

WKRA CZANIE CZEREMCHY AMERYKAŃSKIEJ *PADUS SEROTINA* (EHRH.) BORKH. DO OLSÓW I ŁĘGÓW OLSZOWO-JESIONOWYCH

Marcin K. Dyderski¹, Andrzej M. Jagodziński^{1,2}

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

²Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk

Streszczenie. Wkraczanie czeremchy amerykańskiej (*Padus serotina*) do lasów bagiennych (olsów oraz łągów olszowo-jesionowych) jest słabo poznanym zagadnieniem. Większość dotychczas opublikowanych prac wskazuje, że *P. serotina* preferuje siedliska świeże i mniej żyzne, wobec czego wiele badań było ograniczonych wyłącznie do siedlisk optymalnych dla tego gatunku. Celem pracy było określenie zagęszczenia odnowienia naturalnego *P. serotina* w lasach bagiennych oraz określenie zależności pomiędzy zagęszczeniem gatunku inwazyjnego a bogactwem gatunkowym i różnorodnością badanych fitocenoz. Badania prowadzono w dolinie Bogdanki w Poznaniu (Polska zachodnia). Założono 40 powierzchni badawczych (0,01 ha), na których policzono wszystkie osobniki *P. serotina* i wykonano zdjęcia fitosocjologiczne. Wyróżniono cztery zbiorowiska roślinne: olsy *Carici elongatae-Alnetum*, łągi olszowo-jesionowe *Fraxino-Alnetum*, zbiorowiska przejściowe pomiędzy olsem a łągiem oraz zbiorowiska zastępcze z jesionem na siedliskach odwodnionych. Stwierdzono brak istotnych statystycznie ($p > 0,05$) różnic pomiędzy zagęszczeniem *P. serotina* w wyróżnionych zbiorowiskach roślinnych z wyjątkiem zbiorowiska zastępczego, gdzie gatunek ten nie został stwierdzony. Pomiedzy zagęszczeniem *P. serotina* a bogactwem gatunkowym i różnorodnością warstwy runa stwierdzono dodatnią korelację ($p < 0,01$). *P. serotina* jest zdolna do kolonizowania i zamykania cyklu życiowego w badanych zbiorowiskach, z wyjątkiem zbiorowisk zastępczych na odwodnionych siedliskach z uwagi na konkurencję ze zwartym podszytem *Sambucus nigra*. Dodatnia korelacja pomiędzy zagęszczeniem *P. serotina* a bogactwem gatunkowym i różnorodnością warstwy runa wskazują, że gatunek ten zdolny jest do wkraczania do dobrze zachowanych fitocenoz olsów i łągów, stanowiąc potencjalne zagrożenie dla tych ekosystemów.

Słowa kluczowe: gatunki inwazyjne, mokradła, *Fraxino-Alnetum*, *Carici elongatae-Alnetum*, teoria biotycznej akceptacji, hipoteza inwazyjności i różnorodności

Corresponding author – Adres do korespondencji: Dr inż. Andrzej M. Jagodziński, Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik, e-mail: amj@man.poznan.pl

© Copyright by Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań 2015

WSTĘP

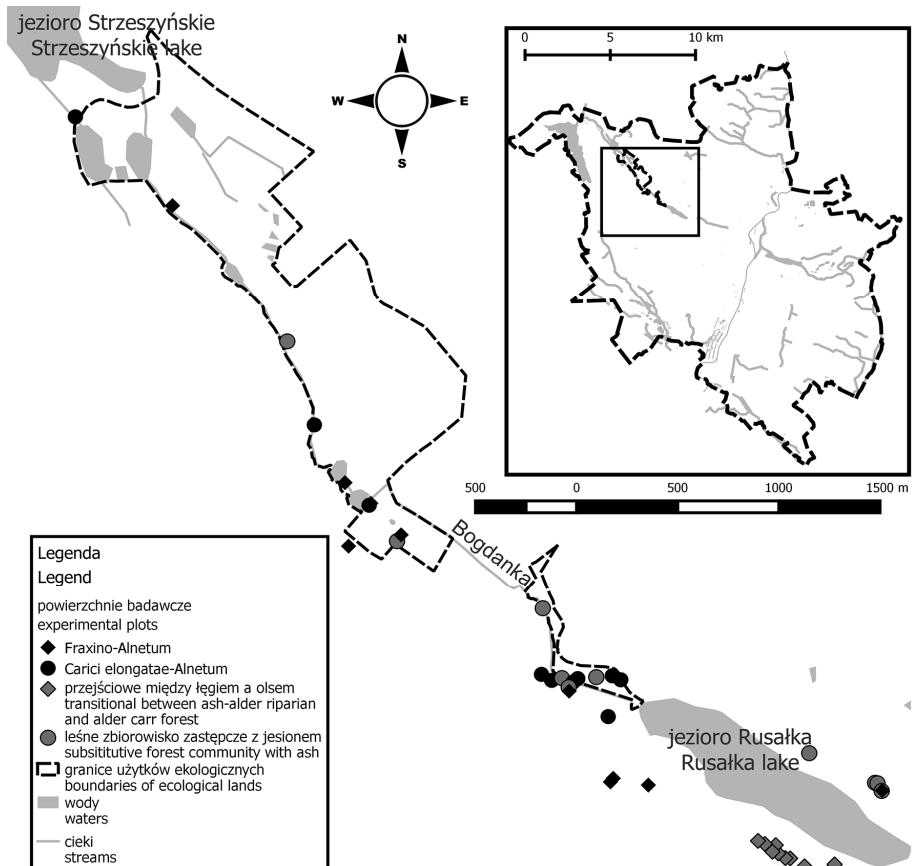
Zależność między inwazyjnością a bogactwem gatunkowym najczęściej jest rozpatrywana z punktu widzenia ograniczania różnorodności biologicznej przez gatunki inwazyjne. W ostatnich latach przybywa prac pokazujących inną zależność – pomiędzy bogactwem gatunków rodzimych i bogactwem gatunków obcych (np. Lonsdale, 1999; Dyderski i in., 2015a) oraz pomiędzy bogactwem gatunków rodzimych a zagęszczeniem osobników obcego gatunku (np. Knight i in., 2008). Sformułowana przez Stohlgrena i in. (2006) teoria biotycznej akceptacji mówi, że warunki sprzyjające występowaniu dużej liczby gatunków rodzimych sprzyjają występowaniu dużej liczby gatunków obcych. Teorię tę potwierdzili między innymi Knight i in. (2008), którzy stwierdzili pozytywną zależność pomiędzy liczbą gatunków runa i zagęszczeniem czeremchy amerykańskiej w warunkach siedlisk borów mieszanych świeżych (BMśw) i lasów mieszanych świeżych (LMśw).

Czeremcha amerykańska *Padus serotina* jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych w polskich lasach inwazyjnych gatunków roślin (Bijak i in., 2014; Jagodziński i in., 2015). Pochodzi ze wschodniej części Ameryki Północnej i została sprowadzona do Polski w 1813 roku (Hereźniak, 1992). W Europie została wprowadzona w celu produkcji wysokiej jakości surowca drzewnego oraz jako gatunek fitomelioracyjny (Starfinger i in., 2003; Godefroid i in., 2005). Czeremcha amerykańska była notowana na siedliskach bagiennych już w latach siedemdziesiątych XX wieku (Stypiński, 1979). Danielewicz (1994) wskazuje na jej udział na siedliskach olsów (OI) i olsów jesionowych (OIJ) w Puszczy Zielonka, jednak podobnie jak Halarewicz (2011, 2012) oraz Bijak i in. (2014) zwraca uwagę na zmniejszanie się jej udziału wraz ze wzrostem trofii i wilgotności siedliska. W opracowaniu Tokarskiej-Guzik i in. (2012), na liście siedlisk przyrodniczych programu Natura 2000, lasy bagienne nie są wymienione jako siedlisko, w którym występuje omawiany gatunek. Dlatego brak szczegółowych informacji dotyczących występowania tego gatunku na siedliskach żyznych lasów bagiennych i łągowych, zwłaszcza danych o charakterze ilościowym.

Celem pracy było określenie zagęszczenia odnowienia naturalnego czeremchy amerykańskiej na siedliskach olsu i olsu jesionowego w dolinie Bogdanki w Poznaniu oraz określenie związków pomiędzy zagęszczeniem czeremchy amerykańskiej a różnorodnością i bogactwem gatunkowym.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w dolinie Bogdanki w Poznaniu, na odcinku od jeziora Rusałka do Jeziora Strzeszyńskiego (rys. 1). Potok Bogdanka jest lewym dopływem Warty, ma długość 9,3 km, a w jego dolinie potencjalną roślinnością naturalną są łągi olszowo-jesionowe *Fraxino-Alnetum* oraz bogatsze postaci grądu *Galio-Carpinetum* (Wojterski i in., 1982). Bogdanka przepływa przez teren użytków ekologicznych „Strzeszyn”, „Bogdanka I” i „Bogdanka II”. Roślinność rzeczywistą tworzą tu głównie kompleksy łągowo-olsowe, degeneracyjne postaci grądów oraz leśne zbiorowiska



Rys. 1. Rozmieszczenie powierzchni badawczych i położenie terenu badań na tle granic miasta Poznania

Fig. 1. Distribution of the experimental plots and locality of the study area on the borders of Poznań city

zastępcze typu *Pinus-Padus*. Teren badań charakteryzuje się dużym stopniem antropopresji, wynikającym z presji rekreacyjnej oraz urbanizacji (Wrońska-Pilarek, 2008; Dyderski i in., 2014; Dyderski i in., 2015b).

Na badanym terenie w sierpniu 2013 roku wyznaczono 40 powierzchni badawczych w kształcie kwadratu o wymiarach 10×10 m (rys. 1). Powierzchnie wybierano w sposób losowy podczas marszrut, losując azymut oraz odległość za pomocą stopera (liczba setnych sekundy stanowiła wartość wylosowaną). Po dojściu na siedlisko inne niż olsy lub łęgi olszowo-jesionowe losowanie powtarzano do natrafienia na taki układ. Na każdym poletku wykonano zdjęcie fitosocjologiczne oraz policzono wszystkie osobniki

czeremchy amerykańskiej w trzech klasach wiekowo-wysokościowych: I – siewki (rośliny tegoroczne), II – osobniki roczne i starsze o wysokości do 50 cm (nalot), III – osobniki przekraczające 50 cm wysokości (podrost).

Zbiorowiska roślinne wyróżniono na podstawie opracowania Ratyńskiej i in. (2011). Z uwagi na niezgodność rozkładu zagęszczeń czeremchy amerykańskiej z rozkładem normalnym, wysoką wariancję oraz dużą liczbę obserwacji zerowych, w analizach statystycznych zastosowano procedury nieparametryczne – do porównania średnich wykorzystano test Kruskala-Wallisa, natomiast do określenia zależności pomiędzy zagęszczeniem czeremchy a różnorodnością i bogactwem gatunkowym wykorzystano korelację rang Spearmana. Wszystkie analizy statystyczne wykonano za pomocą programu R (R Core Team, 2013).

WYNIKI

W dolinie Bogdanki na powierzchniach badawczych wyróżniono cztery typy zbiorowisk roślinnych reprezentujących lasy bagienne występujące na torfowiskach niskich: olsy *Carici elongatae-Alnetum* (11 powierzchni), łągi olszowo-jesionowe *Fraxino-Alnetum* (9 powierzchni), fitocenozy reprezentujące stadia przejściowe pomiędzy tymi zbiorowiskami (10 powierzchni) oraz leśne zbiorowisko zastępcze (LZZ) z jesionem występujące na siedliskach przesuszonych łągów olszowo-jesionowych (10 powierzchni).

W olsach w drzewostanie dominowała olsza czarna, natomiast w warstwie krzewów najczęściej występowały *Padus avium* (82% zdjęć), *Padus serotina* (55%) oraz *Frangula alnus* (36%). W runie olsy wyróżniał duży udział gatunków klasy *Alnetea*, zwłaszcza *Lycopus europaeus*, *Solanum dulcamara* oraz *Thelypteris palustris*, które osiągnęły stałość powyżej 70%, a także obecność *Carex riparia* (82%). Dość często występowały także *Deschampsia caespitosa*, *Impatiens parviflora*, *Mentha aquatica* i *Plagiomnium undulatum*.

W łągach olszowo-jesionowych drzewostan tworzyła olsza czarna, której sporadycznie w drugim piętrze towarzyszył jawor (33% zdjęć). Warstwę krzewów tworzyły *Padus avium* (100%), *P. serotina* (56%), a także *Acer pseudoplatanus*, *Sambucus nigra* (po 44%) i podrostry gatunków grądowych. O odrębności tego zespołu od olsów i płatów przejściowych zdecydował brak lub niewielki udział gatunków klasy *Alnetea* oraz udział gatunków klasy *Quercu-Fagetea* i klasy *Artemisietea* związanych z łągami i grądami: *Acer campestre*, *A. pseudoplatanus*, *Atrichum undulatum*, *Cornus sanguinea*, *Geum urbanum*, *Hedera helix*, *Tilia cordata* i *Ulmus minor*.

W fitocenozach przejściowych pomiędzy olsami a łągami drzewostan budowała olsza czarna, a w warstwie krzewów najczęściej występowały: *Padus avium* (60% zdjęć), *P. serotina* (50%), *Frangula alnus*, *Sambucus nigra* (po 40%) i *Acer pseudoplatanus* (30%). Runo tworzyły gatunki typowe dla olsów (*Carex riparia*, *Solanum dulcamara*), gatunki łąkowe (*Lysimachia vulgaris*, *Deschampsia caespitosa*) oraz gatunki klas *Quercu-Fagetea* (*Acer pseudoplatanus*, *Brachypodium sylvaticum*, *Fraxinus excelsior*) i *Artemisietea* (*Geum urbanum*, *Impatiens parviflora*). Leśne zbiorowisko zastępcze

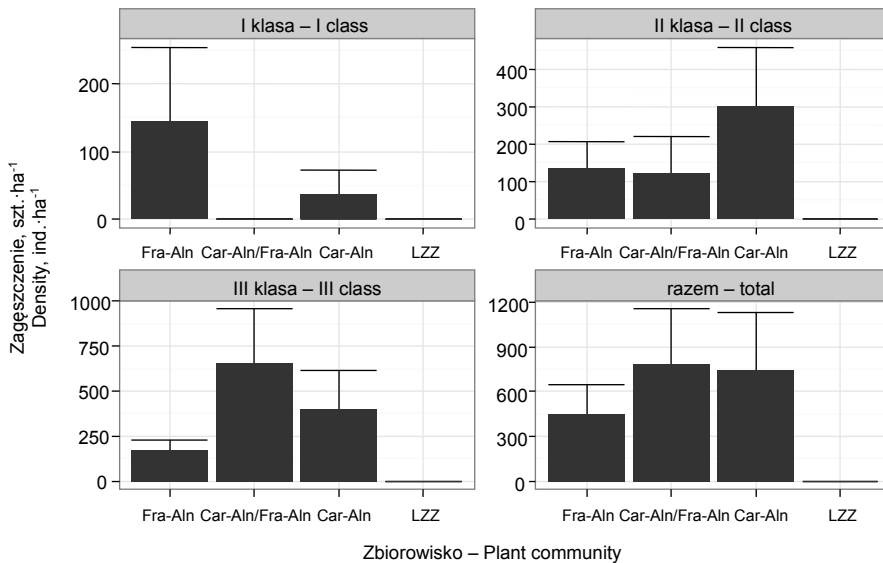
(LZZ) z jesionem występowało na siedliskach przesuszonych olsów. Drzewostan tworzył jesion wyniosły, a w części (40%) płatów towarzyszył mu jesion pensylwański. W warstwie krzewów dominował *Sambucus nigra* (100% powierzchni), któremu towarzyszyły *Ribes rubrum* (50%) oraz *R. spicatum* (30%). W ubogim w gatunki runie najczęściej występowały *Acer pseudoplatanus*, *Alliaria petiolata*, *Brachythecium rutabulum*, *Geum urbanum*, *Impatiens parviflora* i *Ribes rubrum*.

Na badanym terenie stwierdzono występowanie *Padus serotina* w trzech z czterech typów roślinności wyróżnionych na poletkach badawczych. Łącznie odnaleziono 197 roślin, z czego 17 siewek (I klasa), 55 roślin o wysokości do 50 cm (II klasa) i 125 roślin wyższych niż 50 cm (III klasa). Średnie zagęszczenie *P. serotina* we wszystkich czterech wyróżnionych zbiorowiskach roślinnych wyniosło 492,5 szt.·ha⁻¹. Średnie sumaryczne zagęszczenie czeremchy w olsie wyniosło 736,4 ± 391,3 szt.·ha⁻¹, w łągu olszowo-jesionowym 444,4 ± 196,6 szt.·ha⁻¹, w układach przejściowych pomiędzy olsem a łągiem 780,0 ± 373,2 szt.·ha⁻¹, natomiast w LZZ nie odnotowano tego gatunku. Pomiędzy grupami powierzchni badawczych reprezentujących zbiorowiska, w których wykazano występowanie tego gatunku (olsy, łągi olszowo-jesionowe oraz układy przejściowe pomiędzy olsem a łągiem), nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w zagęszczeniu czeremchy amerykańskiej we wszystkich wyróżnionych klasach ($p > 0,05$; rys. 2).

Pomiędzy zagęszczeniem czeremchy amerykańskiej we wszystkich klasach wieko-wo-wysokościowych a wskaźnikiem różnorodności Shannona obliczonym dla każdej powierzchni istnieje pozytywna zależność, która jest istotna statystycznie ($p < 0,01$), a współczynnik korelacji ρ Spearmana pomiędzy tymi zmiennymi wynosi 0,47 (rys. 3). Podobnie pomiędzy bogactwem gatunkowym a zagęszczeniem czeremchy amerykańskiej istnieje pozytywna zależność, która jest istotna statystycznie ($p < 0,01$), a współczynnik korelacji ρ Spearmana pomiędzy tymi zmiennymi wynosi 0,49 (rys. 4).

DYSKUSJA

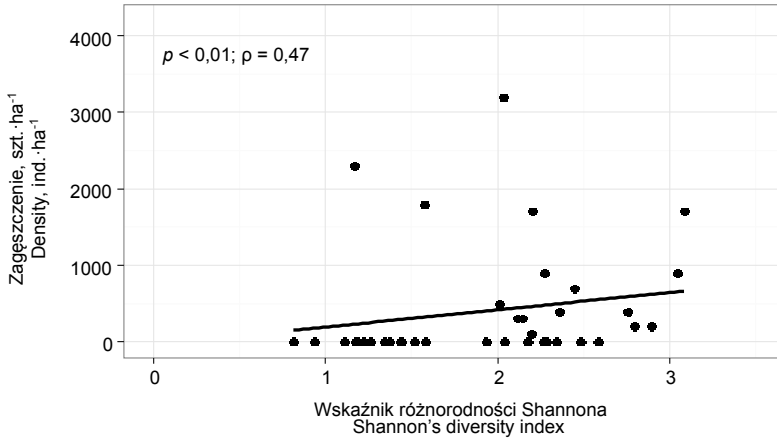
Czeremcha amerykańska występuje w lasach bagiennych na siedliskach olsów i łągów olszowo-jesionowych w trzech spośród czterech wyróżnionych zbiorowisk. Mimo iż wielu autorów (Godefroid i in., 2005; Halarewicz i Rowieniec, 2009; Bijak i in., 2014; Halarewicz i Kawałko, 2014) uważa, że czeremcha amerykańska unika siedlisk wilgotnych, między innymi z uwagi na większe opanowanie tych siedlisk przez grzyby patogeniczne (Reinhart i in., 2003), jej średnie zagęszczenie (492,5 szt.·ha⁻¹) jest znaczące i pokazuje, że gatunek ten potrafi kolonizować siedliska zabagnione i zamyka w nich swój cykl życiowy. Praca Jagodzińskiego i in. (2015) również wskazuje, że czeremcha amerykańska potrafi występować na żyznych siedliskach (lasu świeżego) oraz osiągać tam znaczące zagęszczenia. O braku negatywnego wpływu nadmiernego uwilgotnienia (w stosunku do siedlisk łąkowych) na sukces czeremchy może też świadczyć fakt, że w lasach bagiennych osiągnęła ona większe średnie zagęszczenie (492,5 szt.·ha⁻¹)



Rys. 2. Zagęszczenie czerechmy amerykańskiej w wyróżnionych zbiorowiskach roślinnych. Objaśnienia: I klasa – siewki, II klasa – rośliny roczne i starsze do 50 cm wysokości, III klasa – rośliny o wysokości powyżej 50 cm; Fra-Aln – łągi olszowo-jesionowe *Fraxino-Alnetum*, Car-Aln/Fra-Aln – zbiorowiska przejściowe pomiędzy olsem a łągami, Car-Aln – olsy *Carici elongatae-Alnetum*, LZZ – leśne zbiorowiska zastępcze z jesionem. Słupki błędów oznaczają zakres błęd standardowego

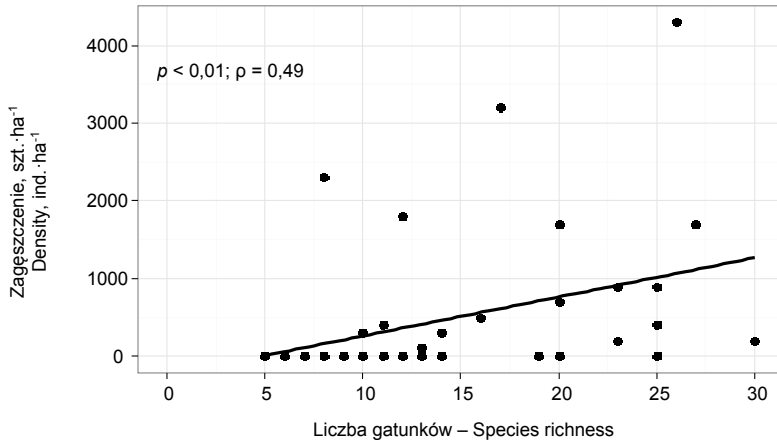
Fig. 2. Density of black cherry in the distinguished plant communities. Explanations: I class – seedlings, II class – plants in age of one year and older, with height below 50 cm, III class – plants with height above 50 cm; Fra-Aln – ash-alder riparian forests *Fraxino-Alnetum*, Car-Aln/Fra-Aln – communities between ash-alder riparian forests and alder carrs, Car-Aln – alder carrs *Carici elongatae-Alnetum*, LZZ – secondary forest communities with ash. Error bars indicates the range of standard error

niż w drzewostanach liściastych na siedlisku lasu świeżego w Rogowie (średnio 138,3 szt. · ha⁻¹; Jagodziński i in., 2015). Jej brak w zbiorowisku najsilniej przekształconym i przesuszonym pokazuje, że na takich powierzchniach, zwykle z dominacją nitrofilnych gatunków ekspansywnych, przegrywa ona konkurencję i nie ma możliwości rozwoju. Zapewne nie wynika to jednak z braku diaspor, ponieważ w pobliżu znajdują się zarówno spinetyzowane postaci grądów, jak i olsy oraz łągi z owocującymi osobnikami czerechmy amerykańskiej. W badanych płatach szczególnie mocno ograniczający wpływ na rozwój czerechmy miał najprawdopodobniej *Sambucus nigra* tworzący silnie zwarty podszyt. Świadczyłoby to o ważnej roli światła jako czynnika ograniczającego wzrost tego gatunku. Potwierdzili to między innymi w obserwacjach: Godefroid i in. (2005), Starfinger i in. (2003) czy Knight i in. (2008). Godefroid i in. (2005) oraz Knight i in. (2008)



Rys. 3. Zależność całkowitego zagęszczenia czeremchy amerykańskiej od wskaźnika różnorodności Shannona

Fig. 3. Relationship between total density of black cherry and Shannon's diversity index



Rys. 4. Zależność całkowitego zagęszczenia czeremchy amerykańskiej od bogactwa gatunkowego

Fig. 4. Relationship between total density of black cherry and species richness

zaobserwowali większą wrażliwość siewek niż osobników starszych na brak światła, co pozwala przypuszczać, że w warunkach silnego zacinienia, mimo dostępności nasion z pobliskich źródeł, siewki nie są w stanie pojawić się nawet na okres wystarczający do zarejestrowania podczas badań. Tłumaczyłoby to brak czeremchy amerykańskiej w układach przesuszonych (LZZ z jesionem).

Czeremcha amerykańska wykazuje w lasach bagiennych podobny związek z bogactwem gatunków roślin runa, jak w doświadczeniu ‘*common garden*’ w Siemianicach na siedliskach BMśw i LMśw (Knight i in., 2008) – jest to pozytywna zależność, podobnie jak w zależności pomiędzy wskaźnikiem różnorodności Shannona a zagęszczeniem czeremchy w lasach bagiennych doliny Bogdanki. Te zależności potwierdzają teorię biotycznej akceptacji (Lonsdale, 1999; Stohlgren i in., 2006; Dyderski i in., 2015a), wskazując na związek pomiędzy różnorodnością i ryzykiem inwazji. Dotychczas siedliska bagienne były postrzegane przez większość badaczy jako „odporne” na wkraczanie czeremchy. Uzyskane jednak w pracy wyniki pokazują, że czeremcha amerykańska wykazuje w nich inwazyjność. Niektórzy autorzy wskazują, że za sukcesem czeremchy amerykańskiej na siedliskach typowych dla niej (bory mieszane i lasy mieszane świeże) stoi przede wszystkim jej intensywne wprowadzanie podczas prac z zakresu hodowli lasu (Starfinger, 2003; Danielewicz i Wiatrowska, 2014). Dlatego być może dopiero teraz ujawnia swój potencjał inwazyjny na siedliskach bagiennych i przechodzi z fazy oczekiwania (*lag phase*) do fazy wykładniczego wzrostu liczebności (Kowarik, 1995).

Chociaż nadmierna ekspansja czeremchy amerykańskiej prowadzi do zmniejszenia się liczby gatunków i ich różnorodności (Godefroid i in., 2005; Halarewicz, 2011, 2012; Halarewicz i Żołnierz, 2014), na badanym terenie *P. serotina* występowała liczniej w płatach z większą liczbą gatunków. Może to świadczyć, że jej wpływ na różnorodność gatunkową jeszcze nie jest widoczny bądź w ekosystemach bagiennych jej występowanie nie ma negatywnego wpływu na liczbę gatunków i różnorodność. Druga możliwość jest prawdopodobna w warunkach ograniczonej dostępności diaspor (Vanhellemont i in., 2009), ale na badanym terenie czeremcha amerykańska licznie występuje w zbiorowiskach przyległych do doliny Bogdanki, głównie w monokulturach sosnowych (Dyderski i in., 2014, 2015b). Dlatego należy zwrócić uwagę na możliwość ekspansji tego gatunku w olsach i łęgach olszowo-jesionowych w przyszłości.

WNIOSKI

Czeremcha amerykańska potrafi skutecznie kolonizować olsy i łęgi olszowo-jesionowe, zamykając w nich swój cykl życiowy.

Obecność zwartego podszytu *Sambucus nigra*, poprzez ograniczanie dostępności światła, uniemożliwia wkraczanie czeremchy amerykańskiej na siedliska przesuszonych łęgów olszowo-jesionowych (LZZ z jesionem).

Większe zagęszczenia czeremchy amerykańskiej stwierdzono w płatach z większą liczbą gatunków roślin i o większych wartościach wskaźnika różnorodności Shannona.

Czeremcha amerykańska jest potencjalnym zagrożeniem dla siedlisk bagiennych ze względu na nie do końca poznany potencjał inwazyjny i liczną pulę diaspor w sąsiadujących drzewostanach.

PODZIĘKOWANIA

Pragniemy wyrazić podziękowania dla Pana dr. hab. Marka Kasprowicza (Zakład Ekologii Roślin i Ochrony Środowiska, UAM Poznań) za cenne uwagi do treści pierwszej wersji pracy, a także Pani Annie Gduli (Wydział Leśny, UP Poznań) za dyskusję nad zebrany materiał badawczym.

PÍSMIENICTWO

- Bijak, Sz., Czajkowski, M., Ludwisiak, Ł. (2014). Występowanie czeremchy amerykańskiej (*Prunus serotina* Ehrh.) w Lasach Państwowych [Occurrence of black cherry (*Prunus serotina* Ehrh.) in the State Forests in Poland]. *Leśn. Pr. Bad.*, 75(4), 359–365 [in Polish].
- Danielewicz, W. (1994). Rozsiedlenie czeremchy amerykańskiej (*Prunus serotina* Ehrh.) na terenie Nadleśnictwa Doświadczalnego Zielonka [Distribution of black cherry (*Prunus serotina* Ehrh.) in the Zielonka Experimental Forestry Division]. *Pr. Kom. Nauk Roln. Kom. Nauk Leśn. PTPN*, 78, 35–42 [in Polish].
- Danielewicz, W., Wiatrowska, B. (2014). Inwazyjne gatunki drzew i krzewów w lasach Polski [The most invasive tree and shrub species in Polish forests]. *Peckiana*, 9, 59–67 [in Polish].
- Dyderski, M. K., Gdula, A. K., Wrońska-Pilarek, D. (2014). Roślinność nowo utworzonych użytków ekologicznych „Bogdanka I” i „Bogdanka II” w Poznaniu [Vegetation of newly created “Bogdanka I” and “Bogdanka II” ecological lands in Poznań]. *Acta Sci. Pol., Silv. Colendar. Rat. Ind. Lignar.*, 13(2), 23–37 [in Polish].
- Dyderski, M. K., Gdula, A. K., Jagodziński, A. M. (2015a). “The rich get richer” concept in riparian woody species – A case study of the Warta River Valley (Poznań, Poland). *Urban For. Urban Green.*, 14(1), 107–114.
- Dyderski, M. K., Gdula, A. K., Wrońska-Pilarek, D. (2015b). Wpływ antropopresji na leśne zbiorowiska roślinne w warunkach aglomeracji miejskiej na przykładzie doliny Bogdanki w Poznaniu [The influence of the anthropopressure on forest plant communities in the big city on example of Bogdanka River valley in Poznań]. *Stud. Mat. CEPL Rogow.*, 42, 79–89 [in Polish].
- Godefroid, S., Phartyal, S. S., Weyembergh, G., Koedam, N. (2005). Ecological factors controlling the abundance of non-native invasive black cherry (*Prunus serotina*) in deciduous forest understory in Belgium. *For. Ecol. Manag.*, 210, 91–105.
- Halarewicz, A. (2011). Odnawianie się czeremchy amerykańskiej (*Prunus serotina* Ehrh.) na siedliskach borowych [Regeneration of black cherry (*Prunus serotina* Ehrh.) in coniferous forest communities]. *Sylwan*, 155(8), 530–534 [in Polish].
- Halarewicz, A. (2012). Właściwości ekologiczne i skutki rozprzestrzeniania się czeremchy amerykańskiej *Prunus serotina* (Ehrh.) Borkh. w wybranych fitocenozach leśnych [Ecological traits and the consequences of dispersal of the black cherry, *Prunus serotina* (Ehrh.) Borkh., in selected forest phytocenoses]. Wrocław: Wyd. UP [in Polish].
- Halarewicz, A., Kawalko, D. (2014). Wpływ czynników glebowych na występowanie *Prunus serotina* w fitocenozach leśnych [Effect of soil factors on the incidence of *Prunus serotina* in forest phytocenoses]. *Sylwan*, 158(2), 117–123 [in Polish].

- Halarewicz, A., Rowieniec, A. (2009). Czeremcha amerykańska *Prunus serotina* Ehrh. na terenie Parku Krajobrazowego „Dolina Jezierzycy” [Black cherry *Prunus serotina* Ehrh. within the area of the Jezierzycza Valley Landscape Park]. *Sylvan*, 153(9), 635–640 [in Polish].
- Halarewicz, A., Żołnierz, L. (2014). Changes in the understorey of mixed coniferous forest plant communities dominated by the American black cherry (*Prunus serotina* Ehrh.). *For. Ecol. Manag.*, 313, 91–97.
- Hereźniak, J. (1992). Amerykańskie drzewa i krzewy na ziemiach polskich [American trees and shrubs in the Polish territories]. W: M. Ławrynowicz, A. U. Warcholińska (red.), *Rośliny pochodzenia amerykańskiego zadomowione w Polsce* [American plants naturalized in Poland] (s. 97–150). Łódź: Łódzkie Towarzystwo Naukowe [in Polish].
- Jagodziński, A. M., Dyderski, M. K., Rawlik, M., Banaszczak, P. (2015). Plantation of coniferous trees modifies risk and size of *Padus serotina* (Ehrh.) Borkh. invasion – Evidence from a Rogów Arboretum case study. *For. Ecol. Manag.*, 357, 84–94.
- Knight, K. S., Oleksyn, J., Jagodziński, A. M., Reich, P. B., Kasprówicz, M. (2008). Overstorey tree species regulate colonization by native and exotic plants: a source of positive relationships between understorey diversity and invisibility. *Divers. Distrib.*, 14, 666–675.
- Kowarik, I. (1995). Time lags in biological invasion with regard to the success and failure of alien species. W: P. Pyšek, K. Prach, M. Rejmánek, M. Wade (red.), *Plant invasions – General aspects and special problems* (s. 15–38). Amsterdam: SPB Academic Publishing.
- Lonsdale, W. M. (1999). Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. *Ecology*, 80, 1522–1536.
- R Core Team (2013). *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.
- Ratyńska, H., Wojterska, M., Brzeg, A., Kołacz, M. (2011). *Multimedialna encyklopedia zbiorowisk roślinnych Polski* [Multimedia encyclopedia of plant communities in Poland]. Bydgoszcz: NFOSiGW, UKW, IETI [in Polish].
- Reinhart, K. O., Packer, A., Van der Putten, W. H., Clay, K. (2003). Plant-soil biota interactions and spatial distribution of black cherry in its native and invasive ranges: Soil biota facilitates invasion of a non-native tree. *Ecol. Lett.*, 6, 1046–1050.
- Starfinger, U., Kowarik, I., Rode, M., Schepker, H. (2003). From desirable ornamental plant to pest to accepted addition to the flora? – the perception of an alien tree species through the centuries. *Biol. Inv.*, 5, 323–335.
- Stohlgren, T. J., Jarnevich, C., Chong, G. W., Evangelista, P. H., Pyšek, P., Kaplan, Z., Richardson, D. M. (2006). Scale and plant invasions: a theory of biotic acceptance. *Preslia*, 78, 405–426.
- Stypiński, P. (1979). Stanowiska czeremchy amerykańskiej (*Padus serotina* (Ehrh.) Borkh.) w lasach państwowych Pojezierza Mazurskiego [Habitats of american hagberry (*Padus serotina* (Ehrh.) Borkh.) in national forests of Mazurian Lake District]. *Rocz. Dendrol.*, 32, 191–204 [in Polish].
- Tokarska-Guzik, B., Dajdok, Z., Zając, M., Zając, A., Urbisz, A., Danielewicz, W., Hołdyński, Cz. (2012). *Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych* [Alien plants in Poland with particular reference to invasive species]. Warszawa: GDOŚ [in Polish].
- Vanhellemont, M., Verheyen, K., Keersmaecker, L., Vandekerhove, K., Hermy, M. (2009). Does *Prunus serotina* act as an aggressive invader in areas with a low propagule pressure? *Biol. Inv.*, 11, 1451–1462.

- Wojterski, T., Wojterska, H., Wojterska, M. (1982). Mapa potencjalnej roślinności naturalnej środkowej Wielkopolski [Map of the potential natural vegetation of central Wielkopolska]. *Bad. Fizjograf. Pol. Zach.*, 32, 7–35 [in Polish].
- Wrońska-Pilarek, D. (2008). Vacular plants of “Strzeszyn” ecological site in Poznań. *Acta Sci. Pol., Silv. Colendar. Rat. Ind. Lignar.*, 7(4), 79–91.

ENCROACHMENT OF *PADUS SEROTINA* (EHRH.) BORKH. INTO ALDER CARRS AND ASH-ALDER RIPARIAN FORESTS

Abstract. Encroachment of the black cherry (*Padus serotina*) into swamp forests (alder carrs and riparian ash-alder forests) was poorly recognised. Most papers claim that *P. serotina* prefers less moist and less fertile soils, so many studies were limited to these habitats. The aims of this paper were to assess the density of *P. serotina* natural regeneration and the relationship between its density and species richness and diversity of invaded plant communities. The study was conducted in the Bogdanka River Valley, in Poznań (West Poland). 40 experimental plots (0.01 ha) were established. On each plot the density of *P. serotina* was determined and phytosociological relevé was conducted. There were four plant communities distinguished: alder carrs *Carici elongatae-Alnetum*, riparian ash-alder forests *Fraxino-Alnetum*, plant communities transitional between alder carrs and ash-alder riparian forests and secondary forest community with ash on drained sites. There were no statistically significant differences between densities of *P. serotina* natural regeneration between plant communities except the secondary community with ash, where *P. serotina* was not recorded. There was a statistically significant ($p < 0.01$) positive relationship between density of *P. serotina* natural regeneration and forest floor species richness, as well as Shannon’s diversity index. *P. serotina* is able to colonize and reproduce in the studied plant communities, except the secondary community on drained sites, where competition with dense *Sambucus nigra* undergrowth does not allow *P. serotina* to establish. The relationship between diversity and invasibility has shown that *P. serotina* is able to invade well-preserved sites and is a potential threat to these plant communities.

Key words: invasive plant species, wetlands, *Fraxino-Alnetum*, *Carici elongatae-Alnetum*, biotic acceptance, diversity-invasibility hypothesis

Accepted for print – Zaakceptowano do druku: 25.10.2015

For citation – Do cytowania: Dyderski, M. K., Jagodziński, A. M. (2015). Wkraczanie czeremchy amerykańskiej *Padus serotina* (Ehrh.) Borkh. do olsów i łęgów olszowo-jesionowych. *Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Rat. Ind. Lignar.*, 14(2), 103–113. DOI: 10.17306/J.AFW.2015.2.10