

# SEKRETY PANA K.

## Co wiemy o kornikach? Sporo, ale wciąż za mało.

**dr Pavel Mezei**

Słowacka Akademia Nauk



**Dr Pavel Mezei**

pracuje w Instytucie Ekologii Leśnej SAN w Zwoleniu.

Jest ekspertem w dziedzinie fizjologii i ekologii kornika. Zajmował się badaniem inwazji tych owadów w Parku Narodowym Murańska Płanina i w słowackich Tatrach – ekosystemach pod wieloma względami podobnych do Puszczy Białowieskiej.

**N**ormalny cykl życia lasu obejmuje trwałą nieustannie od milionów lat ciągłą wymianę drzewostanu. Cykl ten można modelować na różne sposoby. Na przykład według modelu Słowackiego badacza Sz. Korpela dzieli się on na trzy fazy rozwojowe: fazę regeneracji, fazę lasu dojrzałego i fazę starodrzewu, trwające łącznie około 300 lat. Niezależnie od wybranej metody opisu można stwierdzić, że cykliczne odnawianie się lasu sprawia, iż trwa on wiecznie: kiedy część drzew jest w fazie wzrostu, inne osiągają wiek dojrzały, a jeszcze inne starzeją się i umierają.

Czasami jednak normalny cykl życia lasu zostaje zakłócony przez gwałtowne zdarzenia, w wyniku których może dojść do zniszczenia drzewostanu na pewnym obszarze. Wówczas las odbudowuje się od zera, według zasady zwanej po angielsku *gap dynamics* lub *patch dynamics*, co oznacza, że na połaciach zniszczonego terenu najpierw pojawiają się gatunki

pionierskie, które następnie przechodzą w fazę dojrzałą i w końcu w fazę starodrzewu. Tak się dzieje np. po huraganach lub inwazjach kornika.

### Wielość

Odmiana kornika atakująca lasy w Polsce i na Słowacji znana jest jako kornik drukarz (*Ips typographus*). Samce tego owada wwiercają się w korę drzewa, zakładając komory godowe, a samice składają jaja w chodnikach odchodzących od komory. Larwy kornika żywią się lykiem, co w przypadku dużej liczby korników może doprowadzić do śmierci drzewa, które nie jest w stanie transportować składników odżywczych od liści do położonych niżej części.

Biologia rozrodu kornika jest dobrze poznana. Jego stadia rozwojowe obejmują jaja, larwy, poczwarki, stadium młodego, nie w pełni wybarwionego chrząszcza i stadium dorosłego chrząszcza. W cyklu życiowym kornika może dochodzić do różki więcej niż raz do roku. Samice składają jaja wiosną, po czym udają się na żer regeneracyjny, po którym składają jaja po raz drugi – jest to tak zwana „rójka siostrzana”. Młode chrząszcze wylęgłe na wiosnę mogą złożyć jaja jeszcze tego samego roku.



PUPINTEREST.COM

W zależności od warunków pogodowych w ciągu roku mogą więc pojawić się trzy generacje korników: pochodząca z wiosennej rójki głównej, z późniejszej rójki siostrzanej i od chrząszczy wylęgłych na wiosnę.

Można to zaobserwować na podstawie informacji z pułapek feromonowych (rys. 1). Przykładowo dane z 2006 r. pokazują, że korniki zaatakowały drzewa trzy razy, natomiast w 2008 r. wylęgły się tylko raz, ponieważ lato tego roku było wyjątkowo zimne i mokre. Liczba generacji w danym roku ma wpływ na stan lasu, choć oczywiście pod uwagę należy również brać liczbę chrząszczy wylęgłych w danej rójce.

Zmiany w populacji korników można śledzić na podstawie danych liczbowych uzyskiwanych z pułapek feromonowych (jak ta na rys. 1), na podstawie danych o śmiertelności drzew, danych z drzew pułapkowych, technik wykorzystujących zdalne czujniki i modeli fenologicznych.

Rysunek 2 przedstawia jeden z takich modeli wraz z jego praktyczną weryfikacją. Czarna linia oznacza liczebność populacji kornika, a linia niebieska poziom opadów. Czerwoną linią oznaczono przewidywania uzyskane na podstawie modelu PHENIPS (Baier i in. 2007), który, jak widzimy, prawidłowo przewiduje czas pojawienia się kolejnych generacji kornika. Ponadto przedstawione tu zestawienie danych pokazuje, jak opady deszczu wpływają na liczebność kornika: w 1998 r. trwała wiosenna

rójka, następnie nadeszły opady deszczu, które ją wstrzymały na pewien czas, a kiedy opady ustały, chrząszcze powróciły do rozmnażania.

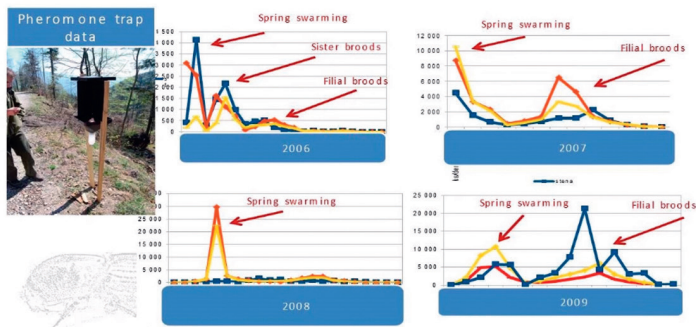
Jeśli weźmiemy pod uwagę dane z dłuższego okresu, np. dane dotyczące śmiertelności drzew w okresie ponaddziesięcioletnim (rys. 3), można zaobserwować tendencje długofalowe. Widać wtedy, że typowa inwazja kornika dzieli się na trzy fazy: fazę wstępną epidemii, epidemię właściwą i fazę schyłkową. Cykl taki trwa zwykle od trzech do siedmiu lat. Dane pokazane na rys. 3 pochodzą z Tatr Wysokich, zarówno ze strony polskiej (TPN), jak i słowackiej (TANAP). Po stronie polskiej nie podejmowano żadnych interwencji, podczas gdy strona słowacka stosowała różne strategie walki ze szkodnikiem. Jak widać na wykresie, inwazja kornika w obu krajach wygasła w tym samym czasie, a jej dynamika była podobna.

## Spryt

Korniki zaliczają się do organizmów stosujących strategię życiową. Jako zwierzęta małych rozmiarów są w stanie rozmnażać się bardzo szybko, jak tylko pojawią się sprzyjające warunki. Jakże zatem czynniki wpływają na przyrost, a potem spadek populacji kornika? Niektóre z nich zależą od liczebności populacji na danym terenie, np. stosunek osobników jednej płci do drugiej, konkurencja międzygatunkowa i dostępność zasobów. W okresie inwazji to ten

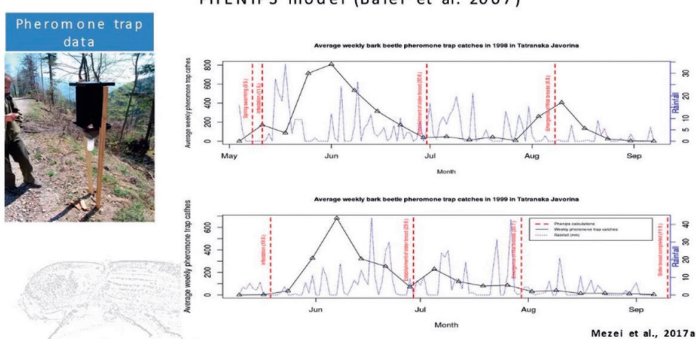
1

## Bark beetle population dynamics changes each year



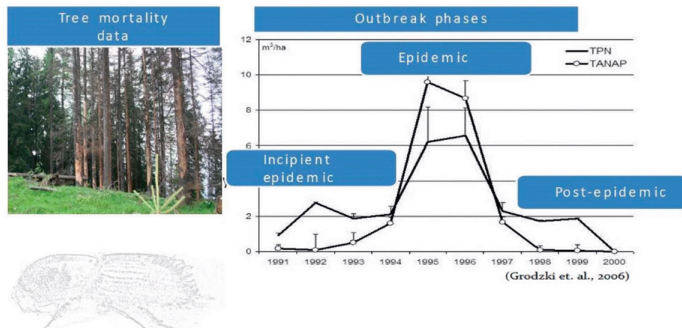
2

## Bark beetle population dynamics during the year and the PHENIPS model (Baier et al. 2007)



3

## Bark beetle outbreaks: example from the High Tatra Mts.



Rys. 1.

Populacja kornika drukarza w różnych latach.

Rys. 2.

Zmienność populacji kornika w czasie jednego roku w zestawieniu z danymi dotyczącymi opadów i przewidywaniami modelu PHENIPS (Baier i in. 2007).

Rys. 3.

Inwazja kornika w Tatrach Wysokich – bez interwencji po stronie polskiej (TPN) oraz z interwencją człowieka po stronie słowackiej (TANAP).

ostatni czynnik reguluje populację korników. Istnieją też czynniki niezależne od liczebności owadów, takie jak pogoda, wysokość terenu nad poziomem morza, klimat i cechy charakterystyczne drzewostanu, które z kolei mogą zależeć od działalności człowieka (np. wiek i skład gatunkowy lasu).

Niektóre z wyżej wymienionych czynników mogą być kontrolowane przez ludzi. Poprzez stosowanie pułapek feromonowych i drzew pułapkowych można na przykład w pewnym stopniu wpływać na proporcje pomiędzy osobnikami męskimi i żeńskimi oraz na konkurencję wewnątrzgatunkową. Metody takie jednak mają pewne ograniczenia, gdyż w praktyce nigdy nie wiadomo, w jakim stopniu wpływają na liczebność kornika: nie znamy przecież dokładnie rozmiaru całej populacji. Pogody, położenia lasu czy też klimatu nie możemy regulować (choć działalność człowieka z pewnością na klimat

wpływa). Czynnikiem, który najłatwiej poddaje się ingerencji człowieka jest charakterystyka drzewostanu. Oczywiście w czasie inwazji kornika to owady stają się głównym czynnikiem wpływającym na drzewostan, ale ludzie również podejmują działania mające na celu kontrolowanie lasu. W miejscu występowania inwazji zwykle znajdują się zarówno obszary chronione, jak i lasy gospodarcze, a także strefy pośrednie, zwane buforowymi. Główne problemy dotyczące wyboru strategii walki ze szkodnikiem dotyczą właśnie stref buforowych.

Z dotychczas prowadzonych badań wynikają pewne wnioski, jak na przykład ten, iż drzewostany młodsze niż pięćdziesięcioletnie nie są narażone na atak kornika, a przynajmniej nie kornika drukarza. Inwazje zaczynają się zwykle od jakiegoś ekstremalnego zdarzenia pogodowego, w wyniku którego dochodzi do powalenia dużej liczby drzew. Choć żywe drzewa nie mogą przed kornikami uciec ani się schować, mają one mechanizmy pozwalające im obronić się przed szkodnikami. Duża liczba pozabawionych takich mechanizmów martwych drzew stanowi świetną pożywkę dla korników, przez co ich populacja gwałtownie wzrasta.

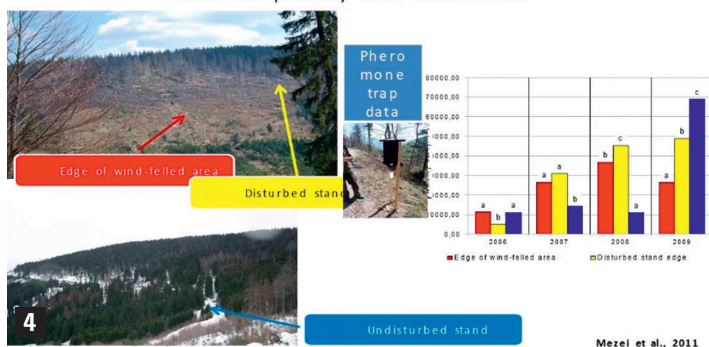
Mamy tu do czynienia z połączonym efektem huraganu i inwazji kornika. W typowych okolicznościach najpierw pojawiają się zniszczenia wywołane wiatrem. Po tym jak dojdzie do intensywnego rozmnożenia kornika na takim terenie, owady te zaczynają atakować otaczający żywy las. Powstaje zatem pytanie, ile czasu potrzebuje kornik, aby przenieść się z powalonych wiatrem drzew najpierw do otaczającego je częściowo uszkodzonego lasu, a następnie do lasu nieuszkodzonego.

Jak wskazują badania zilustrowane na rys. 5, kornik przenosi się na żywe drzewa zwykle po dwóch-czterech latach od czasu wystąpienia huraganu. Na terenach sąsiadujących ze zniszczeniami (linie czerwona) liczba korników początkowo przez kilka lat wzrastała, a następnie spadała. Otaczające te tereny częściowo zniszczone siedliska leśne (linie żółte) pozostawały jednakowo atrakcyjne dla korników przez cały czas, natomiast las, który nie uległ wcześniej zniszczeniu (linie niebieskie), padł łupem szkodnika w czwartym roku, kiedy to, co ciekawe, jego populacja wśród powalonych drzew zaczęła spadać.

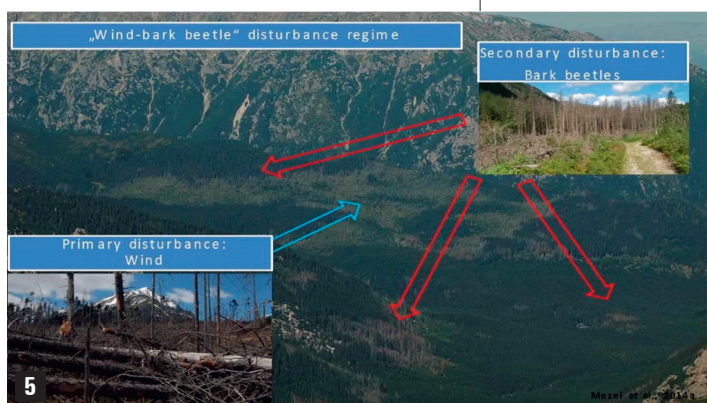
Z powyższych rozważań wynika więc jasno, że dysponujemy czasem od dwóch do czterech lat, zanim szkodniki przeniosą się z terenu pierwotnych zniszczeń na nowe obszary, tworząc przy tym pewien czasoprzestrzenny rozkład zainfekowanych drzew. Oczywiście nie da się dokładnie przewidzieć, gdzie przeniesie się szkodnik, ale badania wskazują, iż niemal każde nowe ognisko ataku znajduje się w odległości nie większej niż 500 m od poprzedniego. Wynika z tego pewien konkretny wniosek dla opracowania strategii dla lasów objętych ścisłą ochroną:

DR PAVEL MEZEI

Standing trees are attacked by bark beetles usually 2 to 4 years after the primary wind disturbance



Mezei et al., 2011



Mezei et al., 2011

otaczające je strefy buforowe powinny mieć szerokość co najmniej 500 m, aby spełniały swoje zadanie.

Ponadto znane są czynniki wpływające na śmiertelność drzew w miejscach powstawania i rozprzestrzeniania się inwazji. Przykładowo większość drzew w nowo zaatakowanych miejscach ma powyżej 100 lat, a ich pierśnica (tj. średnica pnia na wysokości klatki piersiowej człowieka) wynosi powyżej 30 cm. Zaobserwowano też, że na początku inwazji korniki atakują niżej położone połacie lasu, a następnie w głównej fazie epidemii przenoszą się do tych położonych wyżej, prawdopodobnie po wyczerpaniu się zasobów w niżej położonych lasach. Następnie, w schyłkowej fazie epidemii, atakowane są głównie lasy rosnące na wyżej wzniesionych obszarach.

## Inwazja

Czynniki klimatyczne sprzyjające inwazji kornika to nie tylko występowanie huraganów, ale także warunki pogodowe umożliwiające rójkę siostrzaną, czyli ciepłe i suche lata. Biorąc pod uwagę globalne ocieplenie się klimatu, moglibyśmy w przyszłości spodziewać się częstszych i większych epidemii kornika, jednak niedawne badania wskazują, iż wzrost temperatury sprzyja kornikowi tylko w określonym zakresie. Temperatura powyżej pewnych wartości granicznych zaczyna działać przeciwko szkodnikowi, czyniąc pnie drzew zbyt gorącymi i suchymi, aby mógł się w nich rozmnażać.

Jeśli chodzi o wybór skutecznych interwencji w walce ze szkodnikiem, wciąż wiele kwestii czeka na ostateczne rozstrzygnięcie. Na terenach, gdzie inwazja kornika była następstwem zniszczeń wywołanych przez huragany, śmiertelność drzew początkowo rosła, a następnie malała. Strategia polegająca na pozostawieniu zaatakowanych drzew w lesie prowadzi do dużego wzrostu śmiertelności drzew, a następnie do jej spadku, ponieważ po kilku latach inwazji pozostaje niewiele zdrowych drzew, do których korniki mogłyby się dalej przenosić. Strategia prowadzenia sanitarnej wycinki chorych

drzew również może paradoksalnie przyczyniać się do zwiększenia śmiertelności drzew w kolejnym roku. W niektórych lasach prowadzono wycinkę sanitarną na szeroką skalę, co zmniejszyło co prawda śmiertelność drzew spowodowaną przez korniki, ale doprowadziło do niemal całkowitego wyrębu lasu. Z ekologicznego punktu widzenia trudno uznać ten rezultat za pożądany.

## Czas

Podsumowując, można stwierdzić, że jedną z ważniejszych obserwacji płynących z badań jest ta, że inwazja kornika następuje po upływie dwóch do czterech cykli wegetacyjnych od huraganu dokonującego poważnych zniszczeń w lesie. Czas ten powinno się wykorzystać na podjęcie działań prewencyjnych, jednak nie dysponujemy jeszcze jednoznaczными odpowiedziami na pytania, jaki podział lasu na strefy pod względem interwencji człowieka jest optymalny oraz jaki rodzaj interwencji jest najbardziej skuteczny. Można mieć nadzieję, że przyniosą je przyszłe badania.

Patrząc z perspektywy wspomnianego na początku artykułu trzystuletniego cyklu rozwoju lasu, dziesięcioletni cykl inwazji kornika nie wydaje się szczególnie długi. W strefach drzewostanu naturalnego zniszczone przez korniki drzewa biorą udział w naturalnym procesie odnowy lasu. W górzystych lasach Europy Środkowej przekształcenie martwego drewna w glebę, na której wyrosną nowe drzewa, trwa około 20-30 lat. Z tego powodu strefy te pozostawia się bez interwencji człowieka, natomiast pozostaje problem wyboru odpowiednich działań w strefach buforowych.

PAVEL MEZEI

„Managing bark beetle outbreak in Białowieża Primeval Forest” – poprzedzona wizytą studyjną w Białowieży międzynarodowa konferencja zorganizowana przez Polską Akademię Nauk 4 grudnia 2017 r.

Rys. 4. Zniszczenia spowodowane wiatrem a inwazja korników.

Rys. 5. Przenoszenie się inwazji kornika z terenów zniszczonych przez wiatr do lasu częściowo zniszczonego, a następnie do lasu niedotkniętego działaniem wiatru.