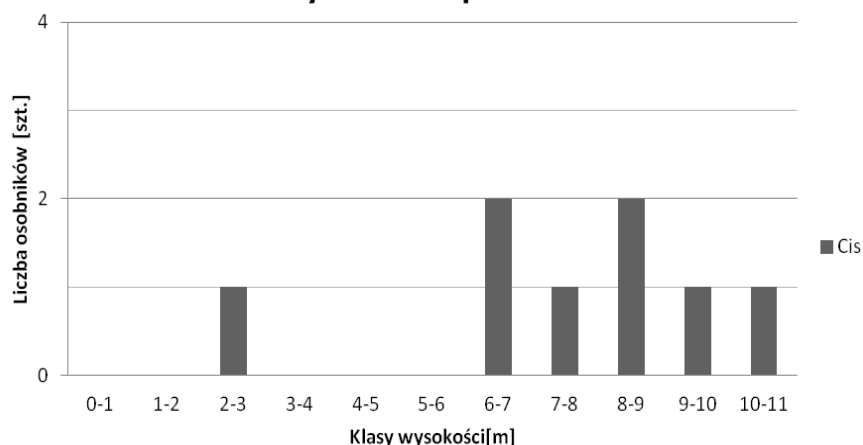
Pierśnice cisa na powierzchni badawczej nr 3 zawierają się w przedziale 1–16 cm, średnia grubość pni tego drzewa wynosi 6.21 cm (Rysunek 5). Wysokość drzew zawiera się w przedziale 2–9.5 m. Średnia wysokość cisów na tej powierzchni wynosi 5.85 m.

Struktura grubości - powierzchnia nr 1



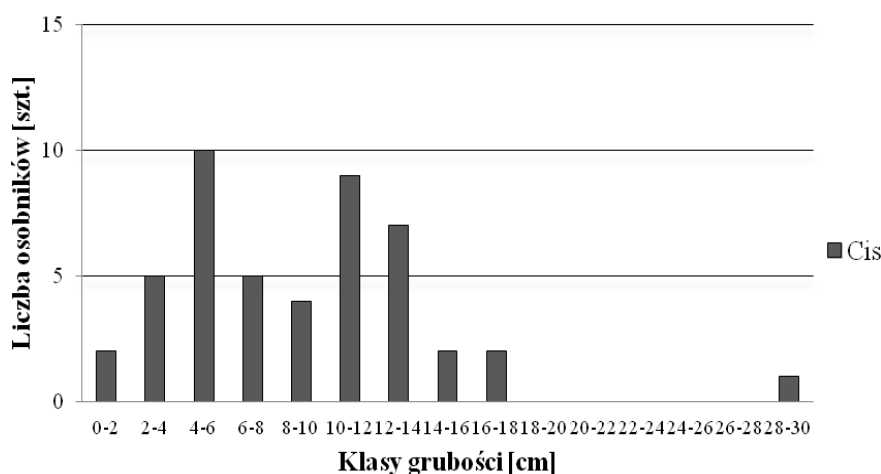
Rysunek 1. Udział cisów w poszczególnych klasach grubości na powierzchni badawczej nr 1.

Struktura wysokości - powierzchnia nr 1



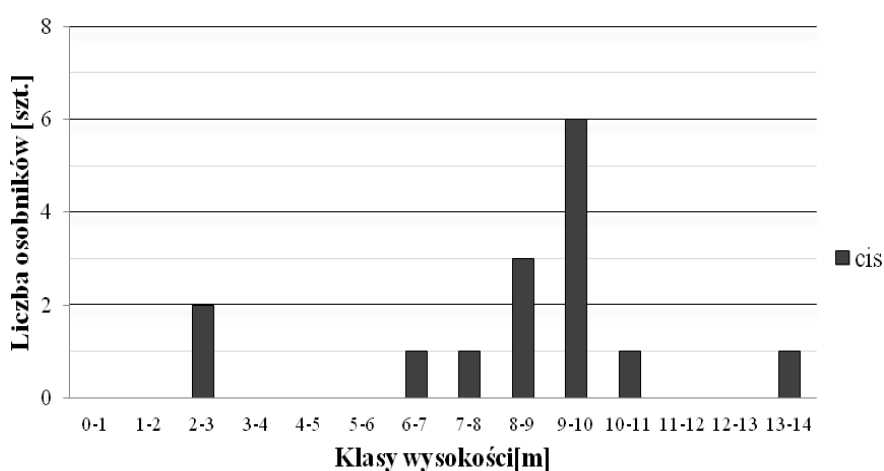
Rysunek 2. Udział cisów w poszczególnych klasach wysokości na powierzchni badawczej nr 1.

Struktura grubości - powierzchnia nr 2



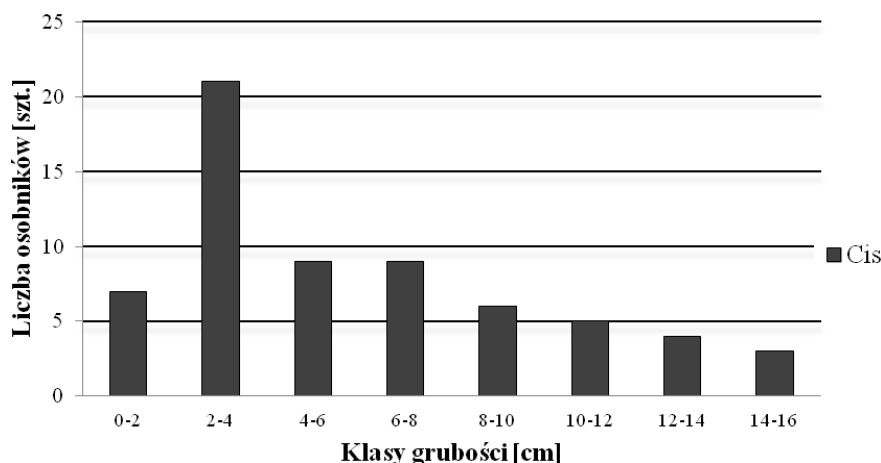
Rysunek 3. Udział cisów w poszczególnych klasach grubości na powierzchni badawczej nr 2.

Struktura wysokości - powierzchnia nr 2



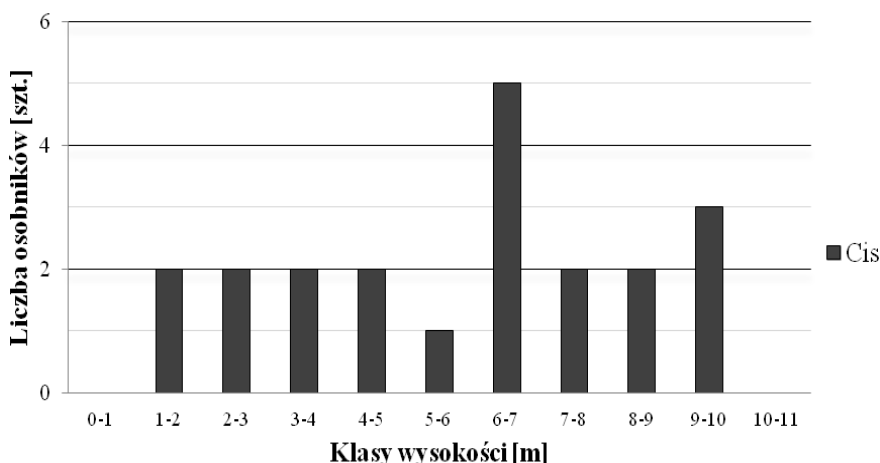
Rysunek 4. Udział cisów w poszczególnych klasach wysokości na powierzchni badawczej nr 2.

Struktura grubości - powierzchnia nr 3



Rysunek 5. Udział cisów w poszczególnych klasach grubości na powierzchni badawczej nr 3.

Struktura wysokości - powierzchnia nr 3



Rysunek 6. Udział cisów w poszczególnych klasach wysokości na powierzchni badawczej nr 3.

Wykres rozkładu grubości cisów jest prawostronnie spłaszczony, co odzwierciedla naturalne procesy zachodzące w drzewostanach. Najwięcej jest osobników w klasie 2–4 cm, im wyższa klasa grubości tym mniej osobników.

Na powierzchni badawczej nr 3 najwięcej jest osobników w klasie 6–7 m, pozostałe klasy wysokości są mniej więcej równo reprezentowane (Rysunek 6).

3.2.4. Drzewostan powierzchni badawczej nr 4

Na powierzchni badawczej nr 4 pierśnice cisa zawierają się w przedziale 1.5–17.5 cm, średnia grubość pni tego gatunku na powierzchni wynosi 7.37 cm (Rysunek 7). Wysokość drzew zawiera się w granicach 2–9.5 m, średnia wysokość wynosi 6.74 m.

Rozkład wartości grubości drzew odzwierciedla naturalność badanego drzewostanu, o czym świadczy prawostronnie jego spłaszczenie. Najwięcej osobników występuje w klasie grubości 2–4 cm oraz 4–6 cm. Im wyższa klasa grubości, tym jest ona reprezentowana przez mniejszą liczbę osobników cisa.

Wykres struktury wysokości drzew jest lewostronnie spłaszczony. Najwięcej osobników jest w klasach wyższych tj. 7–10 m. Pozostałe przedziały klasowe są równo reprezentowane (Rysunek 8).

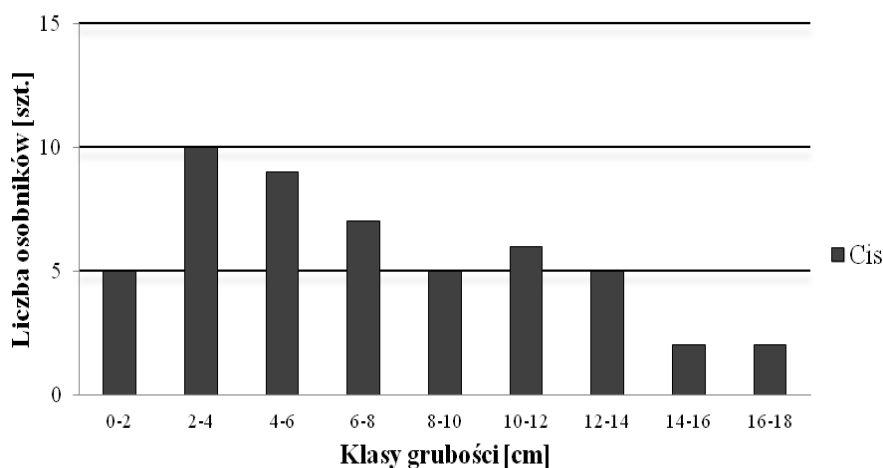
Poniżej przedstawiono wykresy ilustrujące frekwencję osobników cisa w poszczególnych klasach wysokości (Rysunek 10) i grubości (Rysunek 9). Łącznie dla wszystkich powierzchni badawczych. W badanej populacji stwierdzono występowanie w przeważającej liczbie osobników jednopniowych, choć znaczna część cisów posiada ponad 5 pni (Rysunek 11).

3.3. Struktura płciowa i naturalne odnawianie się cisa

Połowę osobników cisa w badanej populacji stanowią osobniki żeńskie. W przypadku 21% osobników nie udało się zaobserwować obecności kwiatów męskich lub owoców, a zatem nie określono płci (Tabela 3 i 4).

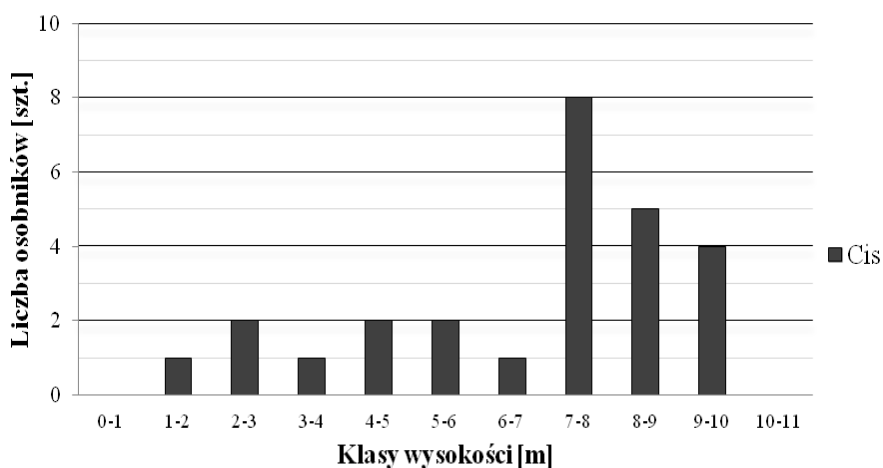
Średnie zagęszczenie siewek cisa na powierzchniach badawczych w sezonie 2010/2011 wynosiło 0.07 osobnika/m². Na powierzchniach badawczych cisa odnawia się bardzo słabo. Wykazano zaledwie 6 osobników (do 10 cm wysokości):

Struktura grubości - powierzchnia nr 4



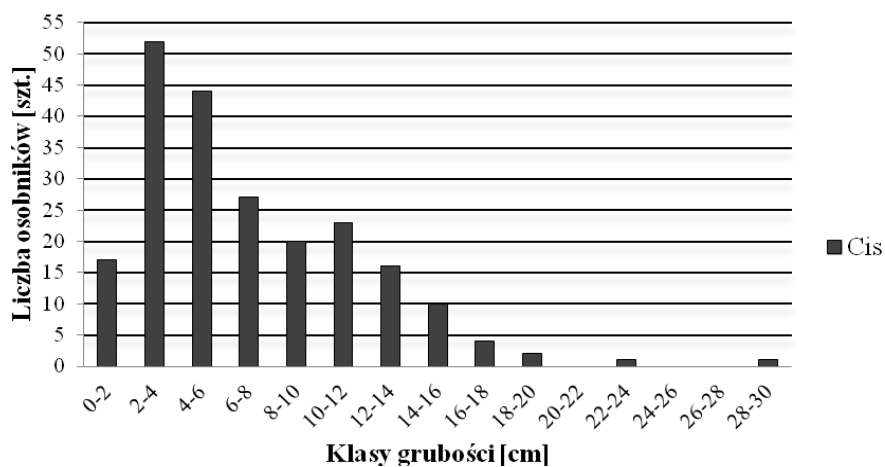
Rysunek 7. Udział cisów w poszczególnych klasach grubości na powierzchni badawczej nr 4.

Struktura wysokości - powierzchnia nr 4



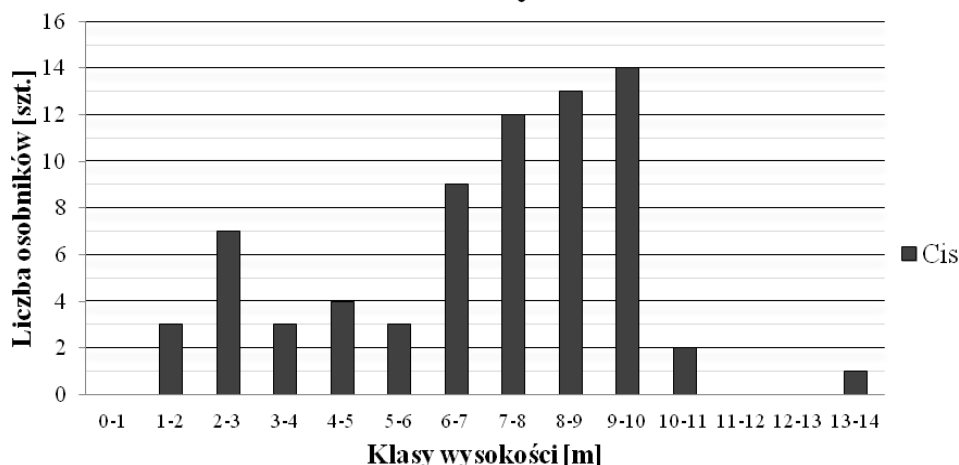
Rysunek 8. Udział cisów w poszczególnych klasach wysokości na powierzchni badawczej nr 4.

Struktura grubości

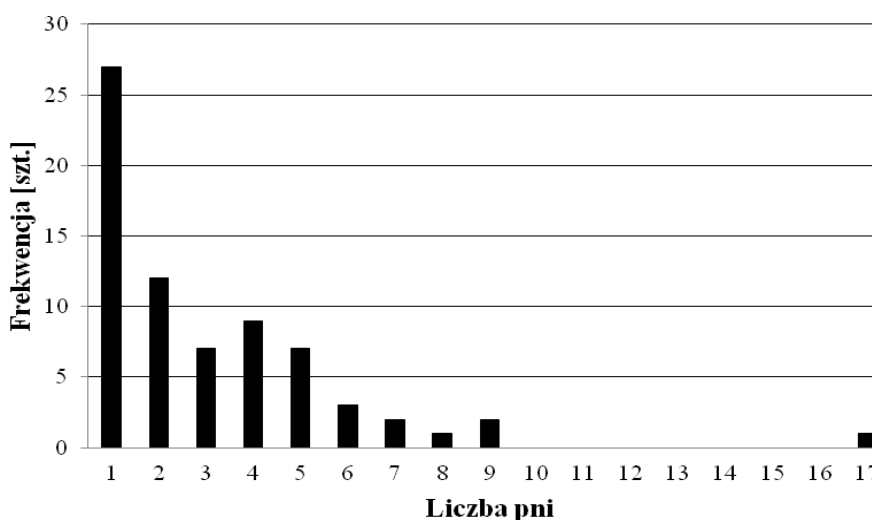


Rysunek 9. Pierśnica cisów na powierzchniach badawczych łącznie.

Struktura wysokości



Rysunek 10. Wysokość cisów na powierzchniach badawczych łącznie.



Rysunek 11. Liczba pni cisów na powierzchniach badawczych.

po jednym na powierzchniach nr 1 i 4 oraz po dwa na powierzchniach nr 2 i 3.

Cis pospolity występuje w Polsce głównie w zbiorowiskach lasów liściastych. Jest gatunkiem domieszkowym, stanowi głównie podszyt, może wchodzić w skład drugiego piętra drzewostanu. W Polsce do lasów, w których cis ma dogodne warunki do wzrostu i rozwoju, można zaliczyć buczyny, ze względu na wapienne i wilgotne podłoże oraz grąd subkontynentalny, w którym gatunek ten najlepiej się odnawia. Rza-

dziej *Taxus baccata* L. jest spotykany w lasach łągowych, przy czym czynnikiem, który warunkuje jego dobry rozwój, jest żyzna i wilgotna gleba [3,5,11].

Na podstawie przeprowadzonych badań florystyczno-fitosocjologicznych, opisywane zbiorowisko roślinne można zaliczyć do zubożałej formy łągu olszowo-jesionowego (*Fraxino-Alnetum*). Widoczny jest brak jesionu w drzewostanie, brak porzeczek w warstwie krzewów, a także nie występują charakterystyczne gatunki runa np.: czartawa (*Circaea alpina*, *C. intermedia*) i turzyce (*Carex elongata*, *C. remota*, *C. pendula*).

Tabela 3. Ilość osobników męskich i żeńskich na poszczególnych powierzchniach badawczych.

Powierzchnia	Osobniki męskie	Osobniki żeńskie	Brak informacji ^a	Suma
1	6	2	–	8
2	3	9	4	16
3	4	15	2	21
4	7	10	9	26

^a Brak informacji – osobniki, w przypadku których nie udało się określić płci.

Tabela 4. Procentowy udział osobników męskich i żeńskich w badanej populacji cisza.

Osobniki żeńskie	Osobniki męskie	Brak informacji*	Suma
36%	20%	15%	71%
51%	28%	21%	100%

Podobnie badaną fitocenozę, jako zdegradowaną postać *Fraxino-Alnetum* określiła w swoich pracach Głowacka [5,12]. W okolicach Częstochowy cis występuje również w łągu olszowo-jesionowym w gminie Herby. Jego liczne w osobniki populacje chronione są w dwóch rezerwach: „Cisy w Łebkach” i „Cisy nad Liswartą” [15,16]. Inne rezerwy utworzone dla ochrony tego gatunku na siedlisku łągu olszowo-jesionowego znajdują się w miejscowości Huta Stara [12] oraz Kobile Wielkie [17]. W innych częściach Polski cis rośnie w grądzie *Tilio-Carpinetum* [18], a przede wszystkim w żyznej buczynie karpackiej *Dentario glandulose-Fagetum* [6,19–21].

W oparciu o przeprowadzoną analizę struktury grubości i wysokości cisów, można stwierdzić, iż większość histogramów obrazujących rozkłady wyżej wymienionych cech jest prawostronnie spłaszczona. W związku z tym można założyć, że badana populacja cisza ma charakter naturalny.

Średnia wysokość cisów w badanej populacji wynosi 6.98 m. Prawie identyczne wyniki otrzymała Głowacka [12] badając cisy w Hucie Starej. W opisywanym przez autorkę rezerwacie występowało najwięcej cisów o wysokości 6–7 m. Głowacka [5] prowadząc badania trzech populacji cisza w Wysokiej Lelowskiej stwierdziła, iż najwięcej cisów charakteryzuje się wysokością 4–5 m oraz 7–8 m. Również Bodziarczyk i Chachuła [6] analizując populację cisza w rezerwacie w Serednicy w Bieszczadach Zachodnich stwierdzili, iż najliczniej rosną cisy o wysokości 6–8 m. Taką wartość otrzymał także Holeksa [19] badając cisy w rezerwacie „Zadni Gaj”. Cisy w rezerwacie „Cisy na Górze Jawor” najliczniej reprezentują klasę wysokości 7 m [20]. Znacznie niższe cisy rosną na terenie Sanktuarium Męki Pańskiej w Kalwarii Pałacowskiej, średnia wysokość wynosi około 2.6 m [21].

Średnia grubość pni cisów w przeprowadzonych badaniach wynosi 7.27 cm. Większe wartości średnicy cisów odnotowano w populacji cisza rosnącej w rezerwacie „Cisy na Górze Jawor” w Bieszczadach [20]. Wynika to jednak z faktu, iż wyżej wymienieni autorzy mierzyli tylko formę drzewiastą. Z kolei badając inną populację „Cisy w Serednicy” stwierdzono dominację cisów o grubości 7–9 cm, pomimo uwzględnienia tylko form drzewiastych [6]. Głowacka [21] badając populację cisza w Kalwarii Pałacowskiej otrzymała znacznie niższe wartości pierśnicy cisów. Największy udział miały cisy o grubości do 4 cm. Analizując populację cisza w Hucie Starej stwierdzono, iż najliczniejszą klasę grubości stanowią cisy w przedziale 5.1–7.5 cm [12]. Również cisy o tej pierśnicy stanowiły drugą co do liczebności klasę grubości we wszystkich trzech populacjach cisza w Wysokiej Lelowskiej [5].

Na powierzchniach badawczych (800 m²) zinventaryzowano łącznie 71 cisów, co daje zagęszczenie wynoszące 8.8 osobnika/100 m². Jak podają inni autorzy [5,12,21], zagęszczenie cisów jest bardzo zróżnicowane i wynosi np. od 0.58 do 5 osobników/100 m².

Cisy na badanych powierzchniach są w większości cisami wielopniowymi, które stanowią 59% badanej populacji. Wyniki dotyczące dominacji cisów wielopniowych potwierdzają rów-

nież inni autorzy [5]. Najczęściej występują cisy o 2 i 4 oraz 3 i 5 pędach (pniach). W niniejszych badaniach średnio na jednego osobnika przypadają 3 pnie. Identyczne dane otrzymano badając cisy w Hucie Starej [12]. W populacji cisza w Kalwarii Pałacowskiej średnio na jednego osobnika przypada 1.45 pnia [21].

Maksymalna liczba pędów u jednego osobnika wielopniowego wynosi 9. Formę typowo krzewiastą posiadają 2 cisy stanowiące 3% badanej populacji, z których jeden ma aż 17 odgałęzień. Cisy jednopniowe (27) stanowią 38%. Istnieją również dane o populacjach cisza cechujących się w większości pokrojem drzewiastym i osobnikami jednopniowymi [12,21]. Cisy narażone na silny mróz wytwarzają wiele pni w wyniku przemaznięcia pąków wierzchołkowych. Wielopniowość może być wynikiem zgryzania cisów przez zwierzęta [17]. Przyległość analizowanych w niniejszej pracy powierzchni badawczych do okolicznych pól i łąk oraz wystawienie cisów na bezpośrednie oddziaływanie niskich temperatur z uwagi na fakt, że cisy nie znajdują się wewnątrz zwartego drzewostanu, który mógłby pełnić funkcję ochronną, może być przyczyną ich wielopniowości. Formę krzewów cisy przyjmują również w wyniku zgryzania pędów i igliwia przez zwierzęta [12].

Badając strukturę płciową populacji oznaczono płeć cisów u 56 osobników, które stanowią 79% badanej populacji. Osobniki żeńskie (36) stanowią 51%, a osobniki męskie (20) 28%. U 21% badanej populacji (15 osobników) nie udało się określić płci. Powodem tego może być niedostrzeżenie kwiatów męskich na pędach w szczytowej części korony. Cis owocuje na wolnej przestrzeni w wieku 20–30 lat, a w drzewostanie nawet w wieku 70–120 lat [17]. Przewagę osobników żeńskich w populacjach cisza potwierdza wielu autorów [18–20,22,23].

Na 80 m² (20 kwadratów 1 × 1 m na czterech powierzchniach badawczych) odnaleziono zaledwie 6 siewek o wysokości do 10 cm, co daje zagęszczenie 0.07 sztuk/m². Należy je uznać za skrajnie niskie. Jest to tym bardziej zastanawiające, iż w roku 2007 na opisywanym terenie przeprowadzono badania wstępne, w których stwierdzono 0.9 osobnika/m². Wydawało się wtedy, że cis w Wysokiej Lelowskiej odnawia się w sposób generatywny bardzo dobrze. Niską wartość zagęszczenia siewek odnotowano również w badaniach populacji cisza w Hucie Starej [12]. Mała ilość siewek oraz brak nalotu młodszego (10–20 cm wysokości) i starszego (20–50 cm) wskazuje na problemy z odnawianiem cisza na badanym terenie, pomimo dominującej obecności osobników żeńskich. Obecność wystarczającej ilości osobników żeńskich jest jednym z warunków odnawiania [24]. Problemy z odnawianiem mogą wynikać z nadmiernie rozwiniętego runa, które stanowi zbyt silną konkurencję dla siewek cisza [12,21] i pogarsza warunki świetlne. Negatywnie na wzrost siewek cisza wpływa również gruba warstwa ściółki bukowej [24]. Pomimo trujących właściwości, młody nalot cisza staje się pokarmem dla saren i zajęcy [25]. Istnieje więc możliwość zgryzania siewek przez zwierzęta roślinożerne. Przyczyną zaniku stosunkowo

licznych siewek cisa w ostatnich latach mogą być również mione mroźne zimy z długotrwałą zalegającą pokrywą śniegową. Pokrycie runa na wytyczonych powierzchniach badawczych wynosi średnio 85% i jest jedną z możliwych przyczyn braku odnawiania. Na fakt braku odnawiania się cisa w pobliskim projektowanym rezerwacie „Cisy Przybynowskie” wskazują D. i S. Kasperek [26]. Problemy z odnawianiem się cisa występują także w rezerwacie „Cisy w Hucie Starej” [12]. Na terenie naszego kraju istnieją populacje, w których cis odnawia się bardzo dobrze, jednak zdecydowana większość tych odnowień występuje na terenach prawnie chronionych, gdzie cisy rosną w rezerwach przyrody [19].

Na podstawie badań przeprowadzonych w Wysokiej Lelowskiej należy stwierdzić, iż populacja cisa jest w dobrej kondycji pomimo braku odnowień. Najlepszą formą ochrony cisa jest ochrona czynna [11]. Opisane w niniejszych badaniach zbiorowisko roślinne z udziałem cisa pospolitego należy uznać za bardzo cenne i zasługujące na objęcie ochroną rezerwatową. W ramach ochrony czynnej należałoby ogrodzić fragment lasu z występującym w nim cisem, w celu wyeliminowania ewentualnego zgryzania siewek i nalotu cisowego przez zwierzynę leśną.

4. Podsumowanie

(1) Na badanych powierzchniach w Wysokiej Lelowskiej populacja cisa pospolitego (*Taxus baccata* L.) jest dość liczna i składa się z 71 osobników, głównie wielopniowych.

(2) Opisana populacja cisa rośnie na siedlisku wilgotnym w zespole zubożonego łągu olszowo-jesionowego (*Fraxino-Alnetum*).

(3) Rozkład wysokości i grubości cisów wskazuje na naturalność populacji cisa i drzewostanu łągowego w którym występuje.

(4) W strukturze płciowej przeważają osobniki żeńskie (36), co jest podstawą do odnawiania się cisa. Mała liczba siewek (6), brak nalotu oraz podrostu świadczą o braku generatywnego odnawiania się cisa na tym terenie. Przyczyną może być bujnie rozwinięta warstwa zielna stanowiąca silną konkurencję dla siewek lub lokalne warunki klimatyczne.

(5) Badana populacja jest cenna przyrodniczo i powinna zostać objęta ochroną rezerwatową.

Literatura

[1] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r.

w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną.

- [2] M. Świeboda, A. Kalembe, *Wszechświat*, 1979, 4.
- [3] T. Szeszycki, *Cis pospolity – Taxus baccata*, Soft Vision, Szczecin, 2007.
- [4] R. Kaźmierczakowa, K. Zarzycki (red.), *Polska Czerwona Księga Roślin*, Instytut Botaniki PAN, Kraków.
- [5] M. Głowacka, G. Michalski, M. Gancarczyk-Gola, T. Gola, *Acta Biol. Siles.*, 2002, 36, 125–137.
- [6] J. Bodziarczyk, P. Chachuła, *Roczn. Bieszcz.*, 2008, 16, 192–214.
- [7] H. Piękoś-Mirkowa, Z. Mirek, *Rośliny Chronione. Flora Polski*, Multico, Warszawa, 2003.
- [8] L. Witkowska-Żuk, *Atlas roślinności lasów. Flora Polski*, Multico, Warszawa, 2008.
- [9] W. Bugała, *Systematyka i zmienność* [w:] *Cis pospolity*, S. Białobok (red.), PWN, Kórnik koło Poznania, 1975.
- [10] A.W. Sokołowski *et al.*, *Ekspertyza ochrony cisa oraz opracowanie założeń krajowej strategii ochrony tego gatunku*, Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa-Białowieża, 2000.
- [11] D. Dobrowolska, D. Farfał, *Sylwan*, 2002, 7.
- [12] M. Głowacka, G. Michalski, M. Gancarczyk-Gola, *Parki Nar. Rez. Przyn.*, 2004, 23.
- [13] C. Wysocki, P. Sikorski, *Fitosocjologia stosowana*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 2002, s. 1–449, 15–44.
- [14] A. Jaworski, S. Nosek, *SYLWAN*, 1983.
- [15] J. Hereźniak, *Rezerваты przyrody ziemi częstochowskiej*, Liga Ochrony Przyrody, Częstochowa, 2002.
- [16] J. Hereźniak, Materiały konferencyjne: *Wybrane problemy ochrony cisa pospolitego w siedliskach łągowych w parku krajobrazowym „Lasy nad górą Liswartą”*, Kalina, 2007.
- [17] T. Szeszycki, *Przeg. Leś.*, 2003, 2.
- [18] J. Bodziarczyk, A. Zator, *Chr. Przyn. Ojcz.*, 2002, 58, 5–17.
- [19] J. Holeksa, M. Żywiec, M. Cybulski, Z. Wilczek, *Roczn. Dendrol.*, 2003, 51, 31–45.
- [20] J. Bodziarczyk, T. Rużyło, *Roczn. Bieszcz.*, 2007, 15, 163–179.
- [21] M. Głowacka, G. Michalski, A. Śliwińska-Wyrzychowska, *Parki Nar. Rez. Przyn.*, 2007, 26.
- [22] E. Krzysztofik, *Las Polski*, 1983, 2, 27–30.
- [23] J. Bodziarczyk, A. Zator, *Acta Agr. Silv.*, 2004, XLII, 3–18.
- [24] A.W. Sokołowski *et al.*, *Ekspertyza ochrony cisa oraz opracowanie założeń krajowej strategii ochrony tego gatunku*, Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa-Białowieża, 2000.
- [25] S. Kapuściński, *Wszechświat*, 1947, 9, 1–6.
- [26] D. Kasperek, S. Kasperek, *Przyn. Górn. Śląska*, 2005, 40.