

# Můžeme měřit kvalitu vědecké práce?

*Jak daňový poplatník  
či štědrý mecenáš pozná,  
jestli vědec kvalitně pracuje, nebo jen  
umně využívá toho, že běžný smrtelník  
jeho oboru nerozumí?*

VÁCLAV HOŘEJŠÍ

S určením kvality aplikovaného výzkumu by neměly být potíže – pozná se prostě podle toho, jestli se z něj nakonec zrodí nějaký komerčně úspěšný nový výrobek či technologie. Klasickými příklady jsou třeba gelové kontaktní čočky, nová léčiva nebo bakterie požírající znečišťující ropné látky. Cílem základního výzkumu je dovědět se něco nového o přírodě, vyřešit nějakou záhadu, a to často bez ohledu na přímé praktické využití takových objevů. Jak daňový poplatník nebo štědrý mecenáš pozná, jestli vědec placený z jeho peněz poctivě pracuje a objevuje něco důležitého či si spíše jen nezávazně „hraje“ pro své potěšení, nebo snad dokonce práci jen umně předstírá a využívá toho, že jeho oboru běžný smrtelník nerozumí? Konkrétním „výstupem“ základního výzkumu jsou hlavně publikace, v nichž vědci odborné veřejnosti sdělují, co a jakým způsobem objevili. V posledních zhruba 50 letech se ve většině přírodovědeckých oborů vyvinul způsob, jak vědecká komunita oceňuje hodnotu a kvalitu publikací. Je založen na celkem nesporném faktu, že více badatelů si všimne důležitých výsledků než nedůležitých či nezajímavých. Uznáním některé práce za aspoň hodnou povšimnutí je, když ji další vědec ve svých publikacích „cituje“, tj. zmíní nějaký výsledek s odkazem na původní publikaci. Čím důležitější je určitá vědecká práce, tím častěji je v daném oboru zpravidla citována. Kvalitu a důležitost vědeckých prací lze tedy alespoň přibližně posuzovat či měřit jejich citovaností.<sup>1)</sup> Na zhodnocení citačního ohlasu je ovšem třeba počkat řadu let, a proto se často používá náhradní kritérium. Tím je tzv. *impaktový faktor časopisu* (IF; „faktor dopadu“), v němž byla práce přijata k publikaci. Hodnota IF v zásadě udává, kolikrát je článek publikovaný v určitém časopisu průměrně citován během prvních dvou let.<sup>2)</sup> IF je tedy jakýmsi odhadem příští pravděpodobné citovanosti. Abychom uvedli příklad z biochemie, molekulární a buněčné biologie: IF „hvězdného“ časopisu *Cell* je zhruba 40, u velmi solidního *Journal of Biological Chemistry* má IF hodnotu zhruba 7, kdežto časopis *Folia Biologica* má IF přibližně 0,5. V rámci daného oboru lze tedy docela dobře zhodnotit, jak je určitý vědec, výzkumný tým nebo výzkumný ústav produktivní ve srovnání s jinými: sečtou se prostě impaktové faktory jejich publikací za určité období a vzájemně se porovnají. Anebo ještě lépe, spočítají se skutečné citace prací srovnávaných autorů za posledních  $x$  let.<sup>3)</sup> Údaje o citovanosti jsou běžně vyžadovány při posuzování kandidátů na vysoké vědecko-pedagogické tituly, při konkurzech na významná vědecko-administrativní místa a často i při žádostech o granty.

Samozřejmě, jsou zde všelijaké problémy: Vědecké práce mají zpravidla více, někdy dokonce i mnoho autorů. Patří ty „impaktové body“ každému z nich v plné

výši, či spíše každému přísluší jen určitý podíl? A jak odlišit to, že některý z autorů vykonal většinu popisované práce, zatímco jiní přispěli jen okrajově? Teoreticky by se mohlo stát, že nějaká práce bude hodně citována v „negativním“ smyslu, tj. proto, že ostatní ji budou vyvracet jako chybnou. Naopak je možné, že nějaká geniální práce natolik předběhne svoji dobu, že její význam ostatní nepochopí, a tudíž ji nebudou citovat (nebo dokonce ani nebude přijata do tisku). A právě na základě těchto problémů někteří zpochybňují význam impaktových faktorů či citací jako kritéria kvality vědecké práce. Jsou i tací, kteří říkají, že pro opravdového vědce je nedůstojné honit se za nějakými publikacemi, citacemi nebo impaktovými faktory – nejdůležitější je prý „vnitřní kvalita“ vědecké práce, kterou jaksí intuitivně poznají nejlépe odborní kolegové. Často můžeme slyšet i výmluvy, že kvalitní mezinárodní časopisy nadržují při přijímání publikací vědcům z některých zemí nebo institucí a že diskriminují „outsidery“. Je tomu opravdu tak? Je „scio-metrie“ pokoušející se měřit kvalitu a produktivitu vědců pomocí citací a impaktových faktorů scestná a zavádějící? Jsem přesvědčen, že nikoli a že citační parametry naopak skutečně vypovídají o něčem velmi důležitém. Bylo by samozřejmě nesmyslné vyvozovat nějaké důsledky z toho, že někdo nasbíral za své práce 500 citací, zatímco jiný „jen“ 400. Ale pokud má někdo těch citací 1000 a jiný ve stejném oboru jen 20, téměř jistě to signalizuje velký rozdíl v kvalitě a produktivitě. Stejný závěr můžeme udělat i pokud někdo publikuje většinou v mezinárodních časopisech s vysokým IF, kdežto jiný téměř výhradně v lokálních žurnálech s IF blízkým nule. Samozřejmě nechci tvrdit, že při tomto způsobu „objektivního“ hodnocení kvality a produktivity vědecké práce nemohou nastat nesrovnalosti nebo že tento systém nemůže být do určité míry zneužíván. K tomu může dojít několika způsoby: ● Vysokých citačních a impaktových hodnot mohou např. dosáhnout lidé, kteří jsou na dobré práci z nějakých důvodů víceméně „připisováni“, aniž by jejich tvůrčí podíl byl významný. Například někteří „velcí šéfové“, kteří si spoluautorství vynucují na svých podřízených, či badatelé, kteří „opravdovým“ autorům poskytl nějakou vlastní unikátní reagenii (protilátku, klon cDNA nebo třeba buněčnou linii) za to, že budou uvedeni jako spoluautoři. ● Vyšší citovanosti lze docílit zapojením do nějakého „citačního bratrstva“ – je totiž poměrně časté, že lidé preferenčně citují spíše výsledky ze sprátené laboratoře než práce neoblíbeného konkurenta. Je ovšem prakticky vyloučeno, aby někdo, kdo nemá zajímavé výsledky, byl vysoko citován svými kamarády jen na základě jakéhosi komplotu. ● Uměle lze zvýšit počet svých citací také autocitacemi.<sup>4)</sup> ● Až nepřiměřeně vysokých citačních hodnot mohou někdy dosáhnout metodické práce, které jsou často citovány jaksí automaticky. Podobnou námitku

1) Je ovšem velmi důležité, že citační zvyklosti se v různých oborech dost výrazně liší – ve „velkých“ oborech jsou důležité výsledky citovány během několika málo let třeba několikrát, zatímco v oborech, v nichž pracuje jen málo badatelů, může i práce základního významu získat řádově méně citací.

2) Může se samozřejmě stát, že i do kvalitního časopisu s vysokým IF se dostane slabší publikace, která je pak málo citována.

3) Zjišťování počtu citací nebo hodnot IF pro různé časopisy je celkem snadné – databáze těchto údajů produkuje Institute for Scientific Informations (ISI) ve Filadelfii a naše největší knihovny je mají a průběžně je doplňují (viz Jiráková V., Pitterová K., Science Citation Index, Vesmír 74, 612–613, 1995).

4) Určitý počet autocitací je normální, neboť autoři obvykle oprávněně odkazují na některé své dřívější práce. V celkovém počtu citací představují obvykle asi tak 20–30 %, jsou však i jedinci, u nichž tvoří třeba až 90 % z celkového počtu. Ve „správných“ seznamech citací by se autocitace měly vymýt, ale z technických důvodů je to někdy trochu pracné a nedá se to udělat automaticky (J. Nováka může citovat úplně jiný J. Novák).

lze někdy uplatnit vůči vysoké citovanosti přehledných článků, které mnozí považují za méně závažné než původní experimentální práce.<sup>5)</sup>

Mnohem důslednější, a hlavně mnohem veřejnější hodnocení našich vědců, týmů a institucí podle scientometrických parametrů by velmi pomohlo tomu, abychom si konečně udělali objektivnější obrázek o tom, „kdo je kdo“ v naší vědě a jak jsme vlastně na tom v mezinárodním srovnání. Řada českých slavných profesorů, kteří jsou vahou svých titulů, zastávaných pozic v akademických institucích a dávno minulých zásluh považování veřejností za naše přední vědce, se sice pyšní dlouhými seznamy svých publikací, ale při bližším ohledání zjistíme, že 90 % z nich jsou nevýznamná abstrakta z nějakých konferencí nebo články v lokálních žurnálech typu „Časopis lékařů českých“ a že v nich prakticky vůbec nenajdeme plnohodnotné vědecké publikace v důležitých mezinárodních časopisech. Naproti tomu u nás existují mladí badatelé, kteří

Existuje seznam 1000 nejcitovanějších světových fyziků za období 1981–1997 (<http://flu.uv-lemans.fr:8001/1120physiciens.html>) a 10 858 světových chemiků (<http://pcb4122.uv-lemans.fr/cgi-bin/chimistes.pl>); bohužel nevím o obdobném seznamu badatelů v biologických, resp. biomedicinských vědách. Ze seznamu chemiků jsme se pokusili – bez nároku na úplnost – vytáhnout jména lidí, kteří svoji životní dráhu začínali na území České republiky.

- Tabulka nevyklučuje shodu jmen, rovněž tak zahrnuje autocitace (viz pozn. 4)
- Chemici, kteří většinu své profesionální kariéry prožili mimo republiku, se nacházejí v černě vyznačených částech tabulky, protože např. prof. J. Michla by patřil do obdobného seznamu právem zahrnul USA, prof. J. Kouřecký zase Německo.
- Předem se omlouváme těm, na jejichž jména jsme si nevzpomněli.
- Za připomínky k tabulce děkujeme zejména Z. Hermanovi, P. Hobzovi, O. Lapčíkovi, J. Špírkovi, V. Špírkovi, J. Vackovi, S. Zálšíšovi a dalším.

umístění	průměrný počet citací na článek	počet článků	počet citací		
179	Josef Michl	21,83	222	4847	University of Colorado, Boulder
771	Miloš Novotný	30,87	83	2562	Indiana University, Bloomington
917	Jaroslav Kouřecký	33,93	69	2341	Freie Universität Berlin, emeritus
962	Vladimír E. Bondybey	16,43	140	2300	Technische Universität München
1335	Tomáš Hudlický	17,35	109	1891	University of Florida, Gainesville
1783	Petr Boček	17,06	94	1604	Ústav analytické chemie AV ČR, Brno
1794	Jiří Jonáš	12,78	125	1597	University of Illinois at Urbana-Champaign
1837	Pavel Hobza	15,88	99	1572	Ústav fyzikální chemie J. H. AV ČR
1872	Pavel Rosmus	15,27	102	1558	Université de Marne la Vallée
1875	Vladimír Ponec	12,96	120	1555	University Leiden
1917	Josef Paldus	16,71	92	1537	University of Waterloo
2663	S. J. Cyvin	7,36	173	1274	University of Trondheim
2890	Jaromír Růžička	18,41	66	1215	University of Washington, Seattle
2953	Antonín Lyčka	9,50	126	1197	Univerzita Pardubice
3379	František Tureček	9,12	121	1104	University of Washington, Seattle
3597	Vladimír Šklenář	35,30	30	1059	Přírodovědecká fakulta MU, Brno
3603	Vladimír Špírk	11,62	91	1057	Ústav fyzikální chemie J. H. AV ČR
3686	Rudolf Zahradník	11,60	90	1044	Ústav fyzikální chemie J. H. AV ČR
3759	Zdeněk Šlanina	4,89	211	1032	Osawa Laboratory, Japan
3983	Pavol Kováč	10,45	95	993	NIDDK, National Institute of Health, Bethesda
4056	Kamil Klier	18,55	53	983	Lehigh University, Bethlehem
4072	Antonín Holý	7,90	124	980	Ústav organické chemie a biochemie AV ČR
4171	Zdeněk Havlas	13,99	69	965	Ústav organické chemie a biochemie AV ČR
4186	Anton Fojtík	38,52	25	963	Ústav fyzikální chemie J. H. AV ČR
4917	Karel Dušek	9,34	93	869	Ústav makromolekulární chemie AV ČR
5573	Petr Čárský	13,32	60	799	Ústav fyzikální chemie J. H. AV ČR
5601	Tomáš Boublik	14,49	55	797	Přírodovědecká fakulta UK, Praha
5901	Zbyněk Janoušek	8,93	86	768	
6525	Jan Weber	5,32	135	718	Ústav fyzikální chemie J. H. AV ČR
6567	Štěpán Urban	10,36	69	715	Ústav fyzikální chemie J. H. AV ČR
6708	Bohumil Štíbr	7,05	100	705	Ústav anorganické chemie AV ČR
6781	Dušan Papoušek	11,67	60	700	Ústav fyzikální chemie J. H. AV ČR
7243	Stanislav Beran (+)	14,50	46	667	Ústav fyzikální chemie J. H. AV ČR
7302	Ivo Nezbeda	11,63	57	663	Ústav chemických procesů AV ČR
7419	Jan Hrušák	11,91	55	655	Ústav fyzikální chemie J. H. AV ČR
7438	Jaroslav Holecěk	11,28	58	654	Univerzita Pardubice
7503	Miloš Buděšínský	4,19	155	650	Ústav organické chemie a biochemie AV ČR
8262	Michal Lebl	8,93	68	607	Spyder Instruments inc., San Diego
8433	Eva Smolková-Keulemansová	18,15	33	599	Přírodovědecká fakulta UK, emeritus
8433	Jiří Čížek	11,30	53	599	University of Waterloo
8745	Pavel Kočovský	8,49	69	586	University of Glasgow
8903	Miroslav Protiva	3,61	160	578	VÚFB, Praha
9089	Stanislav Heřmánek (+)	9,66	59	570	Ústav anorganické chemie AV ČR
10074	Otto Exner	5,70	93	530	Ústav organické chemie a biochemie AV ČR
10399	Miroslav Ebert	8,21	63	517	Přírodovědecká fakulta UK, emeritus
10346	Josef Kuthan	4,68	111	519	VŠCHT, Fakulta chemické technologie
10446	Karel Mach	7,25	71	515	Ústav fyzikální chemie J. H. AV ČR
10505	Jaromír Ptešek	7,23	71	513	Ústav anorganické chemie AV ČR
10665	Pavel Kratochvíl	5,96	85	507	Ústav makromolekulární chemie AV ČR

se vrátili z několikaletých postdoktorandských pobytů v zahraničí a mají seznamy vysoce citovaných publikací, za které by se nemuseli stydět, ani kdyby se ucházeli o místo na nějaké dobré americké univerzitě. Čas od času se stane, že i z českého vědeckého pracoviště vzejde významná publikace ve velmi prestižním mezinárodním časopisu, jako je třeba britský Nature nebo americký Science. Širší česká vědecká komunita, natož veřejnost, se to ale skoro ani nedozví – takovému opravdovému úspěchu se nevytváří žádná speciální publicita. Na mnohých českých univerzitách stále ještě panuje názor, že důležitý je počet publikací a ne jejich kvalita (měřená impaktovým faktorem časopisu), takže při rozdělení odměn za vědeckou činnost pak je na tom paradoxně lépe ten, kdo má pět článků v obskurních lokálních žurnálech a deset abstrakt z konferencí, než ten, kdo má dva články v opravdu významných mezinárodních časopisech s vysokým impaktovým faktorem.

Je jasné, že pro naši vědu jsou nepostradatelní i ti, kteří sice mnoho původních vědeckých prací nepublikují, ale zato umějí vědu brilantně popularizovat, jsou skvělými vysokoškolskými pedagogy nebo klinickými praktiky. Avšak neměli bychom zapomínat, co je ve vědě přece jen to hlavní: vědec není jen ten, kdo toho o svém oboru hodně ví, ale především ten, kdo objevuje něco zcela nového o přírodě.

Naši vědci by asi velmi prospělo, kdyby se pravidelně, třeba jednou za 2–3 roky, zveřejňovaly seznamy dejme tomu 50–100 nejcitovanějších českých chemiků, fyziků, molekulárních a buněčných biologů a seznamy nejvýznamnějších (z hlediska citovanosti a prestižnosti časopisu) publikací, jejichž autoři byli čeští vědci. Zajímavé by bylo i občasné porovnání, jak jsou na tom nejcitovanější čeští autoři ve světovém srovnání.

Samozřejmě nelze brát příliš vážně absolutní „umístění“ v tomto žebříčku, ale to, že někdo je mezi deseti nejcitovanějšími českými chemiky, téměř jistě ukazuje, že patří k naší elitě. Možné zkreslení způsobené nějakými nekalými rysy citačního systému (negativní citace, citační bratrstva, autocitace apod.) je asi dost zanedbatelné a projevuje se možná spíše někde v nižších patrech citačních žebříčků, kde několik málo „nečestně“ získaných bodů může podstatně ovlivnit celkový počet. Je sice nesporné, že posuzování kvality a produktivity podle citačních parametrů má své „mouchy“, ale je to jediný aspoň trochu objektivní systém, protože je založen na posouzení kolegů z oboru (recenzentů článků, těch, kteří práci citují). Je určitě lepší než systém založený hlavně na schopnosti „udělat dojem“ a umět šikovně prodávat i zboží nevalné kvality. Ti, kteří před používáním citací a impaktových faktorů varují, protože se obávají možnosti zneužití nebo ovlivnění atypickými výjimkami, mi připomínají člověka, který by vzhledem k občasnému nehodám odmítal používat auto nebo letadlo.

Zveřejňování (s velkou publicitou) citačních a publikačních úspěchů by mohlo být zvláště pro úspěšné mladé vědce důležitým veřejným oceněním jejich práce. Ti, kteří umějí dobře popularizovat nebo mají talent k vědecko-organizační práci, si svůj spravedlivý díl ocenění již dávno získávají; bylo by nanejvýš spravedlivé, kdyby se patřičného ocenění dostalo i těm, kteří sice nejsou tak „viditelní“, ale zato poctivě dělají ve vědě to nejpodstatnější – objevují nové věci, které posunují poznání přírody stále dopředu. □

<sup>5)</sup> Na druhé straně věda stojí do značné míry na metodách, a tak možná na vysoké citovanosti takových prací není nic tak špatného (i když třeba intuitivně cítíme, že práce popisující novou modifikaci jednoduché analytické metody není tak „důležitá“ jako například objev nového onkogenu).

**Doc. RNDr. Václav Hořejší, CSc., (\*1949) vystudoval Přírodovědeckou fakultu UK v Praze. V Ústavu molekulární genetiky AV ČR se zabývá povrchovými molekulami imunitního systému. (e-mail: horejsi@biomed.cas.cz)**