

podnosowej. Szeroka nasada nosa oraz spłaszczona środkowa część twarzy, towarzyszące niejednej z wymienionych chorób genetycznych mogą wprowadzić w błąd lekarza ustalającego rozpoznanie choroby. Inne anomalie, które pojawiają się w kilku zespołach to małozuchwie oraz występowanie cienkiej wargi górnej. Oceniając nieprawidłowości w obrębie głowy należy zawsze pamiętać o ocenie uszu. Ich niskie osadzenie oraz nieprawidłowo ukształtowane małżowiny sugerują konieczność pogłębienia diagnostyki w kierunku alkoholowego zespołu płodowego, a także chorób o podłożu genetycznym. Bardzo ważne jest badanie słuchu u tych dzieci, aby wcześniej rozpocząć leczenie w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości. Nielezione wady mogą prowadzić do opóźnienia rozwoju mowy lub głuchoty. Niskorosłość oraz niska masa urodzeniowa towarzyszą wszystkim chorobom, z którymi różnicowany jest FAS. U większości z nich występują zaburzenia w układzie kostno-szkieletowym. Mogą one przyczyniać się do opóźnienia rozwoju motoryki. Niepełnosprawność intelektualna różnego stopnia jest wykrywana we wszystkich wymienionych jednostkach chorobowych. Często pojawiają się zmiany napięcia mięśniowego oraz napady padaczkowe. Dzieci wykazują zaburzenia zachowania, są nadpobudliwe i skłonne do agresji. Niektóre choroby predysponują również do autyzmu, nieuzasadnionych lęków oraz manii. Problemy z artykulacją słów i rozwojem mowy nie należą u tych dzieci do rzadkości. Bardzo często diagnozuje się zmiany w strukturach serca. Wady zastawkowe oraz anomalie naczyniowe towarzyszą dzieciom z FAS i chorym z obciążeniami

genetycznymi. Układ moczowo-płciowy to kolejny obszar dysfunkcji. Narządy płciowe mogą być nieprawidłowo wykształcone, a nieprawidłowa funkcja nerek będzie przyczyną małowodzia.

Choroby wymienione w tym artykule posiadają także cechy, których nie obserwuje się w obrazie alkoholowego zespołu płodowego. „Wdowi szpic”, czyli przedłużenie owłosienia na czole w kształcie litery „V” występuje u chorych z zespołem Aaskorga. U pacjentów z zespołem Williamsa uwagę zwracają nie tylko szerokie czoło i usta, ale również nieprzeciętne zdolności muzyczne związane ze słuchem absolutnym. Dzieci z zespołem Noonan mają krótką, płetwiastą szyję, uogólnione obrzęki, a z chorobą Cornelli de Lange – wyraźnie zrosnięte brwi i długie rzęsy. Dla fenyloketonurii charakterystyczny jest mysi zapach moczu i potu. Choroba ta jest w Polsce rzadka dzięki badaniom przesiewowym noworodków oraz troskliwej opiece nad ciężarnymi.

Biorąc pod uwagę konsekwencje picia alkoholu przez kobietę ciężarną należy przypominać każdej planującej ciążę pacjentce o negatywnym wpływie używek na rozwój płodu. W przypadku podejrzenia alkoholowego zespołu płodowego konieczna jest konsultacja w poradni genetycznej w celu wykluczenia innych rzadkich chorób o podłożu zaburzeń chromosomalnych. Błędem jest sugerowanie się wyłącznie dodatnim wywiadem alkoholowym, bądź wystawienie rozpoznania zespołu FAS tylko na podstawie charakterystycznych dla niego zmian anatomiczno-funkcjonalnych.

Anna Walat, Agnieszka Serafin. Studenckie Koło Naukowe Chorób Rzadkich Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie przy Klinice Patologii Noworodka. Opiekunowie pracy: lek. Michał Skoczylas, prof. dr hab. n.med. Jacek Rudnicki, prof. dr hab. n.med. Anna Walecka.

LATA NASIENNE I GRYZONIE CZYLI O WPŁYWIE ZWIERZĄT NA ROZSIEWANIE NASION BUKA I DĘBU

Michał Bogdziewicz (Poznań)

Najmniej bezpiecznym okresem w życiu każdego drzewa jest czas przemierzania świata pod postacią nasiona. Ilość zagrożeń czyhających na roślinę na tym etapie życia jest przeogromna. Jeszcze wisząc na gałęziach mogą zostać zjedzone przez ptaki, gryznie lub owady. Gdy już uda się przetrwać trudny okres dojrzewania na drzewie-matce, na ziemi czekają kolejne zagrożenia. Pojawia się jeszcze więcej żarłocznych gatunków gryzoni, pod drzewem koncentrują swą aktywność bakterie, grzyby i owady. Z całego lasu zbiegają się większe ssaki jak dziki czy

jelenie. Obszar pod drzewem staje się jadalnią dla wszystkich mieszkańców lasu. Szczególnie łakomym kąskiem dla tych wszystkich grup zwierząt są duże nasiona, jakie produkują na przykład, znane nam wszystkim buki czy dęby. Drzewo-matka, by zapewnić dobry start w przyszłość swym latoroślom, uposaża je min. w białka oraz tłuszcze, które umożliwiają początkowy wzrost. Im więcej substancji pokarmowych nasienie otrzyma od rodzicielki, tym łatwiej będzie mu na początku. Dzięki dodatkowym zapasom energii wzrastająca siewka łatwiej przebijie się przez

ściółkę, a także zwiększy swe szanse w walce o zasoby z innymi roślinami rosnącymi w jej najbliższym otoczeniu. Niestety jest też druga strona medalu. Im większe i bogatsze w składniki odżywcze są nasiona, tym większe budzić będą zainteresowanie potencjalnych konsumentów.

Lata nasienne

Mimo wszystkich tych zagrożeń część nasion przeżywa, wzrastając w potężne drzewa. Setki tysięcy lat ewolucji uposażyły je bowiem w wiele adaptacji zwiększających szanse na skuteczną reprodukcję. Prawdopodobnie najbardziej spektakularnym zjawiskiem wspomagającym rozmnażanie się wielu gatunków roślin jest występowanie lat nasiennych. Jest to synchroniczna produkcja ogromnych ilości nasion, występująca raz na kilka lat. Drzewa, u których występuje zjawisko lat nasiennych, nie produkują nasion co roku. Robią to w kilkuletnich cyklach - za to kiedy już tworzą nasiona to w wielkiej ilości. Synchronizacja może odbywać się na ogromnej skali przestrzennej, liczonej nawet w setkach tysięcy hektarów. Jedną z wiodących hipotez tłumaczących to zagadkowe zjawisko jest nasycenie zjadaczy nasion. Wyobraźmy sobie typową buczynę. Krajobraz zdominowany przez majestatyczne buki i niemal brak innych gatunków roślin w niższych warstwach lasu. Gdy buki nie produkują nasion, na dnie lasu pożywienia nie ma za wiele. Żyjące w takim miejscu gryzonie, jedni z głównych konsumentów nasion buka, intensywnie konkurują ze sobą o każdy kawałek pokarmu. Niedostatek zasobów nie pozwala w pełni wykorzystać ogromnego potencjału reprodukcyjnego tych małych zwierząt. Brak pokarmu utrzymuje liczbę osobników na niskim poziomie. Nadchodzi zima, która jeszcze bardziej uszczupla szereg zjadaczy bukowych nasion. Taki scenariusz powtarza się przez kilka lat, co skutecznie utrzymuje niską liczebność gryzoni w lesie. W końcu, po kilku latach niedostatku, sprzyjające warunki pogodowe zachęcają drzewa do produkcji nasion. Magazynowane przez rośliny w ciągu ostatnich lat składniki odżywcze w ogromnej ilości inwestowane są w produkcję kwiatów, a następnie nasion. Buki w tym roku hamują wzrost by zmaksymalizować pulę energii przeznaczoną na reprodukcję. Las zakwita. Dzięki ogromnej liczbie kwiatów pyłki łatwo znajdują drogę do celu, wysoka skuteczność zapylenia ułatwia zmasowaną produkcję nasion. Jesienią na ziemi pojawią się setki tysięcy orzechów, ilość dostępnego dla zwierząt pożywienia może osiągnąć nawet setki kilogramów na hektar. W tym czasie jednak potencjalnych zjadaczy nasion

nie ma zbyt wiele. Wybuch dostępności pokarmu spowoduje, że już następnego roku będzie ich o wiele, wiele więcej. Jednak w krytycznym dla drzewa momencie opadu nasion, gryzonie nie są w stanie zjeść wszystkiego co opadnie na dno lasu. Dzięki temu znaczna część nasion nie zostanie zjedzona. Dożyją one do kolejnej wiosny, otrzymując szansę na kiełkowanie i wzrost.

Ucieczka przed konsumpcją nie jest jednak jedyną zaletą płynącą z nadprodukcji nasion. Jak wspomniałem wcześniej, duże nasiona uposażone w odpowiednią ilość składników odżywczych łatwiej wygrywają konkurencję z ich mniejszymi odpowiednikami. Jednak im coś większe tym zazwyczaj cięższe. Naprawdę duże nasiona nie mogą więc liczyć na rozniesienie przez wiatr. Wszystkie opadają pod drzewo-matkę, gdzie ich duże zagęszczenia i intensywna walka o zasoby zmniejszają szansę na kiełkowanie i wzrost. Nadzieją na wydostanie się z tłumu jest wyniesienie przez zwierzęta. Wiele gatunków gryzoni magazynuje pokarm na wypadek nieprzewidywalnych (np. powódź) oraz przewidywalnych (np. zima) wahań w jego dostępności. Dostępność pokarmu, która przekracza możliwość jego natychmiastowej konsumpcji, stymuluje magazynowanie. Tu pojawia się więc kolejna zaleta występowania lat nasiennych. Zwierzęta nie są w stanie zjeść wszystkiego co spadnie na ziemię, zbierają więc jak najwięcej nasion i chowają na „czarną godzinę”. Gryzonie nie mogą też przewidzieć jak ciężka będzie zima, chowają więc tyle pokarmu ile tylko im się uda. Roznoszą nasiona po całym lesie, chowając je w magazynach po kilka nasion. Wszystkich kryjówek nie są w stanie jednak zapamiętać, część z nich może też okazać się niepotrzebna. Ewentualnie sowa lub lis zjedzą właściciela zapasów, uniemożliwiając mu skorzystanie z ukrytego pokarmu. W ten sposób pewna część nasion przeżywa do wiosny, w niewykorzystanych przez gryzonie kryjówek. Wyniesione przez zwierzęta nasiona unikają w ten sposób silnej konkurencji pod drzewem-matką. Co więcej, bardzo często zakopane przez zwierzęta nasiona mają większą szansę na wykiełkowanie niż takie pozostawione na powierzchni ziemi. Zakopane orzechy, w porównaniu z takimi leżącymi bezpośrednio na ściółce, trudniej znaleźć innym potencjalnym zjadaczom. Pod ziemią nasiona są też mniej narażone na wysokie wahania temperatury czy wysuszenie. Dodatkowo, warstwa gleby chroni je przed promieniowaniem UV. Na tym jednak zalety roznoszenia nasion przez zwierzęta się nie kończą. Ptaki czy gryzonie nie magazynują bowiem pokarmu w losowo wybranych miejscach. Często wybierają takie kryjówki, które zmniejszają szansę na wykradnięcie

zapasów przez innego zwierzaka. Mogą też znosić nasiona w miejsca bardziej bezpieczne, gdzie późniejsze zjadanie zapasów wiązać się będzie ze zmniejszoną szansą na wypatrzanie przez drapieżnika (np. pod zakrzaczeniami). W wielu przypadkach okazuje się, że miejsca wybierane przez gryzonie zwiększają szansę nasion na kiełkowanie. Przykładowo w suchych i słonecznych środowiskach, brak wody i ryzyko przesuszenia jest największym zagrożeniem dla kiełkujących nasion. W takich przypadkach najlepszymi miejscami do początkowego wzrostu są obszary pod innymi gatunkami roślin. Liście takiej rośliny-pielęgniarki zapewniają młodej siewce schronienie przed niebezpiecznym słońcem, łagodzą mikroklimat i tym samym ułatwiają początkowe fazy wzrostu. W ten sposób zapomniane, niezjedzone nasiona nie tylko uciekają przed dużą śmiertelnością pod drzewem-matką, nie tylko zyskują dzięki zakopaniu ale także trafiają w miejsce, którego mikroklimat sprzyja wzrostowi.

To pomagają, czy szkodzą?

I w końcu okazuje się, że zjadacze nasion niekoniecznie muszą być wrogami roślin. W odpowiednich warunkach, jakimi są na przykład lata nasienne, gryzonie mogą się stać ich solidnymi sprzymierzeńcami. Nic dziwnego więc, że u roślin polegających na tych zwierzętach w kwestii dyspersji, również na poziomie nasion możemy znaleźć wiele ciekawych cech, które zachęcają do wynoszenia i ukrywania orzechów. Przykładowo większe nasiona są chętniej wynoszone i chowane, w porównaniu z tymi mniejszymi, które są chętniej zjadane na miejscu. Natomiast gruba i twarda łupina nie tylko chroni wnętrze nasiona przed uszkodzeniami mechanicznymi, owadami czy bakteriami. Powoduje też, że dobranie się do smakowitego wnętrza wymaga czasu i energii. Jeżeli teraz można zjeść coś mniejszym kosztem, to walkę z twardą łupiną warto odłożyć w czasie i schować smakolyk zamknięty w skorupce na później. Rośliny uposażają też swe nasiona w chroniące je związki chemiczne jak np. alkaloidy czy taniny. Te drugie chronią między innymi przed zarażeniem bakteriami. Mają jednak jeszcze jedną właściwość - utrudniają kręgowcom wchłanianie pokarmu. Gryzonie biorą to pod uwagę podejmując decyzje, które nasiona zjeść, a które zachować na później. Wysokie stężenie tanin w orzechu powoduje, że zwierzęta odkładają jego zjedzenie, preferując coś bardziej lekkostrawnego. Jednocześnie każdy kawałek pokarmu jest ważny, więc ciężkostrawne jedzenie ląduje w magazynach. W ten właśnie sposób rośliny kształtując cechy swych nasion, manipulują zachowaniem zwierząt potencjalnie je zjadających,

zachęcając gryzonie do wynoszenia i chowania orzechów.

Ocieplenie klimatu i globalne zmiany

Człowiek zmienia środowisko naturalne na wiele sposobów. Postępujące ocieplenie klimatu czy zwiększające się stężenie azotu organicznego w przyrodzie to dwa przykłady zachodzących zmian, które mogą wpłynąć na sposób funkcjonowania ekosystemów. Jednym z wielu skutków tych dwóch procesów mogą być zmiany w ekologii reprodukcji roślin. Po pierwsze, cieplejszy klimat może spowodować, że lata nasienne będą występować coraz częściej. Można sobie w tym miejscu wyobrazić scenariusz, w którym dzięki ciągłej podaży pokarmu, liczebność gryzoni utrzymuje się cały czas na wysokim poziomie. W takim wypadku liczne gryzonie mogą być w stanie zjeść wszystko co opadnie na dno lasu, znacząco utrudniając regenerację lasów. Podobny skutek może mieć nasycanie środowiska azotem. Nawożone drzewa mają bowiem więcej energii, produkują więc nasiona przez cały czas. Jednak zarówno ocieplenie jak i nawożenie może wywołać też pewne zmiany na poziomie nasion. Wiemy już przykładowo, że nasiona produkowane przez dęby nie limitowane azotem są większe. Czy mają też więcej składników odżywczych? Czy może mają zwiększoną zawartość tanin? Może łupina takiego orzecha jest twardsza? Jeżeli nasiona nawożonych dębów są większe, bogatsze w składniki odżywcze, a jednocześnie trudniejsze do zjedzenia przez twardą łupinę i duże stężenie gorzkich tanin, to czy te zmiany są korzystne czy nie z punktu widzenia reprodukcji rośliny? Czy gryzonie będą je chętniej wynosić niż nasiona „zwykłych” dębów? Może takie orzechy będą ukrywane w innych miejscach? Większe nasiona potencjalnie są bardziej wartościowe. Można więc sobie na przykład wyobrazić, że mniejsze orzechy są częściej chowane pod krzakami. Z jednej strony ryzyko wypatrzania przez drapieżnika jest tutaj mniejsze, ale w takich ukrytych miejscach więcej jest innych gryzoni, więc i większe ryzyko, że ktoś okradnie magazyn. Hipotetycznie tylko w przypadku naprawdę dużych nasion warto wystawić się na ryzyko zjedzenia i schować je w otwartym terenie. Tu czyhające niebezpieczeństwo powinno zniechęcić złodziei przed szukaniem kryjówek z nasionami. Jeżeli nawożenie dębów zmieni miejsca, w które gryzonie wynoszą ich nasiona, to czy będzie to sprzyjać czy utrudniać kiełkowanie? Między innymi na takie pytania zamierzam odpowiedzieć w moim rozpoczynającym się właśnie projekcie doktorskim. Zamierzam też sprawdzić jak zwiększone stężenie azotu

wpłyne na skład chemiczny nasion. Choć tu trudniej przewidzieć potencjalne zmiany, pomysł wydaje się równie ciekawy. Czy nasiona będą większe? Czy może zwiększone stężenie azotu spowoduje nasilenie produkcji bez zmian składu chemicznego nasion?

Odpowiedzi na te pytania pozwolą na lepsze poznanie wpływu działań człowieka na otaczające nas ekosystemy, a w konsekwencji na poszerzenie wiedzy w jednym z najważniejszych tematów badawczych XXI wieku.

Mgr Michał Bogdziewicz – doktorant w Zakładzie Zoologii Systematycznej Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.
E-mail: micbog@amu.edu.pl.

KŁĘSKA LASÓW SUDECKICH

Krzysztof R. Mazurski (Wrocław)

W połowie lat siedemdziesiątych ubiegłego stulecia zaobserwowano w lasach niemieckiego średniogórza przyspieszone obumieranie świerka (*Picea excelsa*), zwłaszcza w Harzu, które to zjawisko nazwano pod wpływem mediów prasowych *Waldsterben* (umieranie lasu). Ten niezwykle intensywny proces objął wkrótce Rudawy, czyli Góry Kruszcowe na pograniczu NRD i Czechosłowacji, a w 1978 r. stwierdzono go i po polskiej stronie Gór Izerskich. Równocześnie z szybko i masowo schnącymi drzewami stwierdzono pojawienie się w dużej ilości niewielkiego motyla wskaźnicy modrzewianeczki (*Zeiraphera griseana*/Hb. 1799/). Motyl ten to polodowcowy relikw, foliofag, którego gąsieniczki żerują na pączkach oraz te-



Ryc. 1. Wskaźnica modrzewianeczka. Źródło: <http://ukmoths.org.uk/show.php/bf=1166a>.

gorocznym igłach i pędach modrzewiów, świerków i limb, do 7 tys. osobników na jednym drzewie. Początkowo uznano to za przejściową inwazję gatunku przybyłego z dalekich Alp, ale okazało się, że doszło do gradacji, czyli szybkiego wzrostu miejscowej populacji. Wskaźnica była bowiem stwierdzona już w 1934 r. po południowej stronie Karkonoszy w rejonie Vrchlabí i Pecy pod Śnieżką. Po wyczerpaniu zasobów pokarmowych w Górach Izerskich, czyli

zniszczeniu świerkowych borów górnego regla, schodząc też do dolnego, motyl ruszył w inne pasma Sudeków, już w 1977 r. docierając do Beskidu Żywieckiego. Ułatwieniem dla takiej inwazji był swoisty spadek po niemieckiej gospodarce leśnej, która większość mieszanych drzewostanów regla dolnego (450–800 m) przekształciła w ubogie monokultury świerkowe. Przeciwdziałania, podjęte ogromnym wysiłkiem i przy wielkich nakładach finansowych, w tym dewizowych (należy pamiętać o bardzo trudnej, kryzysowej sytuacji ekonomicznej Polski na przełomie lat siedemdziesiątych i osiemdziesiątych), nie przynosiły spodziewanych efektów, a zniszczenia rozprzestrzeniły się coraz dalej. Kres gradacji położyła sama przyroda. W 1981 r. zaczęto obserwować spowolnienie wzrostu populacji motyla i stopniowy spadek jego liczebności. Spowodowane to zostało normalną reakcją w ciągu troficznym – jajeczka i gąsienice stały się powiększającym się zasobem pokarmowym dla różnych bakterii oraz mikrogrzyba owadomórka sówki (*Paecilomyces farinosus*) i pasożytniczego owada kruszynka (*Trichogramma* sp.). Po trzech latach gradacji, destrukcji uległo 43,6% wszystkich świerczyn, zaś 60% górnoreglowych. Można uznać, że w 1988 r. ten etap klęski leśnej został zamknięty. Oznaczało to uszkodzenie lasów na powierzchni 44,5 tys. ha, z czego 2549 ha w Karkonoskim Parku Narodowym, i całkowite wylesienie na 13261 ha tylko od zachodu po Wałbrzych. W czeskich Karkonoszach i Górach Izerskich zniszczeniu uległo 15 tys. ha. Klęska dotknęła też szczególnie wrażliwe na zanieczyszczenie powietrza porosty – w czym początkowo upatrywano przyczynę zjawiska. W samych tylko Karkonoszach odnotowano ich 756 gatunków, z czego 647 po polskiej stronie. Spośród nich 412 potwierdzono po 1945 r., równocześnie ponad połowę umieszczając na czerwonej polskiej liście, w tym 59 gatunków krytycznie zagrożonych i 91 wymierających.