

Nepůvodní rostliny a dědictví evropského kolonialismu

Kolonialismus je nejčastěji spojován s dobýváním nových území, drancováním přírodních zdrojů či zavlečením nemocí. Patří k němu ale také masové přemísťování rostlinných druhů člověkem. Stopy evropské koloniální historie jsou v nepůvodních flórách po celém světě patrné i po několika stoletích.

text **PETR PYŠEK, JAN PERGL**

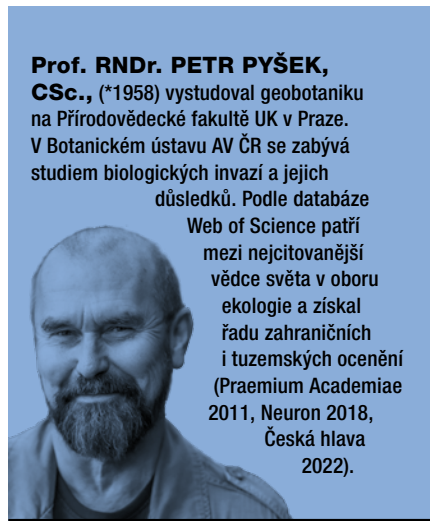
KOLONIÁLNÍ MOCNOSTI byly zodpovědné za záměrný i náhodný transport nepůvodních druhů oběma směry – jak do obsazených území, tak zpět do centra impéria. Tyto procesy zanechaly trvalou stopu v globálním rozšíření nepůvodních rostlin. Čtyři evropská impéria – britské, španělské, portugalské a nizozemské – předurčila složení současných nepůvodních flór celého světa. O tomto fenoménu se sice literatura letmo zmiňuje, ale zatím jej nikdo podrobně nestudoval, nebylo k dispozici dost robustních dat. My nyní ukazujeme, že nepůvodní květeny oblastí, které byly kdysi obsazeny stejným impériem, jsou si podobnější a že floristická podobnost narůstá s dobou, po kterou byl region kolonizován.

INVAZE SE ODEHRÁVAJÍ V ČASE Desetiletí výzkumu rostlinných invazí ukazují, že se naturalizované rostliny (neboli zdomácnělé, tedy takové, které po zavlečení člověkem mimo oblast svého původního rozšíření vytvářejí v nových územích v přírodě populace, jež se rozmnožují) staly důležitou a trvalou složkou místních flór. Jedním z důsledků těchto procesů je takzvaná floristická homogenizace – současné květeny i zeměpisně velmi vzdálených oblastí jsou si v důsledku naturalizace zavlečených rostlinných druhů podobnější, ztrácejí svoji jedinečnost: Vystoupíte z auta na parkovišti v Severní Americe nebo na Novém Zélandu a uvidíte kolem sebe tytéž evropské rostliny, které rostou u silnice před vaším domem v Čechách. Možné je to proto, že některé naturalizované druhy – a zejména jejich podskupina, kterou

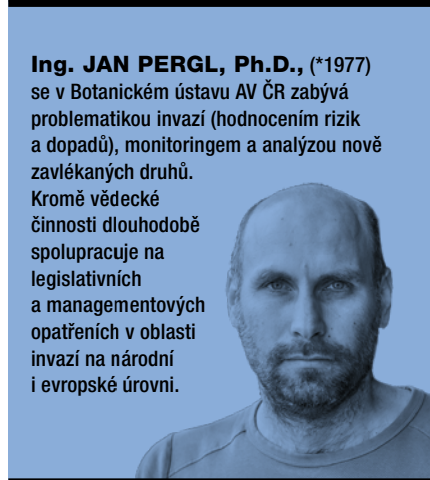
označujeme jako invazní (což jsou ty, které se rychle šíří) – se vyskytují ve velké části světa. (Přidáme-li do dvou oblastí k místní flóře stejné druhy, budou si ony oblasti rázem podobnější.) Také dobře víme, že rozšíření nepůvodních rostlin (což je širší kategorie, která vedle naturalizovaných druhů zahrnuje i takové, které se v přírodě v nové oblasti vyskytují pouze dočasně a udrží se tam jen díky opakovaným introdukcím) určují klimatické, geografické a environmentální charakteristiky dotyčné oblasti a v neposlední řadě též minulé a současné socioekonomické poměry (více o tématu nalezne čtenář například ve speciálním čísle časopisu Živa 66, 211-288, 2018). Poslední z těchto atributů v sobě nese silný kulturně-historický aspekt, a pokud chceme pochopit procesy a mechanismy, jež vedly k současnému statu quo, musíme se vrátit hluboko do historie.

ZLOM S OBJEVEM AMERIKY Přestože počátek celého fenoménu zavlečení rostlin datujeme v Evropě do neolitu, historickým zlomem a začátkem moderních invazí bylo objevení Ameriky Kryštofem Kolumbem v roce 1492 (ten se v invazní literatuře z pragmatických důvodů zaokrouhluje na 1500). Objev nových zámořských teritorií znamenal počátek globalizace obchodu a vznik nově vytvářených ohnisek obchodování, která urychlovala zavlečení, zdomácnění a šíření nepůvodních druhů rostlin a živočichů. Velmi dynamický rozvoj, který následoval, dokumentuje srovnání obchodních cest z let 1500 a 1775 (obr. 1); Evropa tehdy hrála dominantní roli a na biologické invaze to mělo

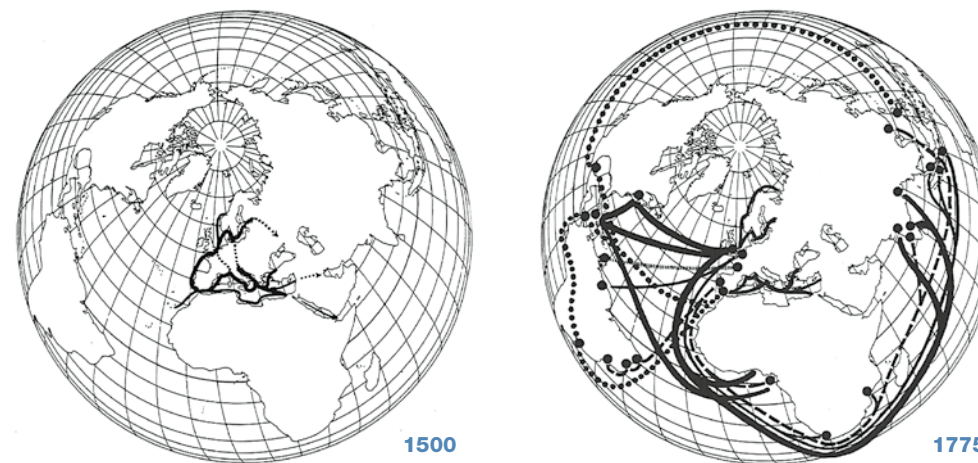
obrovský vliv. Toto období trvalo zhruba 350 až 400 let a charakterizuje je řada specifických faktorů, jež popsal v zásadní práci z roku 1989 italský ekolog Francesco di Castri.



Prof. RNDr. PETR PYŠEK, CSc., (*1958) vystudoval geobotaniku na Přírodovědecké fakultě UK v Praze. V Botanickém ústavu AV ČR se zabývá studiem biologických invazí a jejich důsledků. Podle databáze Web of Science patří mezi nejcitovanější vědce světa v oboru ekologie a získal řadu zahraničních i tuzemských ocenění (Praemium Academiae 2011, Neuron 2018, Česká hlava 2022).



Ing. JAN PERGL, Ph.D., (*1977) se v Botanickém ústavu AV ČR zabývá problematikou invazí (hodnocením rizik a dopadů), monitoringem a analýzou nově zavlekaných druhů. Kromě vědecké činnosti dlouhodobě spolupracuje na legislativních a managementových opatřeních v oblasti invazí na národní i evropské úrovni.



1. SROVNÁNÍ ZMĚN obchodních cest mezi roky 1500, tedy datem určujícím počátek moderních invazí, a 1775. V prvním období byly centrem Benátky, ve druhém, odrážejícím zejména britské, nizozemské, španělské, portugalské a francouzské aktivity, byl centrem Londýn. Kresba převzata z [1]

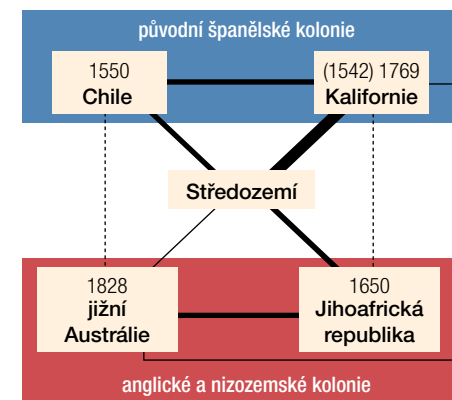
Změny ve způsobu oblékání a stravování bohatých obyvatel, jež v některých částech Evropy probíhaly ruku v ruce s objevováním nových materiálů a se změnou kulturních zvyklostí, měly dalekosáhlé důsledky. Vedly totiž k importu nových produktů a druhů z jiných kontinentů (koření, plodiny, okrasných druhů, např. agáve, juky, opuncie) nebo z chudších částí Evropy (např. dobytka z východu). Dovoz exotických rostlinných i živočišných druhů do botanických a zoologických zahrad pochopitelně usnadnil jejich pronikání do Evropy. První botanické zahrady, zakládáné od 16. století v Itálii, Francii, Anglii a Nizozemsku, byly zodpovědné za introdukci mnoha druhů; velmi významné bylo též zavádění nových exotických druhů pro lesnické a zemědělské účely.

Z hlediska globálních invazí bylo však mnohem významnější, že se v tomto období zásadně usnadnila kolonizace ostatních kontinentů druhy Starého světa. Technologicky pokročilé zemědělství bylo do konce 14. století jeho doménou, proto se odsud začaly šířit účinnější a intenzivnější způsoby obhospodařování. V ostatních částech světa převládal lov a kočovnictví, které měly na přírodu mnohem menší vliv (výjimkou bylo pouze pokročilé zemědělství jihoamerických Indiánů a obyvatel Madagaskaru). K přesunu rostlin a živočichů ze Starého do Nového světa přispěly zejména hromadné emigrace z Evropy na konci tohoto období, kdy Evropa přestávala být absolutně dominantní ekonomickou silou.

Osadníci z Německa, Řecka, Švédska, Itálie, Irsku, Španělska či Polska, kteří byli zodpovědní za obdělávání zemědělské půdy rozsáhlých oblastí v Americe či Austrálii, si s sebou přinesli oblíbené potraviny a krmivo pro zvířata. Asi nepřekvapí, že introdukce v té době probíhaly za velmi nedostatečných nebo špatně aplikovaných karanténních pravidel. Evropané přitom nejenže napomohli introdukci plodin Starého světa se všemi

jejich plevele a chorobami na jiné kontinenty, ale tím, že zavedli vlastní zemědělské praktiky, celý proces zásadně urychlili. „Svým“ druhům vytvořili prostředí, na které byly adaptovány z domova, a tak jim bezprecedentně usnadnili situaci. Nikdy předtím ani potom už se to v takové míře nestalo. Dlužno také podotknout, že řada kolonizovaných oblastí měla ostrovní charakter (např. jižní cípy Ameriky a Afriky, Austrálie), a byly tudíž k invazím náchylné. Historické důsledky těchto skutečností jsou na světové mapě invazí dodnes patrné.

Hlavním nástrojem šíření byly tropické botanické zahrady. Nebyly to však zahrady v dnešním slova smyslu, spíše „introdukční centra“, která zakládali osadníci v koloniích v průběhu několika staletí jako nástroj expanze a introdukce zemědělství a kde testovali, pěstovali a přepravovali druhy s potenciální ekonomickou hodnotou a ve spojení s tzv. aklimatizačními společnostmi podporovali jejich zavádění. Botanické zahrady však fungovaly i v opačném směru – podporovaly rostoucí módu pěstování exotických okrasných rostlin v Evropě, což dále zvyšovalo poptávku po nových druzích.



2. PODOBNOSTI mezi pěti regiony se středozezemním typem klimatu. Stupeň podobnosti invazní flóry a fauny je úměrný tloušťce spojovacích čar. Schéma převzato z [1] a upraveno

Klíčovou úlohu sehrála Královská botanická zahrada v londýnském Kew, protože síť zahrad byla zpočátku především britská a pro impérium bylo větší ctí, aby jeho poddaní měli při dobývání nových teritorií s sebou „svoje“ rostliny. První zaoceánští osadníci z Evropy tedy převáželi rostliny nejen proto, aby si zajistili potravu a přežití, ale také z estetických a nostalgických důvodů.

STŘEDOZEZNÍ OBLASTI JAKO MODEL

Ústřední roli v historii invazí ve Starém světě, potažmo i globálně, hrálo Středozezemí. Na světě je pět oblastí s mediteránním klimatem (obr. 2) a všechny jsou velmi náchylné k invazím. Jejich klima lze charakterizovat jako přechod mezi klimatem mírným a suchým tropickým; srážky jsou koncentrovány do zimního období a v létě nastává různě dlouhé období sucha. Významným ekologickým činitelem je tu oheň. V původní vegetaci převládají stálezelené keře, adaptované na sucho tvrdými a kožovitými listy.

Mediteránní oblasti představují atraktivní předmět studia invazí, neboť leží v různých částech světa, fylogeneticky na sobě nezávislých, avšak se srovnatelnými selekčními silami. Invazní rostliny se do nich původně dostávaly z jednoho zdrojového území, evropského Středozezemí, později mezi nimi probíhala intenzivní výměna druhů, větší než v rámci jiných ekosystémů. V celé pětici dnes evidujeme přes 3200 naturalizovaných druhů rostlin, z nichž většina je evropského původu.

Na konci osmdesátých let minulého století již zmíněný profesor di Castri testoval středomořský systém, aby ukázal, jak se koloniální minulost projevuje na současných invazích. V kapitole knihy shrnující výsledky projektu SCOPE, věnovaného biologickým invazím, v roce 1989 ukázal, jak historické souvislosti dodnes určují charakter jednotlivých mediteránních oblastí. Středozezemí bylo kolébkou invazí a nesmírně dynamickou oblastí, pokud jde o geologické, evoluční, biogeografické a kulturněhistorické procesy; tuto klíčovou roli si ve světovém měřítku udrželo minimálně do 17. století. A srovnání pomocí invazních druhů (obr. 2) dokládá, že oblasti kolonizované Španěly – tedy Chile a Kalifornie – jsou si navzájem podobnější, totéž platí pro oblasti osídlené Západoevropany (Brity, Nizozemci, Němci) – jižní Austrálii a Jižní Afriku. Čím dříve byla oblast kolonizována, tím je podobnější zdroji invazí, tj. evropskému Středozezemí.

KONEČNĚ DATA PRO ROBUSTNÍ ANALÝZU

Povědomí o tom, jak je dávná historie důležitá, máme tedy už několik desetiletí. Rigoróznímu testu skutečného vlivu

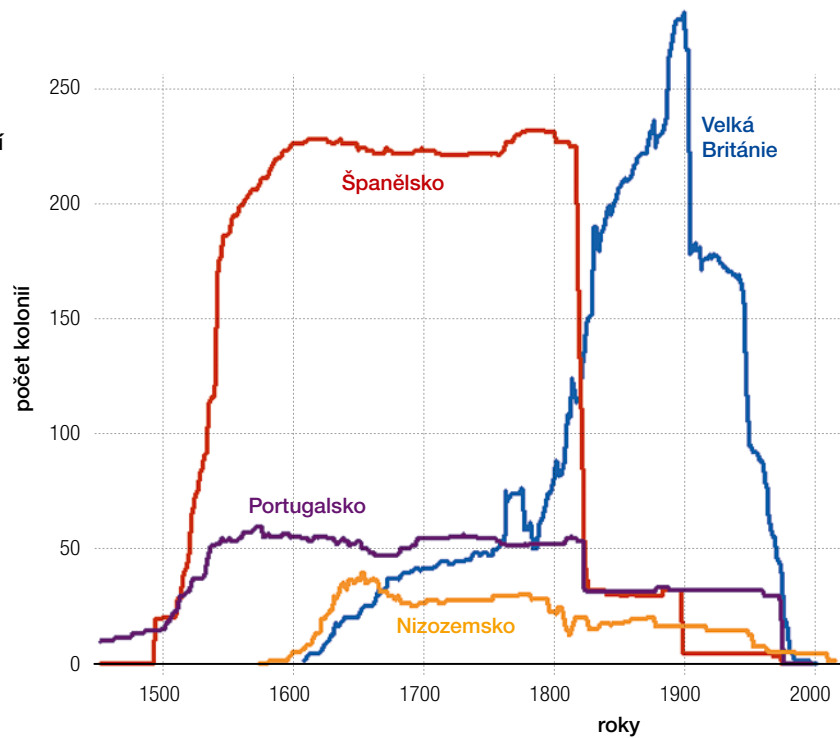
koloniálního období však donedávna bránilo to, že botanici neměli k dispozici dobrá data o výskytu naturalizovaných rostlin v jednotlivých regionech světa. Mimocho-dem di Castriho závěry po ověření přímo volaly – popis toho, jak byla stanovena síla jednotlivých spojnic na **obrázku 2**, je v originální práci velmi vágní, ba spíše žádný. Nové možnosti vyhodnocení (nejen koloniální problematiky, ale řady postulátů rostlinných invazí) otevřelo až vytvoření databáze GloNAF (Global Naturalized Alien Flora), kterou autoři tohoto článku spolu s několika kolegy z Německa, Rakouska a Anglie uvedli v život v nedávných letech (www.glonaf.org). Díky tomu jsme mohli provést mnohem sofistikovanější analýzu, založenou na reálných datech – podívali jsme se na čtyři nejvýznamnější evropské koloniální mocnosti (Španělsko, Británie, Portugalsko a Nizozemsko) a na to, jak se jejich působením utvářelo složení nepůvodních flór celého světa. Následující závěry, které jsme zveřejnili v práci [3] vedené Berndem Lenzenem z Vídeňské univerzity, vycházejí z druhového složení naturalizovaných flór v 1183 regionech světa, vymezených zpravidla na úrovni zemí či administrativních jednotek velkých států; celkem se jednalo o 779 pevninských regionů a 404 ostrovů.

A co jsme zjistili? Potvrdilo se, že nepůvodní naturalizované flóry v regionech, které byly kdysi kolonizovány stejnou evropskou mocností, jsou si podobnější, než by odpovídalo náhodnému očekávání, a to z důvodů zmíněných na začátku tohoto článku – floristické homogenizace dané rozšířením nejhojnějších druhů. Jedná se o podobnost jednotlivých kolonií mezi sebou i o podobnost se zdrojovou oblastí, tedy zemí představující dotyčnou koloniální mocnost – jak ostatně předpokládal di Castri. Současná analýza nám ale umožnila podívat se na příčiny pozorovaných jevů a mechanismy, které je vysvětlují.

KLIMA A VZDÁLENOST – ČÍM BLÍŽ, TÍM VÍC

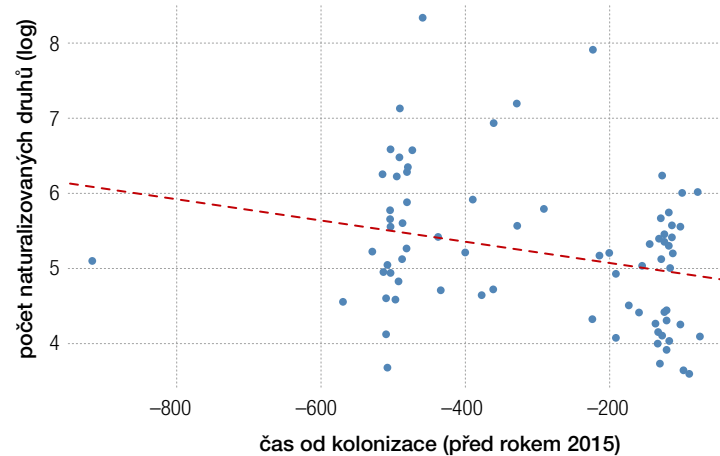
Výměna nepůvodních druhů v rámci evropských koloniálních impérií byla podmíněna především klimatem (vyjádřeným zde průměrnou roční teplotou a indexem sucha) a geografickou vzdáleností oblastí; klimatická shoda hrála ve výměně druhů větší roli v případě britského a španělského impéria, méně důležitá byla v případě portugalského a nizozemského, což naznačuje, že případné teplotní rozdíly hrají větší roli v oblastech s teplejším klimatem. Krátká geografická vzdálenost druhové složení ovlivňovala, pro vzdálené regiony se efekt v podstatě vytratil. Tento výsledek má oporu v jednom ze základních předpokladů ekonomické teorie, podle něhož mají blízko ležící oblasti

3. NÁRŮST počtu kolonií evropských impérií v čase.



4. VZTAH mezi současným počtem naturalizovaných druhů v koloniích a dobou kolonizace.

Založeno na nepublikovaných datech B. Lenzena a kol.



tendenci mezi sebou více obchodovat (a tedy i šířit nepůvodní druhy) než oblasti vzdálené.

U jednotlivých impérií se situace může lišit – například vyšší podobnost složení flór v rámci britského impéria, zejména pokud jde o široce rozšířené druhy, pravděpodobně souvisí s jeho velkou rozlohou a relativně nedávnou expanzí. Britské impérium bylo zdaleka největší říší, zahrnující oblasti všech kontinentů (kromě Antarktidy) a pokrývající většinu klimatických zón světa. Bylo také založeno relativně nedávno, na počátku 17. století, a trvalo až do konce století dvacátého (obr. 3 a 4). Vzhledem k rozloze byla zdrojová zásoba druhů (tzv. „species pool“), které se mohly potenciálně dostat do obsazených oblastí a tam eventuálně invadovat, větší než v případě jiných říší. Navíc se s rozvojem transoceánské paroplavby a se zdokonalením navigačních technik v polovině 19. století doba cestování přes Atlantik zkrátila zhruba na polovinu, což snížilo náklady na přepravu v době, kdy se španělské impérium a americká část

portugalského impéria již z velké části rozpadly (obr. 3 a 4). Větší zdrojová zásoba druhů, kratší doba cestování a lepší přepravní podmínky zvyšovaly pravděpodobnost, že transportovaní živočichové a rostliny přežijí a dostanou šanci se v bývalých koloniích rozšířit (případ ptáčích druhů viz Vesmír 101, 80, 2022/2). Vysoká úspěšnost a míra invazí na území španělské říše má jiné příčiny – dosáhla rozmachu mnohem dříve, trvala déle a ve srovnání s ostatními říšemi byla geograficky mnohem zaměřenější na Ameriku (obr. 3 a 4). Na tento kontinent tak bylo zavlečeno mnoho druhů, které zde měly dostatek času zdomácnět a následně se rozšířit po celém kolonizovaném území.

ČÍM DELŠÍ KOLONIZACE, TÍM PODOBNĚJŠÍ

Kvůli restriktivní obchodní politice evropských impérií se s rostlinami obchodovalo převážně mezi regiony obsazenými stejnou mocností. Soubor vyměňovaných druhů byl proto omezen rozsahem impéria, květeny jednotlivých oblastí se tak navzájem

5. ŘECKÁ KRAJINA S OPUNCII. Opuncie (na snímku světle zelené plochy) byla zavlečena jako krmivo pro nopálovce karminového (*Dactylopius coccus*) kvůli produkci červeného barviva.



podobaly více než květenám v regionech mimo říši. Tady vstupuje do hry jako vysvětlení mechanismus, který je v invazní biologii jedním ze základních a označuje se jako přísun diaspor: úspěšnost invazí se zvyšuje úměrně tomu, s jakou intenzitou je dotyčná rostlina introdukována, kolik diaspor (rozmnožovacích částic jako semena, vegetativní části rostlin ap.) se do nového území dostane. Tento proces navíc nabýval na intenzitě s dobou, po kterou imperiální říše ovládala kolonii – delší období znamenalo větší, v čase se kumulující přísun diaspor a introdukované druhy měly víc času se adaptovat a zdomácnět. Naše studie každopádně ukazuje, že tyto procesy jsou stejně důležité jako další faktory související s lidskou činností, které určují šíření nepůvodních druhů – socioekonomický rozvoj nebo hustota obyvatelstva v regionu.

NA STRATEGII A HOSPODÁŘSTVÍ ZÁLEŽÍ

Regiony, které hrály v jednotlivých říších důležitou ekonomickou nebo strategickou roli, jsou si svými nepůvodními květenami navzájem podobnější než se všemi ostatními koloniemi dané říše. To je naším dalším zjištěním. Tyto „centrální regiony“, kolonie s nepůvodní flórou pro dané impérium nejtýpější, má jak britské impérium, kde vznikly především v Austrálii a Indii, tedy v územích s poměrně dlouhou historií britského vlivu, tak španělská říše, kde roli centrálního regionu se strategickým významem pro kontrolu atlantického obchodu a zejména kvůli zdrojům zlata hraje Mexiko. Portugalská říše měla své důležité hospodářské regiony, zejména pro mezinárodní obchod s kořením, v Indomalajském

souostroví (například Východní Timor, TAMILNÁDU a KÉRALA). V Nizozemském království se centrální regiony v Indomalajii kryjí s obchodními aktivitami Nizozemské východoindické obchodní společnosti, která dominovala evropskému obchodu s Asií od poloviny 17. století do konce 18. století. Jižní Afrika byla pro nizozemské impérium rovněž důležitým regionem, neboť právě zde Nizozemci založili rozsáhlé osady, a představovala důležitou zastávku mezi domovinou a Jávou. Totéž platí i pro ostrovy, jako jsou Azory nebo Svátá Helena, které plnily funkci důležitých zásobovacích stanic pro dlouhé zaoceánské plavby.

INVAZNÍ DLUH SE PROJEVÍ V BUDOUCNOSTI

Pochopení minulosti je v invazní ekologii klíčové; může nám poskytnout poučení pro budoucnost i návod na úspěšný management a zásahy proti invazím. Nepůvodním

K dalšímu čtení...

- [1] di Castri F.: History of biological invasions with special emphasis on the Old World. In: Drake J. A. et al. (eds), Biological invasions: a global perspective, p. 1–30, John Wiley and Sons, Chichester 1989.
- [2] Essi F. et al.: Socioeconomic legacy yields an invasion debt. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 108: 203–207, 2011.
- [3] Lenzen B. et al.: Naturalized alien floras still carry the legacy of European colonialism. Nature Ecology and Evolution 6, 1723–1732, 2022.
- [4] Pyšek P. et al.: Naturalized alien flora of the world: species diversity, taxonomic and phylogenetic patterns, geographic distribution and global hotspots of plant invasion. Preslia 89, 203–274, 2017.
- [5] van Kleunen M. et al.: Global exchange and accumulation of non-native plants. Nature 525, 100–103, 2015.

druhům může trvat desítky let, než zdomácní a rozšíří se v území, kam byly zavlečeny. Mezi zavlečením a dobou, kdy se invaze rozběhne a začne mít environmentální a ekonomické důsledky, tedy existuje určité zpoždění; ekologové zabývající se zavlečením rostlin a živočichů ostatně pracují s termínem „invazní dluh“. Zatím byl tento jev kvantifikován v řádu desetiletí – v jedné z předchozích studií jsme prokázali, že úroveň tří vybraných socioekonomických parametrů úzce souvisejících s invazemi (populační hustoty obyvatelstva, HDP a objemu exportu) z roku 1900 predikuje současné invaze v Evropě lépe než hodnota těchto parametrů z roku 2000. Důsledky současné výkonnosti evropských ekonomik se tedy na invazích rovněž projeví až v budoucnosti. Současná analýza vlivu koloniálních mocností posunuje platnost invazního dluhu na období mnoha staletí.

Zbýlá evropská koloniální impéria se z velké části rozpadla po druhé světové válce, globální obchodní síť a s nimi spojené cesty výměny nepůvodních rostlin se od té doby výrazně změnily; není divu, uvážíme-li, že od roku 1950 se objem globálního obchodu zvýšil třicetkrát. Tato reorganizace zintenzivnila a urychlila zavlečení druhů po celém světě daleko nad rámec dědictví koloniálních říší. Nepůvodní rostliny se však hromadí v regionálních flórách po velmi dlouhou dobu – proto mohly imperiální nadvlády a dávná uspořádání obchodních vztahů zanechat trvalý otisk v globální distribuci naturalizovaných flór. Je pozoruhodné, že se podařilo takové dědictví odhalit po mnoha desetiletích, někdy dokonce staletích od rozpadu impérií. To ukazuje, že musíme být velmi opatrní na to, které druhy po světě přesouváme, protože naše dnešní rozhodnutí budou mít pravděpodobně setrvalý dopad na biologickou rozmanitost a život lidí ještě v daleké budoucnosti. ●