

# Wpływ podszytu czeremchowego na przyrost radialny sosny pospolitej

Lukasz Ludwisiak, Szymon Bijak

**Abstrakt.** Czeremcha amerykańska (*Prunus serotina*) jest obcym naszej dendroflorze gatunkiem, który w połowie XX wieku został na szeroką skalę wprowadzony do polskich lasów. Tworząc głównie podszyt w ubogich drzewostanach sosnowych, miała służyć poprawie jakości siedliska, intensyfikacji przyrostu gatunku głównego oraz celom ochrony przeciwpożarowej. Celem pracy było porównanie przyrostu radialnego sosny rosnącej w drzewostanach z oraz bez podszytu czeremchowego. Materiał zebrano na stanowiskach zlokalizowanych w centralnej Polsce (Dobrzejewice – 53°00'N, 18°50'E, Kampinoski Park Narodowy – 52°16'N, 20°48'E, Poddębice – 51°42'N, 19°04'E). W każdym drzewostanie pobrano po 20 odwiertów. Na podstawie pomiarów szerokości słoju rocznych opracowano chronologie standardowe, które porównano, wykorzystując współczynnik współbieżności GLK oraz wartość *t*. Obecność podszytu czeremchowego nie wpływała istotnie na przyrost radialny badanych sosen. Drzewostany z czeremchą wykazywały niewielki i krótkotrwały wzrost szerokości słoju rocznych po wprowadzeniu tego gatunku. Charakter obserwowanych zależności był niezależny od żyzności siedliska i warunków glebowych.

**Słowa kluczowe:** czeremcha amerykańska, sosna zwyczajna, przyrost pierścicy

**Abstract.** Effect of black cherry understorey on radial growth of Scots pine. Black cherry (*Prunus serotina*) is an alien species to Polish dendroflora, which was introduced on a large scale to forests in 1950s. By constituting understorey in poor Scots pine stands it was designed to improve the habitat quality, to enhance the growth of the main species and to support fire protection purposes. The aim of the study was to compare the radial growth of Scots pine growing in stands with and without black cherry understorey. Material was collected at study sites in central Poland (Dobrzejewice – 53°00'N, 18°50'E, Kampinoski National Park – 52°16'N, 20°48'E, Poddebice – 51°42'N, 19°04'E). 20 increment cores were taken in each stand. Standard chronologies were developed and compared using GLK coefficient and *t* value. The presence of black cherry understorey did not affect significantly the radial increment of studied pines. Stands with *P. serotina* showed a slight and short increase in radial increment after the introduction of this species. The nature of the observed was similar regardless habitat fertility and soil conditions at the site.

**Key words:** black cherry, Scots pine, radial growth

## Wstęp

Pośród gatunków inwazyjnych zidentyfikowanych w polskich lasach największe zagrożenie stanowi czeremcha amerykańska *Prunus serotina* Ehrh. (Namura-Ochalska 2012). W latach pięćdziesiątych XX wieku masowo sadzono ją z powodów glebochronnych oraz w celu poprawy warunków fitomelioracyjnych w monokulturach leśnych. Do rozpowszechnienia tego gatunku zachęcały stwierdzenia o doskonałym rozwoju w drągowinach sosnowych, którym pomaga w oczyszczaniu się (Dominik 1947). Znalazszy sprzyjające warunki do rozwoju i wzrostu, czeremcha doskonale zadomowiła się na obszarze pierwotnie obcym, rozprzestrzeniając się jednocześnie na znaczne odległości od miejsca introdukcji. Odbywało się to w sposób niekontrolowany, przez co w wielu krajach Europy, w tym i w Polsce, gatunek ten zyskał status rośliny inwazyjnej (Halarewicz i Nowakowska 2005). Obecnie występuje na terenie całego kraju ze szczególnym nasileniem części południowo-zachodniej (Hereźniak 1992; Halarewicz 2012).

Wpływ czeremchy amerykańskiej w lasach staje się coraz bardziej zauważalny (Halarewicz 2012; Otręba 2013), chociaż według niektórych nie osiągnęła ona jeszcze maksimum zasiedlenia w Europie (Zerbe i Wirth 2006). Dotychczasowe badania nad rolą podszytu czeremchowego koncentrowały się na jego oddziaływaniu na zbiorowiska roślinne, różnorodność biologiczną, warunki glebowe i siedliskowe (Plichta i in. 1997; Starfinger i in. 2003; Halarewicz 2012). Brak jest analiz wpływu podszytu złożonego z tego gatunku na przyrost drzew drzewostanu głównego.

Celem pracy było porównanie przyrostu radialnego sosny rosnącej w drzewostanach z oraz bez podszytu czeremchowego.

## Materiał i metody

Materiał badawczy pochodził z trzech par równowiekowych drzewostanów sosnowych zlokalizowanych (ryc. 1) w nadleśnictwach Dobrzejewice (DOB, 53°00'N 18°50'E) i Poddębice (POD, 51°42'N 19°04'E) oraz w Kampinoskim Parku Narodowym (KPN, 52°16'N 20°48'E).



**Ryc. 1.** Lokalizacja stanowisk badawczych

DOB – Nadleśnictwo Dobrzejewice, POD – Nadleśnictwo Poddębice, KPN – Kampinoski Park Narodowy

Fig. 1. Sample plots localization.

DOB – Dobrzejewice Forest District, WIL – Poddębice Forest District, KPN – Kampinoski National Park

**Tab. 1.** Podstawowe charakterystyki badanych drzewostanów sosnowych z (+) lub bez (-) czerechmy amerykańskiej w podsycie

*Table 1. Basic characteristic of investigated Scots pine stands with (+) or without (-) black cherry in the understory*

	DOB-	DOB+	KPN-	KPN+	POD-	POD+
typ siedliskowy lasu	prol BMśw		BMśw		LMśw	
wysokość [m]	23	16	21	20	23	22
pierśnica [cm]	26	18	22	22	23	24
zapas [m <sup>3</sup> /ha]	126	180	360	280	340	258

oznaczenia stanowisk jak na ryc. 1; study sites codes as in fig. 1; prol – grunt porolny; former farmland

Wybrane drzewostany charakteryzowały się odmiennym typem siedliskowym i wcześniejszym użytkowaniem gruntu, na którym wzrastały badane sosny (tab. 1). W każdej analizowanej parze znajdował się drzewostan z licznyim podszytem czerechmowym oraz drzewostan, w którym czerechma nie występowała.

W każdym drzewostanie wyznaczono po 20 drzew z I i II klasy Krafta. Z jednego drzewa, z wysokości pierśnicy, pobierano rdzenie po wywiercie, wybierając przy tym losowo kierunek względem stron świata. Na podstawie pomiarów szerokości słoików rocznych, wykonanych w programie CooRecorder (www.cybis.se), stworzono chronologie rzeczywiste i standardowe (program CDendro; www.cybis.se).

Zsynchronizowane i wydatowane chronologie porównano, wykorzystując wartość *t* (Baillie i Pilcher 1973) oraz współczynnik zbieżności GLK (Kaennell i Schweingruber 1995). Współczynnik zbieżności ocenia stopień podobieństwa przebiegu porównywanych krzywych przyrostowych (Eckstein i Bauch 1969). Jego wartość opisuje procentowy udział fragmentów cechujących się takimi samymi przebiegami (czyli zbieżnych) w całkowitej liczbie wspólnych interwałów. GLK obliczany jest według wzoru:

$$GLK = \frac{\sum g_i}{n-1} \cdot 100\%$$

gdzie: *g<sub>i</sub>* – ocena podobieństwa przebiegu chronologii w *i*-tym roku,  
*n* – liczba lat wspólnych w porównywanych chronologiach.

Istnieje kilka sposobów wyznaczania wartości składowych (*g<sub>i</sub>*) w powyższym wzorze (Eckstein i Bauch 1969; Kaennell i Schweingruber 1995). Podstawową różnicą jest waga, jaką przypisuje się sytuacji, gdy jedna chronologia nie zmienia wartości z roku na rok, a druga rośnie lub maleje. W opracowaniu zastosowano klasyczny sposób Ecksteina i Bauch (1969). Przyjmuje się, że chronologie charakteryzujące się wartością GLK powyżej 65% można uznać za podobne na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$  (Eckstein i Bauch 1969).

Wartość *t* stosowana jest do ilościowej oceny podobieństwa chronologii (Baillie i Pilcher 1973). Jest to pochodna współczynnika korelacji i wykorzystuje założenia testu *t* Studenta. Wyznacza się ją na podstawie wzoru:

$$t = \frac{r \cdot \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

gdzie: *r* – współczynnik korelacji Pearsona między porównywanymi chronologiami,  
*n* – liczba lat wspólnych w porównywanych chronologiach.

Istotność tak obliczonej wartości można wyznaczyć według zasad testowania statystycznego, jednakże przyjmuje się, że przy standardowym poziomie istotności  $\alpha = 0,05$  wartość większa od 4 oznacza chronologie podobne (Zielski i Krapiec 2004).

## Wyniki

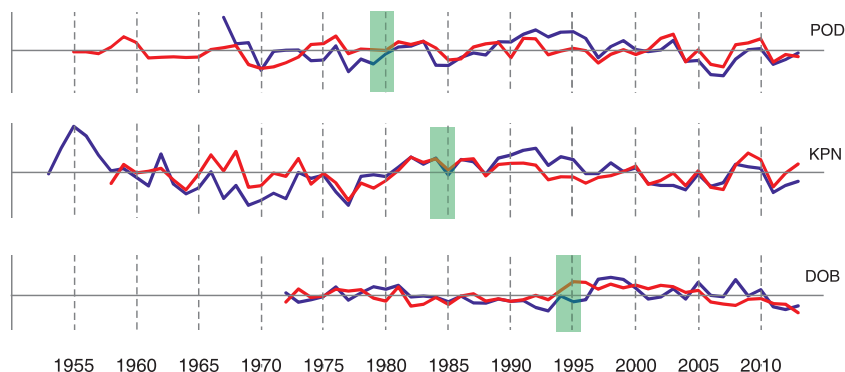
Badane pary drzewostanów sosnowych cechują się umiarkowanym podobieństwem przebiegu przyrostu radialnego (tab. 2). Najmniejszy stopień podobieństwa między chronologiami prezentującymi przyrost radialny sosny w drzewostanie z i bez czarernchy w podszycie obserwowany jest w przypadku stanowiska Dobrzejewice, a więc drzewostanów rosnących na gruntach porolnych. Natomiast największym podobieństwem cechują się stanowiska z Kampinoskiego Parku Narodowego. Podobieństwo sekwencji przyrostów rocznych wzrasta we wszystkich analizowanych parach drzewostanów po wprowadzeniu podszytu czarernchowego.

Wpływ wprowadzenia podszytu czarernchowego na przyrost badanych sosen był znikomy. Jeżeli się objawiał, to po upływie kilku (2–3) lat i nie powodował znacznego wzrostu przyrostu radialnego (ryc. 2). Najszybszą reakcję przyrostową na wprowadzenie podszytu czarernchowego

**Tab. 2.** Podobieństwo chronologii sosnowych w drzewostanach z i bez czarernchy w podszycie  
*Table 2. Similarity of Scots pine chronologies in stands with and without black cherry in the understory*

miara podobieństwa	DOB- vs DOB+		KPN- vs KPN+		POD- vs POD+	
	t	GLK	t	GLK	t	GLK
cały okres	2,40	57%	4,63	65%	3,21	62%
przed WPS	0,55	47%	3,07	60%	3,04	60%
po WPS	2,50	58%	4,40	62%	4,12	69%

WPS – wprowadzenie czarernchy; introduction of black cherry



**Ryc. 2.** Chronologie standardowe sosny bez (czerwony) i z (niebieski) podszytem czarernchowym wprowadzonym w okresie zaznaczonym zielonym polem

*Fig. 2. Standard chronologies of Scots pine without (red) and with (blue) black cherry introduced into the understory in period marked with green*

wykazały sosny na stanowisku Dobrzejewice. Jednocześnie trwała ona dość krótko (3 lata). W przypadku sosnin rosnących w Kampinoskim Parku Narodowym oraz w Nadleśnictwie Podlesie większy przyrost sosen w drzewostanach z podszytem czeremchowym obserwowany jest ok. 7–8 lat po wprowadzeniu czeremchy (ryc. 2).

## Dyskusja

Czeremcha amerykańska jest, zwłaszcza w Ameryce Północnej, gatunkiem stosunkowo szybko przyrastającym. Cecha ta było przesłanką do podjęcia pod koniec XIX wieku jej wprowadzenia do niemieckich lasów gospodarczych (Starfinger i in. 2003). Podobnie w innych krajach już na przełomie XIX i XX wieku masowo dokonywano nasadzeń tego gatunku. *Prunus serotina* stanowiła domieszkę biocenotyczną mającą za zadanie chronić glebę przed erozją, poprawiając żyzność siedliska oraz urozmaicać skład gatunkowy podszytu (Starfinger 1997). Pierwsze planowe nasadzenia na terenie dzisiejszej Polski miały miejsce na początku minionego stulecia na obszarze Pojezierza Mazurskiego (Stypiński 1977) oraz w Wielkopolsce (Danielewicz 1994). Od lat powojennych czeremchę na szeroką skalę używano do zalesień, a także introdukowano ją w ubogich drzewostanach sosnowych dla poprawy jakości siedliska, intensyfikacji przyrostu gatunku głównego oraz dla celów ochrony przeciwpożarowej. Proces ten trwał do lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku (Hereźniak 1992; Tokarska-Guzik 2005).

Jak podają Starfinger i in. (2003) oraz Halarewicz (2012) obecność czeremchy w fitocenozach leśnych ma niekorzystny wpływ na skład i strukturę tych zbiorowisk. Gatunek ten nie odgrywa ponadto istotnej roli w użyźnianiu ubogich gruntów leśnych (Plichta i in. 1997; Starfinger i in. 2003) ani nie dostarcza wartościowego surowca drzewnego (Pacyniak i Surmiński 1976; Starfinger i in. 2003). Prezentowane wyniki pokazują, że obecność podszytu złożonego z czeremchy amerykańskiej nie wpłynęła istotnie także na zwiększenie przyrostu radialnego badanych drzew, co stwierdzono przykładowo w przypadku podszytu bukowego wprowadzonego do drzewostanu sosnowego jako drugie piętro w Nadleśnictwie Trzcianka (Tuszyński i Gorzelak 1998).

## Wnioski

- Analizowane drzewostany sosnowe cechują się zbliżonym trendem w przyroście radialnym niezależnie od obecności czeremchy amerykańskiej w podszycie.
- Introdukcja *Prunus serotina* spowodowała niewielkie zwiększenie przyrostu radialnego badanych sosen, jednakże okres zwiększonego przyrostu nie trwał długo.

## Podziękowania

Praca powstała w ramach realizacji tematu pt. *Wpływ wybranych właściwości siedliskowych na wzrost czeremchy amerykańskiej (Prunus serotina Ehrh.) w Polsce* finansowanego ze środków Wydziału Leśnego SGGW w Warszawie dla młodych pracowników nauki.

Autorzy dziękują dyrekcji i pracownikom Kampinoskiego Parku Narodowego oraz pracownikom nadleśnictw Dobrzejewice i Poddębice za pomoc w zbiorze materiału badawczego.

## Literatura

- Baillie M.G.L., Pilcher J.R. 1973. A simple cross-dating program for tree-ring research. *Tree-Ring Bulletin*, 33: 7–14.
- Danielewicz W. 1994. Rozsiedlenie czerechmy amerykańskiej (*Prunus serotina* Ehrh.) na terenie Nadleśnictwa Doświadczalnego Zielonka. *Prace Komisji Nauk Rolniczych i Komisji Nauk Leśnych, Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk, Wydziału Nauk Rolniczych i Leśnych*, 78: 35–42.
- Dominik T. 1947. Przyczynek do znajomości wartości hodowlanej czerechmy amerykańskiej. *Sylvan*, 91 (1–4): 123–131.
- Eckstein D., Bauch J. 1969. Beitrag zur Rationalisierung eines dendrochronologischen Verfahrens und zur Analyse seiner Aussagesicherheit. *Forstwissenschaftlichen Centralblatt*, 88: 230–250.
- Halarewicz A. 2012. Właściwości ekologiczne i skutki rozprzestrzeniania się czerechmy amerykańskiej *Prunus serotina* (Ehrh.) Borkh. w wybranych fitocenozach leśnych. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.
- Halarewicz A., Nowakowska K. M. 2005. Stan badań nad inwazyjnym charakterem *Prunus serotina* Ehrh. *Annales Silesiae*, 34: 39–44.
- Hereźniak J. 1992. Amerykańskie drzewa i krzewy na ziemiach polskich. W: Ławrynowicz M., Warcholińska A.U. (red.). *Rośliny pochodzenia amerykańskiego zadomowione w Polsce*. Łódzkie Towarzystwo Naukowe, Szlakami Nauki, 19: 97–150.
- Kaennell M., Schweingruber F.H. 1995. *Multilingual Glossary of Dendrochronology. Terms and Definitions in English, German, French, Spanish, Italian, Portuguese and Russian*. Birmensdorf, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, Berne, Stuttgart, Wiena, Haupt.
- Namura-Ochalska A. 2012. Walka z czerechmą amerykańską *Padus serotina*. Ocena skuteczności wybranych metod w Kampinoskim Parku Narodowym. *SiM CEPL* 33: 190–200.
- Otręba A. 2013. Wpływ czynników naturalnych i antropogenicznych na rozprzestrzenianie się czerechmy amerykańskiej (*Prunus serotina* Ehrh.) w Puszczy Kampinoskiej. Praca doktorska. IGiPZ PAN.
- Pacyniak C., Surmiński J. 1976. Drewno czerechmy zwyczajnej i amerykańskiej. *Rocznik Dendrologiczny*, 29: 147–151.
- Plichta W., Kuczyńska I., Rutkowski L. 1997. The effects of american cherry (*Prunus serotina* Ehrh.) plantations on organic and humus horizons of cambic arenosoils in pine forest. *Ekologia Polska*, 45 (2): 385–394.
- Starfinger U. 1997. Introduction and naturalization of *Prunus serotina* in Central Europe. W: Brock J. H., Wade M., Pysek P., Green D. (red.). *Plant Invasions: Studies from North America and Europe*. Leiden, Backhuys Publishers: 161–171.
- Starfinger U., Kowarik I., Rode M., Schepker H. 2003. From desirable ornamental plant to pest to accepted addition to the flora? The perception of alien tree species through the centuries. *Biological Invasions*, 5: 323–335.
- Stypiński P. 1977. Odnawianie się czerechmy amerykańskiej (*Padus serotina* (Ehrh.) Borkh.) w lasach na Pojezierzu Mazurskim. *Sylvan*, 10: 47–57.
- Tokarska-Guzik B. 2005. The establishment and spread of alien plant species (kenophytes) in the flora of Poland. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice, rozprawa habilitacyjna.

- Tuszyński M., Gorzelak A. 1998. Próba oceny wpływu podszytów na glebę, mikroklimat i roślinność w drzewostanach sosnowych na ubogich piaszczystych glebach leśnych. *Sylwan*, 142 (98): 15–26.
- Zerbe S., Wirth P. 2006. Non-indigenous plant species and their ecological range in Central European pine (*Pinus sylvestris* L.) forests. *Annals of Forest Science*, 63: 189–203.
- Zielski A., Krąpiec M. 2004. *Dendrochronologia*. Wydawnictwo Naukowe PWN.

**Lukasz Ludwisiak, Szymon Bijak**

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Leśny,  
Samodzielna Pracownia Dendrometrii i Nauki o Produkcyjności Lasu  
lukasz.ludwisiak@wl.sggw.pl  
szymon.bijak@wl.sggw.pl