

Cercetarea românească în domeniul biologie – încotro? (Romanian research in biology – where?)

OCTAVIAN POPESCU

Institutul de Biologie București, Academia Română

“Centrul de Biologie Moleculară, Institutul de Cercetări Interdisciplinare în Bio-Nano-Științe, Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca

In this paper we discuss the deceiving status of Romanian biological research using the scientometric data provided by Thomson Reuters, Web of KnowledgeSM, Web of Science, from January 1990 to May 2012. The low performance and visibility are revealed also by comparison with Bulgarian research in biology, in the same period of time. It is important to point out that the present paper is a personal *point of vue*, open for comments, critiques and suggestions.

1. Introducere

Biologia studiază sistemele vii atât din punct de vedere al diversității cât și al complexității lor. Evoluția în timp a biologiei a fost asemănătoare cu a celorlalte științe. Treptat, și în acest domeniu au apărut diferite discipline de studiu: botanica, zoologia, ecologia, fiziologia, histologia, citologia. Ulterior, s-au diferențiat alte discipline noi: microbiologia, genetica, biologia celulară, biochimia, biofizica, biologia moleculară, genomica, proteomica, bioinformatica. Această diferențiere și „atomizare” a biologiei a urmat cu fidelitate trecerea de la o abordare descriptivă prin observație la abordarea experimentală. Cea mai semnificativă dezvoltare a biologiei a avut loc în a doua jumătate a secolului al XX-lea, prin „explozia” biologiei moleculare, la care o contribuție fundamentală au avut fizicienii și chimiștii. Contribuția acestora a fost mai mult de ordin conceptual și mai puțin de ordin metodologic. În prezent, cercetarea științifică în domeniul biologie beneficiază, din plin, de progresele tehnologice realizate în celelalte domenii de activitate. Unele direcții de cercetare, cum ar fi: organismele modificate genetic, celulele stem, clonarea organismelor, terapia genică pun serioase probleme de bioetică și declanșează discuții în contradictoriu atât în rândul specialiștilor cât și al publicului larg. Astăzi când se vorbește de nanoștiințe și nanotehnologii, biologia este din nou în actualitate. Astfel, biologia ar putea fi redefinită drept știința nanostructurilor formate, preponderent, din carbon, hidrogen, oxigen și azot [1].

2. Cercetarea științifică românească în domeniul biologie, după 1990

După 1990, cercetarea științifică în domeniul biologie a cunoscut o „renaștere” și a devenit din ce în ce mai vizibilă internațional. Încet-încet a evoluat și mentalitatea cercetătorilor. S-au extins schimburile internaționale, care au dus la dezvoltarea infrastructurii de cercetare și la creșterea calității resursei umane. În România, au apărut programe și instituții specializate pentru dezvoltarea cercetării științifice. Ulterior, a crescut și finanțarea, aspect esențial pentru o cercetare de impact cu vizibilitate internațională. Mulți tineri cercetători formați în instituții de profil din Uniunea Europeană, Statele Unite ale Americii, Japonia etc. doresc să revină în țară. Totuși, suntem încă „invizibili” [2] și nu scăpăm de mediocritate [3].

În cele ce urmează va fi prezentată o analiză atât la nivelul unor centre universitare și de cercetare cu tradiție în biologie (București, Iași, Cluj-Napoca, Timișoara), cât și la nivelul unor centre universitare mai noi (Arad, Bacău, Baia Mare, Brașov, Constanța, Craiova, Galați, Oradea, Pitești, Satu Mare, Sibiu, Suceava, Târgu Mureș).

Cum era de așteptat, în București se desfășoară cea mai intensă activitate de cercetare în domeniul biologie. Astfel, din 4109 lucrări publicate (articole, treceri în revistă, note, scrisori, materiale editoriale și noutăți) din România, 1720 (aproximativ 42%) sunt din București, iar din totalul de 27993 de citări, 15432 (55%) sunt ale cercetătorilor din București (Fig. 1). Indicele Hirsch este 58. Trebuie menționat că la cele 1720 de lucrări științifice sunt și autori din alte orașe ale României sau din străinătate. Această mențiune este valabilă pentru toate centrele analizate.

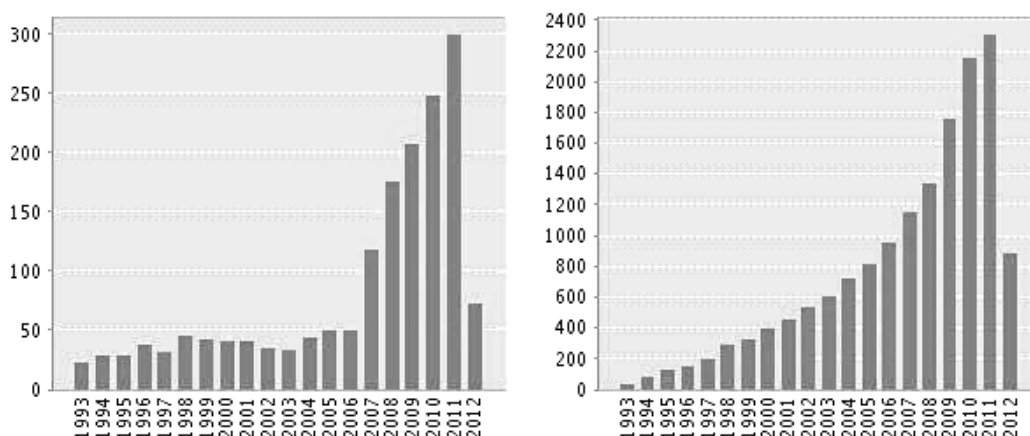


Fig. 1. Distribuția lucrărilor publicate de cercetătorii din București între ianuarie 1990 și mai 2012 (stânga); distribuția citărilor (dreapta) [4].

Locurile al II-lea și al III-lea sunt “ocupate” de Cluj-Napoca (Fig. 2) și Iași (Fig. 3) cu 714 (17,4%), respectiv 685 (16,7%) de lucrări științifice. În privința citărilor, Cluj-Napoca figurează cu 5052

(18,0%), iar Iași cu 4248 (15,2%). Indicele Hirsch este 31 pentru Cluj-Napoca și 26 pentru Iași. După cum se poate observa, diferențele între cele două centre sunt ne semnificative.

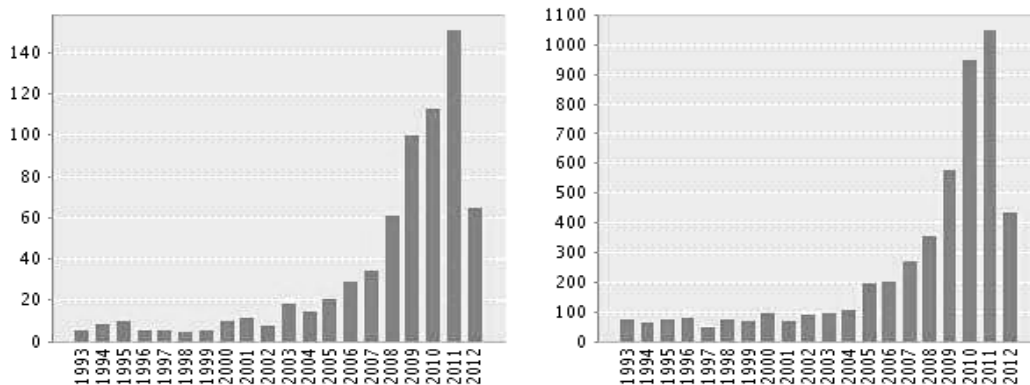


Fig. 2. Distribuția lucrărilor publicate de cercetătorii din Cluj-Napoca între ianuarie 1990 și mai 2012 (stânga); distribuția citărilor (dreapta) [4].

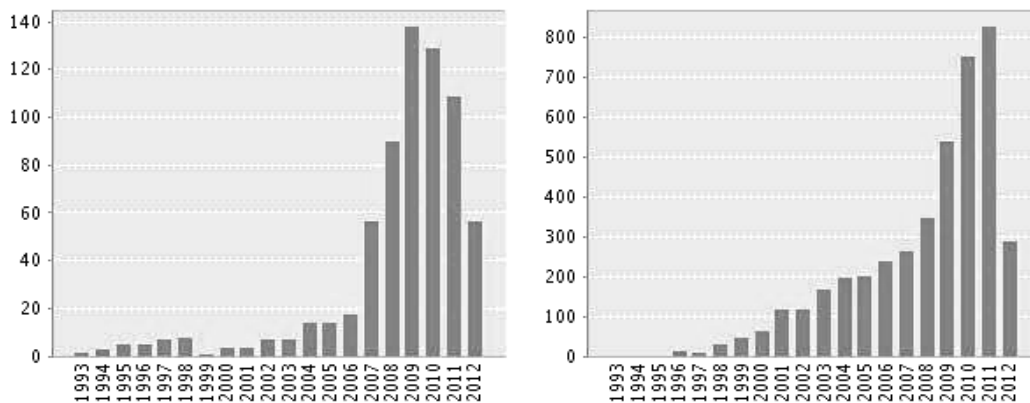


Fig. 3. Distribuția lucrărilor publicate de cercetătorii din Iași între ianuarie 1990 și mai 2012 (stânga); distribuția citărilor (dreapta) [4].

Pe locul al IV-lea se situează Timișoara cu 325 de lucrări publicate, 955 de citări și un indice Hirsch

de 17 (Fig. 4).

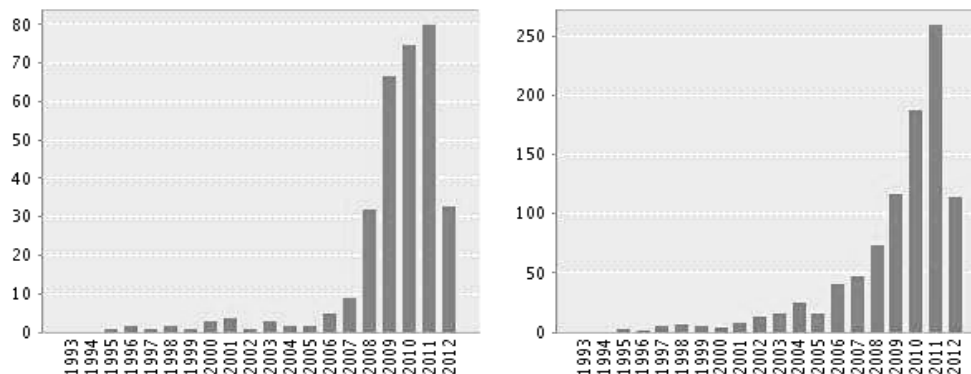


Fig. 4. Distribuția lucrărilor publicate de cercetătorii din Timișoara între ianuarie 1990 și mai 2012 (stânga); distribuția citărilor (dreapta) [4].

Pe locurile al V-lea și al VI-lea se află Constanța și Târgu Mureș. Cercetătorii din Constanța au publicat 187 de lucrări care au fost citate de 678 de

ori, realizând un indice Hirsch de 12 (Fig. 5). Tot cu indice Hirsch 12, dar cu 105 publicații citate de 795 de ori este Târgu Mureș (Fig. 6).

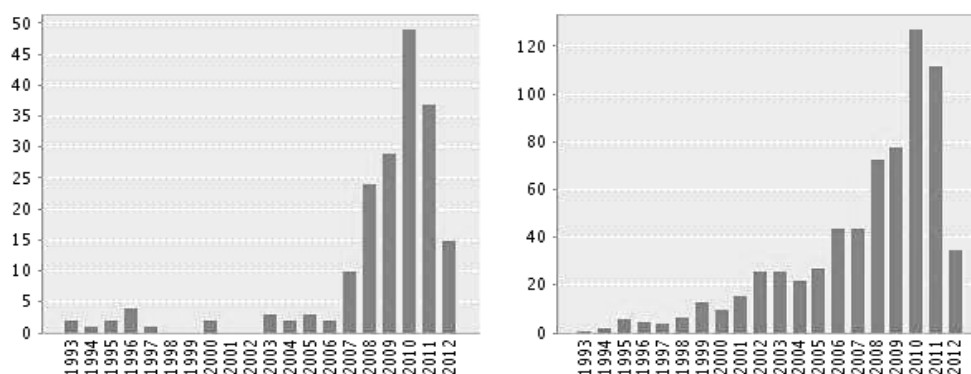


Fig. 5. Distribuția lucrărilor publicate de cercetătorii din Constanța între ianuarie 1990 și mai 2012 (stânga); distribuția citărilor (dreapta) [4].

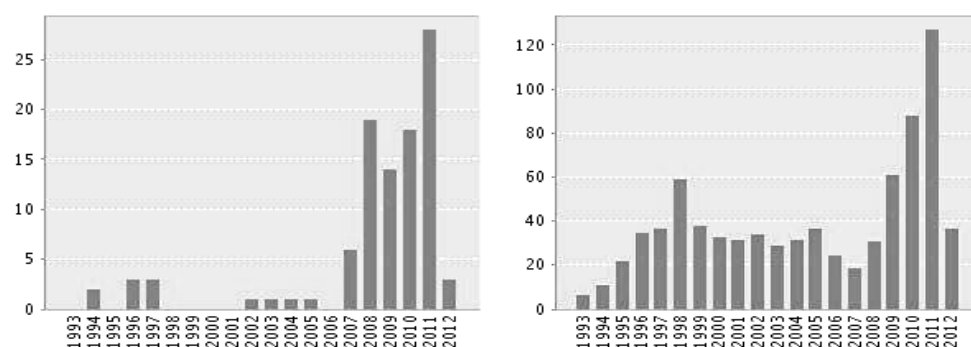


Fig 6. Distribuția lucrărilor publicate de cercetătorii din Târgu Mureș între ianuarie 1990 și mai 2012 (stânga); distribuția citărilor (dreapta) [4].

Craiova (281 de lucrări, 437 de citări, indice Hirsch 9) și Oradea (120 de lucrări, 388 de citări,

indice Hirsch 9) ocupă locurile al VII-lea și al VIII-lea (Fig. 7 și 8).

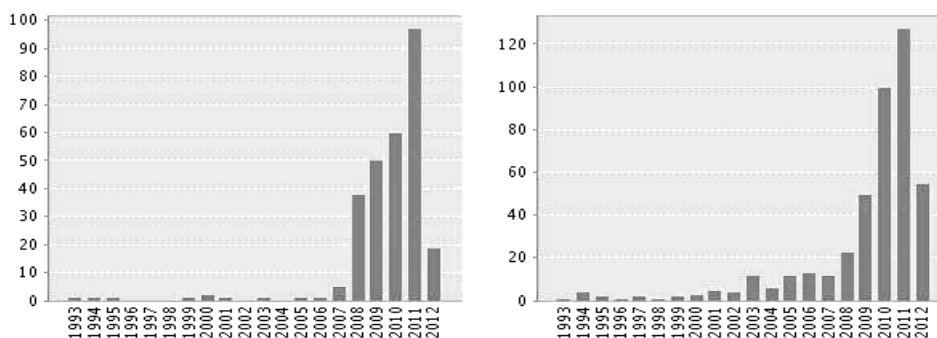


Fig. 7. Distribuția lucrărilor publicate de cercetătorii din Craiova între ianuarie 1990 și mai 2012 (stânga); distribuția citărilor (dreapta) [4].

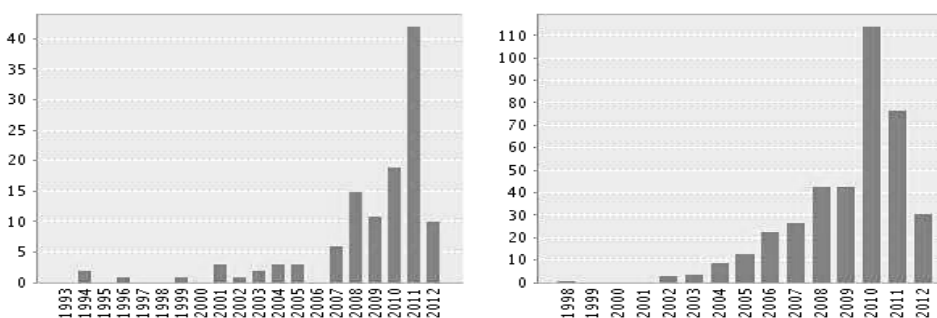


Fig. 8. Distribuția lucrărilor publicate de cercetătorii din Oradea între ianuarie 1990 și mai 2012 (stânga); distribuția citărilor (dreapta) [4].

Brașov se situează pe locul al IX-lea, cu un indice Hirsch 8, 114 lucrări și 217 citări (Fig. 9).

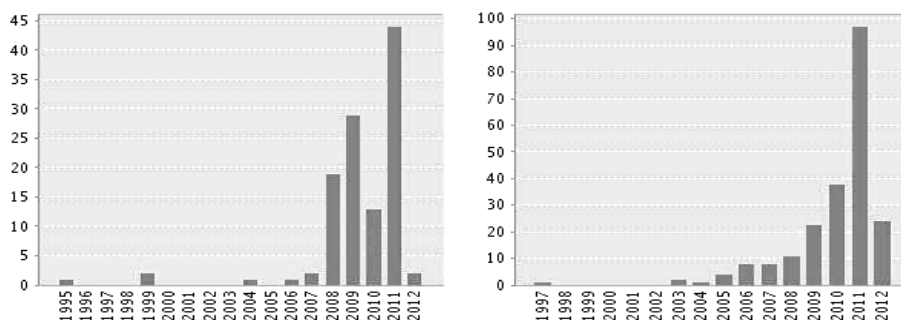


Fig. 9. Distribuția lucrărilor publicate de cercetătorii din Brașov între ianuarie 1990 și mai 2012 (stânga); distribuția citărilor (dreapta) [4].

Rezultatele pentru Arad, Bacău, Baia Mare, Galați, Pitești, Sibiu și Suceava nu sunt prezentate deoarece calitatea lucrărilor elaborate în aceste centre, cuantificată prin indicii Hirsch, este mult mai slabă și, deocamdată, nesemnificativă pentru ansamblul cercetării științifice în domeniul biologie.

4. Vizibilitatea cercetării științifice din România și din Bulgaria, în domeniul biologie

România și Bulgaria au intrat împreună în Uniunea Europeană (UE) și, de cele mai multe ori, în

diferite statistici, se situează pe ultimele locuri în raport cu celelalte țări din UE. În cele ce urmează am făcut o analiză comparativă a vizibilității cercetării în domeniul biologie, în cele două țări.

În cifre absolute, Bulgaria are cu 37% mai multe lucrări publicate și cu 75% mai multe citări (fără autocitări) decât România. Raportat la numărul total de locuitori, România (19042936; recensământ 2011) are 21,6 lucrări la 100000 de locuitori, în timp ce Bulgaria (7351234; recensământ 2011) are de peste 3,5 ori mai multe: 76,6/100000. De asemenea, cercetătorii din Bulgaria au 47 de lucrări cu peste 100 de citări, iar cei din România numai 32 (Tabelul 1).

Tabelul 1. Prezentarea comparativă (domeniul Biologie) a numărului de lucrări publicate, a numărului de citări, a numărului de lucrări care citează și a indicelui Hirsch (ianuarie 1990 - mai 2012).

Țara	România	Bulgaria
Număr total de lucrări publicate	4109	5632
Număr total de citări	27993	49484
Număr total de citări (fără autocitări)	25584	44767
Număr total de lucrări care citează	23469	40417
Număr total de lucrări care citează (fără autocitări)	22339	38124
Media citărilor pe lucrare	6,81	8,79
Indice Hirsch	70	77

Analiza pe subdomenii scoate în evidență același lucru.

În cifre absolute, în subdomeniile Biochimie/Biologie moleculară și Metode biochimice de cercetare, Bulgaria are de aproximativ 2,4 ori mai multe lucrări publicate și de aproximativ 2,2 ori mai multe citări (fără autocitări) decât România. În mod corespunzător și indicele Hirsch este 50 în cazul Bulgariei și numai 39 în cazul României (Tabelul 2).

Tabelul 2. Prezentarea comparativă (subdomeniile Biochimie-Biologie moleculară, Metode biochimice de cercetare) a numărului de lucrări publicate, a numărului de citări, a numărului de lucrări care citează și a indicelui Hirsch (ianuarie 1990 - mai 2012).

Țara	România	Bulgaria
Număr total de lucrări publicate	499	1190
Număr total de citări	7234	16001
Număr total de citări (fără autocitări)	6974	15061
Număr total de lucrări care citează	6493	13630
Număr total de lucrări care citează (fără autocitări)	6356	13168
Media citărilor pe lucrare	14,50	13,45
Indice Hirsch	39	50

Tot în cifre absolute, în subdomeniile Biotehnologie-Microbiologie aplicată, Microbiologie, Parazitologie, Micologie și Virologie, Bulgaria are de aproximativ 2,5 ori mai multe lucrări publicate și de aproximativ 2,6 ori mai multe citări (fără autocitări) decât România. Corespunzător, indicele Hirsch este 36 pentru Bulgaria și 30 pentru România (Tabelul 3).

Tabelul 3. Prezentarea comparativă (subdomeniile Biotehnologie-Microbiologie aplicată, Microbiologie, Parazitologie, Micologie și Virologie) a numărului de lucrări publicate, a numărului de citări, a numărului de lucrări care citează și a indicelui Hirsch (ianuarie 1990 - mai 2012).

Țara	România	Bulgaria
Număr total de lucrări publicate	669	1685
Număr total de citări	3415	9320
Număr total de citări (fără autocitări)	3253	8406
Număr total de lucrări care citează	2967	8002
Număr total de lucrări care citează (fără autocitări)	2859	7462
Media citărilor pe lucrare	5,10	5,53
Indice Hirsch	30	36

În subdomeniul Biologie vegetală, în Bulgaria s-au publicat de aproximativ 3 ori mai multe lucrări decât în România, iar numărul de citări (fără autocitări) este de aproximativ 4,1 ori mai mare. Indicele Hirsch este 30 pentru Bulgaria și 21 pentru România (Tabelul 4).

Tabelul 4. Prezentarea comparativă (subdomeniul Biologie vegetală) a numărului de lucrări publicate, a numărului de citări, a numărului de lucrări care citează și a indicelui Hirsch (ianuarie 1990 - mai 2012).

Țara	România	Bulgaria
Număr total de lucrări publicate	247	758
Număr total de citări	1523	6629
Număr total de citări (fără autocitări)	1443	5937
Număr total de lucrări care citează	1379	5270
Număr total de lucrări care citează (fără autocitări)	1330	4937
Media citărilor pe lucrare	6,17	8,75
Indice Hirsch	21	30

În subdomeniul Zoologie și subdomeniile înrudite, diferența între numărul total de lucrări publicate în cele două țări este nesemnificativă, dar numărul de citări (fără autocitări) este de aproximativ 2,3 ori mai mare în Bulgaria față de România. Indicele Hirsch este 34 pentru Bulgaria și 27 pentru România (Tabelul 5).

Tabelul 5. Prezentarea comparativă (subdomeniul Zoologie și subdomeniile înrudite) a numărului de lucrări publicate, a numărului de citări, a numărului de lucrări care citează și a indicelui Hirsch (ianuarie 1990 - mai 2012).

Țara	România	Bulgaria
Număr total de lucrări publicate	1 102	1 294
Număr total de citări	3 979	8 890
Număr total de citări (fără autocitări)	3 525	8 127
Număr total de lucrări care citează	3 343	7 605
Număr total de lucrări care citează (fără autocitări)	3 104	7 172
Media citărilor pe lucrare	3,61	6,87
Indice Hirsch	27	34

În cifre absolute, în subdomeniul Biofizică și subdomeniile înrudite, cercetătorii bulgari au publicat de aproximativ 2 ori mai multe lucrări în intervalul de timp analizat, iar numărul de citări (fără autocitări) este tot de aproximativ 2 ori mai mare pentru Bulgaria față de România. Indicele Hirsch este 43 în cazul Bulgariei și 36 în cazul României (Tabelul 6).

Tabelul 6. Prezentarea comparativă (subdomeniul Biofizică și subdomeniile înrudite) a numărului de lucrări publicate, a numărului de citări, a numărului de lucrări care citează și a indicelui Hirsch (ianuarie 1990 - mai 2012).

Țara	România	Bulgaria
Număr total de lucrări publicate	426	806
Număr total de citări	5 254	10 801
Număr total de citări (fără autocitări)	5 065	10 285
Număr total de lucrări care citează	4 582	9 218
Număr total de lucrări care citează (fără autocitări)	4 466	8 937
Media citărilor pe lucrare	12,33	13,40
Indice Hirsch	36	43

În subdomeniul Genetică și subdomeniile înrudite, cercetătorii bulgari și cercetătorii români au publicat aproximativ același număr de lucrări în intervalul de timp analizat, dar numărul de citări (fără autocitări) este tot de aproximativ 1,7 ori mai mare pentru Bulgaria față de România. Indicele Hirsch este 44 în cazul Bulgariei și 32 în cazul României (Tabelul 7).

Tabelul 7. Prezentarea comparativă (subdomeniul Genetică și subdomeniile înrudite) a numărului de lucrări publicate, a numărului de citări, a numărului de lucrări care citează și a indicelui Hirsch (ianuarie 1990 - mai 2012).

Țara	România	Bulgaria
Număr total de lucrări publicate	614	536
Număr total de citări	4 972	8 604
Număr total de citări (fără autocitări)	4 847	8 305
Număr total de lucrări care citează	4 154	7 415
Număr total de lucrări care citează (fără autocitări)	4 078	7 243
Media citărilor pe lucrare	8,10	16,05
Indice Hirsch	32	44

În subdomeniul Biologie celulară, Bulgaria figurează cu 361 de lucrări, iar România cu 171; numărul de citări (fără autocitări) este tot de aproximativ 1,8 ori mai mare pentru Bulgaria față de România. Indicele Hirsch este 31 în cazul Bulgariei și 24 în cazul României (Tabelul 8).

Tabelul 8. Prezentarea comparativă (subdomeniul Biologie celulară) a numărului de lucrări publicate, a numărului de citări, a numărului de lucrări care citează și a indicelui Hirsch (ianuarie 1990 - mai 2012).

Țara	România	Bulgaria
Număr total de lucrări publicate	171	361
Număr total de citări	2 428	4 476
Număr total de citări (fără autocitări)	2 343	4 306
Număr total de lucrări care citează	2 271	4 118
Număr total de lucrări care citează (fără autocitări)	2 227	4 003
Media citărilor pe lucrare	14,20	12,40
Indice Hirsch	24	31

În cazul Ecologiei și al Științelor Mediului, România are 1347 de lucrări publicate, de peste 2 ori mai multe decât Bulgaria. Însă, în privința numărului de citări, diferențele nu sunt mari, dar tot în favoarea Bulgariei. De asemenea, valorile indicelui Hirsch sunt apropiate (Tabelul 9).

Tabelul 9. Prezentarea comparativă (Ecologie și Științele Mediului) a numărului de lucrări publicate, a numărului de citări, a numărului de lucrări care citează și a indicelui Hirsch (ianuarie 1990 - mai 2012).

Țara	România	Bulgaria
Număr total de lucrări publicate	1347	637
Număr total de citări	5233	5849
Număr total de citări (fără autocitări)	4533	5635
Număr total de lucrări care citează	4403	5206
Număr total de lucrări care citează (fără autocitări)	4043	5064
Media citărilor pe lucrare	3,88	9,18
Indice Hirsch	30	34

Singurele subdomenii în care România are un ușor avantaj calitativ sunt Imunologia și Hematologia. România figurează cu 142 de lucrări publicate, iar Bulgaria 189. În privința numărului de citări, diferențele nu sunt mari, dar în favoarea României. De asemenea, valorile indicelui Hirsch sunt apropiate: 23 pentru România și 22 pentru Bulgaria (Tabelul 10).

Tabelul 10. Prezentarea comparativă (subdomeniile Imunologie și Hematologie) a numărului de lucrări publicate, a numărului de citări, a numărului de lucrări care citează și a indicelui Hirsch (ianuarie 1990 - mai 2012).

Țara	România	Bulgaria
Număr total de lucrări publicate	142	189
Număr total de citări	2002	1552
Număr total de citări (fără autocitări)	1935	1466
Număr total de lucrări care citează	1768	1407
Număr total de lucrări care citează (fără autocitări)	1734	1348
Media citărilor pe lucrare	14,10	8,21
Indice Hirsch	23	22

4. Perspectivele biologiei românești

Așa cum scriam și acum patru ani [1], cercetarea românească în domeniul biologie este încă foarte puțin vizibilă. Prioritățile la nivel mondial, în măsura în care acest lucru va fi posibil, ar trebui să fie și prioritățile noastre.

Biologia moleculară și tehnologia acizilor nucleici trebuie să stea la baza oricărei direcții de cercetare în domeniul biologie. Cercetările pe celule stem trebuie încurajate și dezvoltate. Abordarea unor direcții de cercetare din sfera bionanotehnologiilor și nanomedicinii, în strânsă colaborare cu fizicienii și

chimiștii, se impune ca una din prioritățile viitorului apropiat. Tradiția cercetărilor de microbiologie, în special cu microorganisme extremofile, trebuie menținută și dezvoltată. De asemenea, trebuie „amorsate” și dezvoltate cercetările de metagenomică, genomică și proteomică. Este necesară menținerea la nivel acceptabil a cercetării științifice care se referă la disciplinele biologice clasice (de exemplu, botanică, zoologie etc.). În România, avem șansa de a avea încă specialiști foarte buni în taxonomia clasică. Trebuie profitat de acest lucru, deoarece în Europa de vest și mai ales în Statele Unite ale Americii, profesioniștii în taxonomia clasică sunt foarte puțini. Nu se poate face taxonomie moleculară fără taxonomie clasică. Lucrările științifice în care aceste două abordări se combină vor putea fi publicate în reviste de specialitate cu factor de impact mare [1].

4. Concluzii

În primul rând, nu trebuie să exagerăm evaluările scientometrice bazate pe lucrări cotate în *Web of Science*, pe citări și Indice Hirsch, dar deocamdată nu avem altceva mai bun [1].

Această analiză demonstrează clar că România are încă foarte, foarte multe de făcut în cercetările științifice din domeniul biologie. Mentalitățile se schimbă cel mai greu, dar noi considerăm că s-au făcut pași importanți și în această direcție. Trebuie remarcat faptul că după anul 2005, când au crescut fondurile alocate cercetării științifice, a crescut constant și numărul de publicații indexate de *Web of Science*. Comparația cu Bulgaria ne demonstrează însă că nu suntem acolo unde ne-ar plăcea să fim, ci dimpotrivă.

În opinia noastră, așa cum rezultă și din analiza prezentată anterior [1], pentru redresarea cercetării științifice în domeniul biologie se impun măsuri radicale și nu jumătăți de măsură.

Tinerii formați în instituții străine prestigioase, dar și cercetătorii consacrați printr-o activitate științifică deosebită trebuie încurajați și stimulați să revină și să se implice în dezvoltarea biologiei în România. Fiecare dintre noi, în măsura posibilităților date de funcții cu putere de decizie, trebuie să sprijine astfel de intenții.

Bibliografie

- [1] O. Popescu, Prezentul și perspectivele biologiei românești, în: *Pentru Excelență în Știința Românească – For the Excellency in the Roumanian Science – Proceedings of the*

workshop held in Bucharest, March 26, 2008
(Eds.: Frangopol, P.T., Zamfir, N.V., Braun, T.), Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, pp. 100-112, 2008.

[2] I. Haiduc, Imaginea externă a științei românești, Curierul de Fizică, XII (38), 9-12, 2001.

[3] P.T. Frangopol, *Mediocritate și Excelență – o radiografie a științei și învățământului din România*, Editura Albatros, București, 2002.

[4] Web of KnowledgeSM, Web of Science, Thomson Reuters, 2012.

Autor corespondent: opopescu.ubbcluj@gmail.com