

Article ID: 665
DOI: 10.5586/wb.665

Publication History
Received: 2022-02-10
Accepted: 2022-08-30
Published: 2022-12-16

Handling Editor
Piotr Górski; Poznań University
of Life Sciences, Poland;
<https://orcid.org/0000-0001-6511-8403>

Authors' Contributions
AP, AG: design of the paper,
writing the manuscript;
AP: collecting data

Funding
The research was self-financed
by the authors.

Competing Interests
No competing interests have
been declared.

Copyright Notice
© The Author(s) 2022. This is an
open access article distributed
under the terms of the [Creative
Commons Attribution License](#),
which permits redistribution,
commercial and
noncommercial, provided that
the article is properly cited.

REVIEW in FLORISTICS AND GEOBOTANY

Potencjał inwazyjny obcych drzew i krzewów iglastych uprawianych jako choinki w Polsce

Artur Pliszko *, Artur Górecki 

Zakład Taksonomii, Fitogeografii i Paleobotaniki, Instytut Botaniki, Wydział Biologii, Uniwersytet Jagielloński, Gronostajowa 3, 30-387 Kraków, Polska

* To whom correspondence should be addressed. Email: artur.pliszko@uj.edu.pl

Streszczenie

W związku z gwałtownie wzrastającym zapotrzebowaniem na żywe drzewka choinkowe w drugiej połowie XX wieku w wielu krajach rozwinęły się wielkoobszarowe plantacje choinek, na których uprawia się obce gatunki roślin iglastych. Celem niniejszej pracy jest zwrócenie uwagi na niedostateczne rozpoznanie problemu inwazji obcych gatunków drzew i krzewów uprawianych na plantacjach choinek w Polsce. Praca opiera się na przeglądzie literatury oraz informacjach uzyskanych od niektórych plantatorów choinek w Polsce. Podobnie jak uprawy leśne, plantacje choinek stwarzają ryzyko rozsiania się nasion obcych gatunków iglastych razem z wiatrem lub przy udziale zwierząt, pod warunkiem, że czas uprawy jest wystarczająco długi, aby rośliny mogły wytworzyć szyszki z nasionami zdolnymi do kiełkowania. Z drugiej strony zdarza się, że ludzie przesadzają doniczkowe choinki do ogrodu lub nawet bezpośrednio do lasu, co również może doprowadzić do zdomowienia gatunku obcego w środowisku naturalnym. Uprawa drzew choinkowych na plantacjach choinek, jak i w prywatnych ogrodach, powinna być ściśle kontrolowana, aby zapobiegać przedostawaniu się obcych gatunków iglastych poza teren uprawy. Zaleca się uprawę z dala od obszarów chronionych, a także usuwanie młodych szyszek nasiennych oraz propagowanie uprawy rodzimych gatunków w obrębie ich rodzimego zasięgu w Polsce. Wśród uprawianych drzew choinkowych największy potencjał inwazyjny mają gatunki, które osiągnęły już stadium naturalizacji na terenie naszego kraju, tj. daglezya zielona (*Pseudotsuga menziesii*), sosna czarna (*Pinus nigra*), świerk kaukaski (*Picea orientalis*) i świerk sitchajski (*Picea sitchensis*).

Wyrażenia kluczowe

inwazyjne gatunki obce; plantacje choinek; rośliny iglaste

1. Wstęp

Inwazyjny gatunek obcy to gatunek świadomie lub nieświadomie wprowadzony (introdukowany) przez człowieka poza naturalny zasięg geograficzny, który po zdomowieniu (naturalizacji) stanowi zagrożenie dla różnorodności biologicznej na nowym obszarze lub wyrządza szkody w gospodarce, czy też negatywnie wpływa na zdrowie lub zagraża życiu człowieka (Tokarska-Guzik et al., 2012). Inwazje biologiczne stanowią jedno z największych wyzwań dla współczesnej ochrony różnorodności biologicznej i dziedzictwa kulturowego (Celesti-Grapow & Ricotta, 2021; Early et al., 2016). Aby uznać obcy gatunek rośliny za inwazyjny na danym terenie, najpierw należy potwierdzić jego zdomowienie, czyli zdolność tworzenia zastępujących się populacji bez bezpośredniego udziału człowieka przez okres przynajmniej 10 lat. Następnie należy potwierdzić zdolność tworzenia licznych osobników potomnych z dala od osobników macierzystych wraz z rozprzestrzenianiem się na dużych obszarach. Przyjmuje się, że rośliny rozprzestrzeniające się za pomocą nasion muszą pokonać odległość powyżej 100 m w okresie krótszym niż 50 lat, natomiast rośliny rozprzestrzeniające się za pomocą

korzeni, kłaczy, rozłogów i innych rozmnożeń wegetatywnych muszą pokonać odległość powyżej 6 m w ciągu 3 lat, aby uznać je za inwazyjne (Pyšek et al., 2004).

Iglaste, inaczej szpilkowe, w zależności od koncepcji taksonomicznej traktowane są jako gromada (Pinophyta) lub klasa (Pinopsida) roślin nasiennych i obejmują około 615 gatunków drzew i krzewów o liściach wykształconych głównie w postaci igieł lub łusek (Farjon, 2018). Iglaste występują na wszystkich kontynentach z wyjątkiem Antarktydy, w różnych strefach klimatycznych, na różnych wysokościach, od poziomu morza do 5000 m n.p.m. (Farjon, 2018). Największym bogactwem gatunkowym roślin iglastych charakteryzują się m.in. regiony zachodniej części Ameryki Północnej, Azja Wschodnia i Południowo-Wschodnia oraz Nowa Zelandia (Farjon, 2018). Dominacja roślin iglastych w zbiorowiskach leśnych jest wyraźnie zaznaczona w biomie tajgi (borealne lasy iglaste), jak również w wyższych położeniach górskich (Farjon, 2018). Znaczenie użytkowe roślin iglastych jest ogromne. Poza walorem ozdobnym dostarczają wielu cennych surowców wykorzystywanych w przemyśle drzewno-papierniczym, energetycznym, chemicznym, farmaceutycznym, spożywczym, jak i w rękodzielnictwie (Ciesla, 1998; Farjon, 2017). Powszechne wprowadzanie obcych gatunków drzew i krzewów iglastych, głównie na potrzeby gospodarki leśnej i ogrodnictwa, niejednokrotnie przyczyniło się do inwazji w cennych przyrodniczo obszarach, zwłaszcza w Ameryce Południowej, Afryce Południowej, Australii i Nowej Zelandii (Gallien et al., 2015; Mostert et al., 2017; Richardson & Rejmánek, 2004). Na świecie za inwazyjne uznano 42 gatunki roślin iglastych, należące do rodzajów: afrokarpus [*Afrocarpus* Buchholz & N. E. Gray] C. N. Page], araukaria (*Araucaria* Juss.), choina [*Tsuga* (Endl.) Carrière], cyprys (*Cupressus* L.), cyprzyk (*Tetraclinis* Mast.), dagleżja (*Pseudotsuga* Carrière), jałowiec (*Juniperus* L.), jodła (*Abies* Mill.), modrzew (*Larix* Mill.), sosna (*Pinus* L.), świerk (*Picea* A. Dietr.), zastrzalin (*Podocarpus* L'Hér. ex Pers.) i żywotnik (*Thuja* L.) (Rejmánek & Richardson, 2013). Najwięcej gatunków inwazyjnych (24) stwierdzono w rodzaju sosna (Gallien et al., 2015; Rejmánek & Richardson, 2013). W Europie występuje 14 gatunków inwazyjnych roślin iglastych, np. araukaria chilijska [*Araucaria araucana* (Molina) K. Koch], choina zachodnia [*Tsuga heterophylla* (Raf.) Sarg.], dagleżja zielona [*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco], jodła balsamiczna [*Abies balsamea* (L.) Mill.], sosna wejmutka (*Pinus strobus* L.), sosna wydmowa (*Pinus contorta* Douglas ex Loudon), świerk sitkajski [*Picea sitchensis* (Bong.) Carrière] i żywotnik olbrzymi (*Thuja plicata* Donn ex D. Don) (Rejmánek & Richardson, 2013). Inwazyjność roślin iglastych takich jak dagleżja zielona, sosna wejmutka, sosna wydmowa, czy świerk sitkajski związana jest z niską masą nasion (poniżej 50 mg), krótkim okresem juvenilnym (poniżej 10 lat) i krótkimi przerwami w wysokiej produkcji nasion (Richardson & Rejmánek, 2004, 2011). Kolejne ważne czynniki sprzyjające inwazji wielu obcych gatunków roślin iglastych to wiatropylność i wiatrosiewność (Richardson & Rejmánek, 2004). Należy również podkreślić, że wiele roślin iglastych jest bardzo dobrze przystosowanych do suboptymalnych warunków środowiskowych, gdzie okres wegetacyjny jest relatywnie krótki, przy czym ich rozwój i wzrost jest wspomagany przez grzyby ektomikoryzowe (Farjon, 2018). Wśród siedlisk najbardziej podatnych na inwazję obcych gatunków iglastych wymienia się lasy i zarośla strefy umiarkowanej ciepłej i podzwrotnikowej (Fanal et al., 2021; Mostert et al., 2017; Richardson & Rejmánek, 2004). Badania przeprowadzone w arboretach w Belgii sugerują, że w strefie umiarkowanej Europy Zachodniej wiele uprawianych obcych gatunków iglastych ma wysoki potencjał inwazyjny (Fanal et al., 2021). Spontaniczne tworzenie licznych osobników potomnych zaobserwowano m.in. u choiny zachodniej, jodły olbrzymiej [*Abies grandis* (Douglas ex D. Don) Lindl.], jodły kaukaskiej [*Abies nordmanniana* (Steven) Spach] i żywotnika olbrzymiego, przy czym osobniki potomne choiny zachodniej, dagleżji zielonej i żywotnika olbrzymiego stwierdzano w odległości ponad 200 m od osobników macierzystych lub nawet ponad 300 m w przypadku jodły olbrzymiej (Fanal et al., 2021). Inwazyjne gatunki iglaste mogą powodować wiele negatywnych zmian w strukturze i funkcjonowaniu ekosystemów. Pochodząca z Ameryki Północnej sosna wydmowa (*Pinus contorta*) obniża bogactwo gatunkowe rodzimych roślin w lasach araukariowych i na stepach w Patagonii w Ameryce Południowej. Okazy powyżej 4 m wysokości znacząco zmieniają skład gatunkowy zbiorowisk roślinnych oraz zmniejszają pokrycie rodzimych gatunków roślin

(Franzese et al., 2017). Podobny negatywny wpływ wykazuje pochodząca z obszaru śródziemnomorskiego sosna nadmorska (*Pinus pinaster* Aiton) oraz pochodząca z Ameryki Północnej sosna kalifornijska (*Pinus radiata* D. Don), które wypierają rodzime gatunki roślin w fynbos w Afryce Południowej (Chamier et al., 2012; Mostert et al., 2017). Ze względu na zdolność tworzenia zwartych, jednogatunkowych płatów oraz zawartość łatwopalnej żywicy w łodygach i liściach, wymienione powyżej sosny sprzyjają pożarom i zwiększają ich intensywność, co z kolei prowadzi do szybkiej erozji gleb i zanieczyszczenia wód powierzchniowych (Chamier et al., 2012). Warto również podkreślić, że wraz z introdukcją obcych gatunków roślin iglastych może dochodzić do introdukcji obcych gatunków grzybów symbiotycznych, czy też grzybów chorobotwórczych, a także owadów szkodników i innych organizmów o potencjale inwazyjnym (Adams et al., 2006; Dickie et al., 2010; Panzavolta et al., 2021).

Celem pracy jest zwrócenie uwagi na niedostateczne rozpoznanie problemu inwazji obcych gatunków iglastych uprawianych na plantacjach choinek w Polsce. Praca ma charakter popularnonaukowy i opiera się na przeglądzie literatury oraz informacjach uzyskanych od niektórych plantatorów choinek w Polsce.

2. Choinkowy zawrót głowy

Choinka to okaz zimozielonej rośliny iglastej stanowiący nieodłączny element dekoracyjny i symboliczny Świąt Bożego Narodzenia (Smyk, 2016). Zazwyczaj jako żywe choinki wykorzystywane są drzewa z rodzajów daglezja (*Pseudotsuga* Carrière), jodła (*Abies* Mill.), sosna (*Pinus* L.) i świerk (*Picea* A. Dietr.), rzadziej drzewa z rodzajów araukaria (*Araucaria* Juss.) i cyprys (*Cupressus* L.) lub krzewy z rodzaju jałowiec (*Juniperus* L.) (Ciesła, 1998; Gorzelak, 2005). Ze względu na ograniczone rozmiary mieszkań preferowane są niskie drzewka o wysokości od 1.5 do 2.5 m. Niemniej jednak niektóre żywe choinki wystawiane w miejscach publicznych mogą mieć rekordowe rozmiary, jak na przykład wystawiona w 1950 roku przy Northgate Shopping Center w Nowym Jorku w Stanach Zjednoczonych daglezja zielona [*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco], której wysokość przekraczała 67 m (*Tallest Christmas tree*, 2022). Wśród cech idealnych choinek, poza niskim wzrostem, wymienia się głównie stożkowaty kształt drzewka oraz regularne rozmieszczenie okółków i igliwia (Gorzelak, 2005). Najstarsze źródła pisane dotyczące wystawiania i dekorowania choinek na Święta Bożego Narodzenia pochodzą z początku XVI wieku z Łotwy i Niemiec (*History of Christmas trees*, 2022). Do rozpowszechnienia bożonarodzeniowych choinek na świecie najbardziej przyczynili się Niemcy, którzy m.in. w drugiej połowie XVIII wieku wprowadzili choinki do Kanady (Ciesła, 1998), na przełomie XVIII i XIX wieku do Polski (Smyk, 2016), czy też na początku XIX wieku do Stanów Zjednoczonych (*History of Christmas trees*, 2022). Początkowo jako żywe choinki wykorzystywano rodzime rośliny iglaste rosnące w pobliskich lasach. Wraz z rozpowszechnianiem się mody na świąteczne drzewka i rozwojem transportu zaczęto wykorzystywać gatunki iglaste pochodzące z odległych obszarów geograficznych. Pierwsza plantacja choinek na świecie została założona w 1901 roku w New Jersey w Stanach Zjednoczonych i obejmowała 25 tysięcy okazów świerka pospolitego [*Picea abies* (L.) H. Karst.] (*History of Christmas trees*, 2022). W związku z gwałtownie wzrastającym zapotrzebowaniem na żywe drzewka choinkowe w drugiej połowie XX wieku w wielu krajach rozwinęły się wielkoobszarowe plantacje choinek, które znacząco odciążają gospodarkę leśną w produkcji choinek (Gorzelak, 2005). W 1966 roku w Stanach Zjednoczonych powstało Krajowe Stowarzyszenie Choinek (National Christmas Tree Association, NCTA), które wspiera i promuje produkcję żywych choinek (*History of Christmas trees*, 2022). W 1990 roku powstała Europejska Rada Producentów Choinek (Christmas Tree Grower Council of Europe, CTGCE), która m.in. wypracowała standardy jakości choinek na rynku europejskim (*History*, 2022). W 2018 roku powstało Polskie Stowarzyszenie Plantatorów Choinek (PSPCH), którego celami są m.in.:

reprezentowanie interesów plantatorów choinek na terenie Polski oraz poza jej granicami, promocja na rzecz naturalnych choinek oraz ich zrównoważona i odpowiedzialna uprawa, ustanowienie wspólnych

standardów jakościowych i dbanie o szeroko pojętą etykę biznesu w branży oraz edukacja społeczeństwa w kwestii ekologii i korzyści płynących z uprawy naturalnych choinek oraz zagrożeń związanych z produkcją i użytkowaniem plastikowych podróbek (Polskie Stowarzyszenie Plantatorów Choinek, 2021).

Obecnie największym na świecie producentem żywych choinek są Stany Zjednoczone, gdzie rocznie sprzedaje się około 25–30 mln drzewek, przy czym większość z nich pochodzi z plantacji choinek (*History of Christmas trees*, 2022). W Europie na pierwszym miejscu znajduje się Dania z roczną produkcją sięgającą około 11 mln drzewek (Danish Christmas Tree Association, 2022). W Polsce plantacje choinek prowadzone są przez Lasy Państwowe jak również przez prywatnych plantatorów. Ponadto wiele choinek oferowanych przez Lasy Państwowe pochodzi z cięć pielęgnacyjnych wykonywanych w uprawach leśnych i młodnikach (Gorzela, 2005; Soika, 2016). Powierzchnia upraw choinek w Polsce (nie licząc plantacji należących do Lasów Państwowych) wynosi około 5 tysięcy ha i stale wzrasta. Główne plantacje zlokalizowane są w województwach zachodniopomorskim, pomorskim i kujawsko-pomorskim, mniejsze natomiast znajdują się w województwach centralnych i południowych (Soika, 2016). Zgodnie z Rocznikiem Statystycznym Leśnictwa (2021), w 2020 roku eksportowano z Polski ponad 602 tysiące sztuk żywych choinek do takich krajów jak Austria, Białoruś, Czechy, Dania, Rosja, Szwajcaria i Ukraina, natomiast importowano do Polski ponad 52 tysiące choinek z Danii oraz ponad 15 tysięcy choinek z Holandii.

3. Czy obce gatunki iglaste uprawiane jako choinki w Polsce mogą być inwazyjne?

Problem inwazji obcych gatunków drzew i krzewów uprawianych na plantacjach choinek jest słabo rozpoznany nie tylko w Polsce, ale i na świecie. Większość badań odnosi się do gatunków introdukowanych na potrzeby gospodarki leśnej (gatunki lasotwórcze) a nie w celu zakładania plantacji choinek (Brus et al., 2019; Richardson, 1998; Streitberger & Fartmann, 2020). W kontekście uprawy drzewek choinkowych zwykle zwraca się uwagę na możliwość przenoszenia fitopatogenów i szkodników (Katovich et al., 2014; Liebhold et al., 1995). Poza tym badacze skupiają się głównie na różnorodności biologicznej na terenie plantacji, a ryzyko inwazji ze strony uprawianych obcych gatunków iglastych jest pomijane (Fartmann et al., 2018; Streitberger & Fartmann, 2020). Podobnie jak uprawy leśne, plantacje choinek stwarzają ryzyko rozsiania się nasion obcych gatunków iglastych razem z wiatrem lub przy udziale zwierząt, pod warunkiem, że czas uprawy jest wystarczająco długi, aby rośliny te mogły wytworzyć szyszki z nasionami zdolnymi do kiełkowania. Z drugiej strony zdarza się, że ludzie przesadzają doniczkowe choinki do ogrodu lub nawet bezpośrednio do lasu, co również może doprowadzić do zadomowienia gatunku obcego w środowisku naturalnym. W niektórych miastach organizowane są poświęteczne akcje zbioru żywych choinek w doniczkach przez jednostki administracji zajmujące się zielenią miejską. Rośliny te są potem sadzone w lasach, choć niektóre miasta (np. Warszawa) jasno zadeklarowały nasadzenia wyłącznie gatunków rodzimych (Blikowska, 2021). Niektóre nadleśnictwa wyznaczają poletka, na których można zasadzić doniczkowe choinki, po wcześniejszej konsultacji z leśniczym (Rybkowska, 2021). Coraz częściej pojawiają się także firmy, które proponują usługę wypożyczenia choinki na okres świąteczny (<http://wypożyczalniachoiniek.eu/>). Drzewka po okresie świątecznym wracają na plantację, gdzie czekają na kolejny sezon. Jest to z perspektywy ochrony środowiska i przyrody korzystniejszy wybór niż coroczne kupowanie nowej choinki i jej późniejsza utylizacja lub nielegalne zasadzenie. Ludzie samodzielnie przesadzający choinki do lasów lub parków zwykle mają dobre intencje i nie są świadomi negatywnych konsekwencji swojego działania. Niemniej jednak wprowadzanie gatunków obcych do środowiska naturalnego bez odpowiednich uprawnień jest niezgodne z przepisami zawartymi w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (*Ustawa o ochronie przyrody*, 2004), jak również w najnowszej ustawie z dnia 11 sierpnia 2021 r. o gatunkach obcych (*Ustawa o gatunkach obcych*, 2021). Warunki klimatyczne i siedliskowe Polski sprzyjają uprawie gruntowej wielu obcych

gatunków iglastych, choć część z nich jest wrażliwa na niskie temperatury (Gorzelał, 2005). Wśród obcych gatunków iglastych uprawianych na plantacjach choinek w Polsce znajdują się: daglezja zielona, jodła balsamiczna [*Abies balsamea* (L.) Mill.], jodła kalifornijska [*Abies concolor* (Gordon & Glend.) Lindl. ex Hildebr.], jodła kaukaska [*Abies nordmanniana* (Steven) Spach], jodła koreańska (*Abies koreana* E. H. Wilson), jodła nikko (*Abies homolepis* Siebold & Zucc.), jodła olbrzymia [*Abies grandis* (Douglas ex D. Don) Lindl.], jodła szlachetna (*Abies procera* Rehder), jodła Veitcha (*Abies veitchii* Lindl.), sosna czarna (*Pinus nigra* J. F. Arnold), świerk biały [*Picea glauca* (Moench) Voss], świerk Engelmana (*Picea engelmannii* Parry ex Engelm.), świerk kaukaski [*Picea orientalis* (L.) Peterm.], świerk kłujący (*Picea pungens* Engelm.) i świerk serbski [*Picea omorika* (Pancic) Purk.] (Gorzelał, 2005; Soika, 2016). Ponadto w ostatnich latach w Polsce coraz bardziej popularne stają się uprawiane w doniczkach miniaturowe choinki, takie jak cyprys wielkoszyszkowy *Cupressus macrocarpa* ‘Goldcrest Wilma’ potocznie określany cyprysikiem lub stożkiem, czy też cyprysik Lawsona (*Chamaecyparis lawsoniana* ‘Ellwoodii’ i ‘Snow White’) oraz cyprysik żywotnikowaty (*Chamaecyparis thyoides* ‘Top Point’) (Pliszko, 2021).

W polskich lasach zadomowiło się 11 gatunków drzew iglastych, przy czym wszystkie zostały celowo introdukowane do środowiska leśnego, głównie z powodów ekonomicznych i eksperymentalnych (Danielewicz et al., 2020). Poza tym w arboretach, ogrodach i parkach od wielu lat obserwuje się samoistne i cykliczne obsiewanie się i wyrastanie nowych osobników obcych gatunków iglastych (Banaszczak & Tumiłowicz, 2009; Danielewicz & Maliński, 2003; Malicki, 2005). Pomimo że niektóre obce drzewa iglaste od wielu lat uprawiane są na plantacjach choinek, np. daglezja zielona i sosna czarna (Gorzelał, 2005), brakuje badań, które potwierdzałyby ich spontaniczne odnawianie się w miejscach uprawy lub w okolicy. Czas uprawy roślin iglastych na plantacjach choinek dostosowany jest do wysokości drzewek, jaką chce się uzyskać. W większości przypadków jest on zbyt krótki, aby mogły osiągnąć fazę dojrzałości, co zasadniczo ogranicza ich naturalizację. Dla przykładu świerk sitkajski zaczyna wytwarzać nasiona w wieku 20–25 lat (Houston Durrant et al., 2016), a na plantacjach choinek w Polsce zwykle uprawiany jest od 7 do 14 lat (Soika, 2016). Z drugiej strony osobniki mogą być uprawiane dłużej w celu uzyskania szyszek na stroisz lub nasion do założenia kolejnej plantacji, czy też z innych powodów. Ponadto należy zwrócić uwagę, że czynniki klimatyczno-glebowe oraz genetyczne (np. chów wsobny) również mają znaczący wpływ na produkcję szyszek z nasionami zdolnymi do kiełkowania. Informacje udostępnione przez polskich plantatorów choinek potwierdzają, że w sprzyjających warunkach około 10-letnie osobniki jodły kaukaskiej mogą wytwarzać szyszki (Tomasz Drozdek, inf. ustna, Suchanówko, województwo zachodniopomorskie, 2022), choć w innym przypadku tego gatunku, pomimo wytwarzania szyszek przez osobniki w wieku około 25 lat, większość nasion była nieprawidłowo rozwinięta i wykazywała bardzo niską zdolność kiełkowania (Piotr Bagiński, inf. ustna, Wołcza Mała, województwo pomorskie, 2022). Zdarza się, że uprawiane na plantacjach jodły olbrzymie wytwarzają szyszki, jednakże szyszki te już za młodu są usuwane, aby nie obniżały wartości handlowej gałęzi (Magdalena Książek, inf. ustna, Będzinko, województwo zachodniopomorskie, 2022). Jeżeli osobniki uprawiane na danej plantacji choinek pochodzą z nasion zebranych z niewielkiej liczby osobników blisko spokrewnionych ze sobą, istnieje ryzyko depresji wsobnej, w wyniku której dochodzi do zaburzeń w rozwoju zarodka, czy też braku zdolności kiełkowania nasion (Mullin et al., 2019; Stoehr et al., 2014). Negatywny efekt depresji wsobnej może być zniesiony wskutek przenoszenia ziaren pyłku przez wiatr pomiędzy osobnikami niespokrewnionymi, które mogą występować nieraz w odległych od siebie miejscach. U przedstawicieli Pinaceae najczęściej występuje lokalny transport ziaren pyłku, zwykle na odległość około 50 km (Dyakowska, 1959; Silen, 1962; Williams, 2008). W rzadkich przypadkach ziarna pyłku mogą być przenoszone z masami powietrza nawet na około 1000 km, co jest ściśle uzależnione od występowania odpowiednich warunków meteorologicznych (Szczepanek et al., 2017; Williams, 2008). Żywotność ziaren pyłku maleje wraz ze wzrastającym czasem dalekiego transportu (Williams, 2008), a tym samym prawdopodobieństwo zapylenia pomiędzy położonymi daleko od siebie osobnikami jest znikome (Lindgren et al.,

1995). Niemniej jednak transport ziaren pyłku z wiatrem to jeden z mechanizmów pozwalających na zachowanie wysokiej różnorodności genetycznej roślin iglastych (Williams, 2010), jak również może być ważnym czynnikiem sprzyjającym ich inwazji. Aktualnie żaden z zdomowionych gatunków iglastych nie jest inwazyjny na terenie Polski (Danielewicz et al., 2020; Tokarska-Guzik et al., 2012, 2021), aczkolwiek nie można wykluczyć, że nie stanie się inwazyjny w niedalekiej przyszłości. Zakładanie nowych wielkoobszarowych plantacji choinek w regionach o sprzyjającym klimacie i odpowiednich warunkach glebowych może znacząco powiększyć obszar naturalizacji obcych gatunków iglastych. Wydaje się, że wśród uprawianych drzew choinkowych największy potencjał inwazyjny mają gatunki, które osiągnęły już stadium naturalizacji na terenie naszego kraju, tj. dagleźja zielona, sosna czarna, świerk kaukaski i świerk sitkajski. Gatunki te zdomowiły się w skali lokalnej w leśnych zbiorowiskach zastępczych, przy czym liczba stanowisk dagleźji zielonej nieznacznie wzrasta (Danielewicz et al., 2020; Tokarska-Guzik et al., 2012). Dagleźja zielona pochodzi z Ameryki Północnej i przystosowana jest zarówno do klimatu morskiego z wilgotną zimą i chłodnym, względnie suchym latem, jak i do klimatu kontynentalnego z długą, surową zimą oraz gorącym, suchym latem. Rośnie na różnych wysokościach, od 0 do 3200 m n.p.m., preferując dobrze przewietrzane i głębokie gleby o pH od 5 do 6 (Da Ronch et al., 2016). Sosna czarna pochodzi z Europy południowo-wschodniej i Azji Mniejszej i jest dobrze przystosowana do warunków klimatu suchego, jak również wilgotnego, wykazując wysoką tolerancję na wahania temperatury i warunki glebowe (piaski i skały wapienne). Rośnie zwykle na wysokościach od 350 do 2200 m n.p.m. (Enescu et al., 2016; Isajev et al., 2004). Świerk kaukaski pochodzi z Kaukazu i Azji Mniejszej i jest przystosowany do klimatu wilgotnego górskiego. Rośnie na wysokościach od 400 do 2100 m n.p.m. Preferuje gleby brunatne, wilgotne, kwaśne (Earle, 2021; Farjon, 2013). Świerk sitkajski pochodzi z Ameryki Północnej i przystosowany jest do warunków klimatu morskiego o wysokiej wilgotności powietrza. Rośnie na wysokościach od 0 do 900 m n.p.m. Preferuje gleby głębokie i wilgotne, przy czym dobrze znosi zasolenie, co powoduje, że często jest uprawiany na wybrzeżach morskich w Europie północno-zachodniej (Houston Durrant et al., 2016; Taylor, 1993). W Polsce najlepsze warunki klimatyczno-glebowe do uprawy gruntowej dagleźji zielonej i świerka sitkajskiego panują w północno-zachodniej części kraju. Uprawa świerka kaukaskiego nie jest zalecana w północno-wschodniej Polsce ze względu na surowy klimat, z kolei sosna czarna może być uprawiana w wielu regionach w Polsce (Gorzelać, 2005; Soika, 2016). Jak dotąd dagleźja zielona zdomowiła się na Pomorzu Zachodnim, sosna czarna w Małopolsce, świerk sitkajski na wybrzeżu Bałtyku (Mirek et al., 2020), a spontaniczne odnawianie się świerka kaukaskiego obserwowano m.in. w Jeleniej Górze (Malicki, 2005).

Powołując się na zasady *Kodeksu dobrych praktyk* (2016), uprawa drzew choinkowych na plantacjach choinek, jak i w prywatnych ogrodach, powinna być ściśle kontrolowana, aby zapobiegać przedostawaniu się obcych gatunków iglastych poza teren uprawy. Skutecznym rozwiązaniem może być usuwanie młodych szyszek nasiennych lub propagowanie uprawy rodzimych gatunków. Należy jednak mieć na uwadze, że niektóre rodzime gatunki takie jak świerk pospolity [*Picea abies* (L.) H. Karst.] i jodła pospolita (*Abies alba* Mill.) często uprawiane są na plantacjach choinek poza naturalnym zasięgiem w Polsce, stanowiąc obcy element w regionalnej florze, np. w województwie zachodniopomorskim (Zajac & Zajac, 2001). Ważne jest również to, aby plantacje choinek nie były zakładane na obszarach chronionych ani w bliskiej odległości od takich obszarów, ponieważ niektóre obce gatunki iglaste łatwo uciekają z miejsc uprawy i wykazują dość szybkie tempo rozprzestrzeniania się. Na zachodnich wybrzeżach Norwegii świerk sitkajski pokonuje średnio ponad 4.4 m w ciągu jednego roku, przy czym sugeruje się, aby plantacje tego gatunku nie były zakładane w odległości do 200 m od terenów chronionych (Nygaard & Øyen, 2017). Warto również podkreślić, że wraz z iglastymi roślinami wykorzystywanymi w ogrodnictwie i gospodarce leśnej mogą być zawlekanie inwazyjne szkodniki jak na przykład ochojnik świerkowo-sosnowy (*Pineus orientalis* Dreyfus). Gatunek ten został kilkakrotnie stwierdzony na świerku kaukaskim w szkółkach roślin ozdobnych i w ogrodach przydomowych na Wyżynie Lubelskiej, Nizinie Mazowieckiej i Pojezierzu Mazurskim. Może być groźny dla rodzimej sosny

zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) i kosodrzewiny (*Pinus mugo* Turra), na igłach których żeruje. Galasy natomiast tworzy na świerku kaukaskim (Soika & Łabanowski, 2014). Dlatego też ważna jest kontrola wprowadzanych do uprawy, jak i sprzedawanych drzewek choinkowych pod kątem obecności szkodników i fitopatogenów. Znaczenie ekologiczne plantacji choinek w kontekście inwazji biologicznych wymaga dalszych szczegółowych badań.

Podziękowania

Autorzy pragną podziękować Pani Magdalenie Książek (Będzinko, województwo zachodniopomorskie), Panu Tomaszowi Drozdkowi (Suchanówko, województwo zachodniopomorskie) oraz Panu Piotrowi Bagińskiemu (Wołcza Mała, województwo pomorskie) za przekazanie informacji na temat obcych gatunków iglastych uprawianych na ich plantacjach choinek oraz Recenzentowi za pomocne uwagi.

Bibliografia

- Adams, G. C., Roux, J., & Wingfield, M. J. (2006). *Cytospora* species (Ascomycota, Diaporthales, Valsaceae): Introduced and native pathogens of trees in South Africa. *Australasian Plant Pathology*, 35, 521–548. <https://doi.org/10.1071/AP06058>
- Banaszczak, P., & Tumiłowicz, J. (2009). Natural regeneration of alien trees and shrubs at Rogów Arboretum of Warsaw University of Life Sciences. *Rocznik Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego*, 57, 33–35.
- Blikowska, J. (2021, December 30). Drugie życie choinek w doniczkach. Wracają do lasu [The second life of Christmas trees in pots. They return to the forest]. *Rzeczpospolita*. <https://regiony.rp.pl/ekologia/art19242331-drugie-zycie-choinek-w-doniczkach-wracaja-do-lasu>
- Brus, R., Pötzelsberger, E., Lapin, K., Brundu, G., Orazio, C., Straigyte, L., & Hasenauer, H. (2019). Extent, distribution and origin of non-native forest tree species in Europe. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 34(7), 533–544. <https://doi.org/10.1080/02827581.2019.1676464>
- Celesti-Grapow, L., & Ricotta, C. (2021). Plant invasion as an emerging challenge for the conservation of heritage sites: The spread of ornamental trees on ancient monuments in Rome, Italy. *Biological Invasions*, 23, 1191–1206. <https://doi.org/10.1007/s10530-020-02429-9>
- Chamier, J., Schachtschneider, K., le Maitre, D. C., Ashton, P. J., & van Wilgen, B. W. (2012). Impacts of invasive alien plants on water quality, with particular emphasis on South Africa. *Water SA*, 38(2), 345–356. <https://doi.org/10.4314/wsa.v38i2.19>
- Ciesla, W. M. (1998). *Non-wood forest products from conifers*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Da Ronch, F., Caudullo, G., & de Rigo, D. (2016). *Pseudotsuga menziesii* in Europe: Distribution, habitat, usage and threats. In J. San-Miguel-Ayanz, D. de Rigo, G. Caudullo, T. Houston Durrant, T. Houston Durrant, & A. Mauri (Eds.), *European atlas of forest tree species* (pp. 146–147). Publications Office of the European Union.
- Danielewicz, W., & Maliński, T. (2003). Alien tree and shrub species in Poland regenerating by self-sowing. *Rocznik Dendrologiczny*, 51, 205–236.
- Danielewicz, W., Wiatrowska, B., Dajdok, Z., & Tokarska-Guzik, B. (2020). Rośliny obcego pochodzenia zadomowione w lasach Polski [Alien vascular plants established in forests of Poland]. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica*, 27(2), 451–471. <https://doi.org/10.35535/ffgp-2020-0027>
- Danish Christmas Tree Association. (2022). Retrieved February 11, 2022, from <https://www.christmastree.dk/en/the-association>
- Dickie, I. A., Bolstridge, N., Cooper, J. A., & Peltzer, D. A. (2010). Co-invasion by *Pinus* and its mycorrhizal fungi. *New Phytologist*, 187, 475–484. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2010.03277.x>
- Dyakowska, J. (1959). *Podręcznik palynologii. Metody i problemy* [Handbook of palynology. Methods and problems]. Wydawnictwa Geologiczne.
- Earle, C. J. (Ed.). (2021). *Picea orientalis*. The Gymnosperm Database. Retrieved February 4, 2022, from https://www.conifers.org/pi/Picea_orientalis.php
- Early, R., Bradley, B. A., Dukes, J. S., Lawler, J. J., Olden, J. D., Blumenthal, D. M., Gonzalez, P., Grosholz, E. D., Ibañez, I., Miller, L. P., Cascade, J. B., Sorte, C. J. B., & Tatem, A. J. (2016). Global threats from invasive alien species in the twenty-first century and national response capacities. *Nature Communications*, 7, Article 12485. <https://doi.org/10.1038/ncomms12485>

- Enescu, C. M., de Rigo, D., Caudullo, G., Mauri, A., & Houston Durrant, T. (2016). *Pinus nigra* in Europe: Distribution, habitat, usage and threats. In J. San-Miguel-Ayanz, D. de Rigo, G. Caudullo, T. Houston Durrant, & A. Mauri (Eds.), *European atlas of forest tree species* (pp. 126–127). Publications Office of the European Union.
- Fanal, A., Mahy, G., Fayolle, A., & Monty, A. (2021). Arboreta reveal the invasive potential of several conifer species in the temperate forests of Western Europe. *NeoBiota*, *64*, 23–42. <https://doi.org/10.3897/neobiota.64.56027>
- Farjon, A. (2013). *Picea orientalis*. The IUCN Red List of Threatened Species. Retrieved February 4, 2022, from <https://www.iucnredlist.org/species/42332/2973275>
- Farjon, A. (2017). The economic importance of conifers. In A. Farjon (Ed.), *A handbook of world's conifers* (2nd ed., Vols. 1–2, pp. 27–30). Brill. https://doi.org/10.1163/9789004324510_004
- Farjon, A. (2018). Conifers of the World. *Kew Bulletin*, *73*, Article 8. <https://doi.org/10.1007/S12225-018-9738-5>
- Fartmann, T., Kämpfer, S., Brüggeshemke, J., Juchem, M., Klauer, F., Weking, S., & Löffler, F. (2018). Landscape-scale effects of Christmas-tree plantations in an intensively used low-mountain landscape – Applying breeding bird assemblages as indicators. *Ecological Indicators*, *94*(1), 409–419. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.07.006>
- Franzese, J., Urrutia, J., García, R. A., Taylor, K., & Pauchard, A. (2017). Pine invasion impacts on plant diversity in Patagonia: Invader size and invaded habitat matter. *Biological Invasions*, *19*, 1015–1027. <https://doi.org/10.1007/s10530-016-1344-6>
- Gallien, L., Saladin, B., Boucher, F. C., Richardson, D. M., & Zimmermann, N. E. (2015). Does the legacy of historical biogeography shape current invasiveness in pines? *New Phytologist*, *209*(3), 1096–1105. <https://doi.org/10.1111/nph.13700>
- Gorzela, A. (2005). *Gospodarstwo stroiszowo-choinkowe* [Decorating and Christmas tree farm]. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych.
- History. (2022). Christmas Tree Grower Council of Europe. Retrieved December 22, 2021, from <https://www.ctgce.com/index.php/en/about-us/history>
- History of Christmas trees. (2022). National Christmas Tree Association. Retrieved December 10, 2021, from <https://realchristmastrees.org/education/history-of-christmas-trees/>
- Houston Durrant, T., Mauri, A., de Rigo, D., & Caudullo, G. (2016). *Picea sitchensis* in Europe: Distribution, habitat, usage and threats. In J. San-Miguel-Ayanz, D. de Rigo, G. Caudullo, T. Houston Durrant, & A. Mauri (Eds.), *European atlas of forest tree species* (pp. 118–119). Publications Office of the European Union.
- Isajev, V., Fady, B., Semerci, H., & Andonovski, V. (2004). *EUFORGEN technical guidelines for genetic conservation and use for European black pine (Pinus nigra)*. International Plant Genetic Resources Institute. https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/user_upload/online_library/publications/pdfs/1035.pdf
- Katovich, S., McCullough, D., Ostry, M., O'Donnell, J., Munck, I., & Sadof, C. (Eds.). (2014). *Christmas tree pest manual* (3rd ed.). United States Department of Agriculture.
- Kodeks dobrych praktyk. *Ogrodnictwo wobec roślin inwazyjnych obcego pochodzenia* [Code of good practice. Gardening against invasive alien plants]. (2016). Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. http://projekty.gdos.gov.pl/files/artykuly/36446/Kodeks_Dobrych_Praktyk_icon.pdf
- Liebhold, A. M., Macdonald, W. L., Bergdahl, D., & Mastro, V. C. (1995). Invasion by exotic forest pests: A threat to forest ecosystems. *Forest Science Monographs*, *30*, 1–58.
- Lindgren, D., Paule, L., Xihuan, S., Yazdani, R., Segerström, U. L. F., Wallin, J. E., & Lejdeb, M. L. (1995). Can viable pollen carry Scots pine genes over long distances? *Grana*, *34*(1), 64–69.
- Malicki, M. (2005). Dendroflora parku przypałacowego w Jeleniej Górze – Maciejowej [Dendroflora of the palace park in Jelenia Góra – Maciejowa]. *Przyroda Sudetów*, *8*, 45–50.
- Mirek, Z., Piękoś-Mirkowa, H., Zając, A., & Zając, M. (Eds.). (2020). *Rośliny naczyniowe Polski. Adnotowany wykaz gatunków* [Vascular plants of Poland. An annotated checklist]. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences.
- Mostert, E., Gaertner, M., Holmes, P. M., Rebelo, A. G., & Richardson, D. M. (2017). Impacts of invasive alien trees on threatened lowland vegetation types in the Cape Floristic Region, South Africa. *South African Journal of Botany*, *108*, 209–222. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2016.10.014>
- Mullin, T. J., Persson, T., Abrahamsson, S., & Andersson Gull, B. (2019). Effects of inbreeding depression on seed production in Scots pine (*Pinus sylvestris*). *Canadian Journal of Forest Research*, *49*, 854–860. <https://doi.org/10.1139/cjfr-2019-0049>
- Nygaard, P. H., & Øyen, B.-H. (2017). Spread of the introduced Sitka spruce (*Picea sitchensis*) in coastal Norway. *Forests*, *8*(1), Article 24. <https://doi.org/10.3390/f8010024>

- Panzavolta, T., Bracalini, M., Benigno, A., & Moricca, S. (2021). Alien invasive pathogens and pests harming trees, forests, and plantations: Pathways, global consequences and management. *Forests*, 12, Article 1364. <https://doi.org/10.3390/f12101364>
- Pliszko, A. (2021). Cyprysik czy cyprys – jak odróżnić dwa rodzaje miniaturowych choinek? [False cypress or cypress – How to distinguish between two genera of miniature Christmas trees?] *Wszechświat*, 122(10–12), 326–327.
- Polskie Stowarzyszenie Plantatorów Choinek. (2021). Retrieved December 22, 2021, from <https://polskiechoinki.org/stowarzyszenie-pspcr>
- Pyšek, P., Richardson, D. M., Rejmánek, M., Webster, G. L., Williamson, M., & Kirschner, J. (2004). Alien plants in checklists and floras: Towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon*, 53(1), 131–143. <https://doi.org/10.2307/4135498>
- Rejmánek, M., & Richardson, D. M. (2013). Trees and shrubs as invasive alien species – 2013 update of the global database. *Diversity and Distributions*, 19, 1093–1094. <https://doi.org/10.1111/ddi.12075>
- Richardson, D. M. (1998). Forestry trees as invasive aliens. *Conservation Biology*, 12(1), 18–26. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.1998.96392.x>
- Richardson, D. M., & Rejmánek, M. (2004). Invasive conifers: A global survey and predictive framework. *Diversity and Distributions*, 10, 321–331. <https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2004.00096.x>
- Richardson, D. M., & Rejmánek, M. (2011). Trees and shrubs as invasive alien species – A global review. *Diversity and Distributions*, 17(5), 788–809. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2011.00782.x>
- Rocznik Statystyczny Leśnictwa [Statistical Yearbook of Forestry] (2021). Główny Urząd Statystyczny. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/rocznik-statystyczny-lesnictwa-2021,13,4.html>
- Rybkowska, D. (2021). *Daj choince drugie życie* [Give the Christmas tree a second life]. https://jablonna.warszawa.lasy.gov.pl/widget/aktualnosci/-/asset_publisher/k1YE/content/-daj-choince-drugie-zycie-aktualnosci/-/asset_publisher/cndXd9CAwozf/content/-daj-choince-drugie-zycie
- Silen, R. R. (1962). Pollen dispersal considerations for Douglas-fir. *Journal of Forestry*, 60(11), 790–795.
- Smyk, K. (2016). *Treści symboliczne bożonarodzeniowej choinki* [Symbolic content of the Christmas tree]. KulturaLudowa.pl. <https://kulturaludowa.pl/artykuly/tresci-symboliczne-bozonarodzeniowej-choinki>
- Soika, G. (Ed.). (2016). *Metodyka integrowanej ochrony świerka na choinki (materiały dla doradców)* [Methodology of integrated protection of spruce for Christmas trees (materials for advisers)]. Instytut Ogrodnictwa.
- Soika, G., & Łabanowski, G. (2014). *Organizmy inwazyjne wykrywane w polskich szkółkach. Instrukcja rozpoznawania roztoczy i owadów inwazyjnych na podstawie wyglądu i cech diagnostycznych* [Invasive organisms detected in Polish nurseries. Instructions for recognizing mites and invasive insects on the basis of appearance and diagnostic features]. Instytut Ogrodnictwa.
- Stoehr, M., Ott, P., & Woods, J. (2014). Inbreeding in mid-rotation coastal Douglas-fir: Implications for breeding. *Annals of Forest Science*, 72(2), 195–204. <https://doi.org/10.1007/s13595-014-0414-0>
- Streitberger, M., & Fartmann, T. (2020). Effects of Christmas-tree plantations on phytodiversity: Implications for conservation. *New Forests*, 51, 869–886. <https://doi.org/10.1007/s11056-019-09767-0>
- Szczepanek, K., Myszkowska, D., Worobiec, E., Piotrowicz, K., Ziemianin, M., & Bielec-Bąkowska, Z. (2017). The long-range transport of Pinaceae pollen: An example in Kraków (southern Poland). *Aerobiologia*, 33(1), 109–125. <https://doi.org/10.1007/s10453-016-9454-2>
- Tallest Christmas tree*. (2022). Guinness World Records. Retrieved February 11, 2022, from <https://www.guinnessworldrecords.com/world-records/77271-tallest-christmas-tree>
- Taylor, R. J. (1993). *Picea*. In Flora of North America Editorial Committee (Eds.), *Flora of North America north of Mexico* (Vol. 2, pp. 369–373). Oxford University Press.
- Tokarska-Guzik, B., Bzdęga, K., Dajdok, Z., Mazurska, K., & Solarz, W. (2021). Invasive alien plants in Poland – The state of research and the use of the results in practice. *Environmental & Socio-Economic Studies*, 9(4), 71–95. <https://doi.org/10.2478/environ-2021-0027>
- Tokarska-Guzik, B., Dajdok, Z., Zając, M., Zając, A., Urbisz, A., Danielewicz, W., & Hołdyński, C. (2012). *Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych* [Alien plants in Poland with particular reference to invasive species]. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska.

- Ustawa z dnia 11 sierpnia 2021 r. o gatunkach obcych (Dz.U. 2021, poz. 1718) [Act of August 11, 2021, on alien species (Journal of Laws, 2021, item 1718)]. (2021). <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20210001718/T/D20211718L.pdf>
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2004 nr 92, poz. 880) [Act of April 16, 2004, on nature conservation (Journal of Laws, 2004, item 880)]. (2004). <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20040920880/T/D20040880L.pdf>
- Williams, C. G. (2008). Aerobiology of *Pinus taeda* pollen clouds. *Canadian Journal of Forest Research*, 38(8), 2177–2188. <https://doi.org/10.1139/X08-062>
- Williams, C. G. (2010). Long-distance pine pollen still germinates after meso-scale dispersal. *American Journal of Botany*, 97(5), 846–855. <https://doi.org/10.3732/ajb.0900255>
- Zajac, A., & Zajac, M. (Eds.). (2001). *Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce* [Distribution atlas of vascular plants in Poland]. Pracownia Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego.

The Invasive Potential of Alien Coniferous Trees and Shrubs Grown as Christmas Trees in Poland

Abstract: Due to the rapidly increasing demand for live Christmas trees, in the second half of the twentieth century, many countries developed large-scale Christmas tree plantations on which alien species of conifers are grown. This study aims to draw attention to the insufficiently recognized problem of the invasion of alien trees and shrubs grown in Christmas tree plantations in Poland. The study is based on a literature review and information obtained from some Christmas tree growers in Poland. Like forest plantations, Christmas tree plantations pose a risk of dispersal of the seeds of alien conifers by wind or animals, if the cultivation time is long enough for the plants to develop cones with seeds that can germinate. On the other hand, it happens that people transplant potted Christmas trees into the garden or even directly into the forest, which can also lead to the establishment of alien species in the wild. The cultivation of Christmas trees in plantations, as well as in private gardens, should be strictly controlled to prevent alien conifers from spreading outside the cultivation area. It is recommended to cultivate them away from protected areas, as well as to remove young seed cones and to promote the cultivation of native species within their native range in Poland. Among the cultivated Christmas trees, species that have already reached the naturalization stage in our country, i.e., *Pseudotsuga menziesii*, *Pinus nigra*, *Picea orientalis*, and *Picea sitchensis*, have the greatest invasive potential.

Keywords: invasive alien species; Christmas tree plantations; coniferous plants