

# Terminološko razgraničenje pridjeva *proteomski* i *proteomički*



## Terminological Differentiation of the Adjectives „*proteomski*“ and „*proteomički*“

Klječanin Franić, Ž., V. Mrljak

### Sažetak

U hrvatskim se znanstvenim i stručnim tekstovima pridjevi *proteomski* i *proteomički* često se pogrešno upotrebljavaju kao sinonimi. Iako oba pridjeva pripadaju području istraživanja proteina, oni imaju različitu tvorbenu osnovu i pokrivaju različito semantičko polje. Cilj je ovoga rada pokazati kako ih na temelju njihova postanka i značenja jasno razgraničiti. Analiziran je sadržaj pojmova u čijim se nazivima pojavljuju pridjevi *proteomski* i *proteomički*, njihovo tvorbena podrijetlo te je provedena kontrastivna analiza engleskih naziva i njihovih prijevodnih istoznačnica u hrvatskom jeziku. Pridjev *proteomski* tvori se od imenice *proteom* i odnosi se na biološki sustav (npr. *proteomski profil*), dok se pridjev *proteomički* tvori od imenice *proteomika* i odnosi se na znanstvenu disciplinu (npr. *proteomička metoda*). Uspostavljanjem takve distinkcije, koja postoji i u izvornome, engleskom jeziku, osigurava se preciznost u znanstvenoj komunikaciji i izbjegava terminološka neujednačenost.

**Ključne riječi:** proteom, proteomika, proteomski, proteomički, terminologija, tvorbena analiza, kontrastivna analiza

### Abstract

In Croatian scientific and professional literature, the adjectives *proteomski* (proteome/proteomic) and *proteomički* (proteomic) are often incorrectly used as synonyms. Although both adjectives relate to the field of protein research, they are derived from different word stems and cover distinct semantic fields. This paper aims to demonstrate how to clearly differentiate between them based on their etymology and meaning. The study analyses the conceptual content of terms containing these adjectives, their derivational origin, and provides a contrastive analysis of English terms and their Croatian translation equivalents. The adjective *proteomski* is derived from the noun *proteome* and refers to the biological system (e.g., *proteome profile*), whereas the adjective *proteomički* is derived from the noun *proteomics* and refers to the scientific discipline (e.g., *proteomic method*). Establishing this distinction – which also exists in the original English – ensures precision in scientific communication and prevents terminological inconsistency.

**Key words:** proteome, proteomics, proteomski, proteomički, terminology, derivational analysis, contrastive analysis

Željana Klječanin Franić, spec. philol. croat., dr. sc. Vladimir Mrljak, dr. med. vet., profesor emeritus, Veterinarski fakultet, Heinzelova 55, 10000 Zagreb, Republika Hrvatska. Dopisna autorica: zkljecanin@vef.unizg.hr

## Razvoj “omika”

Znanstveni put do današnje proteomike prošao je tri ključne faze koje su oblikovale suvremenu biologiju i medicinu. U eri “tradicionalne biokemije” istraživanja su bila usredotočena na jedan gen ili jedan protein. Iako su zahvaljujući tome uspostavljene temeljne spoznaje, nedostajala je šira slika o tome kako ti dijelovi surađuju u složenom stroju koji se naziva stanica. Devedesetih godina prošloga stoljeća, provedbom projekta *Ljudski genom* (engl. *The Human Genome Project*), fokus se s pojedinačnih gena seli na genom – cjelokupni skup nasljednog materijala nekog organizma (Collins i sur., 2003.; Hood i Rowen, 2013.). Znanstvena disciplina *genomika* (*gen* + *-omika*) postala je prva u nizu disciplina koje teže obuhvatiti sve elemente biološkog sustava odjednom. To je istodobno potaknulo velike i skupe istraživačke projekte i potrebu za bioinformatičkim sustavima koji bi dokumentirali i klasificirali nove spoznaje, pojmove i njihove nazive (Anderson i Anderson, 1998.). Od 2000-ih godina do danas došlo je do naglog razvoja “omika”, odnosno prelaska s promatranja pojedinačnih dijelova bioloških procesa na sistemsku biologiju. Naime, za razumijevanje tih procesa trebalo je razumjeti sve sastavnice koje u njima sudjeluju, pa je tako snažan razvoj doživjela proteomika (Wilkins i sur., 1996.), a za njom i metabolomika, transkriptomika, lipidomika i druge “omike”.

## Sinonimija i paronimija u nazivlju

Brz razvoj tih disciplina i otkrivanje novih koncepata i njihovih elemenata utjecali su na golem priljev novih naziva koji u hrvatsko znanstveno nazivlje dolaze iz engleskog jezika. Za razliku od engleskoga jezika, hrvatski je jezik bogate i složene morfologije (Bošnjak Botica, 2023.), posebno kad je riječ o pridjevnoj morfologiji, što često uzrokuje dvojbe i kolebanja pri izboru pridjevnoga sufiksa. U nazivlju su kod pridjevnih izvedenica tvorenih od stranih osnova (najčešće latinskih i grčkih) česte tvorbeni sinonimija i paronimija jer se osim domaćih sufikasa za tvorbu odnosnih pridjeva *-ski* i *-ni* upotrebljavaju i pohrvaćeni latinski sufiksi *-alni*, *-arni*, *-atski*, *-ični*, *-ički* i drugi (Klječanin Franić, 2023.). Tako dodavanjem različitih sufikasa na istu osnovu nastaju sinonimni parnjaci (*akson* > *aksonski* i *aksonalni*) i čitavi sinonimni nizovi (*molekula* > *molekularni*, *molekulski* i *molekulni*, *stenoza* > *stenozni*, *stenotski*, *stenotični*, *stenotički*, *stenozantni*). To su tvorbeni sinonimi, pridjevi koji se tvore različitim tvorbenim nastavcima i imaju različite morfološke oblike, ali su nositelji istog značenja.

Za razliku od sinonimije, paronimija je „semantički odnos dviju ili više riječi iste vrste, iste tvorbene porodice, bliska značenja, ali međusobno isključivih u istom kontekstu“ (Tafra 1996.), dakle radi se o ri-

ječima koje slično zvuče, ali se njihova značenja razlikuju. Primjerice, pridjevi *genski*, *genetski* i *genetički* izrazno su i sadržajno slični, ali izvode se od različitih osnova (*gen*, *genez(a)*, *genetik(a)*) i imaju različita značenja: *genski* se odnosi na gene (osnovnu jedinicu nasljeđivanja), *genetski* na genezu (nastanak, podrijetlo), a *genetički* na genetiku (znanost). Paronimi najčešće nastaju zbog nepoznavanja tvorbene osnove (*motor* > *motorni*, *motorika* > *motorički*), nedovođenja u vezu izvedenice i osnovne riječi (izvedenica *endemijski* od imenice *endem* nije isto što i izvedenica *endemijski* od imenice *endemija*) i nepoznavanja konteksta (Tafra, 2003.). I premda je pridjev sintaktički nesamostalan (Pranjaković, 2004.), u složenim je terminološkim jedinicama on nositelj specijaliziranoga značenja (Grčić Simeunović, 2020.), stoga je i izbor odgovarajuće pridjevne varijante iznimno važan.

Upravo su nedovođenje u vezu izvedenice i osnovne riječi te nepoznavanje konteksta uzroci pogrešne upotrebe paronimnih pridjeva *proteomski* i *proteomički* u hrvatskom jeziku. U znanstvenoj se i stručnoj publicistici iz područja proteomike te u znanstvenopopularnim tekstovima u hrvatskom jeziku najčešće upotrebljava pridjev *proteomski*. To pokazuje primjerice korpus hrvatskih tekstova u jezičnom alatu *Sketch Engine* (hrWaC 2.2, ReLDI) koji sadržava 26 pojavnica za pridjev *proteomski*, dok za pridjev *proteomički* ne sadržava ni jednu pojavnicu. Pretraga na *Google Znalcu* upisom pridjeva *proteomski* u tražilicu daje 153 rezultata, a za pridjev *proteomički* znatno manje – 17 rezultata. Upisom istih pridjeva u ženskom rodu jednine pretraga daje za pridjevni oblik *proteomska* 251 rezultat, a za oblik *protoemička* 27 rezultata. U oba je slučaja devet puta češći oblik *proteomski*, premda je najčešće riječ o nazivima u kojima bi trebalo upotrijebiti pridjev *proteomički*, primjerice *proteomička analiza* i *proteomička karakterizacija*. Pregled javno dostupnih ocjenskih radova iz područja proteomike u repozitorijima Prirodoslovno-matematičkoga i Medicinskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu također pokazuje izrazitu prevlast pridjeva *proteomski*.

## Tvorba pridjeva *proteomski* i *proteomički*

Pridjevi *proteomski* i *proteomički* odnosni su pridjevi koji se tvore sufiksom *-ski* (Barić i sur., 1995.), no oni nemaju isto značenje, riječ je o paronimnim parnjacima. Prvi je pridjev izveden iz imenice *proteom* dodavanjem sufiksa *-ski* – *proteomski* i odnosi se na objekt istraživanja – *proteom*. Prema *Englesko-hrvatskom rječniku stanične i molekularne biologije* (Vraneša, 2019.) naziv *proteom* ima dva značenja: u širem značenju to su ‘svi proteini kodirani genom nekog organizma’, a u užem značenju to je ‘set proteina prisutan u stanici u određenom vremenu i pod određenim okolišnim uvjetima’. Pridjev *proteo-*

mički izveden je iz imenice *proteomika* po uzoru na tvorbu pridjeva od imenica na *-ika* (*matematika* > *matematički*, *genetika* > *genetički*), odnosno prema modelu posuđivanja pridjeva neposredno iz grčkoga ili posredno iz drugih jezika (latinskoga, njemačkoga, talijanskoga i francuskoga) zamjenjivanjem grčkoga sufiksa *-ikos* (lat. *-icus*, njem. *-isch*, tal. *-ico*, franc. *-ique*) hrvatskim sufiksom *-ski* (Babić, 2002.). Pridjev *proteomički* odnosi se na istraživanje proteoma i znanstvenu disciplinu kojoj je taj biološki entitet u središtu zanimanja – *proteomiku*, interdisciplinarnu znanost koja povezuje biologiju, kemiju i računarstvo sustavno analizirajući ekspresiju proteina pod specifičnim uvjetima, uključujući njihovu separaciju, identifikaciju i karakterizaciju (Kraljević Pavelić i Pavelić, 2009.). Zbog sličnosti na izraznoj i sadržajnoj razini ova se dva pridjeva u znanstvenim i stručnim tekstovima često zamjenjuju, s velikom prevlašću i pogrešnom upotrebom paronimnog parnjaka *proteomski*. Za odabir odgovarajućeg pridjeva, čije će značenje biti u skladu sa sadržajem pojma koji se imenuje, potrebno je u tvorbenoj analizi prepoznati tvorbenu osnovu (Tafra, 2003.).

### Značenjsko razgraničenje pridjeva *proteomski* i *proteomički*

Premda se značenjska polja koja pokrivaju nazivi *proteom* i *proteomika* djelomično preklapaju, jer di-

jele zajedničko polazište – proteine, ona se u većem dijelu svojega semantičkoga obuhvata razilaze, pa se tako i značenjska polja koja pokrivaju pridjevi *proteomski* i *proteomički* razlikuju. Njihova pravilna upotreba ovisi o tome govorimo li o objektu istraživanja, tj. skupu proteina (*proteom* > *proteomski*) ili o samom istraživanju, metodologiji i znanosti koja taj biološki entitet proučava (*proteomika* > *proteomički*). Ta je razlika kod velike većine pojmova čiji nazivi sadržavaju sastavnice *proteomski* i *proteomički* vrlo jasna, što možemo pokazati: 1. analizom sadržaja tih pojmova, 2. tvorbenom analizom i 3. usporedbom hrvatskih naziva s njihovim engleskim istožnačnicama.

Kako bi se pokazala distinkcija u upotrebi ovih dvaju pridjeva, u tablicama 1 i 2 navedene su terminološke sintagme s pridjevnim sastavnicama *proteomski* i *proteomički* i njihove definicije. Iz definicija se može zaključiti da je u nazivima u kojima dolazi pridjev *proteomski* u fokusu pojam *proteom* – njegov sastav, struktura, funkcije i dinamika unutar tog biološkog sustava, a u nazivima u kojima dolazi pridjev *proteomički* u fokusu je metodologija i ishodi znanstvene discipline *proteomike* – njezini alati (*proteomička tehnologija*), misaoni procesi (*proteomička strategija*), tehnološka izvedba (*proteomička tehnika*) i rezultati (*proteomički podaci*).

Želimo li provjeriti je li upotrijebljen pravilan pridjevni oblik, pridjevne sintagme navedene u tablici

Tablica 1. Nazivi u kojima se pojavljuje pridjev *proteomski*, koji upućuje na to da se radi o skupu proteina

Engleski naziv	Hrvatski naziv – pridjev izveden od imenice <i>proteom</i>	Definicija
<i>proteome balance</i>	proteomska ravnoteža	ravnoteža unutar proteoma
<i>proteome profile</i>	proteomski profil	cjelovit kvalitativni i kvantitativni prikaz svih proteina u određenom biološkom uzorku
<i>proteome atlas</i>	proteomski atlas	baza podataka koja mapira prisutnost, distribuciju i količinu proteina unutar različitih tkiva, stanica i staničnih odjeljaka nekoga organizma
<i>proteomic pattern</i>	proteomski obrazac	karakterističan raspored ili konfiguracija proteina u uzorku
<i>proteome content</i>	proteomski sadržaj	ukupnost proteina prisutnih u određenom biološkom entitetu
<i>proteome set</i>	proteomski set	specifična, definirana skupina proteina ili podataka o proteinima koji su dobiveni iz jednog istraživanja ili pripadaju određenom biološkom kontekstu
<i>proteome product</i>	proteomski produkt	protein ili polipeptid koji je sintetiziran, modificiran i funkcionalno sazrio unutar stanice
<i>proteome organisation</i>	proteomska organizacija	način na koji su proteini prostorno i funkcionalno raspoređeni unutar stanice ili organizma
<i>proteome expansion</i>	proteomska ekspanzija	biološki mehanizam kojim se povećava raznolikost i broj različitih bjelančevina u proteomu nekoga organizma bez nužnoga povećanja broja gena

možemo zamijeniti genitivnim sintagmama:

*proteomski profil* → profil proteoma, a ne profil proteomike

*proteomski sadržaj* → sadržaj proteoma, a ne sadržaj proteomike

*proteomski set* → set proteoma, a ne set proteomike

*proteomska ekspanzija* → ekspanzija proteoma, a ne ekspanzija proteomike

U odabiru odgovarajućega pridjeva može pomoći i izvorni, engleski jezik, naime iz tablice je vidljivo da većina naziva u kojima u hrvatskom jeziku dolazi pridjev *proteomski*, u engleskom jeziku u pridjevnoj funkciji ima imenicu *proteome*, a ne pridjev *proteomic*:

*proteomski profil* – engl. *proteome profile*, a ne *proteomic profile*

*proteomska ravnoteža* – od engl. *proteome balance*, a ne *proteomic balance*

*proteomski set* – engl. *proteome set*, a ne *proteomic set*

*proteomska ekspanzija* – engl. *proteome expansion*, a ne *proteomic expansion*

Pridjev *proteomički* upotrijebit će se u nazivima u kojima se definira metodološki okvir, tehnološki alat ili teorijski koncept specifičan za znanstvenu disciplinu proteomiku. Dvojimo li u izboru pridjeva, treba se zapitati opisuje li se nazivom koji želimo upotrijebiti način na koji znanost pristupa problemu (*kako?*) ili se opisuje biološka tvar (*što?*). Pitamo li se kojom se tehnologijom, metodom ili strategijom služimo (*kako?*), tada tvorbena veza s imenicom *proteomika* nalaže upotrebu pridjeva *proteomički*. Time se pokazuje da se pojam ne odnosi samo na stanicu, odnosno proteom, nego i na istraživačku metodologiju kojom se taj proteom istražuje.

Iz definicija u tablici 2 vidljivo je da se pridjev *proteomički* upotrebljava u nazivima koji se odnose na znanstvene i istraživačke postavke, postupke, procese i ishode u proteomici. Također, zapaža se da se u engleskom jeziku u tim nazivima nalazi pridjevna sastavnica *proteomic*, te se na osnovi takve raspodjele može zaključiti da se hrvatski pridjev *proteomski* upotrebljava u nazivima u kojima se u engleskom jeziku nalazi imenica *proteome* u pridjevnoj funkciji, dok se pridjev *proteomički* većinom upotrebljava tamo gdje je u engleskom nazivu pridjev *proteomic*. Tako već

Tablica 2. Nazivi u kojima se pojavljuje pridjev *proteomički*, koji upućuje na to da se radi o znanstvenoj disciplini, njezinoj metodologiji i rezultatima

Engleski naziv	Hrvatski naziv – pridjev izveden od imenice proteomika	Definicija
<i>proteomic method</i>	proteomička metoda	laboratorijski ili računalni postupak u proteomici koji se primjenjuje za identifikaciju, karakterizaciju ili kvantifikaciju proteina
<i>proteomic approach</i>	proteomički pristup	znanstvena strategija koja se koristi metodologijom proteomike za rješavanje specifičnih bioloških ili medicinskih pitanja
<i>proteomic technique</i>	proteomička tehnika	specifičan, standardizirani znanstveni postupak ili tehnološki proces koji se primjenjuje na biološki materijal radi izolacije, izdvajanja ili detekcije proteina
<i>proteomic analysis</i>	proteomička analiza	sveobuhvatan znanstveni postupak primjene proteomičkih metoda i tehnika na biološki uzorak radi dobivanja informacija o sastavu, strukturi, funkciji i interakcijama proteina
<i>proteomics data</i>	proteomički podaci	skupovi informacija dobiveni proteomičkim metodama (najčešće spektrometrijom masa) koji kvantificiraju i identificiraju proteine u uzorku
<i>proteomic study</i>	proteomičko istraživanje	sustavni znanstveni proces koji primjenjuje visokopropusne tehnologije (poput spektrometrije masa) i bioinformatičke alate radi proučavanja proteoma u cjelini ili njegovih specifičnih segmenata
<i>proteomic concept</i>	proteomički koncept	znanstvena postavka ili misaoni model koji definira kako se pristupa proučavanju složenosti proteina
<i>proteomic cataloguing</i>	proteomičko katalogiziranje	sustavna znanstvena aktivnost identificiranja, klasificiranja i arhiviranja proteina u određenom biološkom sustavu radi stvaranja iscrpnih popisa
<i>proteomic technology</i>	proteomička tehnologija	skup sofisticiranih instrumenata, hardverskih rješenja i pratećih digitalnih platformi dizajniranih za masovnu analizu proteina
<i>proteomics strategy</i>	proteomička strategija	unaprijed definiran, logičan slijed metodoloških koraka i odluka o izboru tehnologija kojima se nastoji odgovoriti na specifičan istraživački cilj

varijante naziva iz izvornoga jezika mogu poslužiti kao razlikovni kriterij u tvorbi hrvatskih naziva s pridjevnim sastavnicama *proteomski* i *proteomički*.

Na kraju, treba reći i da postoji manji broj naziva u kojima se mogu upotrijebiti oba pridjeva. Primjerice, za *analizu* možemo reći da je i *proteomska* i *proteomička*, ovisno o tome definiramo li je kao analizu proteoma ili analitičku metodu koja pripada proteomici. Tako i profiliranje može biti i *proteomičko* – promatramo li ga kao metodološki proces sustavne analize proteoma, odnosno znanstvenu strategiju u proteomici, a može biti i *proteomsko* – definiramo li ga kao profiliranje proteoma. Kod naziva *profiliranje* naglasak je na metodi (radnji ili procesu), no govorimo li o *profilu*, imenici koja ne upućuje na radnju (proces), već na sadržaj (prikaz koji je rezultat spomenutoga procesa), pravilno je upotrijebiti samo pridjevnju varijantu *proteomski* (*proteomski profil*).

## Zaključak

Analizom pridjeva *proteomski* i *proteomički* u hrvatskome jeziku zaključuje se da oni nisu sinonimi, unatoč njihovoj čestoj zamjeni u upotrebi, odnosno pogrešnoj upotrebi pridjeva *proteomski* umjesto pridjeva *proteomički*. Njihovo semantičko razgraničenje izravno proizlazi iz različitih tvorbenih osnova: pridjev *proteomski* odnosi se na *proteom* (biološki sustav), dok se pridjev *proteomički* odnosi na *proteomiku* (znanstvenu disciplinu). U radu se pokazalo da se pravilna upotreba ovih dvaju pridjeva može provjeriti dvama kriterijima – sadržajnim i jezičnim. Sadržajni kriterij pokazao je da nazivi koji odgovaraju na pitanje *što?* (biološki sastav, struktura, ravnoteža) zahtijevaju pridjev *proteomski*, dok nazivi koji odgovaraju na pitanje *kako?* (metode, strategije, tehnologija) zahtijevaju pridjev *proteomički*. Jezični je kriterij ponudio dva načina značenjskoga razgraničenja ovih pridjeva, a to su tvorbeni analiza i korelacija s izvornim jezikom. Tvorbeni je analiza pokazala da se radi o dvjema različitim imenicama iz kojih se izvodi pridjev (*proteom* i *proteomika*), dok je usporedba s nazivima u engleskom jeziku pokazala da u složenim nazivima hrvatski pridjev *proteomski* odgovara engleskoj imenici *proteome* u pridjevnoj funkciji, dok hrvatski pridjev *proteomički* odgovara engleskom pridjevu *proteomic*. Uspostavljanje ove distinkcije nužno je za postizanje terminološke ujednačenosti i preciznosti u hrvatskoj znanstvenoj i stručnoj literaturi. Primjena predloženih pravila stručnjacima omogućuje sustavan pristup prevodenju i stvaranju novih naziva, čime se izbjegava kolebanje i paronimij-ska zbrka te se podiže razina komunikacije unutar systemske biologije u znanstvenoj zajednici. S obzirom na to da korpusna analiza i pretraga stručne literature upućuju na izrazitu prevlast oblika *proteomski*,

čak i u nazivima u kojima bi trebao biti upotrijebljen pridjev *proteomički*, ovaj rad može biti normativna smjernica za ispravljanje ukorijenjene prakse koja proizlazi iz nepoznavanja tvorbenih osnova i pogrešne upotrebe paronimnih pridjevnih varijanata.

## Literatura

- ANDERSON, N. L., N. G. ANDERSON (1998): Proteome and proteomics: new technologies, new concepts, and new words. *Electrophoresis* 19, 1853–1861.
- BABIĆ, S. (2002): Tvorba riječi u hrvatskome književnom jeziku. Zagreb: HAZU, Globus.
- BARIĆ, E., M. LONČARIĆ, D. MALIĆ, S. PAVEŠIĆ, M. PETI, V. ZEČEVIĆ, M. ZNIKA (1995): Hrvatska gramatika. Zagreb, Školska knjiga.
- BOŠNJAK BOTICA, T. (2023): Morfološko preobilje i Baza hrvatskih morfoloških dubleta. *Hrvatski jezik* 10, 1–7.
- COLLINS, F. S., M. MORGAN, A. PATRINOS (2003): The Human Genome Project: lessons from large-scale biology. *Science* 300, 286–290.
- GRČIĆ SIMEUNOVIĆ, L. (2020): Klasifikacijska uloga pridjeva u domeni geomorfologije krša. *Rasprave: Časopis Instituta za hrvatski jezik i jezikoslovlje*, 46.
- HOOD, L., L. ROWEN (2013): The Human Genome Project: big science transforms biology and medicine. *Genome Med.* 5, 79.
- KLJEČANIN FRANIĆ, Ž. (2023): Sufiksne pridjevne izvedenice u hrvatskim višerječnim biomedicinskim nazivima. Završni rad. Zagreb, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- KRALJEVIĆ PAVELIĆ, S., K. PAVELIĆ (2009): Novo doba molekularne medicine: dometi proteomike. *Medicina* 45, 208–210.
- PRANJKOVIĆ, I. (2004): Kategorijalna svojstva imenskih riječi. Zbornik Zagrebačke slavističke škole 2003. 25–32. Zagreb, Zagrebačka slavistička škola.
- TAFRA, B. (1996): Bliskoznačni odnosi u leksiku. *Filologija* 26, 73–84.
- TAFRA, B. (2003): Leksičke pogreške zbog sličnosti. *Govor* 20, 431–448.
- VRANEŠA, A. (2019): Englesko-hrvatski rječnik stanične i molekularne biologije. Prema: LACKIE, J. M. (2013): *The Dictionary of Cell and Molecular Biology*. Naklada Dominović, Zagreb, pp. 1–675.
- WILKINS, M. R., C. PASQUALI, R. D. APPEL, K. OU, O. GOLAZ, J. C. SANCHEZ, J. X. YAN, A. A. GOOLEY, G. HUGHES, I. HUMPHERY-SMITH, K. L. WILLIAMS, D. F. HOCHSTRASSER (1996): From genes to proteins: the concept of the proteome. *Proteomics* 14, 496–506.