

| | | | | | | |
|--|---------|--------------------------|----------------|----------|--------|--------------------------|
| Podsumowanie Analizy Zagrożenia Agrofagiem (Ekspres PRA) dla <i>Neonectria neomacrospora</i> | | | | | | |
| Obszar PRA: Rzeczpospolita Polska | | | | | | |
| Opis obszaru zagrożenia: Polska | | | | | | |
| Od 2008 roku w państwach Europy północnej i zachodniej obserwowany jest wzrost częstości występowania <i>Neonectria neomacrospora</i> . Patogen wywołuje zamieranie drzew, głównie z rodzaju <i>Abies</i> (jodła). Biologia i epidemiologia grzyba są w dużej mierze nieznane. Uważa się, że choroba rozprzestrzenia za pomocą przemieszczających się z wiatrem askospor, oraz rozbryzgiwanych przez krople deszczu zarodników konidialnych. Istnieje podejrzenie przenoszenia patogenu przez zakażone nasiona. W Polsce <i>N. neomacrospora</i> stanowi realne zagrożenie dla upraw leśnych (bory jodłowe), gospodarstw produkujących materiał szkółkarski, plantacji drzewek świątecznych oraz drzew sadzonych w parkach i ogrodach. | | | | | | |
| Ryzyko fitosanitarne dla zagrożonego obszaru (indywidualna ranga prawdopodobieństwa wejścia, zadomowienia, rozprzestrzenienia oraz wpływu w tekście dokumentu) | Wysokie | <input type="checkbox"/> | <u>Średnie</u> | <u>X</u> | Niskie | <input type="checkbox"/> |
| Poziom niepewności oceny: (uzasadnienie rangi w punkcie 18. Indywidualne rangi niepewności dla prawdopodobieństwa wejścia, zadomowienia, rozprzestrzenienia oraz wpływu w tekście) | Wysoka | <input type="checkbox"/> | <u>Średnia</u> | <u>X</u> | Niska | <input type="checkbox"/> |
| Inne rekomendacje: | | | | | | |

Przygotowana przez: dr Katarzyna Pieczul, dr Katarzyna Sadowska, mgr Jakub Danielewicz, lic. Agata Olejniczak, mgr Magdalena Gawlak, dr Tomasz Kałuski

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy,
Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań, Polska.

E-mail: k.pieczul@iorpib.poznan.pl

Data: 19.10.2018

Raport został wykonany w ramach Programu Wieloletniego 2016-2020: „Ochrona roślin uprawnych z uwzględnieniem bezpieczeństwa żywności oraz ograniczenia strat w plonach i zagrożeń dla zdrowia ludzi, zwierząt domowych i środowiska”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Etap 1 Wstęp

Powód wykonania PRA: Od 2008 roku w państwach Europy północnej i zachodniej obserwowany jest wzrost częstości występowania *Neonectria neomacrospora*. Patogen wywołuje zamieranie drzew, głównie z rodzaju *Abies* (jodła). W Polsce stanowi on realne zagrożenie dla naturalnych borów jodłowych, upraw leśnych w tym produkujących materiał szkółkarski, plantacji drzewek świątecznych oraz drzew sadzonych w parkach i ogrodach.

Obszar PRA: Rzeczpospolita Polska

Etap 2 Ocena zagrożenia agrofagiem

1. Taksonomia

Królestwo: *Fungi*

Typ: *Ascomycota*

Podtyp: *Pezizomycotina*

Klasa: *Sordariomycetes*

Rząd: *Hypocreales*

Rodzina: *Nectriaceae*

Rodzaj: *Nectria*

Gatunek: *Neonectria neomacrospora* (C. Booth i Samuels) Mantiri i Samuels

Synonimy: *Cylindrocarpon cylindroides* Wollenw, *Calonectria macrospora* Weese, in Höhnelt i Weese, *Nectria cucurbitula* var. *macrospora* Wollenw, *Nectria fuckeliana* var. *macrospora* (Wollenw.) C. Booth, *Nectria macrospora* (Wollenw.) Ouell, *Nectria neomacrospora* C. Booth i Samuels

Nazwa powszechna: *Neonectria* canker of *Abies*

2. Informacje ogólne o agrofagu

Opis agrofaga i cykl rozwojowy

W Europie choroba po raz pierwszy została opisana na *Abies concolor* w Niemczech ponad 100 lat temu. Kolejne sporadyczne doniesienia pochodzą z lat sześćdziesiątych i dziewięćdziesiątych XX wieku z Wielkiej Brytanii (Ouellette i Bard 1966, Peace 1962, Strous i wsp. 1991). Dopiero po 2000 roku w krajach skandynawskich zaczęto odnotowywać większą szkodliwość *Neonectria neomacrospora*. Nie zostało wyjaśnione czy pojawiający się obecnie w Europie grzyb jest nową, czy też starą, obecnie silniej rozprzestrzeniającą się „populacją” patogenu (EPPO 2018a).

Biologia i epidemiologia grzyba są w dużej mierze nieznane. Uważa się, że patogen na długie dystanse rozprzestrzenia się drogą powietrzną za pomocą przemieszczających się z wiatrem askospor, „z drzewa na drzewo” przez zarodniki konidialne rozbryzgiwane przez krople deszczu lub kontakt pomiędzy koronami drzew (Thomsen i wsp. 2013; EPPO 2018a).

Na zainfekowanej korze w wilgotnych warunkach wytwarzane są także konidia stadium niedoskonałego (*Cylindrocarpon cylindroides*). W wilgotnych warunkach na martwym materiale roślinnym, zwykle po roku rozwijają się perytecja zawierające askospory (stadium seksualne). Zgłaszano także możliwość przenoszenia patogenu przez zakażone nasiona, chociaż częstotliwość z jaką zjawisko to występuje nadal nie jest znana (Thomsen i wsp. 2013; EPPO 2018a).

Rośliny żywicielskie

N. neomacrospora opisywano na wielu gatunkach rodzaju *Abies* (jodła). W Europie jako rośliny żywicielskie wymienianych jest co najmniej 13 gatunków jodły. Patogen sporadycznie występuje również na *Picea abies* (świerk pospolity), *Pseudotsuga menziesii* (daglezja zielona) i *Tsuga heterophylla* (choina zachodnia) (EPPO 2018a, 2018b, DEFRA 2018).

Symptomy

Objawy chorobowe na roślinach żywicielskich charakteryzują się zamieraniem pędów i gałęzi, powstawaniem rakowych narośli oraz wyciekami żywicy. Początkowo martwe końcówki lub pędy obserwuje się w dolnych gałęziach, chociaż czasem można je obserwować na całym drzewie. Niekiedy porażenie prowadzi do całkowitego zamierania tkanek roślinnych znajdujących się powyżej miejsc zrakowacenia, a przy silnym porażeniu do całkowitego obumarcia drzewa. Późną jesienią i zimą, w wilgotnych warunkach, formują się charakterystyczne małe, zaokrąglone, czerwone owocniki (perytecja), zawierające zarodniki grzyba. Mogą one rozwinąć się na zaatakowanych częściach lub na martwym materiale roślinnym, zwykle obserwowane w dolnej części korony, blisko pnia drzewa. Czerwone owocniki przypominają jaja owadów (EPPO 2011a, DEFRA 2018, Talgo i wsp. 2011a; Thomsen i Talgo 2013).

Wykrywanie i identyfikacja

Patogen na pożywce PDA formuje puszystą, gęstą, białą grzybnię (Talgo i wsp. 2011a). Nie ma zbyt wielu danych dotyczących cech morfologicznych zarodników workowych oraz konidialnych. W identyfikacji gatunku zalecane jest wprowadzenie dodatkowych analiz genetycznych np. polegających na reakcji PCR ze starterami specyficznymi gatunkowo (Brurberg i wsp. 2015) lub analizie sekwencji rejonów ITS (internal transcribed spacer) (Castelbury i wsp. 2006, Chaverri i wsp. 2011). *Neonectria* jest kosmopolitycznym rodzajem częściowo określanym przez związek z anamorfą rodzaju *Cylindrocarpon*. Rodzaj jest obecnie podzielony na nieformalne grupy na podstawie połączonej morfologii anamorfy i teleomorfy. Dane morfologiczne i molekularne nagromadzone przez kilka lat wskazują, że *Neonectria* sensu lato i *Cylindrocarpon* sensu lato nie tworzą grupy monofiletycznej, poszczególne grupy nieformalne mogą reprezentować odrębne rodzaje (Castelbury i wsp. 2006, Chaverri i wsp. 2011).

| | | |
|---|-----|--------------|
| 3. Czy agrofag jest wektorem? | Tak | <u>Nie X</u> |
| 4. Czy do rozprzestrzenienia lub wejścia agrofaga potrzebny jest wektor? | Tak | <u>Nie X</u> |

Owady, takie jak kornik jodłowy - *Cryphalus piceae* mogą odgrywać pewną rolę w rozprzestrzenianiu patogenu. W Danii *C. piceae* stał się dominującym gatunkiem kornika w czasie, gdy intensywnie zaczął rozprzestrzeniać się rak wywołwany przez *Neonectria*. Jednakże,

związek ten nie został ostatecznie potwierdzony, gdyż nie jest wykluczone, że owady te mogą chętniej wykorzystać drzewa porażone patogenem. Inne doniesienia wskazują, że także mszyca (*Adelges sub gen. Dreyfus*) może odgrywać rolę w zwiększonym poziomie porażenia drzew (DEFRA 2018; Talgo i wsp. 2013a).

5. Status regulacji agrofaga

Neonectria neomacrospora nie jest obecnie wymieniony jako organizm kwarantannowy w dyrektywie Unii Europejskiej dotyczącej zdrowia roślin. Jest on uznawany za potencjalne ryzyko przez Grupę ds. Ryzyka Zdrowotnego Defra i dodany do Rejestru Ryzyka. Panel ds. Szkodników kwarantannowych dla leśnictwa zalecił, aby *N. neomacrospora* został dodany do listy alarmowej EPPO (EPPO 2018a).

6. Rozmieszczenie

| Kontynent | Rozmieszczenie | Komentarz na temat statusu na obszarze występowania | Źródła |
|------------------|---------------------------------|---|---|
| Ameryka Północna | USA Oregon Waszyngton | | EPPO 2018a; Talgo i wsp 2014 |
| | Kanada Kolumbia Brytyjska | | EPPO 2018a |
| Azja | Chiny Hubei | | EPPO 2018a |
| Europa | Belgia | | EPPO 2018a; Schmitz 2017 |
| | Dania | | EPPO 2018a, Talgo i wsp. 2011a, 2011b; 2013a, 2013b |
| | Finlandia | | EPPO 2018a; Uimari 2018 |
| | Francja | | EPPO 2018a |
| | Niemcy | | EPPO 2018a; Lombard 2015 |
| | Norwegia | | EPPO 2018a, Talgo i wsp. 2009; 2013a, 2013b |
| | Szwecja | | EPPO 2018a; Pettersson 2016 |
| | Wielka Brytania | | EPPO 2018a |

Chorobę wywoływaną przez *Neonectria* obserwowano w Ameryce Północnej na *A. balsamea* już w latach 30. XX wieku. Jednak jest bardzo mało informacji na temat obecnej sytuacji tego grzyba w Ameryce Północnej. W Europie istnieją stare zapisy o jego obecności (Norwegia, Wielka Brytania, Niemcy). Od 2008 obserwowany jest wzrost częstotliwości występowania *Neonectria* w Norwegii, od 2011 w Danii, 2015 roku w południowej Szwecji, Anglii i Walii, w 2017 roku w Belgii i Francji, a w Finlandii w 2018 roku. Rozprzestrzenianie prawdopodobnie nastąpiło również w wyniku przemieszczania się zarażonych drzew na obszary wcześniej wolne od patogenu (EPPO 2018a, <https://nt.ars-grin.gov/fungalatabases/>).

7. Rośliny żywicielskie i ich rozmieszczenie na obszarze PRA.

| Nazwa naukowa rośliny żywicielskiej (nazwa potoczna) | Występowanie na obszarze PRA | Komentarz | Źródła (dotyczy występowania agrofaga na roślinie) |
|--|------------------------------|---|--|
| <i>Abies alba</i> (jodła pospolita, jodła biała) | Tak | Drzewo występujące naturalnie i nasadzone na obszarze całego kraju. Ważny | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |

| | | | |
|---|-----|--|----------------------------------|
| | | gatunek lasotwórczy. | |
| <i>Abies amabilis</i> (jodła wonna, j. purpurowa) | Tak | Drzewo nasadzone w parkach i ogrodach. | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |
| <i>Abies balsamea</i> (jodła balsamiczna) | Tak | Gatunek uprawiany na obszarze PRA, niezbyt często spotykany w ogrodach przydomowych, parkach, ogrodach botanicznych. | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |
| <i>Abies concolor</i> (jodła jednobarwna) | Tak | Gatunek uprawiany na obszarze PRA, nasadzany w ogrodach, arboretach, parkach, zieleni miejskiej. | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |
| <i>Abies durangensis</i> | Nie | Gatunek rosnący w Meksyku. | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |
| <i>Abies cephalonica</i> (jodła grecka) | Tak | Gatunek pochodzący z Grecji, uprawiany w wielu krajach Europy. Na obszarze PRA rzadko nasadzany, głównie w kolekcjach. | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |
| <i>Abies grandis</i> (jodła olbrzymia) | Tak | Gatunek uprawiany na obszarze PRA, nasadzany w lasach, parkach, ogrodach, przestrzeni miejskiej. | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |
| <i>Abies fargesii</i> | Nie | Gatunek rosnący natywnie w Chinach. | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |
| <i>Abies fraseri</i> (jodła Frasera) | Tak | Gatunek pochodzący z Ameryki Północnej, uprawiany na obszarze PRA, nasadzany w parkach, ogrodach, kolekcjach botanicznych. W Europie jedno z drzew wykorzystywanych jako „choinka bożonarodzeniowa”. | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |
| <i>Abies kawakamii</i> | Nie | Gatunek występujący tylko na Tajwanie. | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |
| <i>Abies koreana</i> (jodła koreańska) | Tak | Gatunek uprawiany na obszarze PRA, niezbyt często spotykany w ogrodach przydomowych, parkach, ogrodach botanicznych. | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |
| <i>Abies lasiocarpa</i> (jodła górską, j. arizońska;) | Tak | Gatunek uprawiany na obszarze PRA, nasadzany w ogrodach, parkach, przestrzeni miejskiej. | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |
| <i>Abies magnifica</i> (Jodła wspaniała; California) | Tak | Gatunek rzadko nasadzany na obszarze PRA. Może | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |

| | | | |
|---|-----|---|----------------------------------|
| red fir) | | przemarzać w surowe zimy. | |
| <i>Abies nebrodensis</i> (jodła sycylijska) | Nie | Gatunek pochodzący z Sycylii. | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |
| <i>Abies nordmanniana</i> (jodła kaukaska, jodła Nordmanna) | Tak | Gatunek uprawiany na obszarze PRA, nasadzany w ogrodach, parkach, zieleni miejskiej. Jedno z popularniejszych drzew wykorzystywanych aktualnie jako „choinka bożonarodzeniowa”. | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |
| <i>Abies procera</i> (jodła szlachetna) | Tak | Gatunek uprawiany na obszarze PRA, nasadzany w ogrodach i parkach. | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |
| <i>Abies pinsapo</i> (jodła hiszpańska) | Tak | Gatunek rzadko nasadzany na obszarze PRA. Może przemarzać w surowe zimy. | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |
| <i>Abies sibirica</i> (jodła syberyjska) | Tak | Roślina uprawiana na obszarze PRA. Sadzona w ogrodach i przestrzeni miejskiej | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |
| <i>Abies vejarii</i> | Nie | Gatunek rosnący w Meksyku. | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |
| <i>Abies</i> sp. (jodła) | Tak | Jeden gatunek rodzimy i wiele gatunków uprawianych na całym obszarze PRA. | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |
| <i>Arceuthobium tsugense</i> (dwarf mistletoes) | Nie | Roślina pasożytnicza na roślinach z rodziny Pinaceae i Cupressaceae | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |
| <i>Pinus monticola</i> (sosna zachodnia) | Tak | Drzewo rzadko nasadzone w ogrodach i parkach. | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |
| <i>Pinus radiata</i> (sosna kalifornijska) | Nie | Prawdopodobnie bardzo rzadko uprawiana w warunkach domowych, ogrodach zimowych, zabudowanych tarasach, nieogrzewanych szklarniach jako roślina kolekcjonerska. Gatunek wrażliwy na mrozy, nie zimuje na obszarze PRA. | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |
| <i>Pinus</i> sp. (sosna) | Tak | Drzewa rosnące na całym obszarze PRA. <i>Pinus sylvestris</i> jest jednym z najczęściej uprawianych gatunków drzew. Trzy rodzime gatunki objęte są ochroną ścisłą. Wiele gatunków nasadzanych do celów ozdobnych. | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |

| | | | | |
|---|-----|-----------------------------------|-------------------|----------------------------------|
| <i>Tsuga heterophylla</i> (choina zachodnia) | Tak | Gatunek w ogrodach, i arboretach. | nasadzany parkach | EPPO 2018a, Forest Research 2018 |
|---|-----|-----------------------------------|-------------------|----------------------------------|

8. Drogi przenikania

| | | | |
|--|--|-------------------------|---------|
| Możliwa droga przenikania | Rośliny do nasadzeń | | |
| Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania | Zainfekowane sadzonki roślin mogą być rezerwuarem inokulum patogenu. | | |
| Czy droga przenikania jest zakazana na obszarze PRA? | Tak dla roślin <i>Abies</i> sp., <i>Pinus</i> sp., <i>Tsunga</i> sp., z wyjątkiem owoców i nasion z krajów pozaeuropejskich. | | |
| Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania? | Nie | | |
| Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania? | Stadium konidialne, grzybnia, możliwe stadium workowe | | |
| Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania? | Skala importu roślin z miejsca występowania patogenu. | | |
| Czy agrofag może przeżyć transport i składowanie w tej drodze przenikania? | tak | | |
| Czy agrofag może zostać przeniesiony z tej drogi przenikania na odpowiednie siedlisko? | tak | | |
| Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga? | nie | | |
| Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga? | tak | | |
| Ocena prawdopodobieństwa wejścia | Niskie | <u>Średnie X</u> | Wysokie |
| Ocena niepewności | Niska | <u>Średnia X</u> | Wysoka |

| | | | |
|--|--|--|--|
| Możliwa droga przenikania | Drzewka świąteczne, żywe w tym cięte żywe | | |
| Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania | Zainfekowane rośliny mogą być rezerwuarem inokulum patogenu. | | |
| Czy droga przenikania jest zakazana na obszarze PRA? | Tak dla roślin <i>Abies</i> sp., <i>Pinus</i> sp., <i>Tsunga</i> sp., z wyjątkiem owoców i nasion z krajów pozaeuropejskich. | | |
| Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania? | Nie | | |
| Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania? | Stadium konidialne, grzybnia | | |
| Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania? | Skala importu roślin z miejsca występowania patogenu, przeniesienie zainfekowanego materiału do środowiska | | |

| | | | |
|--|------------------------|-------------------------|---------|
| | naturalnego. | | |
| Czy agrofag może przeżyć transport i składowanie w tej drodze przenikania? | tak | | |
| Czy agrofag może zostać przeniesiony z tej drogi przenikania na odpowiednie siedlisko? | tak | | |
| Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga? | nie | | |
| Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga? | tak | | |
| Ocena prawdopodobieństwa wejścia | <u>Niskie X</u> | Średnie | Wysokie |
| Ocena niepewności | Niska | <u>Średnia X</u> | Wysoka |

| | | | |
|--|---|---------|---------|
| Możliwa droga przenikania | Fragmety roślin, produkty drewnopochodne w tym kora | | |
| Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania | Fragmety zainfekowane rośliny mogą być rezerwuarem inokulum patogenu. | | |
| Czy droga przenikania jest zakazana na obszarze PRA? | nie | | |
| Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania? | Nie | | |
| Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania? | Stadium konidialne, grzybnia | | |
| Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania? | Skala importu roślin z miejsca występowania patogenu, przeniesienie zainfekowanego materiału do środowiska naturalnego. | | |
| Czy agrofag może przeżyć transport i składowanie w tej drodze przenikania? | tak | | |
| Czy agrofag może zostać przeniesiony z tej drogi przenikania na odpowiednie siedlisko? | tak | | |
| Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga? | nie | | |
| Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga? | nie | | |
| Ocena prawdopodobieństwa wejścia | <u>Niskie X</u> | Średnie | Wysokie |

| Ocena niepewności | <u>Niska X</u> | Średnia | Wysoka |
|--|---|---------|---------|
| Możliwa droga przenikania | Nasiona | | |
| Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania | Nie jest wykluczony udział nasion w rozprzestrzenianiu patogenu | | |
| Czy droga przenikania jest zakazana na obszarze PRA? | Nie | | |
| Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania? | Nie | | |
| Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania? | Zarodniki konidialne | | |
| Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania? | Przemieszczanie porażonych nasion, ich wysiew i hodowla | | |
| Czy agrofag może przeżyć transport i składowanie w tej drodze przenikania? | tak | | |
| Czy agrofag może zostać przeniesiony z tej drogi przenikania na odpowiednie siedlisko? | tak | | |
| Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga? | nie | | |
| Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga? | tak | | |
| Ocena prawdopodobieństwa wejścia | <u>Niskie X</u> | Średnie | Wysokie |
| Ocena niepewności | <u>Niska X</u> | Średnia | Wysoka |

9. Prawdopodobieństwo zasiedlenia w warunkach zewnętrznych (środowisko naturalne i zarządzane oraz uprawy) na obszarze PRA

Najbardziej narażone wydają się plantacje roślin z rodzaju *Abies* produkujące zarówno materiał do nasadzeń jak i drzewna świąteczne. Patogen może spowodować także szkody w cennych drzewach ozdobnych w ogrodach publicznych i prywatnych oraz straty w środowisku naturalnym. W Polsce w Górach Świętokrzyskich, Karpatach oraz na Roztoczu naturalnie rośnie jodła pospolita (*Abies alba* Mill.) będąca żywicielem *N. neomacrospora*.

Ze względu na brak dostępnych informacji na temat agrofaga przewidywanie możliwości zasiedlenia obarczone jest dużym błędem i polega na porównywaniu klimatu w obecnym zasięgu do tych panujących na potencjalnych siedliskach. Typowym klimatem w obecnym zasięgu jest klimat wilgotny, zarówno kontynentalny (Df) jak i umiarkowany (Cf). Biorąc pod uwagę, że obszar PRA znajduje się pod wpływem obu typów klimatu, obecność patogenu w krajach sąsiadujących oraz obecność żywicieli, można przyjąć z niską niepewnością, że może on zasiedlić się na obszarze RP (DEFRA 2018).

| | | | |
|---|--------|---------|------------------|
| Ocena prawdopodobieństwa zdomowienia w warunkach zewnętrznych | Niskie | Średnie | <u>Wysokie X</u> |
|---|--------|---------|------------------|

| | | | |
|-------------------|-------|------------------|--------|
| Ocena niepewności | Niska | <u>Średnia X</u> | Wysoka |
|-------------------|-------|------------------|--------|

10. Prawdopodobieństwo zasiedlenia w uprawach pod osłonami na obszarze PRA

Nie dotyczy.

| | | | |
|---|-----------------|---------|---------|
| Ocena prawdopodobieństwa zasiedlenia w uprawach chronionych | <u>Niskie X</u> | Średnie | Wysokie |
| Ocena niepewności | <u>Niska X</u> | Średnia | Wysoka |

11. Rozprzestrzenienie na obszarze PRA

| | | | |
|--|-------|------------------|--------|
| Ocena wielkości rozprzestrzenienia na obszarze PRA | Niska | <u>Średnia X</u> | Wysoka |
| Ocena niepewności | Niska | <u>Średnia X</u> | Wysoka |

W warunkach naturalnych rozprzestrzenianie agrofaga dotyczy głównie porażenia drzew rosnących w bliskim sąsiedztwie osobników chorych. Odbywa się to poprzez roznoszenie zarodników konidialnych i workowych z rozpryskami wody deszczowej i wiatrem. W roznoszeniu zarodników nie jest wykluczony udział zwierząt dziko żyjących. W rozprzestrzenianiu patogenu na większe odległości, na nowe stanowiska największe znaczenie mają ludzie. Przyczynia się do tego przede wszystkim sprzedaż, transport i sadzenie porażonych roślin, możliwe, że także nasion, przemieszczanie tkanek roślinnych lub produktów drewnopochodnych zawierających zarodniki patogenu, niedostateczna utylizacja wyżej wymienionych produktów.

12. Wpływ na obecnym obszarze zasięgu

W Europie dotychczas największe straty odnotowano w uprawach jodły w Danii i Norwegii. Często obserwowano śmiertelność drzew jodły w nasadzeniach krajobrazowych, parkach, w gospodarstwach zajmujących się produkcją drzewek świątecznych. W Danii zidentyfikowano także *Neonectria* na drzewach i nasionach w uprawach nasiennym *A. nordmanniana*. Badania przeprowadzone w Danii w latach 2011-2014 na 3 stanowiskach doświadczalnych obsadzonych *A. lasiocarpa* wykazały, że szkody znacznie wzrosły. W badanych obiektach odsetek uszkodzonych drzew wzrósł z 40% w 2011 r. Do 80% w 2014 r., a około 60% drzew zostało poważnie uszkodzonych.

12.01 Wpływ na bioróżnorodność

N. neomacrospora może zaatakować bardzo dużą liczbę gatunków rodzaju *Abies* wpływając na zachwianie funkcjonowania borów jodłowych. Jodły są szeroko uprawiane w regionie EPPO do celów leśnych i ozdobnych, w tym do produkcji choinek bożonarodzeniowych.

| | | | |
|---|-------|------------------|--------|
| Ocena wielkości wpływu na bioróżnorodność na obecnym obszarze zasięgu | Niska | <u>Średnia X</u> | Wysoka |
| Ocena niepewności | Niska | <u>Średnia X</u> | Wysoka |

12.02 Wpływ na usługi ekosystemowe

| Usługa ekosystemowa | Czy szkodnik ma wpływ na tę usługę? | Krótki opis wpływu | Źródła |
|---------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------|
| Zabezpieczająca | tak | Spadek wartości produkowanych roślin. | EPPO 2018a |

| | | | |
|--------------|-----|--|------------|
| Regulująca | tak | Zmiany w składzie gatunków roślin uprawianych i dziko rosnących. Zaburzenie funkcjonowania borów jodłowych lub z domieszką jodły | EPPO 2018a |
| Wspomagająca | tak | Uszkodzenia roślin dziko rosnących | EPPO 2018a |
| Kulturowa | tak | Uszkodzenia roślin rosnących w parkach, ogrodach i zieleni miejskiej. | EPPO 2018a |

| | | | |
|---|-------|------------------|--------|
| Ocena wielkości wpływu na usługi ekosystemowe na obecnym obszarze zasięgu | Niska | <u>Średnia X</u> | Wysoka |
| Ocena niepewności | Niska | <u>Średnia X</u> | Wysoka |

12.03 Wpływ socjoekonomiczny

Największe straty mogą wystąpić w przypadku przedostania się patogenu do naturalnych rejonów występowania drzew z rodzaju *Abies*, często starych drzewostanów. Spore straty ekonomiczne patogen może wywoływać w gospodarstwach produkujących drzewka świąteczne lub materiał szkółkarski. Straty mogą obejmować także zamierania cennych okazów drzew w parkach lub zieleni miejskiej.

| | | | |
|---|-------|------------------|--------|
| Ocena wielkości wpływu socjoekonomicznego na obecnym obszarze zasięgu | Niska | <u>Średnia X</u> | Wysoka |
| Ocena niepewności | Niska | <u>Średnia X</u> | Wysoka |

13. Potencjalny wpływ na obszarze PRA

Jest prawdopodobne, że patogen może wywoływać szkody porównywalne z widocznymi na obecnym obszarze występowania.

13.01 Potencjalny wpływ na bioróżnorodność na obszarze PRA

Rośliny z rodzajów *Abies* są gatunkami drzew natywnymi lub introdukowanymi w środowisku naturalnym. W rejonach górskich i podgórszych jodły stanowią znaczący składnik borów dlatego wpływ na bioróżnorodność ocenia się na poziomie średnim.

| | | | |
|--|-------|------------------|--------|
| Ocena wielkości wpływu na bioróżnorodność na potencjalnym obszarze zasiedlenia | Niska | <u>Średnia X</u> | Wysoka |
| Ocena niepewności | Niska | <u>Średnia X</u> | Wysoka |

13.02 Potencjalny wpływ na usługi ekosystemowe na obszarze PRA

W przypadku skutecznego przedostania się do środowiska naturalnego jego usunięcie pozostaje praktycznie niemożliwe. Porażenie dorosłych drzew często powoduje ich zamieranie, co wpłynąć może na funkcjonowanie całych ekosystemów borów jodłowych i mieszanych. Niewątpliwie *N. neomacrospora* może być przyczyną strat w cennych drzewostanach, w produkcji drewna lub obniżonej wartości dekoracyjnej osobników sadzonych w miejscach publicznych i parkach.

| | | | |
|--|-------|------------------|--------|
| Ocena wielkości wpływu na usługi ekosystemowe na potencjalnym obszarze zasiedlenia | Niska | <u>Średnia X</u> | Wysoka |
| Ocena niepewności | Niska | <u>Średnia X</u> | Wysoka |

13.03 Potencjalny wpływ socjoekonomiczny na obszarze PRA

Ze względu na częstość i skalę uprawy roślin z rodzaju *Abies* potencjalny wpływ jest średni.

| | | | |
|--|-------|------------------|--------|
| Ocena wielkości wpływu socjoekonomiczny na potencjalnym obszarze zasiedlenia | Niska | <u>Średnia X</u> | Wysoka |
| Ocena niepewności | Niska | <u>Średnia X</u> | Wysoka |

14. Identyfikacja zagrożonego obszaru

Obszar zagrożony jest ściśle powiązany z miejscami występowania roślin z rodzaju *Abies*. Są to rośliny zarówno występujące w drzewostanach naturalnych na terenie Polski jak również popularne drzewa sadzone w parkach i ogrodach.

15. Zmiana klimatu

W przypadku wszystkich scenariuszy w latach 2026-2050 klimat na terenie całego kraju powinien być jednorodny o charakterystyce klimatu Cfb wg klasyfikacji Köppena-Geigera (klimat umiarkowany ciepły z ciepłym latem). Nastąpi zatem prawdopodobnie nieznaczne ocieplenie, szczególnie w przypadku wschodniej części kraju oraz skrócenie okresu zimowego. W przypadku prognoz na lata 2076-2100, dwa pesymistyczne scenariusze przewidują, że od połowy terytorium (A1) po całe terytorium (A1F1) przyjmą charakterystykę klimatu Cfa (umiarkowanego ciepłego z gorącym latem). Scenariusze B1 i B2 nie przewidują zmiany charakteru klimatu na obszarze Polski w porównaniu do lat 2026-2050, co nie oznacza, że klimat się nie ociepli (szczególnie w przypadku zimy i wiosny). Biorąc pod uwagę obecne rozmieszczenie gatunku, nie ma podstaw aby twierdzić, że zmiany klimatu wpłyną negatywnie na możliwość zasiedlenia. W związku z tym, że szkodnik jest znany wyłącznie z klimatów wilgotnych, należy zakładać, że kierunek zmian klimatycznych pod względem tego parametru nie wpłynie negatywnie na możliwość zasiedlenia przez owada obszaru PRA.

15.01 Który scenariusz zmiany klimatu jest uwzględniony na lata 2050 do 2100*

Scenariusz zmiany klimatu: A1, A1F, B1, B2 (Kottek i in., 2006).

15.02 Rozważyć wpływ projektowanej zmiany klimatu na agrofaga. W szczególności rozważyć wpływ zmiany klimatu na wejście, zasiedlenie, rozprzestrzenienie oraz wpływ na obszarze PRA. W szczególności rozważyć poniższe aspekty:

| | |
|---|------------------|
| Czy jest prawdopodobne, że drogi przenikania mogą się zmienić na skutek zmian klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę prawdopodobieństwa i niepewności) | Źródła |
| Nie | Opinia ekspercka |
| Czy prawdopodobieństwo zasiedlenia może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę prawdopodobieństwa i niepewności) | Źródła |
| Słabo poznana biologia patogenu utrudnia wysnucie jednoznacznych wniosków. | Opinia ekspercka |
| Czy wielkość rozprzestrzenienia może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę wielkości rozprzestrzenienia i niepewności) | Źródła |
| Słabo poznana biologia patogenu utrudnia wysnucie jednoznacznych wniosków. | Opinia ekspercka |

| | |
|---|------------------|
| Czy wpływ na obszarze PRA może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę wpływu i niepewności) | Źródła |
| Słabo poznana biologia patogenu utrudnia wysnucie jednoznacznych wniosków. | Opinia ekspercka |

16. Ogólna ocena ryzyka

Prawdopodobieństwo wniknięcia *N. neomacrospora* na teren PRA jest uzależnione przede wszystkim od importu zakażonych roślin. Dotyczy to zarówno materiału nasadzeniowego jak i drzewek używanych jako dekoracje świąteczne. Ze względu na prawdopodobnie niewielkie znaczenie importu prawdopodobieństwo przedostania się patogenu nie jest bardzo wysokie. W przypadku importu z miejsc występowania choroby konieczne jest przeprowadzenie działań fitosanitarnych jak kontrola sprowadzanego materiału oraz niszczenie porażonych roślin. Przenoszenie patogenu wraz z materiałem nasiennym jest możliwe, dlatego zalecane jest także wykonywanie analizy zdrowotności nasion.

Etap 3. Zarządzanie ryzykiem zagrożenia agrofagiem

17. Środki fitosanitarne

17.01 Opisać potencjalne środki dla odpowiednich dróg przenikania i ich oczekiwaną efektywność na zapobieganie wprowadzenia (wejście i zasiedlenie) oraz/lub na rozprzestrzenienie.

| Możliwe drogi przenikania (w kolejności od najważniejszej) | Możliwe środki |
|---|---|
| Porażone sadzonki | Opryski chemiczne, zniszczenie porażonych roślin zarówno importowanych jak i produkowanych w Polsce. |
| Porażony materiał roślinny | Zniszczenie porażonych partii materiałów, kontrola w miejscu ich wytwarzania, wycofanie z propagacji produktów potencjalnie zakażonych. |
| Porażone materiały drewnopochodne | Zniszczenie porażonych partii materiałów, kontrola w miejscu ich wytwarzania, wycofanie z propagacji produktów potencjalnie zakażonych. |
| Porażone nasiona | Zniszczenie porażonych partii nasion. |

17.02 Środki zarządzania eradykacją, powstrzymywaniem i kontrolą

Nie odnotowano dotychczas skutecznych środków zwalczania *N. neomacrospora* w drzewostanach, a informacje o możliwych metodach kontroli w szkółkach lub parkach i ogrodach są ograniczone. Metody ograniczają się głównie do warunków sanitarnych i poprawy higieny oraz oprysków fungicydami (Talgo i wsp. 2011a; Thomsen i Talgo 2013). Tam, gdzie jest to praktyczne, uszkodzone gałęzie lub wierzchołki pędów powinny zostać usunięte, przycinając je do zdrowego drewna. Należy również zastosować rygorystyczne środki bezpieczeństwa biologicznego w celu oczyszczenia narzędzi i ograniczenia możliwości rozprzestrzeniania się grzyba z drzewa na drzewo. Należy zwrócić uwagę na ryzyko związane z wprowadzeniem nowych roślin do miejsc, w których choroba nie występuje. W przypadku plantacji choinek bożonarodzeniowych mogą być zalecane kontrole które obejmują niszczenie chorych drzew i stosowanie fungicydów, co może zapobiec propagacji patogenu (EPPO 2018b).

18. Niepewność

Biologia tego gatunku jest stosunkowo słabo poznana. Brakuje informacji dotyczących warunków klimatycznych sprzyjających rozwojowi, preferowanych zakresów temperatur. Diagnostyka patogenu ze względu na jego skomplikowaną taksonomię, w tym wiele synonimów, może być źródłem błędnych identyfikacji gatunku. W literaturze trudno znaleźć dokładne opisy cech morfologicznych np. wielkości zarodników konidialnych, które ułatwiałyby identyfikację.

19. Źródła

- Brurberg M. B., Stensvand A. & Talgø, V. 2015. Development and application of a PCR-based test for the identification of *Neonectria neomacrospora* damaging *Abies* species. 12th International Christmas Tree and Extension Conference, page 34.
- Castlebury L.A., Rossman A.Y. & Hyten A.S. 2006 Phylogenetic relationships of *Neonectria* / *Cylindrocarpon* on *Fagus* in North America. *Canadian Journal of Botany*, 84, pp1417-1433.

- Chaverri P., Salgado_C., Hirooka_Y., Rossman A.Y., Samuels_G.J. 2011. Delimitation of *Neonectria* and *Cylindrocarpon* (*Nectriaceae*, *Hypocreales*, *Ascomycota*) and related genera with *Cylindrocarpon*-like anamorphs. *Studies in Mycology* 68: 57-78. <https://doi.org/10.3114/sim.2011.68.03> Get rights and content
- DEFRA 2018 <https://secure.fera.defra.gov.uk/phiw/riskRegister/viewPestRisks.cfm?csref=672> (dostęp 22.10.2018)
- Forest Research 2018 *Neonectria* canker of *Abies* <https://www.forestresearch.gov.uk/tools-and-resources/pest-and-disease-resources/neonectria-canker-of-abies/> (dostęp 22.10.2018)
- EPPO 2018a https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/alert_list_fungi/neonectria_neomacros_pora (dostęp 22.10.2018)
- EPPO 2018b <https://gd.eppo.int/reporting/article-2696> (dostęp 22.10.2018)
- Kottke, M., J. Grieser, C. Beck, B. Rudolf, and F. Rubel, 2006: World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. <http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/>
- Lombard, L., van der Merwe, N.A., Groenewald, J.Z., and Crous, P.W. 2015. Generic concepts in *Nectriaceae*. *Stud. Mycol.* 80: 189-245. (47822)
- Ouellette G.B., Bard G. 1966 A perennial canker of balsam fir on Anticosti Island. *Plant Disease Reports* 50: 722–724.
- Peace, TR. 1962. *Pathology of trees and Shrubs with Special Reference to Great Britain*. Oxford at the Clarendon Press, Oxford.
- Pettersson, M., Frampton, J., Ronnberg, J., and Talgo, V. 2016. *Neonectria* canker found on spruce and fir in Swedish Christmas tree plantations. *Pl. Health Progr.* 17: 202-205. (52229)
- Schmitz, S., Charlier, A., and Chandelier, A. 2017. First report of *Neonectria neomacrospora* on *Abies grandis* in Belgium. *New Disease Reports* 36: 17. (51339)
- Strouts RG, Rose DR, Brown SE. 1991. Advisory services - Wales and southern England. Report on Forest Research 1991. p 34. HMSO: London.
- Talgø V, Thomsen IM, Nielsen UB, Brurberg MB, Stensvand A, Cech T 2011a [New species of *Neonectria* as a cause of cankers on true firs \(*Abies* spp.\) in Scandinavia](#). *Forstschutz Aktuell* 54, 33-37 (in German).
- Talgø V, Thomsen IM, Nielsen UB, Brurberg MB, Stensvand A 2011b *Neonectria* canker on subalpine fir (*Abies lasiocarpa*) in Denmark. *Proceedings of the 10th International Christmas Tree Research and Extension Conference* (Eichgraben, AT, 2011-08-21/27), 92-96.
- Talgø V, Brurberg MB, Stensvand A 2009 *Neonectria* canker on true fir and spruce in Norway. *Proceedings of the 9th International Christmas Tree Research and Extension Conference* (Corvallis; Puyallup, US, 2009-09-13/18), 58-62.
- Talgø V, Riley K, Coats K & Chastagner G.A. 2014 *Neonectria* canker on true fir in western USA. Poster
- Talgø V, Thomsen IM, Ravn HP 2013a [Neonectria canker II. Host plants and interaction with insects](#). Københavns Universitet. Skov ; Landskab. *Videnblade Pyntegrønt* 5.6-26 (in Danish).
- Talgø V, Thomsen IM, Stensvand A 2013b A *Neonectria* canker has become a serious problem on true fir in Norway and Denmark. *IUFRO Work Unit 2.02.09 Christmas Tree Newsletter* 5(1), 7-9.
- Thomsen IM, Strømeng GM, Talgø V 2013 [Neonectria canker I. Biology and epidemiology](#). Københavns Universitet. Skov ; Landskab. *Videnblade Pyntegrønt* 5.6-25 (in Danish).
- Thomsen IM, Talgø V 2013 [Neonectria canker III. Symptoms and control](#). Københavns Universitet. Skov ; Landskab. *Videnblade Pyntegrønt* 5.6-27 (in Danish).
- Uimari, A., Poteri, M., Vuorinen, M., and Nor Nielsen, K. 2018. First report of *Neonectria neomacrospora* on *Abies concolor* in Finland. *New Disease Reports* 38: 3.
- Internet1: <https://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/>