

Inwazje roślinne – skutki, przewidywanie i zapobieganie (p. H. Galera po raz drugi).

Modele i próby przewidywania inwazji

Starzec nierównozębny *Senecio inaequidens*, gatunek afrykański, na poprzednich zajęciach był. Na jego podstawie powstał model inwazji, prosty, 3-fazowy:

1. faza inicjalna – osobniki pojawiające się pojedynczo i przejściowo, populacja zależna od dostaw z zewnątrz;
2. faza zadomowienia – populacja zaczyna egzystować bez dostawy diaspor, liczebność wzrasta;
3. faza migracji – rozprzestrzenianie głównie anemochorycznie, wzdłuż antropogenicznych struktur linearnych.

Model INVASS też dla tej rośliny, pomysł T. Heger, oparty na kolejnych krokach z jednego etapu do drugiego:

Krok 1: przekroczenie bariery geograficznej (zawleczony z Afryki z wełną). Jest na nowym terenie.

Krok 2: samodzielny wzrost i rozmnażanie się osobnika.

Krok 3: rozwój i utrzymanie się populacji, populacja może się długotrwale sama utrzymać.

Krok 4: rozprzestrzenianie na nowe siedliska, stanowiska, u kresu nowego areału.

Inny schemat (z ekologii Krebsa m.in.):

pobranie z pierwotnego zasięgu ->filtr pobrania-> transport do nowego obszaru ->filtr uwalniania-> uwalnianie i przeżywanie na nowym obszarze ->filtr osiedlania się-> osiedlanie się na nowym obszarze ->filtr niszy ekologicznej-> teraz 3 opcje: gatunek zlokalizowany i rzadki; zlokalizowany i dominujący; szeroko rozprzestrzeniony i dominujący.

Ostatni model, najnowszy chyba, który ma ogólnie działać dla wszystkich inwazji biologicznych, ma takie etapy:

etap transportu – bariera geograficzna,

etap wprowadzania – bariera niewoli i uprawy,

etap zadomowienia – bariery przetrwania i rozmnażania,

etap rozprzestrzeniania – bariera rozprzestrzeniania i siedliskowa. Od tego etapu jest prawdziwa inwazja. Na każdym etapie gatunek może odpaść. Może też gatunek zacząć się jednak wycofywać, chociaż był inwazyjny.

Dodano do tego określenia na statut gatunku: obcy – gatunek cały czas jest obcy, przez wszystkie etapy, jeśli nie przejdzie przez etap zadomowienia to jest przejściowy a jeśli przejdzie to jest zadomowiony. Później jest inwazyjny.

Reagowanie na inwazję:

prewencja a już po wprowadzeniu: likwidacja, gdy się rozmnaża można go powstrzymać, a gdy jest inwazyjny można już tylko łagodzić skutki inwazji.

Przewidywanie sukcesu inwazji:

Interakcje między cechami gatunków inwazyjnych

Przy analizowaniu cech trzeba brać pod uwagę fakt, że dana cecha może wpływać na sukces inwazji w zależności od innej cechy. Np. obliczono, że długi okres kwitnienia może być korzystny dla gatunków samopylnych, niekorzystny dla wiatropylnych a obojętny dla owadopylnych, jednak taki statystyczny sposób badania interakcji bywa krytykowany.

W przewidywaniu sukcesu inwazji przeszkadza też tzw. faza zastoju, lag phase. To przerwa między przeniesieniem się na nowy teren, a rozprzestrzenianiem. W przypadku drzew to jest średnio 150 lat dla krzewów 130 lat. W przypadku moczarki – od razu zaczęła się rozprzestrzeniać. To bardzo utrudnia analizowanie etapów.

Przerwanie lag phase jako efekt zmian w populacji: uzyskanie progowej wielkości populacji, zmiany genetyczne dające przystosowanie do nowych gatunków (nowe mieszańce, mutanty), często przypadek czy czynnik niewyjaśniony.

Przerwanie lag phase jako efekt zmian w siedlisku: zmiany w warunkach uprawy i produkcji roślin (np. zmiany w technologii produkcji, moda na parki krajobrazowe), powstanie odpowiednich siedlisk (np. zniszczenia wojenne), ocieplanie się klimatu (a także wyspy ciepłe w miastach).

Przykłady: *Ailanthus altissima* – z NE Chin do Europy, introdukcja, w połowie XVIII w., po II wojnie światowej zaczął się masowo rozprzestrzeniać na gruzach Berlina, Stuttgartu, Wrocławia. Obecnie w Europie środkowej, w centrach miast, w klimacie umiarkowanym ciepłym – duża dynamika inwazji.

Clematis vitalba – z centralnej, zachodniej i południowej Europy, w Polsce uprawiany od co najmniej XVII w. po II wojnie też rozprzestrzenił się na gruzach Canterbury, Niemiec, Gruzji.

Tens rule – reguła dziesiątek, kolejna próba stworzenia reguły inwazji.

Ze wszystkich obcych gatunków sprowadzanych na dany obszar, 10% zadomawia się, 1% rozpoczyna inwazję.

Nie uwzględnione są tu jednak działalności ogrodów botanicznych, centrów ogrodniczych międzynarodowych.

Ale duże znaczenie ma tu lag phase – dzisiejsze inwazje to efekt introdukcji sprzed 100 lat (inne warunki, np. nie było takiego transportu jak teraz, czy tak ciepłych miast). Inwazje wykazują bezwładność nawet jeśli dziś całkowicie wstrzymalibyśmy introdukcje, to nadal będą miały miejsce nowe inwazje („sleeper weeds”).

Skutki inwazji:

zagrożenia dla różnorodności biologicznej: wypieranie gatunków rodzimych, krzyżowanie się z gatunkami rodzimymi, przenoszenie czynników chorobotwórczych zagrażających także gatunkom rodzimym.

Poza tym:

- ubożenie bazy pokarmowej rodzimych gatunków roślinożernych
- zmiany w przyrodzie nieożywionej np. gleba (robinia – przeazotowanie gleby pod nią),
- ubożenie składu gatunkowego i upraszczanie struktury zbiorowisk roślinnych,
- przekształcanie ekosystemów/wkraczanie na obszary objęte ochroną.

Zmiany w strukturze flory:

liczby gatunków stwierdzonych w Europie:

5789 – obce co najmniej w jednym kraju europejskim (czyli też z Europy tylko z innych części),

2843 – całkowicie spoza Europy. W tym zadomowionych jest odpowiednio: 3749 i 1780 gatunków.

Każdego roku rejestruje się średnio 5,3 nowych gatunków obcych. Każdego roku uznaje się średnio 6,2 gatunku za zadomowione.

W Polsce: 1017 obce (29% flory) z tego 160 to zadomowieni starsi przybysze (archeofity), ponad 300 to zadomowieni nowi przybysze (kenofity), 511 niezadomowionych (efemerofity), 46 – rodzime lub obce, (kryptogeniczne) trudne do określenia statutu.

Przykład *Reynoutria* – przypomnienie – powstawanie nowych taksonów, *R. japonica*, z *R. sachalinensis*, powstał *R. bohémica*. Japonica w ogóle się może krzyżować z różnymi roślinami, u nas się skrzyżowała z *Fallopia baldschuanica*, dając *Reyilopia conollyana*. Jednak nie jest to mieszańiec płodny jak *bohémica*, i jest mało żywotny.

Inny przykład: *Medicago falcata* – rodzima i *M. sativa* – z SW Azji, lucerna pastewna, powstał mieszańiec *Medicago x varia*, spontaniczny, płodny.

Allelopatia - „nowa broń”?

Przykład inwazja *Centaurea diffusa* i *Centaurea maculosa* w Ameryce Północnej. C.d. Wydziela allelopainę ogranicza wzrost amerykańskich traw, słabiej działa na gatunki euroazjatyckie). Prawdopodobnie mikroorganizmy w glebie w Eurazji mogą wykorzystywać ten związek jako źródło węgla i powodować jego ubytek. Koewolucja, rośliny mogły się też przystosować do tego związku. *C. maculosa* działa prawdopodobnie analogicznie na *Festuca idahoensis*. Allelopatia była prawdopodobnie przyczyną sukcesu inwazji *Alliaria oeriolata* i *Lythrum salicaria*.

To tzw. hipoteza nowej broni chemicznej. Związki allelopatyczne produkowane przez rośliny inwazyjne są mniej toksyczne dla roślin i mikroorganizmów żyjących w ojczyźnie (koewolucja), bardzo toksyczne dla roślin i mikroorganizmów żyjących na nowym obszarze.

Wpływ na zdrowie ludzi i zwierząt

Obce gatunki szkodliwe dla zdrowia: produkujące alergenny pyłek, fotouczulenia, toksyczne.

Przykład *Ambrosia artemisiifolia* – w Niemczech, bardzo alergenny pyłek, wiatropylny gatunek. Ogromne koszty, kampania zwalczania.

Heracleum sosnowsky i *H. Mantegazzianum*, czyli barszcze, historia: „dar” dla Polski pod koniec lat 50 z Leningradu od Instytutu Uprawy Roślin, masowo je uprawiano w PGR-ach, przymusowo, w 1980 pierwsze zanotowanie spontaniczne, w Polsce, wkrótce zaczęto nakazywać jego tępienie. Najgroźniejszy jest jej sok. Kwitnie ona raz w życiu, należy ścinać po tym jak zakwitną, bo są jednoroczne. Nie tnie się młodych bo się rozmnażają wegetatywnie. Kontakt z sokiem (ale nawet oparów jego w powietrzu u osób wrażliwych) powoduje fotodermatozy: zmiany chorobowe pod wpływem światła, długo utrzymujące się ślady. Fotokumarny uczulające na światło: psoralen, bergapten, isopimpinellina, ksantoksyna. Przeciwdziałanie: woda z mydłem i unikanie słońca przez 48h, stan zapalny: zimne okłady, pomoc lekarza.

Dla krów jest też niebezpieczny, rani wymiona tak, że zwierzęta się zabijają, roślina jest toksyczna, powoduje oparzenia przewodu pokarmowego.

Przykład: *Alianthus altissima* też powoduje fotouczulenia, co gorsza na obszarze śródziemnomorskim. Jest to działanie słabsze, ale dłuższy kontakt ze skaleczoną skórą może powodować zapalenie mięśnia sercowego (np. przy ścinaniu). Pyłek może powodować uczulenie, ponadto gatunek jest allelopatyczny a korzenie mogą uszkadzać kanalizację i fundamenty.

Skutki finansowe

Europa: straty związane z inwazjami roślin lądowych – około 1,3 mld euro. Straty gospodarcze głównie w ochronie przyrody, rolnictwie, leśnictwie.

Inwazje o najbardziej rozpowszechnionych skutkach: *Alianthus altissima*, *Robinia pseudoakacja*, *Reynoutria japonica*. Najdroższe inwazje to: *Carpobrotus* sp., *Azolla filiculoides*.

Niemcy – szacunkowe roczne straty z powodu: *Ambrosia artemisiifolia*, koszty leczenia alergii na pyłek ambrozji – około 32 mln euro rocznie, koszty zwalczania roślin – brak danych.

Barszcz: koszty leczenia fotouczulania po kontakcie z barszczem – 1 mln euro rocznie, koszty zwalczania – 11 mln euro.

Strategia zwalczania inwazji

- populacje inwazyjne są zdolne do dalszego wzrostu, pomimo zatrzymania procesu introdukcji gatunku (w odróżnieniu od np. zanieczyszczeń chemicznych)
- potrzebna jest współpraca międzynarodowa,
- potrzebny jest kompromis z potrzebami ekonomicznymi,
- przewidywanie inwazji jest bardzo ograniczone (w praktyce niemożliwe)
- opóźnienie inwazji (time-lag) skutkuje „długiem inwazji”,
- potrzebna jest współpraca ekologów i ekonomistów żeby znaleźć złoty środek.

Jedyna skuteczna metoda to zapobieganie inwazjom. Jeśli nie można zapobiec następnym

introdukcjom to trzeba zmniejszać ciśnienie propagul.

62% obcych gatunków roślin zadomowionych w Europie wprowadzono świadomie w celach ozdobnych i rolniczych. To jest świadome, a więc można to kontrolować (gorzej z zawlekaniami).

Przepisy co do gatunków inwazyjnych u nas Dz.U.2011 nr 210 poz. 1260.

tylko że praktycznie nikt nawet o takich przepisach nie wie.

Ogrodnictwo jest głównym źródłem inwazji: w Europie uprawia się co najmniej 17000 taksonów roślin.

Rośliny zastępcze jakie proponuje się aby sadzić i uprawiać zamiast roślin które są inwazyjne, np. odmiany robinii pseudoakacji, które nie mają kwiatów.

Systemy informacyjne: sieć NOBANIS, baza danych DAISIE, EPPO Panel on Invasive Alien Species.

W Polsce – baza Gatunki Obce. Powstaje w Instytucie Ochrony Przyrody PAN w Krakowie,

Posumowanie:

Faza zastoju, lag-phase – ile trwa? jakie zjawiska mogą ją przerwać?

Tens rule

„dług inwazji” wynika z lag-phase i komplikuje tens rule.

Hipoteza „nowej broni chemicznej”

ile nowych gatunków obcych się pojawia ile zadomowionych?

Przykłady mieszańców powstałych na skutek uprawiania obcych gatunków.

Ambrosia artemisifolia: przykład na co?

Fotodermatozy – etiologia (przyczyny) i przykłady gatunków.