

w Instytucie Badań Mózgu Uniwersytetu Kalifornijskiego.

Badania morfologiczne i czynnościowe przedstawione powyżej, przeprowadzone zarówno w Stanach Zjednoczonych jak i w Europie na początku XXI wieku, skłaniają nas do przyjęcia, iż ludzka inteligencja może być w głównej mierze owocem wspaniałego rozwoju astrocytów. Hipotezę, że podstawą ludzkiej inteligencji są astrocyty, testowano wszczepiając do mózgow noworodków myszy ludzkie glejowe komórki progenitorowe (badania takie przeprowadzili wspomniani powyżej autorzy). Badania histologiczne wykonane na mózgach pobranych po kilku miesiącach wykazały, że oprócz własnych, mysich, rozwinęły się tam prawidłowe astrocyty o obrazie morfologicznym ludzkich astrocytów z dużym ciałem komórkowym i rozległymi domenami. W takich chimerycznych mózgach przyspieszyła się również komunikacja między astrocytami – szybszy był

przeływ fali wapniowej, a także wykazano nasilenie długotrwałego wzmocnienia synaptycznego (LTP) w porównaniu do myszy bez przeszczepu. Badania behawioralne wykazały, iż chimeryczne myszy z ludzkimi astrocytami szybciej uczyły się w testach związanych z funkcjami hipokampa, między innymi z orientacją przestrzenną. Efektów takich nie obserwowano, gdy myszom wszczepiano mysie astrocyty. Uzyskane wyniki przemawiają więc za tym, że ludzkie astrocyty nasilają u myszy plastyczność związaną z aktywnością neuronalną oraz uczenie się.

Tak więc na obecnym etapie wiedzy wydaje się wielce prawdopodobne, iż rozwój intelektualny człowieka w dużej mierze związany jest z rozwojem struktury i funkcji astrocytów, a co za tym idzie zaburzenia w tym zakresie mogą, zwłaszcza u człowieka, odgrywać bardzo istotną rolę w schorzeniach neurologicznych i psychicznych.

Prof. dr hab. Maria Śmiałowska, profesor w Instytucie Farmakologii PAN, Kraków, mail: nfmialo@cyf.kr.edu.pl  
Dr Helena Domin, asystent w Instytucie Farmakologii PAN, Kraków, mail: domin@if-pan.krakow.pl

## ROLA PCHEŁ W PRZYRODZIE I W ŻYCIU CZŁOWIEKA

Krzysztof Kowalski (Poznań)

Choroby zakaźne człowieka są bardzo liczne. Wiele z nich przenoszonych jest w sposób naturalny z dzikich zwierząt na zwierzęta udomowione. Często uczestniczą w tym wektory, takie jak pchły, wszy i kleszcze. Bezpośrednie i długotrwałe kontakty ludzi ze zwierzętami domowymi, a także ich budami i legowiskami, sprzyjają przenoszeniu patogenów chorobotwórczych na ludzi. Mimo iż choroby te atakowały ludzi od dawna, ich przyczyny oraz drogi rozprzestrzeniania poznane zostały dopiero w XX w. W wielu przypadkach mechanizmy przenoszenia chorób zakaźnych z dzikich zwierząt na zwierzęta udomowione poznane zostały zaledwie w niewielkim stopniu. Zamiłowanie ludzi do zwierząt domowych, zwłaszcza psów, kotów i drobnych gryzoni, zwiększa potencjalne ryzyko zarażenia właścicieli tych zwierząt groźnymi patogenami. Dlatego tak ważne jest poznanie udziału zwierząt dzikich i udomowionych w utrzymywaniu ognisk chorób zakaźnych oraz roli wektorów, takich jak pchły, w przenoszeniu tych chorób na zwierzęta domowe i ludzi.

### Znaczenie pcheł w przyrodzie i rozprzestrzenianiu chorób zakaźnych

Pchły (Siphonaptera) to niewielkie owady wtórnie pozbawione skrzydeł i oczu złożonych. Często dochodzi u nich do całkowitej redukcji oczu. Posiadają kłująco-ssący aparat gębowy. Formy dorosłe (*imagines*) są pasożytami zewnętrznymi (ektopasożytami) ssaków i ptaków i żywią się ich krwią. Pchły są owadami holometabolicznymi, tzn. że przechodzą przeobrażenie zupełne. *Imagines* mogą kopulować zaraz po opuszczeniu kokonu. Podczas kopulacji samce przytrzymują samice za pomocą czułek. Siphonaptera są jajorodne. Jednak samice składają jaja dopiero po pobraniu krwi właściwego żywiciela. Z jaj wylęgają się czerwiowate larwy, pozbawione oczu i beznogie, zaopatrzone w gryzący narząd gębowy. Zamieszkują one nory i gniazda żywicieli, gdzie żywią się resztkami organicznymi. Poczwarcka jest typu wolnego, przeważnie zamknięta w jedwabnym kokonie. Poczwarcki niektórych gatunków posiadają

na śródtułowiowi zawiązki skrzydeł. Całkowity rozwój pcheł zależny jest od temperatury i wilgotności siedliska i może wahać się od 18 do 332 dni.

Podobnie jak wszystkie inne organizmy, pchły stanowią integralną część ekosystemu. Łączy je szereg powiązań, zarówno z organizmami wolnożyjącymi, jak i innymi pasożytami. W relacji pasożyt – żywiciel korzyści przypadają pchłom; żywiciel z reguły ponosi straty. Jak już wspomniano, pchły żywią się krwią, co w efekcie może doprowadzić ich żywicieli do wielu negatywnych konsekwencji, m. in. do spadku kondycji, obniżenia sukcesu rozrodczego lub odporności, a w ostateczności nawet do śmierci. Te ostateczne na szczęście zdarzają się rzadko. Siphonaptera są też wektorami wielu patogenów i mogą przenosić choroby wśród swoich żywicieli, w tym choroby zakaźne wśród ludzi. Głównymi żywicielami pcheł są ptaki i ssaki, w tym liczne gatunki gryzoni, z którymi mogą mieć kontakt zwierzęta udomowione, takie jak psy czy koty. Nie można też wykluczyć możliwości przedostania się groźnych patogenów z dzikich zwierząt na zwierzęta domowe, a także ludzi.

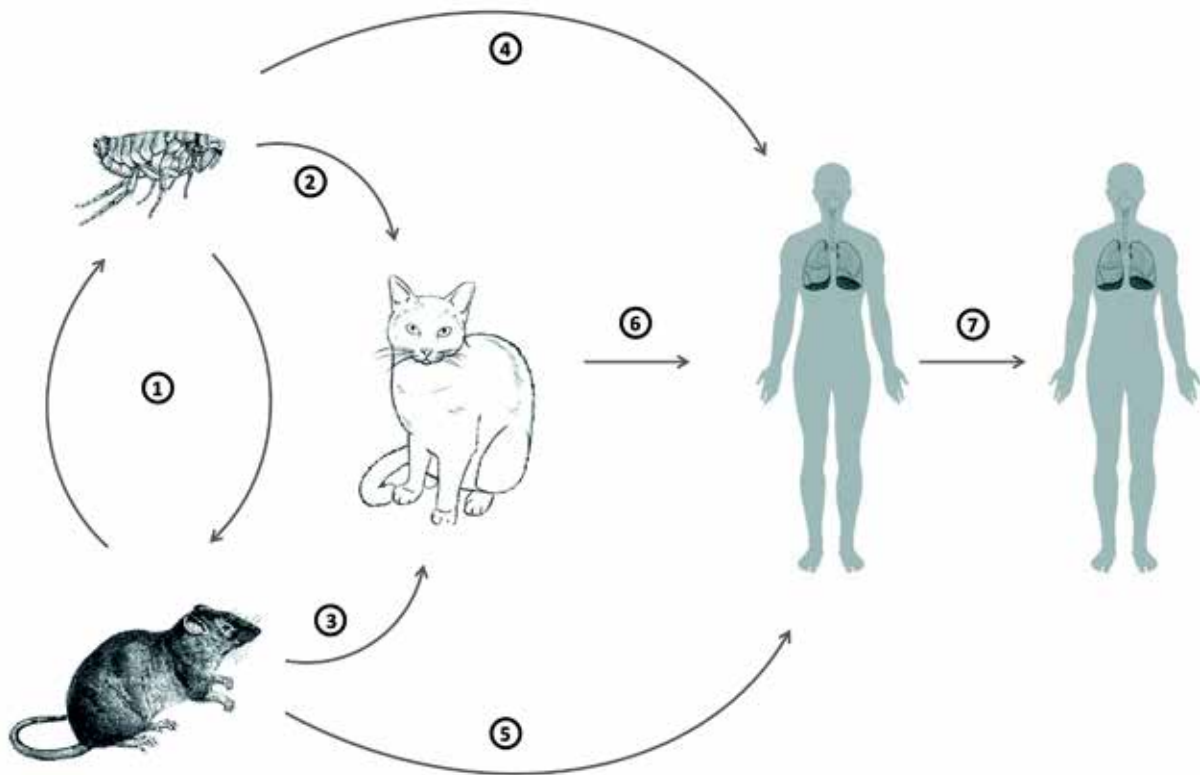
Pchły przyczyniają się do rozszerzania wielu chorób, m. in. bartonellozy, w tym choroby kociego pazura (ang. *cat-scratch disease*, CSD), riketsjozy, salmonellozy, tularemii, wąglika, trądu, nosaczyny czy duru mysiego. Jednak najlepiej i najbardziej jest znana dżuma, choroba, której epidemie szczególnie dotkliwie nękały ludność Europy i Azji w średniowieczu i XVIII wieku. Jak podają niektóre źródła, w średniowieczu w wyniku epidemii dżumy zmarło ok. 25 mln osób, co stanowiło 1/7 ówczesnej populacji Europy. Pozornie wydawać by się mogło, że współcześnie problem dżumy już nas nie dotyczy. Okazuje się jednak, że corocznie odnotowuje się ok. 2000 przypadków tej choroby, zwłaszcza na obszarze Chin, Indii, Wietnamu, Brazylii, Peru, Ekwadoru, Boliwii, zachodnich Stanów Zjednoczonych oraz środkowej i południowej Afryki. Dżumę wywołuje bakteria *Yersinia pestis*, nazwana po polsku pałeczką dżumy, której naturalnym rezerwuarem są przede wszystkim ssaki, w tym liczne gatunki gryzoni, jak np.: szczury, myszy, nornice, susły, świstaki, pieski preriowe (Ryc. 1) czy wiewiórki ziemne. Przypuszcza się, że obecnie ponad 200 gat. gryzoni może być potencjalnym rezerwuarem *Y. pestis*. Do zainfekowania żywiciela pałeczką dżumy może dojść na kilka sposobów (Ryc. 2): 1) poprzez ugryzienie go przez zainfekowaną pchłę; w trakcie pobierania pokarmu, bakterie przedostają się do krwiobiegu żywiciela; inna niezainfekowana pchła, pijąc krew zarażonego żywiciela, może połknąć pałeczkę dżumy i stać się jej wektorem; 2) poprzez zainfekowanie ran lub zadrapań

odchodami zarażonych tymi bakteriami gryzoni. Zwierzęta domowe i ludzie mogą się zarazić, zarówno poprzez ugryzienie pcheł, jak też kontakt z odchodami zainfekowanych gryzoni lub skażonymi przedmiotami. Koty mogą się zarazić także po zjedzeniu zarażonego gryzonia. Ponadto w przypadku dżumy płucnej ludzie mogą się zarażać drogą kropelkową.



Ryc. 1. Rezerwuarem pałeczki dżumy (*Yersinia pestis*) w Stanach Zjednoczonych są m.in. pieski preriowe (*Cynomys ludovicianus*). Zdjęcie wykonano 18 kwietnia 2004 w zoo w Berlinie. Fot. Matthias Trautsch.

Z uwagi na to, że rezerwuarem *Y. pestis* i innych bakterii jest wiele grup systematycznych ssaków oraz że pchły mogą pasożytować na wielu gatunkach żywicieli (są pod względem pokarmowym tzw. generalistami), praktycznie wszystkie gatunki Siphonaptera mogą być potencjalnymi wektorami bakterii. Nawet martwe pchły mogą być źródłem dżumy aż przez 150 dni. Nie można więc bagatelizować roli pcheł w szerzeniu chorób i ich epidemii oraz przedostawania się na zwierzęta udomowione i ludzi. W dodatku gwałtowny wzrost liczby ludności oraz nasze zamiłowanie do zwierząt domowych i dalekich podróży do krajów egzotycznych ułatwiają nasilanie się kontaktów (pośrednich i bezpośrednich) z dzikimi zwierzętami, co zwiększa ryzyko infekowania ludzi patogenami i chorobami odzwierzęcymi. Dlatego tak ważne jest poznanie dróg oraz mechanizmów transmisji patogenów w populacjach dziko żyjących żywicieli oraz ich przedostawanie się z dzikich zwierząt na zwierzęta domowe i ludzi. Kluczowym jest nie tylko określenie wirulencji - zdolności patogenów do wnikania do tkanek żywiciela, namnażania się w nich i ich uszkodzenia, ale także poznanie biologii i ekologii wektorów (pcheł) tych patogenów (bakterie) oraz ich rezerwuarów (ssaków). Stąd jest tak silna potrzeba badań mających na celu określenie zależności występujących pomiędzy pchłami i ich gospodarzami oraz wszelkich czynników kształtujących te zależności.

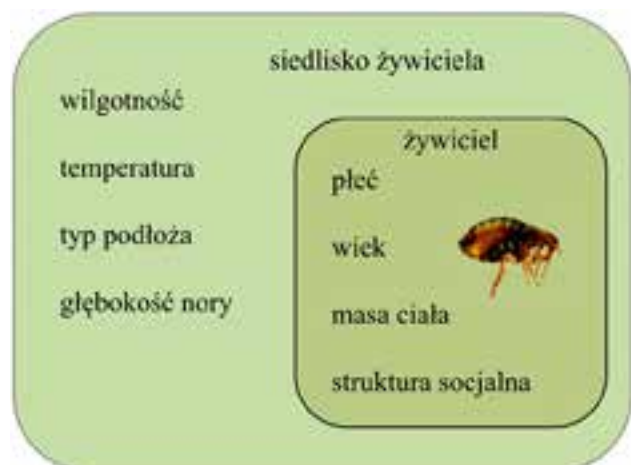


Ryc. 2. Cykl transmisji pałeczki dżumy (*Yersinia pestis*). Rezerwuarem bakterii są gryzonie; wektorami pchły. Żywiciel zostaje zainfekowany poprzez ugryzienie pchłą (2) lub po zjedzeniu chorego gryzonia (3). U człowieka do zarażenia dochodzi po ugryzieniach pcheł (4), zakażeniu ran i zadrapań odchodami gryzoni (5), ugryzieniach i zadrapaniach spowodowanych przez koty oraz wydzieliny z ich dróg oddechowych (6). Ludzie dżumą mogą zarażać się od siebie drogą kropelkową (7) (za McElroy i współaut. 2010, zmieniony).

### Czynniki determinujące układ pchła-żywiciel

Jak już wspomniano, pchły są okresowymi pasożytami ssaków i ptaków. Jednak pasożytują tylko formy dorosłe, a ich larwy żyją zwykle w norach lub gniazdach swoich żywicieli, gdzie żywią się różnymi resztkami organicznymi. Natomiast beznogie larwy pchły ludzkiej (*Pulex irritans*) odżywiają się ekskrementami i innymi resztkami organicznymi, często w magazynach ubrań szpitalnych lub innych miejscach z brudną bielizną i ubraniami. W zależności od tego, ile czasu pchły spędzają na swoim żywicielu, można je podzielić na tzw. „pchły gniazda” i „pchły sierści”. Pierwsza grupa obejmuje te, które większość czasu spędzają w gnieździe swojego żywiciela i wchodzi na niego tylko w celu pobrania krwi. Natomiast do drugiej grupy należą pchły, które większość swego życia spędzają na żywicielu. Rozwój pcheł, w odróżnieniu od innych pasożytów, jest więc uzależniony od wielu czynników, zarówno biotycznych – wiek, płeć, stan fizjologiczny czy nawet masa ciała żywiciela, jak też abiotycznych (Ryc. 3) – rodzaj siedliska swego żywiciela, np. jego wilgotność,

temperatura lub typ podłoża. Zatem różnorodność gatunkowa i liczebność pcheł są determinowane nie tylko przez relację pasożyt – żywiciel, ale także przez relację żywiciel – siedlisko. W takim ujęciu siedliskiem dla pcheł jest także siedlisko ich żywicieli, a nie tylko sami żywiele.



Ryc. 3. Wybrane cechy żywiciela oraz jego siedliska wpływające na rozwój form dorosłych oraz stadiów larwalnych pcheł.

## Wpływ siedliska żywiciela

Do najważniejszych czynników abiotycznych determinujących występowanie oraz rozwój pcheł należą wilgotność (rozumiana jako wilgotność powietrza) oraz temperatura. Oba te czynniki mają kluczowe znaczenie szczególnie dla rozwoju larw pcheł. Wyniki badań laboratoryjnych wskazują, że dla prawidłowego rozwoju larw wilgotność względna wynosi 70-90%, a temperatura od +18 do +27 °C. Niemniej jednak zakresy optimum wilgotnościowego i termicznego mogą być różne dla rozmaitych gatunków pcheł, jak też różnych stadiów rozwojowych tego samego gatunku. Na podstawie własnych badań wykazano, że kluczowe znaczenie dla pcheł ma również wilgotność podłoża. Może się ona bowiem bezpośrednio przekładać na warunki panujące w norze żywiciela. Wilgotniejsze podłoże w gnieździe żywiciela może stanowić dogodniejsze warunki dla rozwoju pcheł, co w konsekwencji powoduje zwiększoną liczebność pcheł i zarażanie żywicieli. Podobnie badacze z Kenii notowali wyższe zarażenie pchłami, wszami i kleszczami małych ssaków w wilgotnych lasach deszczowych, w porównaniu do zarażenia ssaków występujących na suchych terenach sawanny w południowo-wschodnich rejonach tego kraju.

Oprócz wilgotności i temperatury istotny dla życia pcheł jest również typ podłoża siedliska, w jakim żyje żywiciel. Przykładowo, podłoża kamieniste lub piaszczyste mogą utrudniać ssakom kopanie i zakładanie nor. Jak się okazuje, głębokie i trwałe nory mają kluczowe znaczenie dla pcheł, gdyż stanowią dla nich dogodniejszy mikroklimat. Zatem ssaki posiadające takie nory mogą mieć więcej pcheł. Również sama różnorodność gatunkowa pcheł w gniazdach tych ssaków może być wyższa w porównaniu z norami płytkimi i okresowymi. Porównując skład gatunkowy pcheł oraz ich liczebność pomiędzy Polską północną (pobrzeże Bałtyku), centralną (niziny środkowopolskie) oraz południową (Bieszczady), wykazano także, że na pobrzeżu Bałtyku, obfitującym w piaszczyste podłoża, liczba gatunków pcheł oraz ich liczebność były niższe niż w Polsce centralnej i południowej.

Skoro typ podłoża i typ siedliska mogą kształtować strukturę gatunkową i liczbą pcheł, można by przypuszczać, że również typ roślinności oraz zwarcie pokrywy roślinnej mogą mieć podobny wpływ. Pewne prace wskazują, że w bardziej żyznych i bujnych zbiorowiskach roślin różnicowanie gatunkowe ssaków jest wyższe niż w tych z ubogą roślinnością. Można by teoretycznie doszukiwać się podobnej zależności pomiędzy żyznością siedliska i zwarcie roślinności a bogactwem gatunkowym i liczebnością

pcheł. Prowadzone przeze mnie badania w latach 2011-2012 nie potwierdziły jednak istnienia takiej zależności.

## Rola żywiciela pcheł

Żywiciel dostarcza pchle nie tylko pożywienia, ale także środowiska do życia. Jednakże pasożyty te mogą przejawiać różne preferencje względem swoich żywicieli w zależności od gatunku, płci, wieku, masy ciała, struktury socjalnej, a nawet ich zapachu. Spośród znanych na świecie ok. 3000 gatunków pcheł, większość z nich określa się jako gatunki polizoiczne, czyli takie, które nie przejawiają określonych preferencji względem konkretnego gatunku żywiciela i z reguły pasożytują na wielu różnych gatunkach. Są jednak wyjątki, np. pchła królicza (*Spilopsyllus cuniculi*) jest gatunkiem monozoicznym – pasożytującym tylko na króliku. Wprawdzie notowano ten gatunek owada także na kaczce krzyżówce, ale by samica tej pchły mogła się rozmnażać, musi wcześniej spożyć krew ciężarnej samicy królika. Jest to przykład mocnej więzi pomiędzy pasożytem a jego żywicielem. Własne obserwacje wskazują, że pchły z gatunków *Doratopsylla dasycnema* i *Palaeopsylla sorocis*, pomimo iż mogą pasożytować na wielu gatunkach drobnych ssaków, częściej wybierają ssaki owadożerne, jak np. ryjówki. Natomiast mniej licznie spotyka się te owady na gryzoniach.

Bardzo istotnym czynnikiem determinującym skład gatunkowy pcheł oraz stopień zarażenia jest płęć żywiciela. Przeważnie większą liczbę pcheł obserwuje się na samcach swoich żywicieli. Może to wynikać np. z wyższej ruchliwości samców. U wielu gatunków gryzoni samce kojarzą się z wieloma samicami. Aby dotrzeć do samic, samce muszą często pokonywać dość duże odległości, co zwiększa szanse napotkania innych osobników i umożliwia wymianę pasożytów. Dodatkowo, chcąc uniknąć kontaktu lub walki z innymi osobnikami, samce mogą chować się np. w korytarzach innych zwierząt, co również ułatwia nabywanie kolejnych pcheł. Wyższy stopień zarażenia się samców może być także wynikiem immunosupresyjnego działania testosteronu. W okresie rozrodczym przejawia się to obniżonym poziomem odporności. Takie mniej odporne samce stanowią niewątpliwie łatwiejszy cel dla pcheł. Ponadto samce wielu gatunków gryzoni są niejednokrotnie większe od samic, a tym samym posiadają więcej potencjalnych mikrosiedlisk dla pcheł. W pewnych przypadkach zdarza się, że to samice mogą być bardziej zarażone pchłami niż samce. Dotyczy to zwłaszcza tych, które opiekują się wspólnie potomstwem. Takie

kontakty sprzyjają wymianie pcheł pomiędzy osobnikami.

Badania nad rolą płci żywiciela w kształtowaniu zgrupowań pcheł nie dają jednak jednoznacznych wyników. W warunkach laboratoryjnych pchły z gatunku *Xenopsylla ramesis* częściej notowane były na samcach niż na samicach myszokoczków (*Meriones crassus*). W swoich badaniach zaobserwowano większe zagęszczenie pcheł na samcach myszy polnej (*Apodemus agrarius*) i nornicy rudej (*Myodes glareolus*) (Ryc. 4), natomiast w przypadku myszy leśnej (*Apodemus flavicollis*) zagęszczenie pcheł było takie samo u samców i u samic. Podobnie na Słowacji zarejestrowano wyższe zagęszczenie i większą liczbę gatunków pcheł na samcach myszy polnej, nornicy rudej, ale także myszy leśnej. Z kolei w przypadku niektórych gryzoni z południowej Afryki i kilku gatunków nietoperzy z obszarów tropikalnych Ameryki Południowej, to samice były bardziej zarażone niż samce.



Ryc. 4. Samce nornicy rudej (*Myodes glareolus*) są często nosicielami większej liczby pcheł niż samice tego gatunku. Zdjęcie wykonano 2 maja 2012 w Schannenbach, Odenwald, Niemcy. Fot. Andreas Eichler (źródło: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2012.05.02.-g-17-Odenwald\\_Schannenbach-Roetelmaus.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2012.05.02.-g-17-Odenwald_Schannenbach-Roetelmaus.jpg)).

Kolejnym ważnym czynnikiem dla pcheł jest również masa ciała żywiciela, a właściwie wielkość powierzchni jego ciała. Jak już wspomniano wcześniej, większa powierzchnia ciała jest korzystniejsza dla pcheł. W efekcie więksi żywiele mogą być dogodnym środowiskiem życia, nie tylko dla większej liczebności, ale też dla większej różnorodności gatunków pcheł. Dodatkowo duży żywiciel to zazwyczaj dobrze odżywiony osobnik, stanowiący dobre źródło pokarmu. Z badań przeprowadzonych przez amerykańskich badaczy wynika, że u samic wiewiórki czerwonej (*Tamiasciurus hudsonicus*) zagęszczenie pcheł wzrastało wraz ze wzrostem masy ciała żywicieli. Podobną zależność zaobserwowano w przypadku własnych badań na myszy polnej. Zdarzają się jednak

przypadki, kiedy mniejsze i z reguły młodsze osobniki są bardziej obsiadłe przez pchły niż osobniki duże. Zapewne nie dostarczają one pchłom takiej przestrzeni do życia, jak większe osobniki, ale często mogą być mniej odporne na te pasożyty i tym samym mogą być łatwiejsze do skolonizowania.

Pewne badania wskazują również na to, że ssaki bardziej socjalne, a więc z reguły żyjące w większych zagęszczeniach, posiadają więcej pcheł niż gatunki mniej socjalne. W większych grupach kontakty pomiędzy poszczególnymi osobnikami są częstsze, co może sprzyjać wymianie pasożytów. W efekcie liczba zarażonych żywicieli może być większa, niż w grupach liczących mniej osobników. Z drugiej jednak strony liczba pcheł w przeliczeniu na jednego osobnika (zagęszczenie pcheł) może być niższa w dużych grupach, ponieważ pchły mają do wyboru wielu żywicieli i konkurencja o siedlisko oraz pokarm nie jest tak silna, jak w populacjach ssaków żyjących w małych zagęszczeniach. Podczas własnych badań obserwowano prawie zawsze większą liczebność pcheł wśród gryzoni (Rodentia), które są bardziej socjalne, niż samotne i bardziej terytorialne ryjówkokształtne (Soricomorpha), jak np. ryjówka aksamitna (*Sorex araneus*) czy rzęsorek rzeczek (*Neomys fodiens*), u których zarażenie pchłami było z reguły niższe. Te dwa rzędy ssaków – gryzoni i ryjówkokształtne – reprezentują odmienne systemy socjalne i stanowią dobry model do badań dotyczących roli struktury socjalnej żywiciela w kształtowaniu struktury zgrupowań pcheł.

## Podsumowanie

Struktura zgrupowań pcheł kształtowana jest przez szereg czynników abiotycznych i biotycznych. Szczegółowe poznanie roli tych czynników w kształtowaniu się relacji pomiędzy pchłami i ich żywicielami oraz pchłami i ich biotopami ma kluczowe znaczenie w wyjaśnieniu i zapobieganiu nagłych gradacji pcheł oraz związanych z tym okresowo pojawiających się epidemii groźnych schorzeń dla człowieka. W efekcie nastąpi poprawa bezpieczeństwa zdrowotnego ludzi. Dlatego tak ważne jest, aby w badaniach parazytologicznych nie skupiać się tylko na samych wektorach chorób, ale również na ich żywicielach oraz ich środowiskach życia. Ponadto badania te powinny być bardzo szczegółowe i długoterminowe.

## Podziękowania

W czasie prowadzenia badań korzystałem ze wsparcia grantu Fundacji FCT Ministra Nauki, Technologii

i Szkolnictwa Wyższego w Portugalii nr SFRH/BD/31602/2006, grantu Prezydenta Miasta Konin nr 5/OŚ/2010-0191 oraz z budżetu Zakładu Zoologii Systematycznej UAM. Składam również serdeczne

podziękowania Recenzentowi za cenne uwagi i wskazówki przekazane po przeczytaniu pierwszej wersji tego artykułu.

Krzysztof Kowalski jest doktorantem w Zakładzie Zoologii Systematycznej, Wydziału Biologii, Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. E-mail: kowalski.biol@gmail.com

## GRANICE KARKONOSKIEGO PARKU NARODOWEGO

Krzysztof R. Mazurski (Wrocław)

Karkonosze, które piętrzą się na wysokość 1000 m ponad Kotliną Jeleniogórską w formie wzbudającego respekt zwartego wału i stąd przezwane przez zapewne późnośredniowiecznych przybyszów Górami Olbrzymimi, od niepamiętnych czasów budziły zainteresowanie osiedlającej się u ich stóp ludności. Powodowały nią cele praktyczne: zdobycie żywności poprzez polowania, zbieranie roślin dla domowego lecznictwa. Bardzo późne, nowożytne twierdzenia o pozyskiwaniu tu złota przez Celtów, którzy faktycznie mieszkali na środkowym Śląsku na przełomie er historycznych, nie znajdują żadnego potwierdzenia. Medycyna ludowa, z której dorobku zaczęła korzystać i oficjalna medycyna, używała w szerokim zakresie wielu gatunków roślin, które zresztą i dzisiaj cieszą się uznaniem i popularnością. Pierwsze wszakże poświadczenia o zainteresowaniu karkonoską florą pochodzą dopiero z XVI wieku. Pierro Andrea Mattioli (1500–1577) ze Sieny, zwany Mat-

stało się w 1565 r. wielkie dzieło, rychło wydane i po czesku, zawierające rycinę bażyny czarnej (*Empetrum nigrum*), pierwszej tak uwiecznionej rośliny karkonoskiej. Poza nią Mattioli stwierdził typowość dla Karkonoszy czosnku siatkowatego (*Allium victorialis*) i kuklika górskiego (*Geum montanum*). Wspomniał też o miejscowym ziołolecznictwie i laborantach – specjalistach wytwarzających różne wyroby na bazie pozyskanych roślin.

Intensywne zbieractwo dla celów laboranckich i od XVIII w. kolekcjonerskich doprowadziło niemal do zagłady wielu gatunków flory pod koniec XIX wieku. Ich ochrona stała się jednym z celów działania towarzystw górsko-turystycznych, powstających od 1880 r. po śląskiej i czeskiej stronie pasma. Jako jedno z pierwszych zadań przyjęto ratowanie pierwiosnki maleńkiej (*Primula minima*), ale nie ocalono jednak pachnącego glonu (*Trentepohlia iolithus*), a z fauny – motyla niepylaka apollo (*Parnassius apollo*) i mornela (*Charadrius morinellus*), ptaka z rodziny siewczkowatych. Długo trzeba było czekać na zrozumienie potrzeby ochrony nie tylko poszczególnych gatunków, ale całej fitocenozy – jeszcze nie kompleksu ekosystemu. Szczególne starania w tym zakresie podjęli miłośnicy karkonoskiej przyrody, krajoznawcy i organizatorzy turystyki po czeskiej stronie: Jan Buchar, Josef Šourek czy Jindřich Ambrož, wspierani także przez profesorów botaniki, zwłaszcza Augusta Bayera. Pod ich wpływem znany i ceniony za swoje zasługi hrabia Jan Harrach, właściciel ogromnych połąci lasów w zachodnich Karkonoszach po ich południowej stronie, w 1904 r. zdecydował o wyłączeniu z użytkowania gospodarczego fragmentu górnoreglowego starodrzewu świerkowego o powierzchni 60 ha na zachodnim zboczu Karkonoša, opadającego do



Ryc. 1. Wstępna granica KPN wg mapy z 1951 r. Archiwum B. Konecny.

thiolusem, ceniony lekarz na cesarskim dworze, odbył w latach 1554 i 1563 podróże badawcze po górach, już wtedy sławnych w Europie, a znajdujących w granicach monarchii habsburskiej. Ich wynikiem