

GRZEGORZ ISZKUŁO, RYSZARD GOLIMOWSKI, AMELIA LEWANDOWSKA,
EWA WACHOWIAK, ADAM BORATYŃSKI

Zmiany roślinności w rezerwacie „Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego” koło Wierzchlesu w Borach Tucholskich

Changes in vegetation of the ‘Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego’ reserve near Wierzchlas in the Tuchola Forest

ABSTRACT

Iszkulo G., Golimowski R., Lewandowska A., Wachowiak E., Boratyński A. 2012. Zmiany roślinności w rezerwacie „Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego” koło Wierzchlesu w Borach Tucholskich. Sylwan 156 (3): 163-169.

Basing on repeated analyses of vegetation of the ‘Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego’ reserve near Wierzchlas (N Poland) it was found that frequency of species characteristic for *Quercus-Fageteta* association increased at the expense of species typical for acidophilous and wet sites (*Vaccinio-Piceetea*, *Quercetea robur-petraeae* and *Alnetea glutinosae*, *Phragmitetea* classes respectively). Yew population decreased in number by almost 30%, while in case of other species this rate amounted from 18 to 80%. This points to natural process of decrease in number of trees related with their growth and ageing. Sex structure of *Taxus baccata* population (only 29% of females) turned to be very unfavourable. Although yew seedlings occur in great number, they die in vast majority during the wintertime. Low temperature connected with over-shading are probably the main reason of such small survival rate.

KEY WORDS

Taxus baccata, association dynamics, seedling die-off, sex structure

ADDRESSES

Grzegorz Iszkulo ^(1,2) – e-mail: iszkulo@man.poznan.pl

Ryszard Golimowski ⁽³⁾ – e-mail: rysiekkp@wp.pl

Amelia Lewandowska ⁽³⁾ – e-mail: bartczak@ukw.edu.pl

Ewa Wachowiak ⁽³⁾ – e-mail: eva.w1@wp.pl

Adam Boratyński ⁽¹⁾ – e-mail: borata@man.poznan.pl

⁽¹⁾ Instytut Dendrologii PAN; ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik

⁽²⁾ Wydział Nauk Biologicznych; Uniwersytet Zielonogórski; ul. Prof. Z. Szafrana 1; 65-516 Zielona Góra

⁽³⁾ Katedra Botaniki; Uniwersytet im. Kazimierza Wielkiego; Al. Ossolińskich 12; 85-093 Bydgoszcz

Wstęp

Cis pospolity jest gatunkiem rzadko tworzącym większe skupienia w całym zasięgu swojego występowania [Browicz, Gostyńska-Jakuszczyńska 1969; Zajac, Zajac 2001; Jalas, Suominen 1973]. Jest gatunkiem chronionym w Polsce [Kruszelnicki 2001], a niektóre siedliska z cisem w składzie chronione są unijną Dyrektywą Siedliskową [1992]. Najlepiej znana i jedna z najliczniejszych populacji cisa w Polsce chroniona jest w rezerwacie „Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego” w Wierzchlesie w Nadleśnictwie Zamrzenia. Od dziesięcioleci obserwowane jest tu zmniejszenie się liczebności starych cisów [Kościelny, Król 1970; Król 1992], a jednocześnie nie obserwuje się odnowienia naturalnego [Paczoski 1928; Kościelny, Król 1970].

Licznie pojawiające się siewki giną w ciągu roku [Jasnowski 1958; Król 1975]. Wielokrotnie podnieszone pytania dotyczące zmniejszania się liczebności populacji i braku odnowienia nie doczekały się jednoznacznej odpowiedzi [Mańka i in. 1968a, b]. W celu sprawdzenia dynamiki zmian zachodzących w rezerwacie i próby odpowiedzi na postawione wyżej pytania odtworzono założony w 1957 roku przez Gieruszyńskiego [1961] transekt biegnący poprzez cały rezerwat.

Materiał i metody

Rezerwat „Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego” znajduje się na południowo-wschodnim krańcu kompleksu leśnego Bory Tucholskie, w pobliżu miejscowości Wierzchlas (Leśnictwo Rykowisko, Nadleśnictwo Zamrzenica). Według regionalizacji przyrodniczo-leśnej [Trampler i in. 1990] rezerwat położony jest w Krainie III Wielkopolsko-Pomorskiej, w 3 Dzielnicy Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego, w Mezoregionie Wysoczyzny Świeckiej. Z kolei według regionalizacji fizyczno-geograficznej Kondrackiego [1998] znajduje się w Mezoregionie Borów Tucholskich na granicy z Mezoregionem Wysoczyzny Świeckiej. W przeszłości rezerwat zajmował jedną z wysp w tafli wodnej kompleksu jezior Mukrz-Ostrowite. Późniejsze obniżanie się poziomu wód gruntowych oraz prace melioracyjne prowadzone po I wojnie światowej spowodowały trwałe połączenie wyspy z lądem stałym [Myczkowski 1961].

W celu oceny zmian, jakie zaszły w roślinności rezerwatu w ciągu ostatnich 50 lat, odtworzono transekt założony w latach 1957-1958 w celu dokonania inwentaryzacji drzewostanu [Gieruszyński 1961]. Transekt miał szerokość 10 m, długość 493,7 m, powierzchnię około 0,49 ha i ciągnął się w linii prostej od jeziora Mukrz do południowej granicy rezerwatu. Pas został podzielony na 25 prostokątów bokach 10×20 m. W każdym prostokącie ustalono geodezyjnie położenie drzew, pomierzono ich pierśnicę i wysokość oraz na podstawie kwiatów, nasion i pozostałości osnówek oznaczono płeć cisów. Poza tym zdjęto sytuację podszytu i podrostu z uwzględnieniem gatunków [Gieruszyński 1961]. Określono liczbę siewek cisa w każdym prostokącie jesienią 1957, jesienią 1958 [Gieruszyński 1961] oraz jesienią 2007 i wiosną 2008. Kolejnym etapem po inwentaryzacji drzewostanu była inwentaryzacja flory naczyniowej oraz jej analiza geobotaniczna i porównanie z danymi z lat 1957-1958 zaczerpniętymi z opracowania Gieruszyńskiego [1961] w celu określenia procesów zachodzących w składzie gatunkowym flory. Przeanalizowano i porównano zwłaszcza zmiany udziału geograficzno-historycznych grup gatunków [Chmiel 1993; Kornaś, Medwecka-Kornaś 2002; Zarzycki i in. 2002] w celu określenia ewentualnej synantropizacji flory. Określono także udział gatunków charakterystycznych i ściśle związanych z klasami zespołów roślinnych [Matuszkiewicz J. M. 2002; Matuszkiewicz W. 2008], w celu określenia procesów zachodzących w siedliskach.

Niemożliwe było bezpośrednie porównanie wysokości i pierśnic drzew na transekcie, ponieważ informacje te nie zostały podane dla wszystkich osobników [Gieruszyński 1961]. Dlatego też liczebność cisów w klasach pierśnic została porównana z danymi z pracy Paczoskiego [1928], który przeprowadził pomiary na dwóch powierzchniach próbnych o łącznej powierzchni 0,50 ha, czyli zbliżonej do powierzchni transektu Gieruszyńskiego.

Wyniki

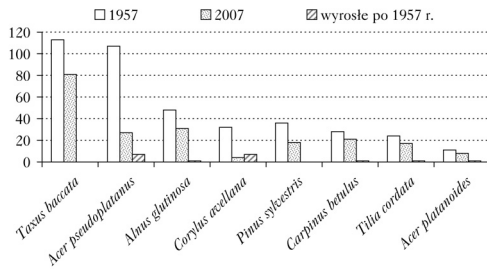
Na analizowanym transekcie w roku 2007 stwierdzono 20 egzemplarzy żeńskich, 55 męskich oraz dwa bez determinantów płciowych. Liczebność cisów żywych zmniejszyła się ze 113 w roku 1957 do 81 w roku 2007, czyli o blisko 30%. Pozostałe gatunki także zmniejszyły swoją liczebność w ciągu 50 lat. W najmniejszym stopniu dotyczyło to *Carpinus betulus*, *Acer platanoides*, *Tilia cordata* i *Alnus glutinosa* (odpowiednio 25, 27, 29 i 35%), a w największym – *Corylus avellana*,

Acer pseudoplatanus i *Pinus sylvestris* (odpowiednio 88, 75 i 50%). Jednocześnie populacje *A. glutinosa* oraz *C. avellana* zostały wzbogacone o 7 nowych osobników każda. Natomiast ani jeden nowy osobnik nie pojawił się w przypadku *T. baccata* (ryc. 1).

Wzrost wieku cisów bez naturalnego odnowienia potwierdza porównanie pierśnic z roku 1928 i 2007. Widać przesunięcie się maksimum liczebności pierśnic w stronę klas grubszych z jednoczesnym zmniejszeniem się liczebności osobników (ryc. 2).

Podczas pomiarów najwięcej żywych cisów zaobserwowano na siedliskach lasu mieszanego (109 w 1957 roku i 80 w 2007 roku). Na siedliskach łągowych z czterech osobników w 1957 roku pozostał tylko jeden w roku 2007. W obu terminach badań nie zaobserwowano dorosłych cisów na siedliskach olsowych. Największe zagęszczenie siewek stwierdzono na siedliskach lasu mieszanego (ryc. 3). Zdecydowanie mniejsze zanotowano na siedliskach łągowych. Wiosną 2008 roku nastąpił drastyczny spadek liczby siewek w porównaniu do obserwowanych na tych samych powierzchniach latem i jesienią roku 2007. Zagęszczenie zmniejszyło się o blisko 95%, z 13 do 0,7 szt./m². Na siedliskach łągowych spadek ten był nieco mniejszy (ryc. 3).

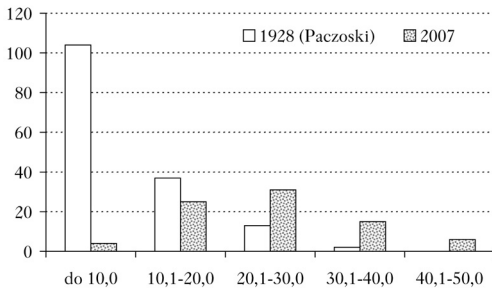
W runie transektu dominowały gatunki charakterystyczne i występujące głównie w klasie *Quercus-Fagetea*. Zwiększyły one swój udział w stosunku do roku 1957, stanowiąc obecnie blisko 70% wszystkich gatunków (ryc. 4). Jednocześnie nastąpiło zmniejszenie liczby gatunków reprezentujących klasę *Alnetea glutinosae* oraz całkowity zanik gatunków z klasy *Phragmitetea*.



Ryc. 1.

Liczebność osobników o wysokości powyżej 1,3 m w roku 1957 i 2007 oraz osobniki wyrosłe po 1957 według gatunków

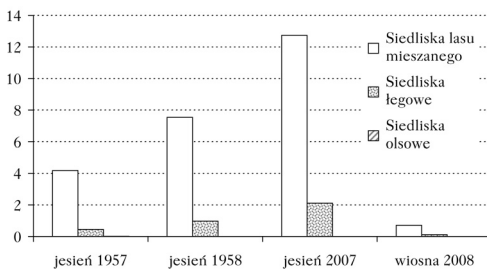
Number of individuals higher than 1.3 m in 1957 and 2007, and recruitment since 1957 by species



Ryc. 2.

Liczebność cisów w klasach grubości w roku 1928 [Paczoski 1928] i 2007 (obecne badania)

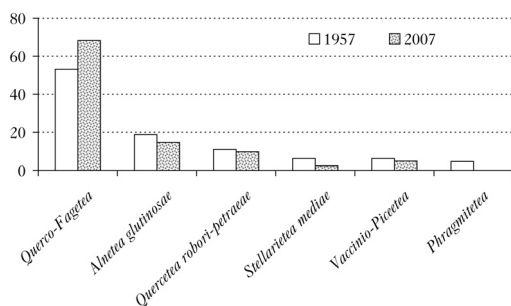
Number of yews in dbh classes in 1928 [Paczoski 1928] and 2007 (this study)



Ryc. 3.

Zagęszczenie [szt./m²] siewek cisa pospolitego na badanym transekcje jesienią 1957 i 1958 [Gieruszyński 1961] oraz jesienią 2007 i wiosną 2008 (obecne badania) na różnych siedliskach

Density [ind./m²] of yew seedlings in autumn 1957, 1958 [Gieruszyński 1961] as well as in autumn 2007 and spring 2008 (this study) by habitat types



Ryc. 4.

Udział [%] gatunków typowych dla poszczególnych klas zespołów roślinnych w 1957 i 2007 roku

Frequency of species typical for various plant associations in 1957 and 2007

Stwierdzono również zmniejszenie liczby gatunków reprezentujących kwaśne dąbrowy (*Quercetum robori-petraeae*) i bory (*Vaccinio-Piceeta*). Nie zaobserwowano gatunków obcego pochodzenia.

Dyskusja

Liczebność żywych cisów na badanym transekcie zmniejszyła się w ciągu ostatnich pięćdziesięciu lat, co potwierdza dotychczasowe inwentaryzacje wykonywane na całej powierzchni występowania tego gatunku w rezerwacie [Paczoski 1928; Gieruszyński 1961; Król 1992]. Jednak tendencja spadku liczebności cisów połączona jest ze spadkiem liczebności drzew innych gatunków. Wskazuje to na naturalny proces zmniejszania się liczebności drzew związany z ich wzrostem i rozwojem oraz starzeniem się drzewostanu [Paczoski 1928; Jaworski 2004].

Na badanym transekcie stwierdzono niewielki odsetek drzew żeńskich (29%). Jedną z przyczyn problemów z odnowieniem cisa może być jego dwupienność [Iszkuło i in. 2009]. Porównując florę światową wykazano, że gatunki z tym systemem kojarzenia są najbardziej narażone na wymarcie [Heilbuth 2000; Vamosi, Vamosi 2005]. Związane jest to z mniejszą liczbą osobników biorących udział w produkcji nasion (tylko osobniki żeńskie) oraz większym wysiłkiem reprodukcyjnym osobników jednej z płci, najczęściej żeńskich, produkujących nie tylko kwiaty, ale również szyszki, owoce czy nasiona w osnówkach [Obeso 2002; Leigh i in. 2006]. Prowadzone w Wierchlesie badania udowodniły, że osobniki żeńskie są niższe, a wraz z wiekiem struktura płciowa zmienia się na ich niekorzyść [Iszkuło i in. 2009]. Tempo przyrostu radialnego osobników żeńskich spada w porównaniu do męskich prawdopodobnie od momentu osiągnięcia dojrzałości płciowej [Montesinos i in. 2006; Cedro, Iszkuło 2011; Iszkuło, Boratyński 2011].

Bardzo dobrze widoczny jest brak sukcesu w odnawianiu cisa. W ciągu 50 lat nie pojawił się na badanym transekcie żaden nowy osobnik wyższy niż 1,3 m. Jedynie w przypadku *Acer pseudoplatanus* i *Corylus avellana* pojawiło się po siedem nowych, nienotowanych w 1957 roku osobników. Widać więc, że warunki niesprzyjające do skutecznego odnowienia dotyczą nie tylko cisa, ale i pozostałe gatunki. Przyczyną tego stanu rzeczy może być bardzo duże naturalne zacienienie dna lasu. Do skutecznego naturalnego odnowienia cisa potrzebne jest między 2 a 7% pełnego oświetlenia [Iszkuło, Boratyński 2006]. Duża liczba siewek notowanych corocznie w rezerwacie bardzo szybko ginie, na co zwracano uwagę wielokrotnie [Paczoski 1928; Jasnowski 1958; Mańka i in. 1968a, b; Gieruszyński 1961; Król 1992]. Po raz pierwszy w naszych badaniach udało się ustalić, że giną one w okresie zimowym. Potwierdza to hipotezę o dużej wrażliwości siewek cisa na niską temperaturę w tym okresie [Iszkuło, Boratyński 2005]. Wrażliwość na niską temperaturę pogłębia głębokie zacienienie dla lasu. W warunkach niedoboru światła rośliny cienioznośne dłużej fotosyntetyzują jesienią [Gill i in. 1998; Walters, Reich 1999], wykorzystując większy dostęp światła spowodowany jesiennym opadem liści drzew okapowych. Są jednak

przez to bardziej narażone na wczesne przymrozki jesienne [Iszkuło, Boratyński 2005]. Jeśli siewki rosną w bardzo niekorzystnych warunkach (np. pod drzewami iglastymi powodującymi stałe zacienienie dna lasu), nie następuje wysokoenergetyczny proces hartowania i siewki obumierają w okresie zimowym [Iszkuło, Boratyński 2004; Iszkuło 2010]. Inną bardzo ważną przyczyną braku sukcesu w odnawianiu cisa pospolitego może być bardzo silna presja zwierzyny na ten gatunek [Svenning, Magård 1999; Thomas, Polwart 2003] stwierdzana zarówno w przypadku rezerwatu we Wierzchlesie [Tobolski 2002], jak i innych populacji cisa w Polsce [Ostrowski 1968; Boratyński i in. 1997; Bodziarczyk, Zator 2004] czy na świecie [Findo, Stefancik 1988; Mysterud, Østbye 1995, 2004; Hulme 1996; Garcia i in. 2000; Farris, Filigheddu 2008; Perrin i in. 2006]. Mimo ogrodzenia terenu z występującym cisem, widoczne są nadal ślady zgryzania tego gatunku.

Powtórzenie rozpoznania florystycznego w latach 2007-2008 pozwoliło stwierdzić dość drastyczne zmiany, jakie zaszły w ciągu minionych 50 lat. Dotyczą one przede wszystkim znacznego zwiększenia udziału gatunków charakterystycznych lub występujących przede wszystkim w zbiorowiskach z klasy *Quercio-Fagetea* (ryc. 4), które odbyło się kosztem gatunków acydofilnych (klasy *Vaccinio-Picetea* i *Quercetea robori-petraeae*) oraz gatunków siedlisk wilgotnych (klasy *Alnetea glutinosae* i *Phragmitetea*). Z jednej strony zmiany te świadczą o procesie dalszego osuszania siedlisk [Myczkowski 1961], z drugiej zaś o zaniku roślin borów mieszanych, które prawdopodobnie pojawiły się w wyniku działalności człowieka [Paczoski 1928]. Osuszanie siedlisk rezerwatu jest efektem odwodnień przeprowadzonych w samym rezerwacie i na terenach użytków rolniczych wokół niego [Gieruszyński 1961]. Proces ten jest obserwowany powszechnie [Pierzgalski i in. 2002; Sokołowski, Czerepko 2005]. Osuszanie siedlisk olsowych i łęgowych prowadzi do ich „grądowacenia”, objawiającego się zwiększeniem liczby gatunków charakterystycznych klasy *Quercio-Fagetea*. Zanik gatunków acydofilnych można uznać za proces regeneracji siedlisk po zakwaszającym wpływie sosny zwyczajnej [Przybylski 1993]. Pomimo zmian w składzie gatunkowym flory transektu, nie pojawiły się tam gatunki obcego pochodzenia. Należy to uznać za względną stabilność ekosystemów rezerwatu i odporność na tego typu przekształcenia [Falińska 2004].

Podziękowania

Serdecznie dziękujemy za przychylność podczas prowadzenia prac terenowych nadleśnictwu Zamrzenia, a w szczególności nadleśniczemu Adamowi Wendzie oraz inżynierowi Janowi Żmudzkiemu.

Literatura

- 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.
- Boratyński A., Kmieciak M., Kosiński P., Kwiatkowski P., Szcześniak E. 1997. Chronione i godne ochrony drzewa i krzewy polskiej części Sudetów, Pogórza i Przedgórze Sudeckiego. 9. *Taxus baccata* L. Arboretum Kórnickie 42: 111-147.
- Browicz K., Gostyńska-Jakuszewska M. 1969. *Taxus baccata* L. W: Białobok S., Browicz K. [red.]. Atlas rozmieszczenia drzew i krzewów w Polsce. PWN, Warszawa-Poznań 8: 5-14.
- Cedro A., Iszkuło G. 2011. Do females differ from males of European yew (*Taxus baccata* L.) in dendrochronological analysis? Tree-Ring Research 67: 3-11.
- Chmiel J. 1993. Flora roślin naczyniowych wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego i jej antropogeniczne przeobrażenia w wieku XIX i XX. Prace Zakładu Taksonomii Roślin UAM w Poznaniu.
- Falińska K. 2004. Ekologia roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Farris E., Filigheddu E. 2008. Effects of browsing in relation to vegetation cover on common yew (*Taxus baccata* L.) recruitment in Mediterranean environments. Plant Ecology 199: 309-318.

- Findo S., Stefancik M. 1988. Účasti jelenej zveri na poškodzovani a ubúdani tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) v Harmaneckej doline. *Folia-Venatoria* 18: 17-40.
- García D., Zamora R., Hódar J. A. 2000. Yew (*Taxus baccata* L.) regeneration is facilitated by fleshy fruited shrubs in Mediterranean environments. *Biological Conservation* 95: 31-38.
- Gieruszyński T. 1961. Struktura i dynamika rozwojowa drzewostanów rezerwatu cisowego w Wierchlesie. *Ochrona Przyrody* 27: 41-90.
- Gill D. S., Amthor J. S., Bormann F. H. 1998. Leaf phenology, photosynthesis, and the persistence of saplings and shrubs in a mature northern hardwood forest. *Tree Physiology* 18: 281-289.
- Heilbuth J. 2000. Lower species richness in dioecious clades. *American Naturalist* 156: 221-241.
- Hulme P. 1996. Natural regeneration of yew (*Taxus baccata* L.), microsite, seed or herbivore limitation? *Journal of Ecology* 84: 853-861.
- Iszkuło G. 2010. Success and failure of endangered tree species: low temperatures and low light availability affect survival and growth of European yew (*Taxus baccata* L.) seedlings. *Polish Journal of Ecology* 58: 259-271.
- Iszkuło G., Boratyński A. 2004. Interaction between canopy tree species and European yew *Taxus baccata* (*Taxaceae*). *Polish Journal of Ecology* 52: 501-509.
- Iszkuło G., Boratyński A. 2005. Different age and spatial structure of two spontaneous subpopulations of *Taxus baccata* as a result of various intensity of colonization process. *Flora* 200: 195-206.
- Iszkuło G., Boratyński A. 2006. Analysis of the relationship between photosynthetic photon flux density and natural *Taxus baccata* seedlings occurrence. *Acta Oecologica* 29: 78-84.
- Iszkuło G., Boratyński A. 2011. Initial period of sexual maturity determines the greater growth rate of male over female in the dioecious tree *Juniperus communis* subsp. *communis*. *Acta Oecologica-International Journal of Ecology* 37: 99-102.
- Iszkuło G., Jasińska A., Giertych M. J., Boratyński A. 2009. Do secondary sexual dimorphism and female intolerance to drought influence the sex ratio and extinction risk of *Taxus baccata*? *Plant Ecology* 200: 229-240.
- Jalas J., Suominen J. 1973. Atlas Florae Europae. Distribution of vascular plants in Europe 2. *Gymnospermae*. Helsinki.
- Jasnowski M. 1958. Mszaki w rezerwacie Cisowy Jar na Mazurach. *Ochrona Przyrody* 25: 248-267.
- Jaworski A. 2004. Podstawy przyrostowe i ekologiczne odnawiania oraz pielęgnacji drzewostanów. PWRiL.
- Kondracki J. 1998. Geografia regionalna Polski. Warszawa, PWN.
- Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. 2002. Geografia roślin. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Kościelny S., Król S. 1970. Próby ustalenia czynników ekologicznych warunkujących naturalne odnawianie się cisa w rezerwatach. *Pr. Komis. Nauk Rol. Leś. Pozn. TPN*. 50: 31-39.
- Król S. 1975. Zarys ekologii. W: Białobok S. [red.]. *Cis – Taxus baccata* L. Nasze drzewa leśne. PWN, Warszawa-Poznań. 78-103.
- Król S. 1992. Inwentaryzacja – Stan zdrowotny i tendencje rozwojowe populacji cisa pospolitego – *Taxus baccata* L. w Rezerwacie „Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego” w Wierchlesie.
- Kruszelnicki J. 2001. *Taxus baccata* L. Cis pospolity. W: Kaźmierczakowa R., Zarzycki K. [red.]. *Polska Czerwona Księga Roślin. Inwentyt Botaniki im. W. Szafera, Instytut Ochrony Przyrody, Kraków*. 68-70.
- Leigh A., Cosgrove M. J., Nicotra A. B. 2006. Reproductive allocation in a gender dimorphic shrub: anomalous female investment in *Gynatrix pulchella*? *Journal of Ecology* 94: 1261-1271.
- Mańka K., Gierczak M., Prusinkiewicz Z. 1968a. Zamieranie siewek cisa (*Taxus baccata* L.) w Wierchlesie. *Prac. Kom. Nauk Rol. Leś.* 25: 177-195.
- Mańka K., Gierczak M., Strzelezyk A., Szajer C. 1968b. Dalsze badania nad zamieraniem siewek cisa (*Taxus baccata* L.) w Wierchlesie na tle zespołów saprofitycznych grzybów środowiska leśnego. *Pr. Komis. Nauk Rol. Leś. Pozn. TPN* 25: 163-175.
- Matuszkiewicz J. M. 2002. Zbiorowiska leśne Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Matuszkiewicz W. 2008. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Montesinos D., De Luis M., Verdu M., Raventos J., García-Fayos P. 2006. When, how and how much: Gender-specific resource-use strategies in the dioecious tree *Juniperus thurifera*. *Annals of Botany* 98: 885-889.
- Myczkowski S. 1961. Zespoły leśne rezerwatu cisowego we Wierchlesie. *Ochrona Przyrody* 27: 91-108.
- Mysterud A., Østbye, E. 1995. Roe deer *Capreolus capreolus* feeding on yew *Taxus baccata* in relation to bilberry *Vaccinium myrtillus* density and snow depth. *Wildlife Biology* 1: 249-253.
- Mysterud A., Østbye E. 2004. Roe deer (*Capreolus capreolus*) browsing pressure affects yew (*Taxus baccata*) recruitment within nature reserves in Norway. *Biological Conservation* 120: 545-548.
- Obeso J. 2002. The costs of reproduction in plants. *New Phytologist* 155: 321-348.
- Ostrowski A. 1968. Naturalne odnawianie się cisa w rezerwacie „Czarne”. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 24: 44-46.
- Paczoski J. 1928. Rezerwat cisowy w Puszczy Tucholskiej. *Ochrona Przyrody* 8: 3-9.
- Perrin P. M., Kelly D. L., Mitchell F. J. G. 2006. Long-term deer exclusion in yew-wood and oakwood habitats in southwest Ireland: Natural regeneration and stand dynamics *Forest Ecology and Management* 236: 356-367.
- Pierzgalski E., Boczoń A., Tyszką J. 2002. Zmienność opadów i położenia wód gruntowych w Białowieckim Parku Narodowym. *Kosmos Probl. Nauk Biol.* 51: 415-425.

- Przybylski T. 1993. Ekologia. W: Białobok S., Boratyński A., Bugała W. [red.]. Biologia sosny zwyczajnej, Sorus. Poznań-Kórnik. 255-281.
- Sokołowski A. W., Czerepko J. 2005. Zmiany roślinności na siedliskach hydrogenicznym. Leśne Prace Badawcze 3: 77-85.
- Svenning J. Ch., Magård E. 1999. Population ecology and conservation status of the last natural population of English yew *Taxus baccata* in Denmark. Biological Conservation 88: 173-182.
- Tobolski K. 2002. Pomijana tematyka badawcza rezerwatu „Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego” koło Wierzchlasu. W: Banaszczak J., Tobolski K. [red.]. Park Narodowy „Bory Tucholskie” na tle projektowanego rezerwatu biosfery. Park Narodowy „Bory Tucholskie”, Charzykowy. 165-194.
- Thomas, P. A., Polwart, A. 2003. *Taxus baccata* L. Biological Flora of the British Isles 229. Journal of Ecology 91: 489-524.
- Trampler T., Kliczkowska A., Dmyterko E., Sierpińska A. 1990. Regionalizacja przyrodniczo-leśna na podstawach ekologiczno-fizjograficznych. PWRiL, Warszawa.
- Vamosi J., Vamosi S. 2005. Present day risk of extinction may exacerbate the lower species richness of dioecious clades. Diversity and Distributions 11: 25-32.
- Walters M. B., Reich P. B. 1999. Low-light carbon balance and shade tolerance in the seedlings of woody plants: do winter deciduous and broad-leaved evergreen species differ? New Phytologist 143: 143-154.
- Zajac A., Zajac M. 2001. Distribution atlas of vascular plants in Poland. Kraków.
- Zarzycki K., Trzcinińska-Tacik H., Różański W., Szelaż W., Wołek J., Korzeniak U. 2002. Ecological indicators values of vascular plants of Poland. Biodiversity of Poland 2. W. Szafer Institute of Botany, Kraków.

SUMMARY

Changes in vegetation of the ‘Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego’ reserve near Wierzchlas in the Tuchola Forest

Yew (*Taxus baccata*) is the subject of conservation in the ‘Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego’ reserve in Wierzchlas (N Poland). The uniqueness of this locality results from relatively high abundance of this species and long history of research. This gives the opportunity to learn the dynamics of changes taking place in this ecosystem. Therefore, we repeated the studies done in 1957 by Gieruszyński at the transect of width of 10 m and length 493.7 m, passing through the reserve. On the basis of the maps made in 1957 we verified the presence of all species occurring at the transect, measured dbh and height of all trees, and also identified gender of yew. All species of vascular plants were recorded.

It was found that frequency of species characteristic for *Quercus-Fagetum* association increased at the expense of species typical for acidophilous and wet sites (*Vaccinio-Piceetum*, *Quercetum robur-petraeae* and *Alnetum glutinosae*, *Phragmitetum* classes respectively). Yew population decreased in number by almost 30%, while in case of other species this rate amounted from 18 to 80%. This points to natural process of decrease in number of trees related with their growth and ageing. Sex structure of *Taxus baccata* population (only 29% of females) turned to be very unfavourable.

For the first time it was demonstrated that many emerging seedlings of this species die during the winter in the vast majority. Low winter temperature combined with excessive shading are probably the direct cause of death of seedlings in the reserve.