



Analiza stopnia inwazyjności gatunków obcych w Polsce wraz ze wskazaniem gatunków istotnie zagrażających rodzimej florze i faunie oraz propozycją działań strategicznych w zakresie możliwości ich zwalczania

oraz

Analiza dróg niezamierzonego wprowadzania lub rozprzestrzeniania się inwazyjnych gatunków obcych wraz z opracowaniem planów działań dla dróg priorytetowych

KARTA INFORMACYJNA GATUNKU

1. Informacje podstawowe

- 1) nazwa polska: Ostryga pacyficzna
- 2) nazwa łacińska: ***Crassostrea gigas*** (Thunberg, 1793)
- 3) nazwa angielska: Pacific giant oyster
- 4) **synonimy nazw** (o ile są używane, maksymalnie dwie najczęściej stosowane)
- a) synonimy nazwy polskiej: –
- b) synonimy nazwy łacińskiej: *Magallana gigas*
- c) synonimy nazwy angielskiej: Pacific oyster
- 5) **rodzaj organizmu:** mięczaki
- 6) **rodzina:** Ostreidae
- 7) **pochodzenie (region):**
Północno-wschodnia Azja
- 8) **występowanie w Polsce (tak/nie):** **NIE**
- Jeśli TAK to: w środowisku przyrodniczym w uprawie i hodowli



9) charakterystyka gatunku

Muszla ostrygi pacyficznej ma wydłużony i asymetryczny kształt o długości 8-20 cm. Obie jej połówki są nierówne pod względem wielkości i kształtu: lewa (dolna) połówka jest lekko wypukła, prawa dość głęboka w kształcie miseczki. Powierzchnia muszli jest szorstka, pokryta dużymi nieregularnymi i promieniście ułożonymi fałdami, z zachodzącymi na siebie koncentrycznymi blaszkami. Jej kształt zależy od warunków środowiskowych oraz od zagęszczenia w jakim występują osobniki. Ubarwienie muszli zazwyczaj jest białe z wieloma purpurowymi smugami. Zamek muszli nie posiada zębów, a jej wnętrze ma biały kolor, z pojedynczą ciemnofioletową blizną mięśniową. Ostryga pacyficzna jest filtratorem, odżywiającym się fitoplanktonem i detrytusem. Rozmnaża się płciowo i posiada w rozwoju stadium larwalne. Charakteryzuje się dużą płodnością (jeden osobnik może wytworzyć do 100 mln jaj) i szybkim wzrostem. Charakteryzuje się szerokim zakresem tolerancji ekologicznej, co wpływa na sukces jej rozprzestrzeniania się. Optymalny wzrost ostrygi pacyficznej zachodzi w wodach o zasoleniu 20-25 psu. Gatunek ten ma także szeroką tolerancję temperaturową (w zakresie od -1,8 do 35°C).

10) siedliska, które zasiedla gatunek w regionie pochodzenia

W rodzimym zasięgu, tj. u wybrzeży Japonii i Korei, ostryga pacyficzna zasiedla osłonięte ujścia rzek w strefie umiarkowanej ciepłej, jak również w strefie klimatów podzwrotnikowych, gdzie występuje w zakresie średnich temperatur powietrza atmosferycznego: 15-31°C dla najcieplejszego i -23-14°C dla najzimniejszego miesiąca roku. Występuje na skalistym lub innym twardym podłożu we właściwej (eulitoral) lub najgłębszej (sublitoral) strefie brzegowej, znajdujących się w obszarze międzyptywowym lub poniżej dolnej granicy pływów. Ostryga pacyficzna preferuje twarde podłoża, zarówno abiotyczne (skały, konstrukcje podwodne) jak i biotyczne (muszle mięczaków), do których przytwierdza się dolną połówką muszli. Znaleźć ją można także na mulistym oraz mulisto-piaszczystym dnie. Gatunek ten występuje najczęściej (najliczniej) w strefie pływów. Optymalny zakres zasolenia, w jakim występują i rozwijają się przedstawiciele tego gatunku wynosi od 20 do 25 psu.

11) zastosowanie gospodarcze

Ostryga pacyficzna jest szeroko rozpowszechnionym i hodowanym gatunkiem w europejskiej akwakulturze, przynoszącym ogromne korzyści ekonomiczne. Jest jednym z dwóch gatunków nierodzących bezkręgowców, który można hodować w krajach UE bez zezwolenia. Charakteryzuje się szybkim wzrostem i wielką płodnością oraz szerokim zakresem tolerancji na czynniki środowiska, co przyczynia się do sukcesu w hodowli. W wielu krajach wprowadzenie do hodowli ostrygi pacyficznej doprowadziło do stworzenia zrównoważonej akwakultury, zapewniającej bezpośrednie dochody tysiącom hodowców i innym związanym z tą gałęzią przemysłu przedsiębiorcom (np. produkującym sprzęt do hodowli). Bardzo istotny jest także pośredni wpływ akwakultury ostrygi pacyficznej na ekonomię, związany z trwałym tworzeniem społeczności na słabo rozwiniętych obszarach przybrzeżnych, co w konsekwencji odgrywa istotną rolę w samym zarządzaniu strefą przybrzeżną.

2. Inwazyjność

1) rok pierwszej obserwacji w Polsce (w środowisku przyrodniczym) (rok/nie stwierdzono): nie stwierdzono

2) historia i sposób wprowadzenia do środowiska przyrodniczego w Polsce/Europie

W Polsce ostryga pacyficzna nie występuje. Gatunek ten został sprowadzony do Europy w celu akwakultury. Najwcześniejszej pojawił się w Portugalii (przed 1700 r.), Hiszpanii (1801-1900 r.), Francji (1866 r.) i Irlandii (1877 r.). W 1926 r. sprowadzono go do Wielkiej Brytanii (wybrzeże zachodnie Morza Północnego). Jednak masowy import ostrygi pacyficznej do Europy rozpoczął się dopiero w drugiej połowie XX wieku. W 1964 r. została sprowadzona do Holandii, a w kolejnych latach także do innych państw: Wielkiej Brytanii (1965 r., Kanał La Manche), Włoch (1966 r.), Belgii (1969 r.), Niemiec (1971 r.), Danii (1972 r.) i Szwecji (1973 r.). Błędnie uznano, iż temperatura u północnych wybrzeży Europy będzie niekorzystna dla naturalnego rozmnażania tego gatunku, gdyż już latem 1975 i 1976 roku doszło do rozrodu hodowanych ostryg. W wyniku tego incydentu, w holenderskim estuarium Oosterschelde, pojawiły się miliony młodych osobników. W 1984 r., prawdopodobnie w wyniku samodzielnego rozprzestrzenienia z wybrzeży holenderskich, ostryga pacyficzna pojawiła się w Niemczech, gdzie osiedliła się w zachodniej części Morza Wattowego. W 1990 r. gatunek ten stwierdzono w Danii, w 2005 r. w Norwegii, a w 2007 r. w Szwecji. Ostryga pacyficzna nie występuje w Morzu Bałtyckim, a jedynie w cieśninach duńskich, które według Komisji Helsińskiej nie są jego częścią.

3) rozmnażanie w przyrodzie Polski

tak

nie

nie dotyczy

4) sposób rozmnażania się

–

5) drogi wprowadzania i rozprzestrzeniania się

- drogi wprowadzania zamierzonego: akwakultura i handel owocami morza (ucieczki i uwalnianie do środowiska);
- drogi wprowadzania niezamierzonego: transport morski (wody balastowe, kadłuby statków);
- drogi rozprzestrzeniania naturalnego (po wcześniejszej introdukcji, bez udziału człowieka): dryf postaci larwalnych przy pomocy prądów morskich;
- drogi rozprzestrzeniania antropogenicznego (przy udziale człowieka): transport morski (wody balastowe, kadłuby statków), akwakultura, handel owocami morza

6) stopień rozprzestrzenienia

gatunek nie występuje w Polsce – **kategoria 0**

Gatunek nie występuje w środowisku przyrodniczym Polski. Nie jest też hodowany w żadnym polskim ogrodzie zoologicznym.

7) dynamika gatunku

kategoria: nie dotyczy

stopień pewności: –

opis: –

8) siedliska, które zasiedla gatunek w kolonizowanych miejscach

W Europie, w kolonizowanych miejscach, ostryga pacyficzna zasiedla twarde podłoża, pochodzenia naturalnego (skały, muszle mięczaków) i antropogenicznego (np. w portach i marinach) we właściwej (eulitoral) lub najgłębszej (sublitoral) strefie brzegowej, w rejonach o niskiej i umiarkowanej ekspozycji na falowanie. Żyje również na mulistym oraz mulisto-piaszczystym dnie. Najczęściej (najliczniej) występuje w strefie międzyprzytłoczowej. Wybrzeża, na których ostryga pacyficzna występuje w Europie znajdują się w strefie umiarkowanej ciepłej i chłodnej, jak również w strefie klimatów podzwrotnikowych. Są to wybrzeża oceaniczne i morskie, gdyż zasolenie w zakresie 20-25 psu jest optymalne dla rozrodu i wzrostu tego gatunku.

9) stopień inwazyjności (negatywny wpływ)

wynik oceny: 0,50

kategoria: mało inwazyjny gatunek obcy

10) wpływ przewidywanych zmian klimatu na inwazyjność gatunku

wynik oceny: 0,50

kategoria: nie zmieni się

opis:

Wzrost temperatury może umożliwić ostrydze pacyficznej dalszą ekspansję wybrzeży europejskich położonych w strefie umiarkowanej chłodnej. Z drugiej strony, prognozy dla Morza Bałtyckiego przewidują, iż wraz ze zmianami klimatu dojdzie do obniżenia zasolenia, które już obecnie jest zbyt niskie do zdomowienia tego gatunku w Polsce. Zmiany klimatyczne spowodują także obniżenie pH wody, co utrudni wytwarzanie struktur wapiennych i ograniczy istotnie rozwój larwalny ostrygi pacyficznej. Zmiany klimatyczne wpłyną również na prądy morskie, falowanie czy gęstość wody, co w konsekwencji może zaburzyć samoistne rozprzestrzenianie się planktonowych larw. Wydaje się zatem, iż przewidywane zmiany klimatu nie wpłyną na zmianę inwazyjności gatunku w Polsce.

3. Oddziaływanie gatunku obcego

1) wpływ na środowisko przyrodnicze

wynik oceny: 0,33

kategoria: mały

opis:

Ostryga pacyficzna może wpływać na środowisko przyrodnicze poprzez konkurencję z rodzimymi gatunkami małży, zarówno o miejsce, jak i o pokarm. W konsekwencji, takie interakcje międzygatunkowe mogą wywołać efekt kaskadowy dla całej sieci troficznej, m. in. poprzez redukcję biomasy gatunków będących pokarmem dla ptaków czy innych organizmów. Ostryga pacyficzna może także zagrażać populacjom rodzimych ostryg i innych małży poprzez tworzenie hybryd czy przenoszenie różnych patogenów i pasożytów. Jednak w literaturze brak jest jednoznacznych informacji w jakim zakresie redukuje ona liczebność gatunków rodzimych, gdyż jest to determinowane przez wiele czynników występujących lokalnie. Z drugiej strony gatunek ten może mieć również pozytywny wpływ na bioróżnorodność, gdyż występując w dużych zagęszczeniach, tworzy struktury o charakterze rafy, będące siedliskiem dla wielu gatunków. Będąc filtratorem może też wpływać na czynniki abiotyczne, m.in. na wzrost przenikania światła spowodowany zwiększeniem się przezroczystości wody czy redukcję stężeń zanieczyszczeń występujących w wodzie.

2) siedliska przyrodnicze, dla których stanowi zagrożenie (nie dotyczy gatunków zwierząt)

–

3) gatunki, dla których stanowi zagrożenie

Ostryga pacyficzna może mieć potencjalny wpływ na następujące gatunki:

- omulek jadalny *Mytilus edulis* – gatunek niezagrożony, nieobjęty ochroną,
- sercówka jadalna *Cerastoderma edule* – gatunek niezagrożony, nieobjęty ochroną

4) wpływ na gospodarkę

wynik oceny: 0,50

kategoria: średni

opis:

Ostryga pacyficzna może być nosicielem patogenów, które mogą być potencjalnie groźne dla rodzimych (europejskich) gatunków ostryg, hodowanych komercyjnie i w związku z tym przyczyniać się do strat ekonomicznych w akwakulturze.

5) wpływ na zdrowie człowieka

wynik oceny: 0,38

kategoria: mały

opis:

Ostryga pacyficzna stanowi bezpośrednie zagrożenie dla bezpieczeństwa ludzi ze względu na ostre i twarde muszle, które mogą uszkadzać skórę osób korzystających z plaż w rejonie skupisk tego gatunku. Gatunek ten jest także drugim żywicielem pośrednim przywry *Gymnophalloides seoi*, która jest pasożytem człowieka. Zarażenie następuje po konsumpcji surowych małży i wywołuje dolegliwości żołądkowe, a w skrajnych przypadkach nawet zapalenie trzustki. Jednak występowanie tego pasożyta stwierdzono dotychczas jedynie w Azji.

6) wpływ na usługi ekosystemowe

wynik oceny: 0,75

kategoria: umiarkowanie pozytywny

opis:

Ostryga pacyficzna ma duży wpływ na usługi zaopatrzeniowe, z jednej strony dostarczając pokarm człowiekowi, z drugiej zaś wpływając negatywnie na produkcję rodzimych (europejskich) gatunków ostryg poprzez przenoszenie patogenów i pasożytów. Gatunek ten dostarcza także przestrzeni życiowej dla innych organizmów, tworząc na miękkim dnie trójwymiarowe struktury podobne do rafy. Charakteryzując się wysokim tempem filtracji, może on również oczyszczać wodę z zawiesiny i tym samym wpływać na usługi regulacyjne. Ostryga pacyficzna ma również negatywny wpływ na usługi kulturowe. Jej gęste rafy zmniejszają

powierzchnię piaszczystych plaż, a tym samym możliwości do turystyki. Z drugiej strony gatunek ten jest atrakcyjny pod względem kulinarnym.

4. Dotychczasowe działania służące eliminacji, kontroli lub izolacji analizowanego gatunku

Próby eliminacji ostrygi pacyficznej (usuwając ją ręcznie) podjęto w połowie lat 70-tych ubiegłego wieku w Holandii, po tym, jak po raz pierwszy od sprowadzenia do hodowli, młodociane ostrygi w dużej liczbie pojawiły się w środowisku przyrodniczym. Niestety, działania te zakończyły się niepowodzeniem, podobnie, jak podjęte w 2006 roku próby usunięcia tego gatunku poprzez mechaniczne usuwanie przy pomocy narzędzi (drag) do połowu małży, w strefie przybrzeżnej. W Europie brak jest obecnie monitoringu, jak również działań służących eliminacji czy izolacji ostrygi pacyficznej w środowisku, chociaż wydaje się, iż gdyby były one prowadzone przez kilka państw w danym regionie w zintegrowany sposób, to mogłyby się przyczynić do zmniejszenia liczebności tego gatunku. Należy jednak wziąć pod uwagę fakt, iż usuwanie ostrygi pacyficznej mogłoby zaszkodzić również innym komponentom rodzimego ekosystemu, zwłaszcza w rejonach objętych ochroną. Z tego powodu nie prowadzi się takich działań m.in. w Morzu Wattowym. Wydaje się, iż ze względu na duży potencjał do naturalnego i antropogenicznego rozprzestrzeniania się na europejskich wybrzeżach, jak również duże znaczenie w akwakulturze, brak jest możliwości usunięcia tego gatunku ze środowiska. Ograniczyć rozprzestrzenianie się tego gatunku może kontrola wód balastowych, jak i produkcja triploidów, tj. sterylnych (niepłodnych) osobników do akwakultury. Niestety, w Europie wciąż wielu farmerów prowadzi hodowlę ostrygi pacyficznej w sposób tradycyjny, pozyskując osobniki juwenilne wprost ze środowiska. Formą kontroli jest ujęcie tego gatunku w przepisach prawnych – rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2011 r. w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym.

5. Ocena sposobu postępowania z gatunkiem

kategoria: **SO** – gatunek średniego ryzyka, niewystępujący w Polsce (lista alarmowa)

6. Źródła danych

Opublikowane wyniki badań

Angles d'Auriac MB, Rinde E, Norling P, Lapegue S, Staalstrom A, Hjermand DO, Thaulow J. 2017. Rapid expansion of the invasive oyster *Crassostrea gigas* at its northern distribution limit in Europe: Naturally dispersed or introduced? PLoS ONE 12 (5): e0177481: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177481>

Birchough SN, Reiss H, Degraer S, Mieszkowska N, Borja A, Buhl-Mortensen L, Braeckman U, Craeymeersch J, De Mesel I, Kerckhof F, Kröncke I, Parra S, Rabaut M, Schröder A, Van Colen C, Van Hoey G, Vincx M, Wätjen K. 2015. Climate change and marine benthos: a review of existing research and future directions in the North Atlantic. WIREs Clim Change 6: 203-223 (DOI: 10.1002/wcc.330)

Buestel D, Ropert M, Prou J, Gouletquer P. 2009. History, status and future of oyster culture in France. J. Shellfish Res. 28: 813-820

Diederich S, Nehls G, van Beusekom JEE, Reise K. 2005. Introduced Pacific oysters (*Crassostrea gigas*) in the northern Wadden Sea: invasion accelerated by warm summers? Helgol Mar Res 59: 97-106 (DOI: 10.1007/s10152-004-0195-1)

Dumbauld BR, Ruesink JL, Rumrill SS. 2009. The ecological role of bivalve shellfish aquaculture in the estuarine environment: a review with application to oyster and clam culture in West Coast (USA) estuaries. Aquaculture 290: 196-223

Elston RA. 1993. Infectious diseases of the Pacific Oyster, *Crassostrea gigas*. Annual Review of Fish Diseases 3: 259-276

Enríquez-Espinoza TL, Grijalva-Chon JM, Castro-Longoria R, Ramos-Paredes J. 2010. Perkinsus marinus in *Crassostrea gigas* in the Gulf of California. Diseases of Aquatic Organisms 89: 269-273 (DOI: 10.3354/dao02199)

- Guéguen M, Bardouil M, Baron R, Lassus P, Truquet P, Massardier J, Amzil Z. 2008. Detoxification of Pacific oyster *Crassostrea gigas* fed on diets of *Skeletonema costatum* with and without silt, following PSP contamination by *Alexandrium minutum*. *Aquat. Living Resour.* 21: 13-20 (DOI: 10.1051/alr:2008010)
- Hanstén M. 2017. Harvesting wild Pacific oysters, *Crassostrea gigas* – developing methods for locating and live-storing marketable individuals. Degree thesis, Degree programme in Sustainable Coastal Management, Raseborg 29(2)
- Herbert RJH, Humphreys J, Davies CJ, Roberts C, Fletcher S, Crowe TP. 2016. Ecological impacts of non-native Pacific oysters (*Crassostrea gigas*) and management measures for protected areas in Europe. *Biodiversity Conservation* 25: 2835-2865
- Huvet A, Herpin A, Degremont L, Labreuche Y, Samain JF, Cunningham C. 2004. The identification of genes from the oyster *Crassostrea gigas* that are differentially expressed in progeny exhibiting opposed susceptibility to summer mortality. *Gene* 343: 211-220
- Lee S-H, Chai J-Y. 2001. A review of *Gymnophalloides seoi* (Digenea: Gymnophallidae) and human infections in the Republic of Korea. *Korean Journal of Parasitology* 39: 85-118
- Lee S-H, Choi M-H, Seo M, Chai J-Y. 1995. Oysters, *Crassostrea gigas*, as the second intermediate host of *Gymnophalloides seoi* (Gymnophalloidea). *The Korean Journal of Parasitology* 33(1): 1-7
- Leguerrier D, Niquil N, Petiau A, Bodoy A. 2004. Modeling the impact of oyster culture on a mudflat food web in Marennes-Oléron Bay (France). *Mar. Ecol. Prog.* 273: 147-162 (DOI: 10.3354/meps273147)
- Leitao A, Chaves R, Santos S, Guedes-Pinto H, Boudry P. 2007. Interspecific hybridization in oysters: Restriction Enzyme Digestion Chromosome Banding confirms *Crassostrea angulata* × *Crassostrea gigas* F1 hybrids. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 343(2): 253-260
- Lejart M, Clavier J, Chauvaud L, Hily C. 2012. Respiration and Calcification of *Crassostrea gigas*: Contribution of an Intertidal Invasive Species to Coastal Ecosystem CO₂ Fluxes. *Estuaries and Coasts* 35: 622-632
- Leppäkoski E, Gollasch S, Olenin S. 2002. Alien species in European waters, W: Invasive Aquatic Species of Europe. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht
- Lynch SA, Carlsson J, Reilly AO, Cotter E, Culloty SC. 2012. A previously undescribed ostreid herpes virus 1 (OsHV-1) genotype detected in the pacific oyster, *Crassostrea gigas*, in Ireland. *Parasitology* 139: 1-7 (DOI: 10.1017/S0031182012000881)
- Markert A, Wehrmann A, Kröncke I. 2010. Recently established *Crassostrea* reefs versus native *Mytilus* beds: differences in ecosystem engineering affects the macrofaunal communities (Wadden Sea of Lower Saxony, southern German Bight). *Biological Invasions* 12: 15-32 (DOI: 10.1007/s10530-009-9425-4)
- Mortensen S, Bodvin T, Strand A, Holm MW, Dolmer P. 2017. Effects of a bio-invasion of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) in five shallow water habitats in Scandinavia. *Management of Biological Invasions* 8(4): 543-552
- O'Reilly AJ, Laide C, Maloy A, Hutton S, Bookelaar B, O'Sullivan K, Lynch SA, Culloty SC. 2017. The role of the mussel *Mytilus* spp. in the transmission of ostreid herpesvirus-1 microVar. *Parasitology* 21: 1-10
- Quayle DB. 1988. Pacific oyster culture in British Columbia. Department of Fisheries and Oceans. Ottawa Can. Bull. Fish Aquat. Sci. 218: 241
- Reise K, Buschbaum C, Büttger H, Rick J, Wegner KM. 2017. Invasion trajectory of Pacific oysters in the northern Wadden Sea. *Marine Biology* 164: 68
- Renault T, Bouquet AL, Maurice J-T, Lupo C, Blachier P. 2014. Ostreid Herpesvirus 1 Infection among Pacific Oyster (*Crassostrea gigas*) Spat: Relevance of Water Temperature to Virus Replication and Circulation Prior to the Onset of Mortality. *Applied and Environmental Microbiology* 80(17): 5419-5426
- Rowley AF, Cross ME, Culloty SC, Lynch SA, Mackenzie CL, Morgan E, O'Riordan RM, Robins PE, Smith AL, Thrupp TJ, Vogan CL, Wootton EC, Malham SK. 2014. The potential impact of climate change on the infectious diseases of commercially important shellfish populations in the Irish Sea—a review. *ICES Journal of Marine Science* 71: 741-759
- Ruesink JL, Hunter SL, Trimble AC, Heiman KW, Micheli F, Byers JE, Kay MC. 2005. Introduction of non-native oysters: Ecosystem effects and restoration implications. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 36: 643-689 (DOI: doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.36.102003.152638)

Schmidt A, Wehrmann A, Dittman S. 2008. Population dynamics of the invasive Pacific oyster *Crassostrea gigas* during early stages of an outbreak in the Wadden Sea (Germany). *Helgol Mar Res* 62: 367-376 (DOI: 10.1007/s10152-008-0125-8)

Strand A, Waenerlund A, Lindegarth S. 2011. High tolerance of the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*, Thunberg) to low temperatures. *Journal of Shellfish Research* 30(3): 733-735

van den Berg JB, Kozyreff G, Lin H-X, McDarby J, Peletier MA, Planqué R, Wilson PL. 2005. Japanese oysters in Dutch waters. *Nieuw Archief voor Wiskunde* 5: 131-140

Wolff WJ, Reise K. 2002. Oyster imports as a vector for the introduction of alien species into northern and western European waters. W: Leppäkoski E, Gollasch S, Olenin S. (red.) *Invasive aquatic species of Europe. Distribution, impacts and management*. 193-205 Kluwer Academic Publishers, Dordrecht

Zhao X, Yu H, Kong L, Li Q. 2012. Transcriptomic Responses to Salinity Stress in the Pacific Oyster *Crassostrea gigas*. *PLoS ONE* 7(9): e46244: doi:10.1371/journal.pone.0046244

Dane pochodzące z baz danych

AquaNIS Editorial Board. 2015. Information system on Aquatic Non-Indigenous and Cryptogenic Species. World Wide Web electronic publication. www.corpi.ku.it/databases/aquanis. Version 2.36+. Accessed 2018-01-21

CIESM (Mediterranean Science Commission). 2003. Global invasive species database: *Crassostrea gigas* (mollusc). (<http://www.ciesm.org/atlas/Crassostreagigas.html>)

Cultured Aquatic Species Information Programme. Updated 13 April 2005. *Crassostrea gigas*. Text by Helm MM. W: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. [Cited 21 January 2018].

DAISIE European Invasive Alien Species Gateway. 2008. *Crassostrea gigas*. (<http://www.europe-alien.org/speciesFactsheet.do?speciesId=50156#>)

Global Invasive Species Database (GISD). 2015. Species profile *Crassostrea gigas*. Available from: <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=797> [Accessed 16 January 2018]

Nehring S. 2011. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Crassostrea gigas*. (www.nobanis.org)

NIMPIS National Introduced Marine Pest Information System. 2018. *Crassostrea gigas* general information. (<http://www.marinepests.gov.au/nimpis>)

Inne

Dolmer P, Holm MW, Strand A, Lindegarth S, Bodvin T, Norling P, Mortensen S. 2014. The invasive Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, in Scandinavia coastal waters: A risk assessment on the impact in different habitats and climate conditions. Institute of Marine Research. (Fisken og Havet, Vol. 2)

EC. 2007. Rozporządzenie Rady (WE) nr 708/2007 z dnia 11 czerwca 2007 r. w sprawie wykorzystania w akwakulturze gatunków obcych i niewystępujących miejscowo. *Dz. U. U E L* 168 z 28.6.2007, s.1)

Miossec L, Le Deuff RM, Gouletquer P. 2009. Alien species alert: *Crassostrea gigas* (Pacific oyster). ICES Cooperative Research Report 299: 1-42

Autorzy karty:

Anna Cieplak¹, Monika Normant-Saremba*², Małgorzata Strzelec¹

* ekspert spoza zespołu wykonawców

¹ Katedra Hydrobiologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski w Katowicach

² Zakład Ekologii Eksperymentalnej Organizmów Morskich, Instytut Oceanografii, Wydział Oceanografii i Geografii, Uniwersytet Gdański

Data opracowania: marzec 2018