

Revista Științifică

"V. Adamachi"

X-288.
Y= 21.291

1910 - 1949

V.A.

1993



Universitatea "Alexandru Ioan Cuza"



EDITURA UNIVERSITĂȚII "AL.I.CUZA"
IAȘI - ROMÂNIA

Cuprins

Gh.Popa - Cuvânt înainte	1
V.Tutovan - Cuvânt către cititori	3
L.Ionesi - I.Simionescu	8
Gh.Lixandru - Poluarea atmosferei. Precipitații acide	12
I.Mercheș - Cuantificarea deplasării spre roșu - eroare sau adevăr?	19
D.Mihăilescu - Hipernucleele	23
L.Olaru - Palinologia - știință de graniță în plină evoluție	27
Gh.Acatrinei, L.Acatrinei - Transmiterea excitației la plantele superioare	31
I.Berdan, N.Calu, A.Pui, C.Miță - Realizări ale chimiei anorganice în domeniul transportorilor sintetici de oxigen	34
D.Creangă - Aspecte din bioingineria anticorpilor	38

NOTE

I.Bursuc - Distribuirea ionilor în capcana electrică; **Gh.Popa** - Resursele minerale și epuizarea lor; **I.Gottlieb** - Gânduri despre "Experimentul Philadelphia"; **R.Dinică, L.Circo, I.Druță** - Ierbicidele bipiridilice între utilitate și nocivitate; **H.Ofenberg** - Ce fel de înlocuitori ai zahărului folosim?; **Al.Maftei** - Implicațiile proteinelor alimentare asupra sănătății;

NOUTĂȚI - **C.Grasu** - Programul GEORIFT(I); **I.Turculeț** - Delta Mahakamului - o adevărată mașină de generat petrol; **MANIFESTĂRI ȘTIINȚIFICE** - **L.Olaru** - Congresul internațional de palinologie (IPC); Conferințe: septembrie-decembrie 1993; **RECENZII** - "Europe - Le Grand Atlas" (**Lect.M.Vârlan**); **DOCTORATE** ; **ANIVERSĂRI** ; **PROBLEME** ; **VARIA** - **I.Toderașcu** - Universitatea "Al.I.Cuza" din Iași, **D.Cogălniceanu** - Programul DAPTF; **POȘTA REDACȚIEI**

La apariția acestui număr de revistă, s-au distins prin contribuții: Prof.dr. Constantin PĂPUȘOI, șeful Catedrei de Electricitate, Conf.dr. Violeta GEORGESCU și în mod deosebit, Lect. Alexandru STANCU.



Cuvânt înainte

Primul număr al Revistei Științifice "V.Adamachi" apărea acum 83 de ani prin strădania unui inimos comitet format din foști bursieri ai fundației Adamachi. Financiar revista era susținută de aceeași fundație. Scopul revistei era, după cum spune în precuvântare I.Simionescu, de "... a răspândi încrederea în puterile științei, tuturor celor ce au nevoie de ea, arătând în primul rând, roadele ce se pot trage din cunoașterea ei". Prin aceasta ea venea să umple un gol existent între revistele de strictă specialitate care se adresau exclusiv celor dedicați muncii de cercetare și respectiv publicațiile de popularizare care se adresau publicului larg.

Apariția acestei reviste, la acel moment, arăta, că tânărul stat român dispunea de importante rezerve umane capabile să facă eforturi mari pentru ridicarea țării la nivelul celorlalte state civilizate. Cu mijloace materiale modeste, care limitau atât dimensiunile volumului cât și condițiile grafice la un anumit nivel, dar dispunând de colaborarea unor intelectuali de mare forță și talent, Revista Științifică "V.Adamachi" se situa la nivelul revistelor apărute în celelalte țări (de exemplu: Scientific American - primul număr în 1845).

Istoria revistei științifice "V.Adamachi" urmează, ca și multe alte lucruri din viața economică și spirituală, evoluția zbuciumată a acestui popor pașnic așezat geografic pe o "gură de rai" dar din păcate la intersecția intereselor politice și economice ale unor mari puteri. Așa se face că primul război mondial face imposibilă publicarea în continuare a revistei. Ea va renaște în 1921 cunoscând o perioadă de reală afirmare în cel de al treilea deceniu al acestui secol, odată cu consolidarea societății românești democratice și dezvoltarea economică a țării. Ca urmare revista apare fără întrerupere chiar și în cursul celui de al doilea război mondial până în anul 1950 când, din motive mai mult de ordin ideologic, apariția ei este stopată. Într-o perioadă în care în lumea civilizată revistele de tradiție se întăreau și apăreau multe publicații noi, țara noastră trăia tragedia conversiei normelor morale pe un curs care va fi sancționat abia peste alți 40 de ani. Și iată-ne din nou în situația de a reînnoa, ca de atâtea ori, firul întrerupt al istoriei.

Inițiativa celor patru facultăți ale Universității "Al.I.Cuza" de a relua editarea Revistei Științifice "V.Adamachi" într-o serie nouă, arată dorința de deschidere și de reînnoire rapidă a vieții culturale și științifice. Împlinirea acestei dorințe depinde hotărâtor de revigorarea economică în condițiile în care atmosfera politică nu va limita eliberarea naturală, firească, a energiilor sociale. Mai mult, ar fi de dorit ca atmosfera politică să permită o astfel de afirmare a științei încât să determine o stimulare coerentă a acestei energii. Omenirea, cunoaște astăzi, schimbări majore în care știința și tehnologia se constituie în factori de prim ordin. Aceasta face cu atât mai necesare reeditarea unei astfel de reviste care să permită o informare cât

mai amplă și mai rapidă a tuturor persoanelor cu studii superioare, și nu numai a acestora, dornice să cunoască dezvoltările la zi ale diferitelor ramuri și domenii ale științei și tehnologiei. Nu este exclus, ca tocmai în virtutea acestor dezvoltări, curând, o astfel de revistă să se dovedească insuficientă. Mai mult, îndrăznesc a crede că forma în care ea apare și se distribuie în prezent nu va mai corespunde condițiilor în care mijloacele electronice vor permite accesul direct la informație încă în faza de elaborare și de redactare a lucrărilor. Până ce aceste mijloace se vor extinde, așa încât să fie la îndemâna oricărei persoane interesate, apariția unei reviste de genul "Revista Științifică" V.Adamachi" rămâne un eveniment nu numai necesar dar și obligatoriu.

Universitatea "Al.I.Cuza" din Iași este onorată că poate oferi condiții, deocamdată minime, de apariție a revistei într-o serie nouă. Ne exprimăm convingerea că și acum se vor găsi personalități de valoare dispuse să sacrifice din timpul lor pentru a susține revista prin participarea cu materiale științifice necesare și facem cu această ocazie din nou apel la I.Simionescu care în același cuvânt de început spunea: "Eată de ce am crezut că e o datorie pentru acei care ținem la țara aceasta, să încerce a răspândi încrederea în puterile științei...".

Totodată avem încrederea că se vor găsi și acei patrioți, care aidoma moldoveanului V.Adamachi să pună ceva deoparte din avutul lor pentru a sprijini financiar prin donații, abonamente sau în alt mod apariția acestei reviste.

Tuturor celor care înțeleg și sprijină apariția revistei le mulțumim și le urăm din toată inima sănătate. Fie ca noua serie a Revistei Științifice "V.Adamachi" să constituie un izvor curat și limpede, pentru cei interesați în ale spiritului și cugetului.

Prof.dr.Gh.Popa

Rector

Universitatea "Al.I.Cuza" Iași

Cuvânt către cititori

Prof.dr. Vasile Tutovan*

Facultatea de Fizică, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Printre marii oameni ai Iașului din secolul trecut, se numără și Vrednicul Patriot Vasile Adamachi (1817 - 1892). Numele lui este strâns legat de progresul în domeniile științei și culturii românești. La 15 Februarie 1892, el donează aproape întreaga sa avere (de aproximativ două milioane lei) Academiei Române, cu "... însărcinarea ca veniturile averii legate să fie întrebuințate:

1. În dare de premii periodice acelora din scriitorii români, care s-ar distinge în scrieri morale și

2. În trimitere și întreținere la studii a tinerilor, care s-ar hotărî pentru științele exacte, precum și a celor care s-ar hotărî pentru studiul științelor pozitive pentru a servi la înființarea și perfecționarea fabricilor și a industriei naționale. [1]. Formalitățile de luare în posesiune a averii și de reglementare a folosirii veniturilor provenite prin administrarea acesteia, au durat doi ani. Astfel a luat ființă Fundațiunea Vasile Adamachi (1 oct.1894), a cărei activitate era supravegheată de către o comisie a Academiei Române [2].

Primele burse din fondul Adamachi s-au acordat începând cu anul școlar 1894/1895; numărul lor era de 30-35 pe an. De aceea a fost posibil să ia ființă "Asociațiunea foștilor Bursieri Adamachi". Apariția periodicului a fost susținută material din Fondul Adamachi, după cum rezultă din citatul următor: "... Fondul Adamachi a ajutat, cu începere de la 1909 cu câte 1000 lei pe an Revista Științifică "V.Adamachi", înființată de Asociațiunea foștilor bursieri, și aceasta înființată din inițiativa unui comitet de foști bursieri în frunte cu d-l I.Simionescu" [3 pg.46] (vezi și articolul de la pag. 6 din acest număr). De-a lungul anilor, la el au colaborat mari personalități ale țării noastre, ca I.Simionescu, P.Poni, I.Borcea, Șt.Procopiu, C.V.Gheorghiu, M.David și mulți alții.

De ce s-a dat această denumire periodicului și care a fost scopul inițial al acestuia, reiese din anexă, în care se prezintă,

din dorința de a respecta continuitatea tradiției, o copie a copertei primului număr, - ce s-a păstrat aceeași în timp -, și o copie a primelor două pagini din același număr. Ceea ce spune I.Simionescu, ține de o conduită morală de mare profunzime.

Apariția revistei a fost întreruptă timp de șase ani (1916 - 1921) în timpul primului război mondial și timp de 43 de ani (1950-1992) după al doilea război mondial. Sperăm, din toată inima, să nu mai existe niciodată vreun motiv ca o asemenea durere sufletească să se mai repete.

În tot timpul cât a existat, Revista Științifică "V.Adamachi" și-a îndeplinit cu succes scopul propus, fiind apreciată ca un înalt for de cultură.

În prezent, când progresul în domeniile științelor naturii se derulează cu mare viteză și în stadiul de transformări sociale care au loc în țara noastră, se simte acut absența unui periodic așa cum a fost Revista Științifică "V.Adamachi".

De aceea, cadrele didactice de la Facultățile de Biologie, Chimie, Fizică și Geografie-Geologie, de la Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași, au decis să reediteze periodicul Revista Științifică "V.Adamachi", sub o formă în acord cu cerințele vremurilor de azi.

În revistă, se vor publica diverse articole, note, știri, prin care cititorul este pus la curent cu notați științifice din lume și în special din țara noastră. Prin celelalte rubrici: manifestări științifice, cartea științifică, aniversări etc., se dau informații privind unele aspecte ale desfășurării vieții științifice la noi în țară și în alte țări.

Ca autori, sunt antrenați, în primul rând, profesorii universitari care, prin competența și experiența lor, îndrumă pe cei tineri să scrie nu numai lucrări originale ci și lucrări de informare științifică, pentru a contribui la ridicarea nivelului cultural al societății.

Cei mai tineri, doritori să se integreze în procesul de informare științifică a cititorilor, se deprind cu frecventarea curentă a bibliotecilor, vin în contact mai strâns cu revistele de specialitate, câștigă mult în lărgirea culturii lor generale și având în față exemplele date de profesorii lor, se formează ca viitoare cadre universitare care pot transmite, prin scris, informații științifice de nivel cât mai ridicat, într-un limbaj simplu.

Periodicul Revista Științifică "V.Adamachi" Serie nouă, se adresează în primul rând profesorilor din învățământul preuniversitar care predau științele naturii, deoarece aceștia au imperios nevoie de informare științifică, pentru a fi la curent cu noutățile din domeniul disciplinei pe care o predau. Aceasta are ca urmare o mai bună instruire a tineretului nostru, scopul suprem al dascălilor și al forurilor superioare de învățământ și de cultură. Totodată, revista își propune să contribuie la lărgirea culturii generale a profesorilor, mai ales în ceea ce privește domeniile interdisciplinare.

Ea se adresează și tuturor celor care doresc să-și îmbogățească mereu cunoștințele din domeniul științelor naturii, pentru a înțelege mai bine realitățile din lumea în care trăim.

De altfel, o revistă intrată în casă, aduce momente de meditație și provoacă subiecte de discuție, altele decât cele cotidiene, obișnuite; și între prieteni, sau colegi, discuțiile pot să varieze și să aibă loc la un nivel mai elevat.

Prin exemplul dat de profesori și părinți, elevii și studenții pot căpăta curiozitatea și deprinderea de a citi o revistă științifică. Ei sunt încurajați în această comportare și prin faptul că unele lucrări publicate în revistă le sunt accesibile. Este evident că Revista Științifică "V.Adamachi" are și un caracter educativ.

Totodată, prin structura și conținutul ei, revista se prezintă ca un factor activ prin care se pot dezvolta relațiile dintre profesorii din învățământul preuniversitar și cei din învățământul superior. O cunoaștere reciprocă mai bună între dascăli de toate gradele, face ca fiecare din ei să-și descopere mai clar aspectele pozitive și pe cele mai

puțin reușite din activitatea sa; aceasta poate conduce la un plan de învățământ pentru toată perioada de școlaritate a tinerilor, cât mai unitar și de cât mai bună calitate.

Prin caracterul său socio-cultural, revista poate stimula organizarea de reuniuni ale cadrelor didactice care predau științele naturii, pe orașe, pe județe și chiar pe scară națională. Prin relațiile care se stabilesc în asemenea ocazii, procesul de informare cu noutățile științifice contemporane, devine mai rapid și mai eficient.

Cadrele didactice, de la cele patru facultăți enumerate mai sus, înțeleg să-și îndeplinească obligația morală pe care o au în vederea realizării scopului noii reviste. Acesta poate fi însă atins numai cu colaborarea Dumneavoastră, a cititorilor, în ceea ce privește conținutul revistei, - menținând un dialog permanent cu redacția acesteia -, și prin sprijinul material pe care îl puteți oferi. Numai împreună putem reuși să intervenim pozitiv în procesul de informare științifică și de lărgire a culturii generale, în țara noastră; și suntem cu toții datori să o facem.

Suntem convinși că toate forurile de decizie, privind învățământul, științele și cultura la noi în țară, vor susține apariția periodicului Revista Științifică "V.Adamachi", Serie nouă.

Stimați cititori, sprijinind moral și material această revistă, veniți în ajutorul propriilor copii și al familiilor Dumneavoastră.

[1] Academia Română. Fundațiunea Vasile Adamachi. Acte privitoare la familia donatorului și la regularea donațiunei 1793-1894, București, 1894

[2] Academia Română. Fundațiunea Vasile Adamachi. Raport despre mersul fundațiunii în întâi zece ani; 1 octombrie 1894 - 1 martie 1904, București, 1904

[3] Academia Română. Fundațiunea Vasile Adamachi. 1892-1914, București, 1914 pg.46.

*Fost bursier al Fondului Adamachi și fost colaborator al periodicului Revista Științifică "V.Adamachi"

Revista Științifică

„V. ADAMACHE”

S U M A R

A). *Precuvintare* de I. SIMIONESCU.

B). *Articole de fond*:

D. POMPEIU, Mecanica în învățămîntul secundar.

N. COSTĂCHESCU, Teoria coordinației.

I. BORCEA, Rolul insectelor parazite și predătoare în agricultură.

C). *Dări de samă, note și informații*: Dr. Gr. Antipa: Fauna ichtiologică a României; G. Macovei: Basenul terțiar de la Bahna; Dr. Gr. Antipa: Regiunea inundabilă a Dunărei; V. C. Buțureanu: Mineralele de mangan și de fier din masivul cristalin de la Broșteni; C. Popovici: Ecuații integrale și diferențiale; Alfred Giard: notiță biografică; L. J. 'aelis: Inrudirea de singe dintre rasele umane și maimuțe; Descoperiri recente de resturi omenești primitive; Circolo matematico din Palermo; Revista „La Lumière électrique”; Oswald: Grosse Männer; Guiart: Parasitologie; Valoarea diteritelor substanțe alimentare în producția căldurii animale; I. Grecescu: Religia în fața științei experimentale; A. Dumitrescu: Desimea populației în Moldova; Varietăți; Congresul internațional de Radiologie și Electricitate; Congresul internațional de Zoologie; Ședințele Societății de Științe din Iași, etc.

Revista apare trimestrial.

Prețul unui număr 1 leu 50.

I A Ș I

TIPOGRAFIA H. GOLDNER, STRADA PRIMĂRIEI No. 17

1910.

REVISTA ȘTIINȚIFICĂ

V. ADAMACHI

Vol. I. No. I.

Iași, Februar 1910

PRECUVÎNTARE

DE

I. SIMIONESCU

Pe zi ce merge lupta economică între indivizi ca și între popoare e mai a-prigă. Națiuni mici, adormite sub dominarea altora, mai puternice, încep să se ră-dice, să ceară dreptul la trai, să contribuie și ele la înaintarea omenirii. Mijloacele pe care se bizue, pentru ca glasul lor să fie ascultat, băgat în samă, e pe lângă conștiința solidarității de neam, punerea în valoare a puterilor lor naturale prin știință.

Știința azi e călăuzitoare a gândirii, dar și dătătoare de curaj în luptele eco-nomice dintre popoare. Ori cât de dornic ar fi un popor ca să fie în relief și să însemne ceva, ar rămânea veșnic în umbră dacă nu ar ști cum să se folosească de datele științei pentru buna lui stare, dacă nu ar da dovadă că știe să-și utilizeze izvoarele de bogăție, pe care natura le-a îngărmădit în cercul granițelor politice, vremelnice. Țări mici, ca Belgia, Olanda ori Danemarca se bucură de un renume și de o stare mai bună materială, pentru că au știut din vreme să și însușască re-sultatele științifice relative la câmpul lor special de producțiune, pe când alte țări, ca și ele de mici, dar care au rămas la primitivele mijloace de producțiune, stau în urmă, cu mult în urma lor.

Știința, prin datele practice eșite de multe ori din cele mai aride speculațiuni teoretice, e azi bagheta magică prin care un loc pustiu, ca unele regiuni din Texas, devine un furnicar omenesc, prin care neproductivele întinsuri ale Sudanului fran-cez, se schimbă în lanțuri de oaze răcoritoare, cu cari înaintează și civilizația. De la grija ce trebuie să puie ori ce om pentru păstrarea sănătății sale, până la năzu-ința ori cărui popor de a se desvolta în toate direcțiile; de la cunoașterea celor mai elementare legi cauzale din mediul în care trăește omul, până la legile cele mai generale ce-l poate duce la o concepțiune a firei prin propria-i gândire, știința e azi luceafărul ce îndrumă pe calea adevărului, a luminei și a prosperității.

Cunoașterea unei pietre, a unui gândac, poate conduce la mișcarea socială a unui colț de țară altfel în amortire sau poate înlătura cauza unui veșnic rău, în-soțit de strigăte de durere și nevoi. Cunoașterea originii pietrelor sau a animalelor poate însă îndrepta și spre înălțarea sufletească a omului, care pătrunde prin el însuși tainele firei, explicate altfel prin mijlocirea unor puteri deosebite de acele cu care e obișnuit și înaintea cărora rămâne dese-ori nedumerit.

Știința e utilitară în primul rând și imediat; poate fi însă și înălțătoarea minței și a sufletului, când se face apel la ea.

Eată de ce am crezut că e o datorie pentru acei care ținem la țara aceasta, să încercăm a răspîndi încrederea în puterile științei, tuturor celor ce au nevoie de ea, arătând, în primul rînd, roadele ce se pot trage din cunoașterea ei. Revista

ce o scoatem nu va fi o revistă de popularizare, în înțelesul de a răspîndi în mulțime cele mai elementare precepte științifice, de sama acelor care se capătă în școlile primare sau cele secundare. Cercul de activitate îl restrîngem de o dată, pașii timizi ai începutului, în jurul acelor, care s'au bucurat cînd-va de o pregătire științifică, dar cari, din împrejurări legate de evoluția noastră socială, nu au mai putut să rămîie în curent cu progresele științei. Acestor elemente, reslețite în toată țara, izolate prin nevoi de centrele de cultură, ne adresăm de o dată, căci avem marea încredere că numai prin ele să poată ajunge la răspîndirea mai depărtată, mai adîncă, a culturai științifice în mulțimea neștiutoare. Pe de altă parte nazuința noastră este de a deștepta încrederea în centrele noastre științifice, centrele universitare în primul plan, de a arăta că și în ele se cheltuește o muncă însemnată, productivă, ce nu contribuie la dizolvarea ordinii în țară, cum s'a agitat în vremurile din urmă, ci din contra contribuie la dezvoltarea simțului de îndeplinire a datoriei și de muncă cinstită pe calea adevărului și a binelui.

Fie-care număr al revistei, va cuprinde două părți distincte. În cea dintâi, chestiunile generale vor găsi o mai largă tratare, în cea de a doua se vor însemna dări de samă bibliografice și lucrările apărute în țară, ca și ori-ce fapt ce ar fi în legătură cu progresul științific în România.

* * *

S'a alipit la titlu numele lui V. ADAMACHI. În lumea întreagă numele generoșilor donatori e legat de instituția creată de ei, larg înzestrată sau continuu ajutată, nu numai ca un semn de recunoștință, dar și ca un indemn pentru alții. La noi, din nefericire, puțini aleși s'au găsit care să contribuie la înaintarea sau propășirea universităților ca centre de muncă științifică. Am crezut că măcar prin atita ne putem arăta adinca mulțumire și recunoștință pentru Adamachi, unul din cei mai mărinimoși susținători ai științei, legând numele său de revista științifică ce o scoatem.

Eată câte-va notițe biografice asupra acestui ales fiu al Iașilor ¹⁾. Născut la 1817, Ianuarie 1, Vasile Adamachi se trăgea din familiile boerești ale Bontășeștilor și Arăpeștilor, ca fiu al Eufrosinei și I. Adamachi, „barbat de bun neam. care cultiva moșiile și se ținea totdeauna de orînduiala neguțitorilor, aducînd folosințe și pămîntului și cămărei domnești“.

Pojarnic de secție în cancelaria domnescului Divan, la 1836, ocupă apoi funcțiunea de dregător al ținutului Vasluiului și prezident al Eforiei capitalei. Pentru des-toinicia în funcțiuni, pentru faptele bune îndeplinite, capătă rangul de vel clucer, comis și apoi (1853) spătar.

Retras din funcțiuni, se ocupă cu cultivarea pămînturilor sale, întrebuiînd timpul liber la cetire și meditațiuni, ducînd viața depărtată de sgomot, de onoruri, în care putea să joace un rol însemnat.

Era un spirit cult. Cunoșcînd bine limbile clasice, vorbind franțuzește, italie-nește, spaniolește, nu era înclinat numai spre gustarea frumosului din operele clasiceilor străini, dar și preocupățiunile științifice îl atrăgeau cu aceiași putere. Icoana hranei spiritului său, setos de a cunoaște variatele manifestațiuni ale culturai timpului, se oglindește de minune în bogata sa bibliotecă, donată Universității din Iași. În afara gustului pentru frumos dovedit prin colecțiunile complete ale fruntașilor literaturii străine, înclinarea lui spre preocupările științifice și filosofice ne e arătată prin lucrările lui Würtz, Ampère, Figuier, puse în tovărășia cărților lui Locke și Leibnitz. Dornic de a se instrui, nu căuta numai sprijinul cuvintelor tipărite, ci din vreme în vreme, venea pe la cursurile universitare sau discuta cu prietenii sei interesîndu-se de cele mai variate probleme de pe acele timpuri.

1) Din broșura «Fundațiunea Adamachi» publicată de Academia Română în 1904, precum și după bine-voitoarele comunicări făcute de d-nii P. Poni și Al. Teodoreanu.

ARTICOLE

Profesorii noștri

Ion Simionescu

Prof.dr. Liviu Ionesi

Facultatea de Biologie, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași
membru corespondent al Academiei Române

Anul acesta (1993), când Revista "V.Adamachi" își reia apariția, se vor împlini 120 de ani de la nașterea unuia din întemeietorii ei - Ion Simionescu -, prilej binevenit de a evoca figura acestui marcant cărturar, care a avut un rol deosebit în cultura științifică românească din prima jumătate a secolului XX. Ca și alte personalități ale culturii și științei românești aparține întregii țări, însă pentru Moldova și Iași înseamnă ceva mai mult, prin faptul că s-a născut în această parte a țării și a studiat la Universitatea ieșeană, pe care apoi a slujit-o nemijlocit timp de 3 decenii.

În ziua de 10 iulie 1873 în satul Fântânele, plasa Bistrița de Sus din județul Bacău, în familia țăranilor Teodor și Maria Gheorghiu se naște cel de al doilea fiu, Ion. Rămas orfan, mai întâi prin moartea mamei (1875) apoi a tatălui (1876), cei doi copii sunt luați de bunica (dinspre mamă) Ioana Simionescu, care trăia în cartierul Sf.Ioan din Botoșani. Prin mutarea la bunica lor, cei doi copii, Gheorghe și Ion, vor fi înscriși, în toate actele oficiale, Simionescu și nu Gheorghiu. Copilăria și tinerețea le-a fost plină de lipsuri. În 1889, când Ion avea doar 16 ani, a dispărut și bunica Maria, încât cei doi copii au rămas singuri. Gheorghe a renunțat la învățătură superioară pentru a-l putea ajuta

pe Ion, care s-a remarcat ca un elev deosebit de dotat, chiar din clasa I-a a școlii primare "Marchian", la care era elev și N.Iorga.

A urmat liceul "Laurian", iar după susținerea

bacalaureatului (1890), în științe și litere la Universitatea din Iași, s-a înscris la Facultatea de Științe, secția de Științe Naturale, a aceleiași Universități (unde i-a avut profesori pe Gr. Cobălcescu și P.Poni), pe care a absolvit-o în septembrie 1893. Tot în 1890 a devenit și bursier al Școlii Normale Superioare "Vasile Lupu", prin aceasta asigurându-și



I. SIMIONESCU

existența zilnică. În toamna lui 1893 a devenit, pentru scurt timp, profesor suplinitor la liceul "Laurian" din Botoșani, iar în 1894 și-a susținut licența.

Dornic să se specializeze în geologie, obține prin concurs o bursă "V.Adamachi" și pleacă la Viena, unde era una din cele mai vestite școli de geologie, cu profesorii E.Suess, G.Tschermack, W.Waagen, A.Penk. Ca temă de doctorat și-a ales regiunea Dâmbovicioara pe care a cercetat-o în vacanțele de vară, iar teza a susținut-o în 1898, obținând titlul de doctor în filozofie cu specialitatea geologie. În același an s-a

intemeiat și căminul, prin căsătoria cu tânăra profesoară Matilda Grecinschi din Botoșani.

După susținerea doctoratului a dorit să cunoască și școala de geologie din Franța, încât pleacă la Grenoble, unde și-a continuat specializarea sub îndrumarea vestitului profesor W. Kilian. A revenit în țară în 1899, fiind numit profesor suplinitor la Școala Comercială din Iași și profesor conferențiar la Seminarul pedagogic universitar.

La 1 februarie 1900 Ion Simionescu intră în învățământul superior la Universitatea ieșeană, ca preparator la Catedra de Mineralogie (la care era profesor V. Buțureanu), desprinsă din Catedra de Geologie, înființată de Gr. Cobălcescu în 1863. Întrucât după moartea lui Gr. Cobălcescu (1892) Catedra de Geologie era vacantă, ministerul l-a delegat pe I. Simionescu să țină și cursul de Geologie. După doi ani aceasta fiind scoasă la concurs, Ion Simionescu (doctor în geologie la Viena) este numit, mai întâi, profesor agregat, iar în 1905 profesor titular. A profesat la catedra din Iași până în 1929 când, datorită obligațiilor extraprofesionale, se transferă la Universitatea din București. Se pensionează în 1940, iar la 7 ianuarie 1944 a trecut în neființă. Funeraliile naționale organizate au simbolizat recunoștința țării.

La Universitatea ieșeană a îndeplinit și funcția de decan al Facultății de Științe (1910) și de rector (1912 și 1923). După realizarea Marelui Unirii, de întregire a țării, a fost în două legislaturi (1919 - 1920 și 1922 - 1926) deputat în parlament din partea județului Botoșani, iar în legislatura din 1927 - 1928 senator din partea Universității din Iași. A mai fost membru în Consiliul general al Instrucțiunii (între 1905 - 1910), secretar general al Ministerului Învățământului (între 1914 - 1918), președinte al Consiliului permanent din Ministerul Educației Naționale (1939). Cu toate acestea, n-a făcut politică militantă, a rămas om de știință, mare iubitor de natură, de țară și oameni.

Recunoscându-i meritele Academia l-a primit în rândurile sale ca membru corespondent (1907) și apoi titular (1911), fiind cel mai tânăr membru al acestui înalt for de cultură al țării. Discursul de recepție l-

a ținut la 12 mai 1913, având ca temă "Evoluția culturii științifice în România".

Drumul lung parcurs de Ion (băiatul de țărani, rămas orfan la 3 ani) până la fotoliul prezidențial al Academiei Române, a fost străbătut exclusiv prin muncă. Cu prilejul alegerii sale ca președinte al Academiei Române, fostul său elev și asistent, academicianul Gh. Macovei a înmănunchiat într-un volum activitatea lui I. Simionescu, intitulat "O viață de muncă" (Ed. Cartea Românească, 1941, 93, pag.), care sintetizează cel mai bine activitatea acestui mare truditor al cărții.

Ion Simionescu a depus o activitate ieșită din comun, materializată în aproape 1400 publicații, de la monografii și tratate de înaltă ținută științifică la cărți de cultură generală, manuale școlare, lucrări de popularizare, de cunoștințe folositoare, calendare pentru săteni etc. La acestea se adaugă 360 de note și recenzii și 400 de conferințe și discursuri publice. Opera sa este copleșitoare și puține sunt exemplele de acest gen.

Prin pregătirea sa a fost geolog și s-a ocupat, cu precădere, de probleme de paleontologie și stratigrafie. În alegerea profesiunii, fără îndoială, profesorul său - Gr. Cobălcescu - a vut un rol hotărâtor. Și-a început activitatea științifică la sfârșitul secolului trecut, în 1897, și a continuat-o până la apusul vieții (1944), pe aproape 5 decenii. A studiat cu precădere 3 regiuni: Podișul Moldovei, Dobrogea și zona Dâmbovicioara - Bucegi. Opera sa de creație științifică însumează 110 lucrări, între care mai multe monografii paleontologice de mare valoare.

Paleta stratigrafică și paleontologică abordată a fost largă, de la Paleozoic la Cuaternar (în stratigrafie) și de la alge la vertebrate (în paleontologie), dar se evidențiază studiile asupra formațiunilor mezozice din Dobrogea și din regiunea Dâmbovicioara - Bucegi. Astfel, prin cercetările sale a contribuit esențial la elucidarea multor probleme legate de lito- și biostratigrafia Triasicului din zona Tulcea. Cele 4 monografii pe care le-a scris asupra faunelor triasice de la Deșli - Caira, Popina,

Tulcea și Agighiol sunt și vor rămâne de referință, Ion Simionescu înscriindu-se ca unul din cei mai mari cunoscători ai Triasicului. În Dobrogea Centrală ne-a lăsat prima imagine asupra extinderii regionale, litologiei, biostratigrafiei și paleontologiei terenurilor jurasice. Din bogata faună identificată se remarcă cea de amoniți, prezentată într-o admirabilă monografie, care face cinste paleontologiei românești. În Platoul Babadag a pus bazele lito și biostratigrafiei depozitelor cretacee, pe care le separă în 2 formațiuni: de Iancila, atribuită Cenomanianului și de Dolojman, datată la Turonian și Senonian; schemă păstrată și în prezent. În regiunea Dâmbovicioara - Bucegi a adus contribuții remarcabile asupra depozitelor mezo- și neojurasice cât și eocretacee. Aici prin depistarea unor marcatori biostratigrafici a pus în evidență, pentru prima dată în Carpații Românești, prezența etajelor Callovian și Vraconian.

Din formațiunile mezozoice I. Simionescu a descris 707 taxoni specifici, dintre care 98 sunt noi pentru știință (inclusiv genuri și subgenuri).

Lucrările lui I. Simionescu asupra formațiunilor mezozoice, între care marile sale monografii paleontologice, l-au impus ca pe unul dintre cei mai valoroși specialiști. De la apariția lor și până astăzi ele au fost și sunt utilizate în elaborarea celor mai mari tratate și monografii pe plan mondial.

Ion Simionescu a efectuat cercetări și asupra depozitelor neogene, mai ales din Podișul Moldovei, ducând mai departe opera începută de Gr. Cobălcescu. În cele 40 de lucrări, din care unele monografice, a adus contribuții remarcabile atât stratigrafice cât și paleontologice. Astfel, stabilește că cele mai vechi depozite miocene din Platforma Moldovenească aparțin Badenianului (Tortonian în sensul de atunci), vizibile în malul drept al Prutului între Rădăuți și Mitoc, unde stau transgresiv peste Cretacic. Asupra Sarmațianului, care urmează peste Badenian și prezintă o largă răspândire în Podișul Moldovei, a făcut, mai întâi, unele cercetări regionale în NE (între Herța și Ștefănești) stabilind, pe baza conținutului faunistic, că acestea revin Sarmațianului

inferior. Ulterior, și-a extins cercetările și asupra părților centrală și de sud. Problemele abordate sunt mai ales de paleontologie, la care se adaugă și unele aspecte de lito- și biostratigrafie cât și de ordin mai general. În acest sens, lui I. Simionescu îi datorăm introducerea (și caracterizarea biostratigrafică) subetajelor Sarmațianului: Volhinian, Basarabian și Chersonian, acceptate astăzi pentru întreg Paratethysul. Încununarea preocupărilor sale paleontologice asupra Sarmațianului este monografia moluștelor sarmațiene din România (La faune sarmatienne de Roumanie), publicată în 1940 (în colaborare cu I.Z. Barbu). Din cele 338 de specii descrise, 66 specii și 10 subspecii sunt noi pentru știință. La 50 de ani de la apariția ei a rămas o lucrare de referință pentru toți specialiștii (români și străini) care studiază Sarmațianul.

Pentru partea sudică a Podișului Moldovei, I. Simionescu ne-a lăsat o serie de studii paleontologice de mare valoare cum sunt cele asupra vertebratelor meotiene de la Cimișlia din Basarabia (în 4 părți), a vertebratelor romaniene de la Mălușteni (în care sunt descrise 49 de specii din care 8 sunt noi) și de la Berești (24 de specii), veritabile capodopere, ce fac și astăzi cinste științei românești, fiind cunoscute în întreaga lume.

Contribuții importante a adus și asupra Pleistocenului dintre care menționăm doar descrierea (împreună cu F. Rainer, 1924) primului craniu de om paleolitic (*Homo neanderthalensis*) din România, identificat în peștera de la Cioclovina.

În afară de lucrările de paleontologie și stratigrafie, I. Simionescu a elaborat și sinteze asupra unor regiuni sau la scară întregii țări. Astfel a scris: "Geologia României" (1906), care reflectă etapa cunoștințelor din etapa respectivă; "Privire geologică asupra Dobrogei" (1927); "Tratat de Geologie" (1927), care prin referințele asupra teritoriului țării reprezintă și o Geologie a României; "Paleontologia României" (1943), care cuprinde prima inventariere sistematică a fondului paleontologic cunoscut la data respectivă.

Opera științifică a lui I. Simionescu, în întregul ei, a contribuit la progresul științelor geologice în țara noastră. În același timp, prin monografiile sale paleontologice, a înscris paleontologia românească la cota valorică mondială.

Ion Simionescu n-a fost numai un savant ci și un mare luminător, care din sferele înalte ale preocupărilor științifice și din fotoliul de academician, a coborât la nivelul operei de popularizare și de propagandă culturală. A prezentat pe înțelesul tuturor cuceririle științei, a descris ca nimeni altul frumusețile patriei și realizările umane. A preamărit munca, sub toate formele ei, și bunele însușiri umane, a înțeles durerea dar și bucuria. Nici un alt om de știință ori scriitor român n-a scris și n-a vorbit mai mult despre România. Iată doar câteva exemple: "Țara noastră" (600 pag., 1937, ed. II-a 1938, ed. III-a 1940), pe care N. Iorga o definește "imn ridicat naturii românești, cu pagini care trebuie citite de orice român, fiind cea mai bună carte de ansamblu care a fost tipărită până acum", "Fauna României" (1938, 478 pag., 459 fig., 6 pl.); "Flora României" (1939, 437 pag., 664 fig., 12 pl.), numită tot de N. Iorga "poemul de flori"; "Pitorescul României" (în 5 volume: Între Dunăre și mare, În lungul graniței, Pe drumul apelor mari, Prin Munții noștri, Dealuri și Câmpii/); "Orașe din România" (1925); "România - lecturi geografice" (1923); "Mănăstiri din țară" (1931); "Basarabia" (1920) etc., etc.

A descris numeroase locuri și localități din țară, de la "Țara Oașului" (în N) la "Priveliști dobrogene" (în S), de la "Arad - Oradea" (în V) la "Popasuri basarabene" (în E). A prezentat muzeele, societățile și instituțiile țării, a descris poporul român din granițele României Mari și din afara lor, a scris despre școală, dascălii ei și programele școlare, a elaborat numeroase manuale școlare (Geologia, Botanica, Zoologia, Biologia, Anatomia și fiziologia omului). A prezentat biografii de oameni celebri, dar a făcut și elogiul plugarului român, cât și a femeii române. Pentru că a iubit truditarii pământului, din care își trăgea originea, a întocmit pentru ei, timp de 24 de ani,

"Calendarul Gospodariilor" care la timpul respectiv a avut un rol cultural deosebit.

A ținut sute de conferințe (pe teme foarte variate) în Aula Academiei, Ateneul Român, Universități populare (Botoșani, Vălenii de Munte), dar și în modeste atenee populare din orașe de provincie sau școli primare. Mai multe conferințe (150) au fost prezentate la radio. A colaborat la 75 de reviste (inclusiv școlare) și la 22 de ziare.

Munca acestui om uimește și în același timp copleșește, fiind greu de crezut că a putut fi realizată într-o singură viață. Fără îndoială, opera sa îl situează printre marile valori ale culturii românești.

Cele două volume dedicate prezentării "Oamenilor aleși". din care unul aleșilor neamului nostru (bătrânii, luptătorii, pionierii, ziditorii de țară, luminătorii, știința, biserica, eroul necunoscut), sunt scrise cu un talent ieșit din comun. Aceste volume, prin modul cum au fost prezentate marile personalități ale lumii și ale țării, s-au bucurat de un succes deosebit, încât au apărut în numeroase ediții. O reeditare a lor ar fi binevenită și în prezent.

Viața lui Ion Simionescu a însemnat muncă. Prin creația sa științifică și prin întreaga sa operă se înscrie și el, cu cinste și demnitate, între aleșii neamului nostru.

BOTEZ I. (1944) - Profesorul Ion Simionescu. Rev. "V.Adamachi", XXX/1

GRASU C. (1984) - Ion Simionescu - moment de referință în viața cultural - științifică românească. Bul. șt. Inst. Sup. Suceava

IONESI L. (1988) - Contribuția lui Ion Simionescu la progresul geologiei românești. Lucr. "Gr. Cobălcescu", nr.2, Univ.Iași

MACOVEI GH. (1941) - O viață de muncă (profesorul Ion Simionescu), Ed. Cartea Românească, București

SAULEA EMILIA (1983) - Contribution du professeur Ion Simionescu à la connaissance du Neozoïque de Roumanie. Mem.Sec.șt., ser.IV, t.VI/2, Ed.Acad.Rom.

SIMIONESCU ION - Opere alese (1974) - Ed.Științifică, București

TURCULEȚ I. (1988) - Ion Simionescu -
moment de referință în dezvoltarea

paleontologiei mezozoicului din țara noastră.
Lucr. "Gr. Cobălcescu", nr.2, Univ. Iași

Poluarea atmosferei. Precipitații acide

Prof.dr. Gh. Lixandru

Institutul Agronomic "Ion Ionescu de la Brad", Iași

Fenomenul de poluare a căpătat extindere începând cu prima jumătate a acestui secol. Dezvoltarea industriilor metalurgică și chimică, înmulțirea explozivă a traficului de automobile și motoare generatoare de energie, creșterea densității populației în centre urbane - toate au sporit substanțial emansiunile de gaze în atmosferă și au diversificat structura lor. S-au manifestat efecte toxice asupra plantelor spontane și cultivate, asupra organismelor umane și animale.

Gazele degajate în atmosferă pot avea și efecte benefice ecosistemului natural, când concentrația lor nu depășește anumite limite.

Precipitațiile acide sunt o consecință a poluării atmosferei. Unele gaze poluante formează cu apa din atmosferă compuși cu însușiri acide care, după ce ajung pe pământ sub formă de precipitații, acționează asupra ecosistemului natural direct sau indirect. Acțiunea directă se manifestă sub formă de gaz înainte de formarea precipitațiilor, cea indirectă privind transformările fizico-chimice și biologice ce se produc în sol și în bazine de apă după căderea precipitațiilor acide.

Principalele gaze generatoare de precipitații acide sunt oxizii sulfurului, ai azotului și ai carbonului, la care se asociază cantități scăzute din emansiunile de clor și acid clorhidric, de hidrogen sulfurat, amoniac și compuși ai fluorului, toate rezultând din activități umane (surse antropogene) și într-o măsură scăzută din surse naturale.

Sursele antropogene sunt reprezentate prin diverse industrii, termocentrale ce folosesc drept combustibil cărbunii de pământ, arderile de material lemnos, pulberile de la prelucrarea minereurilor, gazele de la funcționarea motoarelor cu combustibili lichizi. Exploatațiile zootehnice constituie de asemenea o sursă poluantă.

Sursele naturale generatoare de gaze poluante sunt fermentațiile anaerobe ce se produc în mlaștini și pe terenuri inundabile, activitatea vulcanilor, fulgerele naturale.

Centrele populate, zonele industriale, cele cu trafic rutier intens resimt în cea mai mare măsură efectele poluării atmosferei. Se estimează că 90-95 % din precipitațiile acide ce cad în țări industrializate se datoresc activităților umane, restul poluanților provenind din surse naturale. Înainte de societatea industrializată a existat un echilibru între cantitatea de gaze poluante emenate zilnic în atmosferă din surse naturale sau antropogene și cea care revenea în sol sau în ape de suprafață ca efect al depunerilor. Eliminarea în atmosferă a unor cantități excesive de gaze poluante a stricat acest echilibru, dând naștere fenomenului de poluare.

În cele ce urmează ne vom referi la sursele generatoare de poluanți acizi și la efectele lor asupra vegetației, solului și organismelor umane și animale.

1. Gaze poluante acide și efecte directe asupra vegetației

1.1. Anhidrida sulfuroasă (SO_2).

Constituie unul din cei mai importanți poluanți atmosferici. Rezultă din combustia tuturor agenților termici ce conțin sulf, în primul rând din arderea cărbunilor de pământ inferiori, a huilelor de tot felul, a lemnului și produselor petroliere folosite la motoare auto, din activități industriale. La fabricile de îngrășăminte chimice, la cele de fire și fibre sintetice, la industria fontei și a armamentului etc. se eliberează în atmosferă importante cantități de SO_2 . Pe plan mondial emansiunile se cifrează la circa 60 milioane tone SO_2 care, pe o cale sau alta, ajung la nivelul solului sau pe plante. Măsurători efectuate în Suedia, Canada și în alte țări cu demonstrat că depunerile anuale variază în limite largi, de la 1 la 100 kg SO_2 /ha, funcție de apropierea de sursa poluantă, concentrații fiind în arealele învecinate orașelor și zonelor cu industrii generatoare de SO_2 .

În fosta R.F.Germania se eliminau în atmosferă în anul 1972 circa 4 milioane tone SO_2 , ceea ce raportat la întregul teritoriu însemna 80 kg SO_2 /ha. Cărbunii de pământ conțin 0,37-1,92 % S, la cei bituminoși conținutul putând crește la 3-4 % S. Aceasta înseamnă că în România la un consum anual de aproape 100 milioane tone echivalente huilă, rezultă peste un milion tone SO_2 care se elimină în atmosferă. La această cantitate se adaugă cele rezultate din alte activități umane.

În zona termocentralelor și în perimetrul de activitate a industriilor ce elimină SO_2 în atmosferă, concentrația gazului la nivelul solului poate depăși, pentru scurte perioade de timp, limita maximă admisă de 0,75 mg SO_2 /m³ timp de 30 minute, sau 0,25 mg/m³ pe durata de 24 de ore. Măsurători efectuate în perimetrul fabricilor de la Roznov-Săvinești, Valea Călugărească, Hunedoara, Craiova, Năvodari, Tg.Mureș au constatat depășiri temporare de mai multe ori ale limitelor menționate.

Concentrațiile de SO_2 din arealul zonelor poluate suferă fluctuații sezoniere datorită funcționării termocentralelor la întreaga capacitate numai pe timp de iarnă. În normele de igienă a mediului sunt stabilite

limite maxime admise în aer și în funcție de anotimp, spre a se evita dezechilibrele fiziologice în metabolismul plantelor. Se acceptă în perioada martie-octombrie, când există vegetație, concentrații zilnice mai scăzute, nedepășind 0,2 cm³/m³ de aer, în intervalul noiembrie-februarie, când vegetația stagnează, limita permisă fiind de 0,3 cm³/m³ aer. Aceste valori sunt convenționale deoarece speciile de plante cultivate, chiar și cele de animale, au sensibilități diferite la concentrația gazului SO_2 în aer. La aceeași concentrație de SO_2 unele specii de plante suferă ușoare tulburări de metabolism, fără simptome exterioare evidente, în timp ce la altele se manifestă asemenea simptome.

Concentrațiile maxime permise sunt stabilite prin hotărâri guvernamentale. Ele se referă la o durată mai mare de timp (24 ore, o lună, un an) sau la termene scurte (20, 30, 60 sau 120 minute).

La fel ca gazul carbonic, moleculele de anhidridă sulfuroasă (și de alte gaze) pătrund prin difuziune în interiorul frunzelor, circulând prin porii ce străbat cuticula până în zona "spațiilor libere" dintre celulele mezofilului, situată sub epidermă, unde pot fi atrase mai departe în procesul de metabolism celular sau pot exercita o acțiune nocivă, funcție de concentrația lor. Concentrațiile ce depășesc limita maximă permisă, temperatura și umiditatea aerului și a solului crescute favorizează difuziunea, în timp ce uscăciunea, frigul și întunericul o micșorează. Când concentrația SO_2 din spațiile libere este scăzută, moleculele de gaz pătrund prin plasmalemă în citoplasmă unde sunt angajate în metabolism. Dacă există o concentrație ridicată de SO_2 se manifestă fitotoxicitatea gazului prin acțiunea sa reducătoare, care determină distrugerea clorofilei din cloroplaste sau transformarea acestora în feofitină. Acțiunea reducătoare se poate solda și cu precipitarea taninurilor. Conținutul celular din stratul palisadic suferă plasmoliza, frunzele se clorozează, apoi se necrozează.

Sulfur este element indispensabil nutriției plantelor. Experimental s-a demonstrat că lucerna, specie mare

consumatoare de sulf, poate să-și satisfacă 44 % din nevoile sale de sulf din SO_2 atmosferic. Cu cât solul este mai sărac în sulf, cu atât planta folosește un procent mai ridicat de sulf din SO_2 atmosferic pentru acoperirea cerințelor sale biologice. Bumbacul cultivat pe sol sărac în sulf și-a acoperit până la 90 % din nevoile de sulf din SO_2 atmosferic.

Plantele sunt mai sensibile decât animalele la excesul de SO_2 atmosferic. Speciile mari consumatoare de sulf sunt cele mai sensibile. Cele tolerante la excesul de SO_2 îndepărtează parțial excesul de SO_2 prin precipitarea acestuia sub forma de sulfat de calciu în țesuturile frunzelor. Coniferele au consum specific scăzut de sulf și suferă puternic de poluarea cronică cu SO_2 datorită faptului că frunzele acestora îmbătrânesc și cad prematur fără a se reface, ceea ce dăunează organismului vegetal. Speciile de foioase pot să-și refacă parțial aparatul foliaceu chiar în același an de vegetație, fiind mai rezistente.

1.2. Oxizii de azot și amoniacul. Provin în atmosferă din surse naturale și din surse antropogene. Sursa naturală o reprezintă în principal descompunerea microbiană a materiei organice din soluri, cu formarea de protoxid de azot (N_2O), monoxid de azot (NO) și dioxid de azot sursele antropogene fiind diverse industrii, în primul rând fabricile de îngrășăminte chimice cu azot, apoi combustia materialului lemnos și, în fine, dejectiile animale. Din toate sursele se eliberează în atmosferă și amoniac. Amestecul de oxizi de azot se notează NO_x .

Monoxidul de azot degajat în atmosferă se estimează la $5 \cdot 10^8$ tone pe an în lumea întreagă, cea mai mare parte provenind din activitatea microorganismelor ce descompun materia organică, în special în condiții anaerobe. Din combustia lemnului și funcționarea motoarelor de autovehicule rezultă de 10 ori mai puțin monoxid de azot decât din sursele naturale.

Gazele ce se elimină prin coșurile fabricilor de îngrășăminte chimice cu azot conțin cam 0,3 % oxizi de azot, ceea ce înseamnă 15,6 kg pe zi oxizi la un combinat

de îngrășăminte ca cel de la Roznov-Săvinești. Aceasta reprezintă foarte puțin, dacă nu apar defecțiuni tehnologice de funcționare.

Dioxidul de azot rezultă din oxidarea NO pe cale microbiană sau industrială, dar mai ales din reacții fotochimice ce se desfășoară în lanț în anumite condiții atmosferice, cu participarea hidrocarburilor. În orele de dimineață, când traficul rutier pe străzi și șosele este intens, este favorizată oxidarea NO la NO_2 de acțiunea razelor ultraviolete, care sosesc din abundență în timpul verii pe Pământ în acest segment al zilei.

Oxizii de azot nu exercită o acțiune toxică deosebită asupra plantelor și organismelor animale la nivelul concentrațiilor ce se întâlnesc frecvent în atmosferă. La concentrații peste 0,5 ppm NO_2 ($0,25 \text{ mg/m}^3$) pot să apară la plante simptome analoge celor datorate SO_2 , care conduc la cloroze și necroze pe frunze. În prezența SO_2 , oxizii de azot manifestă un efect sinergic în privința toxicității lor.

Rolul cel mai important al oxizilor de azot este de precursori ai oxidanților fotochimici ce produc reacții în lanț, cu formarea ozonului atmosferic și a smogului fotochimic în prezența hidrocarburilor. Procesul poate fi rezultat astfel: dioxidul de azot este descompus la lumina solară (radiații cu lungimi de undă sub 400 nm) cu formarea oxidului de azot și a radicalului oxigen. Acesta din urmă intră în reacție cu o moleculă de oxigen pentru a forma alta de ozon (O_3). Reacția se poate repeta și într-un sens invers, pentru a se ajunge din nou la NO_2 .

Hidrocarburile din atmosferă provin din arderea incompletă a combustibililor fosili (gazele de eșapament), de la rafinări, din evaporarea anumitor solvenți, din pierderile întâmplătoare pe coloana de distribuție a produselor petroliere, din surse naturale (descompuneri microbiene, gaze naturale). În urma unor reacții fotochimice în care este implicat radicalul hidroxil, hidrocarburile sunt convertite la radicali peroxi, care oxidează monoxidul de azot la dioxid, schimbând raportul staționar ce există

între NO_2/NO într-un sens favorabil formării ozonului. Una din substanțele întâlnite în concentrații ridicate în aerul poluat cu oxizi de azot și hidrocarburi este radicalul de peroxiacetil, care oxidează monoxidul de azot la dioxid, pentru ca în cele din urmă să lege o moleculă de NO_2 spre a forma peroxiacetil nitratul, $[\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{OONO}_2]$, o substanță cu însușiri lacrimogene. Amestecul de ozon, de peroxiacetil nitrat și de alte gaze în cantități mici (aldehide, cetone) crează o ceață densă numită smog fotochimic.

Ozonul este o toxină respiratorie pentru om, care ajunsă în plămân poate produce edeme sau chiar emfizene în cazul expunerilor cronice la ozon. Frunzele plantelor se brunifică sau se albesc pe fața superioară datorită pierderii clorofilei celulelor palisadice, fotosinteza este tulburată, în stadii incipiente albirea manifestându-se doar sub formă de puncte. Cele mai sensibile specii sunt pinul, citricele, vița de vie, tutunul. Plantele suportă o concentrație de 0,03 ppm ozon în atmosferă, în zonele poluate cu ozon concentrația acestuia putând crește la 0,2-0,5 ppm.

În gazele de eșapament incomplet arse și netrecute prin dispozitive antipoluante se găsesc o serie de compuși olefinici, alifatici și aromatici cu greutate moleculară mică, din care unii au tendința de polimerizare la temperaturi între 500-800°C cu formarea de hidrocarburi policiclice aromate. Apariția în aer a unor asemenea compuși reprezintă un pericol pentru organismele umane, prin acțiunea lor cancerigenă și mutagenă. Cea mai studiată hidrocarbură policiclică aromată este benzo alfa pirenul.

Amoniacul apare în atmosferă prin volatilizare din surse antropogene (arderea cărbunilor, motoarele autovehiculelor, incinerarea biomasei, dejecțiile animalelor și păsărilor, accidental din defectiuni la obținerea industrială a amoniacului, din îngrășămintele aplicate solului) și naturale (descompuneri microbiene). Anual trec în atmosferă până la 80 milioane tone N ca NH_3 care intră în circuitul ecosistemului natural. Concentrația lui în atmosferă este mai ridicată în timp de vară decât iarna,

variind între 0,02 - 22 ppb (vol), funcție de loc și moment. Datorită însușirilor sale bazice și ușor reactive rămâne în atmosferă maximum o săptămână, pentru ca apoi să revină ca molecule neutre NH_3 sau ioni NH_4 pe sol și în ape.

Toxicitatea amoniacului pentru plante poate apare accidental în cazul scăpărilor industriale, când depășește concentrația de 3 ppm NH_3 în atmosferă. Efectul toxic se manifestă printr-o colorație negricioasă a frunzelor, cu precipitarea taninurilor. La concentrații sub 3 ppm amoniacul pătruns în frunze îndeplinește rol nutritiv pentru plantă, fiind atras în metabolism.

1.3. Acidul fluorhidric și compuși fluorurați. Apar în atmosferă sub formă de gaze (HF , SiF_4 , H_2SiF_6) și particule solide (NaF , Na_3AlF_6 , AlF_3) din activități industriale, cum ar fi obținerea aluminiului din bauxită prin metoda electrolizei în prezența criolitei ca fondant fluorurat, apoi de la fabricile de acid fosforic și îngrășăminte cu fosfor (apatita folosită ca materie primă conține 3-5 % F), în fine de la fabricile de ceramă și de la cuptoarele de var. Concentrații relativ scăzute din substanțele menționate sunt nocive pentru plante. Gazele pătrund în frunze prin stomate și se distribuie spre margini, unde, superconcentrate distrug cloroplastele și produc arsuri. Activitatea multor enzime este inhibată. Fenomenul este posibil când concentrațiile în atmosferă depășesc 0,005 mg F/m^3 fluoruri solubile. Aria de manifestare a acestor poluanți este evidentă în vecinătatea orașului Pitești și acolo unde sunt fabrici de îngrășăminte cu fosfor.

1.4. Acidul clorhidric gazos provine în atmosferă de la industriile care-l utilizează pentru clorurarea anumitor compuși organici (metan, benzen etc.) și de la incinerarea gunoaielor menajere în care se găsesc și materii plastice pe bază de policlorură de vinil. Poluantul acționează asupra vegetației fie direct asupra epidermei frunzelor, fie după pătrunderea în spațiile substomatale. În ultimul caz acțiunea nocivă se manifestă foarte energic: ruperea membranelor celulare (plasmalema și tonoplastul), dezorganizarea

activității componentelor subcelulare, plasmoliza celulelor epidermice.

2. Precipitații acide

Poluantii degajați în atmosferă pot fi vehiculați de curenții de aer la diverse distanțe de sursa generatoare, ridicându-se la înălțimi funcție de densitatea lor relativă prin comparație cu cea a aerului, pentru ca în condiții de inversiune a curenților să revină din nou pe pământ. Distanțele de deplasare față de sursa generatoare depinde de viteza vântului, de înălțimea la care sânt eliminate gazele în atmosferă prin turnuri, de felul gazului. Anhidrida sulfuroasă poate fi deplasată de curenții de aer la zeci de kilometri. Oxizii din gazele de eșapament de la autovehicule, eliminați aproape de sol, contribuie puțin la generarea de precipitații acide.

Precipitațiile constituie principalul colector și căraș al gazelor poluante din atmosferă către sol. Moleculele dioxidilor de sulf și de azot se unesc cu vaporii de apă pentru a forma acizi, care imprimă ploii caracter acid. Pentru statul Iowa s-a semnalat că pH-ul precipitațiilor variază în jur de 6,2 în alte areale el putând coborî la 4,4. S-a bănuat că între valorile pH ale apei de ploaie și conținutul acesteia în sulf ar exista o strânsă corelație. Verificările nu au confirmat întotdeauna presupunerea. Aceasta, pentru că moleculele de acid din picăturile de ploaie nu rămân toate ca atare ci o parte intră în reacție cu diverși cationi aflați în particulele de pulberi fine existente în atmosferă spre a forma săruri (exemplu, CaSO_4), care tind gravitațional spre pământ în forma solidă sau în soluție. Cum atmosfera conține întotdeauna amoniac, acizii formează și cu acesta săruri care se solubilizează în precipitații. Amoniacul neutralizează până la 70 % din acizii ploilor acide ce cad în Europa, controlând astfel evoluția gazelor acide din atmosferă. Între 15-40 % din sulful precipitațiilor se află ca acid, restul fiind ca săruri.

Precipitațiile acide acționează asupra solurilor în sensul acidifierii lor, ceea ce se produce prin înlocuirea treptată a ionilor de Na, K, Ca și Mg de la particulele coloidale cu ioni de hidrogen. Fenomenul are loc în

decurs de câțiva ani sau zeci de ani, dacă solul este lipsit de carbonați de calciu liberi, și durează mai multe zeci de ani dacă în sol sunt prezenți carbonați liberi (soluri calcaroase). În acest ultim caz nu au loc schimbări de reacție chiar după o perioadă de mai mulți ani de poluare.

Acidifierea solului schimbă profund mobilitatea anumitor specii de ioni (Al^{3+} , Mn^{2+} , Fe^{2+}) care trec în soluția solului în concentrații toxice pentru plantele cultivate, dacă nu se întreprind măsuri de corectare a reacției prin aplicarea de amendamente calcaroase. Aluminiul devine nociv la pH sub 5,5 iar manganul la pH sub 5. Pe măsura creșterii acidității, concentrația acestor elemente în soluția solului se mărește. Se manifestă totodată insuficiența de calciu, fosfor și molibden în nutriția plantelor. Scade activitatea microorganismelor nitrificatoare și a celor ce fixează azotul prin simbioză cu speciile leguminoase. La lucernă, o specie foarte sensibilă la reacția acidă, fixarea simbiotică a azotului este evident tulburată la pH sub 6. Procesul de nitrificare se micșorează mult la pH 5,5, iar la intervalul 5,5-4,0 acesta încetează.

Modificările apărute în soluri în urma precipitațiilor acide exprimă intensitatea și gravitatea fenomenului de poluare atmosferică. Asemenea modificări se pot datora și aplicării îngrășămintelor cu însușiri potențial acidifiante (sulfat de amoniu, azotat de amoniu etc.), a căror acțiune poate fi mai accentuată, de aceea acidifierea solurilor sub acțiunea gazelor poluante nu trebuie dramatizată, pentru că efectele sale menționate pot fi stopate prin calcarizare.

Gazele poluante pot ajunge în sol sau ape de suprafață și prin sorbția lor directă în masa acestora. Adsorbția SO_2 în soluri este favorizată de textura fină, conținutul ridicat de materie organică, pH-ul ridicat, prezența carbonaților de calciu liberi, umiditatea și activitatea intensă a microorganismelor. În solurile ce întrunesc asemenea condiții pot fi reținute prin adsorbție 7-10 kg SO_2 pe an și hectar.

3. Efecte asupra organismelor umane și animale

Pe lângă efectul direct ca gaz și particule plutind în atmosferă, poluanții au și un efect indirect prin creșterea solubilității unor elemente din soluri și ape, cu implicații asupra sănătății omului.

Ceața sau smogul londonez - un amestec de anhidridă sulfuroasă, fum și ceață - rămâne exemplul clasic pentru a demonstra implicațiile nocive directe ale SO_2 asupra organismelor umane și animale. Copiii suferă în primul rând la creșterea concentrației de SO_2 atmosferic. Cercetări numeroase au arătat că efectele asupra căilor respiratorii se datoresc în primul rând formării de acid sulfuric care atacă țesuturile, dând naștere la bronșite, de multe ori cronice.

Compușii fluorurați nu provoacă tulburări directe animalelor la concentrațiile normale din zonele poluate. Dacă animalele consumă furaje contaminate puternic cu asemenea compuși apar simptome de "fluoroză cronică", ce se manifestă printr-o marmorare a dinților și apoi abraziunea rapidă a acestora. Țesutul osos devine spongios și voluminos.

Organisme internaționale acceptă că precipitațiile acide sunt implicate în creșterea solubilității unor ioni metalici din soluri și ape și trecerea lor în compuși nocivi. O atenție deosebită s-a acordat mercurului, plumbului, cadmiului și aluminiului.

Toxicologia mercurului a fost mult studiată în urma intoxicațiilor catastrofale ce au avut loc în Japonia în anii 1950 și 1960, datorită consumului de pește în carnea căruia se bioacumulase cantități excesive de metil mercur (CH_3Hg^+). Au fost afectate în primul rând sistemul nervos, organele de văz și de auz, creierul.

Există date care duc la concluzia că precipitațiile acide din zone montane favorizează acumularea de metil mercur în carnea peștelui din lacuri situate în aceste zone. Se presupun două circuite naturale în care este implicat mercurul: un circuit la nivel planetar în care mercurul trece în atmosferă sub formă de vapori plecând din mări, ocean și de pe uscat (termocentrale cu cărbuni), unde rămâne un timp îndelungat, de ordinul anilor. La nivel planetar trec anual în atmosferă 3000-5000 tone mercur. O mică

fracțiune din aceasta revine în ape și pe sol odată cu precipitațiile, probabil sub formă de ion divalent. Din ape se evaporă din nou sau este antrenat în așa numitul "cilcu biologic al mercurului", care este cel de-al doilea circuit. Aceasta înseamnă că mercurul depus în sedimente la fundul lacurilor sau mărilor devine substrat nutritiv pentru anumite specii de microorganisme, care-l transformă în mono- sau dimetil mercur. Monometilmercurul se acumulează în peștii mici în concentrații ridicate, aceștia sunt consumați de specii de pești prădători, care la rândul lor ajung în hrana omului. Știuca nordică, păstrăvul de lac și bibanul acumulează cantități ridicate de metil mercur. Astfel, de la concentrații nesemnificative în apele de lacuri (de 10^{-11}g,Hg/l), prin bioacumulare concentrația mercurului în carnea de pește crește cam de 100 milioane de ori (10^{-3}g Hg/kg carne de pește).

Cercetări efectuate în Suedia, Norvegia și Canada au arătat că acidifierea lacurilor în urma precipitațiilor acide a crescut nivelul metil mercurului în carnea de pește, pe măsură ce pH-ul apei din lac a scăzut de la 7 la 5. Formarea monometil mercurului este maximă la pH 6. La pH neutru spre alcalin se formează dimetil mercur, $(\text{CH}_3)_2\text{Hg}$, care este insolubil și volatil în atmosferă, neacumulându-se în carnea peștelui.

Prezența mercurului în pește atrage atenția asupra nevoii de înscriere pe "lista neagră" a lacurilor care conțin metil mercur în procent ridicat.

Toxicitatea ridicată a ionilor de plumb pentru om (afectează sistemul nervos periferic și central, rinichii, metabolismul vitaminei D, metabolismul elementelor Fe, Ca, Zn etc.) a născut presupunerea că precipitațiile acide ar putea crește acumularea lui în hrană și apa potabilă. Acidifierea apei de băut mărește solubilitatea plumbului din roci și conductele rețelei de alimentare cu apă, dacă acestea sunt confecționate din plumb. Circa 500 μg Pb la litru constituie pragul de toxicitate. Pojghița de carbonați depusă pe conducte este o protecție împotriva solubilizării plumbului din conductă.

Animalele hrănite cu iarbă din vecinătatea șoselelor cu trafic rutier intens, care este poluată și cu plumb provenit din gazele de eșapament, pot fi afectate de diverse maladii specifice. Aceasta este o cale mult mai importantă de poluare cu plumb decât absorbția elementului de către plante pe cale radicală. Pulberile din atmosferă constituie o altă cale de poluare cu plumb. Limita maximă admisă în precipitațiile anuale, datorită pulberilor aeropurtate, este de 0,913 kg Pb/ha și doar 0,018 kg Cd/ha. Plumbul se poate elimina parțial prin laptele de vacă sau este stocat în ficat și rinichi. Copii rețin mai ușor plumbul din apa și alimentele contaminate, deci sunt mai puternic afectați de poluarea cu plumb decât adulții.

Cadmiul este ușor solubilizat de precipitațiile acide, devenind mai ușor accesibil plantelor și acumulându-se în ape potabile. În organismul uman poate pătrunde prin ingestie și inhalare. Excesul de cadmiu produce glomerulonefrite la rinichi, rinite (inflamarea mucoasei nazale), emfizem pulmonar etc. Din organismul uman se elimină lent, timpul biologic de înjumătățire fiind de 30 de ani, de aceea trebuie prevenită contaminarea alimentelor și apei potabile cu cadmiu. Apa acidă îl poate solubiliza din conductele de aducțiune, depășind limita permisă de 5 μg Cd/litru. În apele unor fântâni conținutul poate ajunge la peste 100 μg Cd la litru. Tutunul și speciile legumicole pentru frunze acumulează mult cadmiu, mai ales când solul a fost fertilizat cu superfosfat simplu sau nămoluri care pot conține cadmiu.

Aluminiul, unul din cele mai importante elemente din constituția pământului, a fost suspectat în ultimele decenii de implicare în anumite afecțiuni ale

organismului uman: tulburări neuro-vegetative, de vorbire, dementiale, convulsii. S-a constatat că precipitațiile acide favorizează bioacumularea aluminiului în anumite specii din floră și faună. De aici ipoteza că pe o cale similară ar putea fi afectate și organisme umane. Deocamdată se impun cercetări. O tabletă de pansament gastric poate să conțină mai mult aluminiu decât 5 litri de apă potabilă. Probabil că totul depinde de starea chimică în care se află aluminiul.

Din cele expuse trebuie să reținem că poluarea atmosferică are efecte nocive imediate și ușor sesizabile, dar și altele tardive, ale căror izvoare devin uneori mai greu de descifrat. De aceea se impune respectarea restricțiilor și reglementărilor stabilite prin legi pentru păstrarea igienei mediului ambiant.

1. Anderson P., Connig D.M. (editors), Toxicology. The Basic Principles. London, 1988
2. Bovay E., La pollutin industrielle et l'ariculture, Bern, 1980.
3. Mervin Richardson (editor), Chemistry, Agriculture and the Environment. Cambridge, 1991.
4. Nyborg M., Sulfur Pollution and Soils. In: Sulfur in the Environment. John Wiley and Sons, Inc., 1978.
5. Robert A. Goier et al., Potential Human Health Effects of Acid Rain. Report of a Workshop. Environmental Health Perspectives, vol.60, 355-368, 1985.
6. Sigmund F. Zakrzewski, Principles of Environmental Toxicology. Washington D.C., 1991.

Cuantificarea deplasării spre roșu-eroare sau adevăr?

Prof.dr. Ioan Mercheș*

Facultatea de Fizică, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

După cum se știe, la începutul secolului XX astronomii au pus în evidență faptul că liniile spectrale din spectrul luminii provenite de la corpurile cerești îndepărtate sunt deplasate spre limita roșie a spectrului, în comparație cu liniile acelorași elemente, dar aparținând spectrelor obiectelor din vecinătatea imediată a Terrei. Acest fenomen se întâlnește la majoritatea galaxiilor cunoscute până în prezent. Ca excepție de la regula generală menționăm, de pildă galaxia apropiată M-31, inițial denumită "Nebuloasa Mare din Andromeda", ale cărei linii spectrale sunt deplasate spre limita albastră a spectrului, probabil datorită faptului că se apropie de noi.

Inițial, s-a crezut că fenomenul pus în evidență este exclusiv un efect Doppler-Fizeau, cauzat de mișcarea relativă sursă-observator. În anul 1929, însă, dr.Edwin Powell Hubble descoperă faptul că valoarea deplasării spre roșu în spectrele luminii provenite de la corpurile cerești este proporțională cu distanța lor față de Pământ. Această descoperire, pusă în ecuație, a devenit una dintre legile fundamentale ale cosmologiei moderne.

Avându-se în vedere efectul Doppler-Fizeau, mărimea deplasării spre roșu s-a presupus a fi de asemenea proporțională cu viteza cu care corpul ceresc se îndepărtează de Pământ. Prin urmare, cu cât un corp ceresc este mai îndepărtat de Pământ, cu atât mai mare este viteza deplasării relative. Potrivit acestei interpretări, întregul Univers se găsește în expansiune.

Totodată, întrucât galaxiile, grupările galactice, quasarii și alte corpuri îndepărtate se găsesc la distanțe întâmplătoare față de Pământ, s-a presupus ca distribuția deplasărilor spre roșu ale acestora este de asemenea întâmplătoare, alcătuind un spectru continuu de valori.

În urmă cu 17 ani, însă, dr.William G.Tift, profesor de astronomie la "University of Arizona", Texas, a descoperit un fenomen absolut surprinzător: deplasările spre roșu în spectrele luminii ce provine de la galeriile îndepărtate nu sunt distribuite în mod continuu, ci sunt grupate în porțiuni egal distante, cu alte cuvinte sunt cuantificate.

În cercetările sale inițiale, dr.Tift a măsurat valoarea deplasării spre roșu a brațelor unor galaxii spirale. Spre surprinderea sa, a găsit salturi bruște între diverse valori ale deplasării spre roșu (în limba engleză: red shift) în liniile luminii provenite de la brațele spirale. Exprimată sub formă grafică, deplasarea spre roșu apare discontinuă, sub forma de porțiuni continue urmate de salturi abrupte, echivalente vitezei de 72 km/s. Foarte puține determinări s-au abătut de la această regulă.

Aceste observații erau atât de "eretice" și inexplicabile, încât cei mai mulți oameni de știință le-au înlăturat de la început. Într-adevăr, a accepta cuantificarea descoperită de dr.Tift însemna a concepe deplasarea galaxiilor ca efectuându-se numai cu anumite viteze, cu salturi bruște de la o viteză la alta, fără a trece prin viteze intermediare.

Cele mai noi cercetări care, între altele, aveau ca scop depistarea "erorilor" din observațiile profesorului Tift au condus, în mod neașteptat la confirmarea acestor observații. Aceasta înseamnă pentru astronomi, cosmologi și fizicieni construirea unor modele și teorii considerabil modificate privind mișcarea galaxiilor.

Astfel, cele mai recente observații efectuate de astronomi de la Observatorul Regal din Edinburg, Scoția, asupra unui grup de 89 galaxii luate la întâmplare nu au pus inițial în evidență cuantificarea în discuție. Când, însă, calculele au fost

corectate prin luarea în considerație a mișcării Soarelui în jurul centrului galaxiei Calea Lactee, deplasările spre roșu au apărut grupate în pachete distincte și egal distanțate, de valori foarte apropiate celor determinate de profesorul Tifft.

Unul dintre astronomii grupului de la Edinburg, dr. Bruce Guthrie, a afirmat în cadrul unui interviu: "Sunt stupefiat de rezultat. Noi ne-am angajat inițial să găsim "deficiențele" concluziilor dr. Tifft, ceea ce credeam noi- ne va lua doar câteva luni. Dar lucrăm deja de 4 ani, am utilizat diverse metode și toate duc la concluzia că periodicitatea descoperită de dr. Tifft este un fapt real. Întrucât determinările pe care le utilizăm provin de la observatoare astronomice diferite, este improbabil ca anomalia constatată să provină din erori experimentale". După părerea dr. Guthrie, interpretarea convențională a deplasării spre roșu ca fiind funcție de viteză este corectă, dar trebuie să existe o influență secundară asupra fenomenului, responsabilă pentru periodicitate, al cărei mecanism este încă necunoscut.

Rezultatele cercetărilor dr. Guthrie, efectuate în colaborare cu dr. William M. Napier, privind deplasarea spre roșu au fost prezentate Societății Regale de Astronomie (RAS) în luna decembrie 1991. Investigațiile grupului de la Edinburg continuă.

Descoperitorul acestui extrem de interesant fenomen, dr. William Tifft, nu pretinde că-l poate explica. Dar își exprimă convingerea că posibila cuantificare a deplasării spre roșu a luminii, în aparență analoga tranzițiilor abrupte între nivele energetice pe care le suferă particulele elementare, ar putea ajuta la explicarea gravitației prin teoria cuantică, o țintă spre care tinde de mult fizica teoretică. O astfel de teorie ar permite fizicienilor să dovedească unitatea dintre forțele gravitaționale și celelalte trei tipuri de forțe cunoscute în natură: nucleare, electromagnetice și slabe. Aceste ultime trei tipuri de forțe se propagă prin particule cuantice și fizicienii au dovedit că între ele există o legătură fundamentală. Speculațiile teoretice au condus, după cum se

știe, la ideea că forța gravitațională este de asemenea transmisă printr-o particulă cuantică, gravitonul, care însă nu a fost pus experimental în evidență până în prezent. Se pare, așadar, că teoria gravitației în forma ei actuală nu este completă și că luarea în considerare a cuantificării deplasării spre roșu ar putea s-o amelioreze.

Întrucât nu există nici o explicație plauzibilă pentru descoperirea dr. Tifft, revistele de specialitate au publicat cu reținere cercetările sale. În jurul acestor cercetări controversate au apărut opinii pro și contra, din care dăm mai jos câteva exemple.

Astfel, dr. George H. Jacoby, astrofizician la Kitt Peak National Observatory, Arizona, exprimând un punct de vedere împărțit de mulți dintre "sceptici", declara: "Prima mea reacție a fost cea pe care o ai când ți se povestește un vis. Ceea ce aflăm nu se potrivea cu nimic din ceea ce credeam că înțeleg. Dar nici nu cunosc vreo cercetare care să contrazică descoperirea dr. Tifft. Este posibil să fim aproape de o descoperire importantă pentru știință".

Unul dintre cei mai severi critici ai dr. Tifft, dr. Allen R. Sandage, de la Carnegie Institution, Pasadena, California, afirmă că: "Cercetările dr. Tifft pun în evidență un lucru care s-a crezut totdeauna a fi imposibil. Nu găsesc nici o explicație pentru periodicitatea care apare în toate determinările. Într-adevăr, cunoștem cu mult mai puțin decât credem că cunoaștem".

Dr. Tifft se declară perfect de acord cu această ultimă idee. Într-un articol din "Sky & Telescope", scris în colaborare cu dr. W. John Cooke, afirma: "La începutul secolului XX, teoria cuantelor a răsturnat principiile fizicii clasice. Acum, odată cu apropierea secolului XXI, găsim din nou știința în chinurile înecării de a explica lumea naturală. Scepticismul cu care au fost întâmpinate noile teorii la începutul secolului XX, între care cea a cuantelor, îl regăsim acum, în prag de nou secol".

Cei mai mulți astronomi au ignorat concluziile dr. Tifft, ca fiind implauzibile. Iată, de pildă, părerea dr. John P. Huchra, de la Centrul de Astrofizică Harvart-Smith:

"Personal, am hotărât să nu pierd prea mult timp analizând aceste cercetări. Nu văd legătura lor cu modelul fizic pe care îl înțelegem și îl acceptăm în prezent, model care, sunt sigur, este corect. Pe de altă parte, însă, observațiile în discuție privind galaxiile spirale au fost efectuate cu radiotelescoape de mare precizie. Deocamdată nu-mi exprim opinia, rămân în așteptarea altor observații astronomice".

O teorie deosebit de interesantă privind cuantificarea deplasării spre roșu îi aparține profesorului Daniel R. Wells, de la University of Miami, Florida, cunoscut în lumea științifică pentru cercetările sale asupra mecanismelor ce au loc în procesele termionucleare dirijate. Teoria sa se bazează, în esență, pe conceptele de "plasmă a stării de energie minimă" și "câmpuri fără forță". Astfel, dacă într-o configurație de câmp magnetic convenabilă este produsă o plasmă fierbinte, aceasta va tinde spre starea energetică minimă, caracterizată prin aceea că forța Lorentz este nulă peste tot în volumul ocupat de plasmă. Modelul matematic ce descrie această configurație conduce la o soluție cu valori proprii (eigenvalue solution) care sunt zero-uri ale funcțiilor Bessel de ordinul zero și unu.

Aplicând acest concept la problema formării sistemului solar - spune dr. Wells - să admitem ca o perturbație majoră, de genul unei supernove, produce în planul unei galaxii o formație plasmatică fierbinte de formă globulară. În acest caz, globul de plasmă va tinde spre starea energetică minimă care, în cazul nostru, va avea o structură cilindrică, cu cercuri concentrice de plasmă de raze și viteze corespunzătoare zero-urilor funcției Bessel. Rezultatele teoretice concordă foarte bine cu determinările experimentale privind razele și vitezele planetelor sistemului solar. Aceeași teorie poate fi aplicată pentru explicarea formării grupărilor galactice.

Determinările de mare precizie ale deplasării spre roșu oferită de galaxiile complexe (fiecare formată dintr-o galaxie-nucleu și câteva galaxii-satelit) arată că deplasarea spre roșu corespunzătoare galaxiilor-satelit este diferită de cea asociată

galaxiei-nucleu. Aplicând și aici teoria privind formarea galaxiilor prin producerea unor structuri plasmatică corespunzătoare stării energetice minime, considerațiile teoretice ale dr. Wells duc la concluzia că deplasarea spre roșu trebuie să fie cuantificată, în concordanță cu soluțiile oferite de funcțiile Bessel. Acest raționament amintește de teoria ghidurilor de undă cu secțiune circulară, tratată cu ajutorul funcțiilor Bessel, ghiduri ce filtrează frecvențele radiației incidente, oferind totodată valori cuantificate pentru componentele vectorilor de câmp. Menționez că evaluările teoretice ale dr. Wells sunt în foarte bună concordanță la scara astronomică cu determinările experimentale (erori sub 5%), teoria sa constituind un însemnat pas înainte în studiul acestui cu totul insolit fenomen al manifestării cuantice a deplasării spre roșu.

În ceea ce privește dr. Tifft, acesta este convins că explicația convențională a deplasării spre roșu trebuie reconsiderată. Într-un recent interviu, el a afirmat că ultimele sale observații, efectuate cu marele radiotelescop de la Green Bank National Radio Astronomy Observatory, West Virginia, confirmă ideea că nu atât cuantificarea vitezei, cât evoluția galactică poate explica deplasarea mai accentuată spre roșu a galaxiilor îndepărtate. Întrucât oamenii de știință privesc înapoi în timp atunci când cercetează obiectele îndepărtate, saltul în deplasare spre roșu poate indica evoluția acestor formații în timp, mai degrabă decât un efect Doppler al luminii însăși. În același interviu, dr. Tifft mai afirmă că - potrivit celor mai recente observații ale sale - valoarea deplasării spre roșu a câtorva galaxii a scăzut - infinitezimal dar perceptibil - în comparație cu aceeași valoare măsurată cu câțva ani în urmă. După părerea sa, viitoarele observații vor înregistra o continuă diminuare a valorii deplasării spre roșu a acestor galaxii.

Până în prezent, însă nici dr. Tifft, nici altcineva, nu a putut explica de ce deplasarea spre roșu a liniilor aflate în spectrul luminii provenită de la o galaxie se poate modifica în urma evoluției acestei

galaxii. Într-adevăr, întrucât - după cât știm până în prezent - atomii de hidrogen și ai altor elemente ce produc liniile spectrale nu evoluează în timp, deplasarea spre roșu nu ar trebui să se modifice.

Se pare că răspunsul la seria de întrebări legate de punerea în evidență a cuantificării deplasării spre roșu va fi dat prin descoperirea unui fenomen nou, exotic, deocamdată necunoscut...

* În prezent la Miami, Florida, S.U.A.

1. G.F.R.Ellis, R.Maartens and G.D.Nel (1978), The expansion of the universe, Mon. Not. R.A.S. 184, 439.

2. G.Mavrides (1976). Anomalous Hubble expansion and inhomogeneous cosmological models, Mon. Not. R.A.S. 177, 709.

Hipernucleele

Prep. Dan Mihăilescu

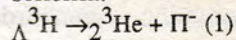
Facultatea de Fizică, Universitatea "Al.I.Cuza" Iași

Introducere. Un nucleu în care "locul" unui nucleon este ocupat de un hiperon Λ^0 (particulă stranie cu masă mai mare ca a nucleonului) se numește hipernucleu. În literatura de specialitate hipernucleele mai sunt numite și nuclee Λ sau hiperfragmente nucleare.

Primul hipernucleu a fost descoperit de savanții polonezi Danysz și Pniewski în anul 1952, într-o placă cu emulsie nucleară ridicată la înălțime cu ajutorul unui balon. Acesta a fost creat în urma interacțiunii unui proton rapid p din radiația cosmică cu unul din nucleele grele din foto-emulsia nucleară (punctul A din Fig.1)

Hipernucleul parcurge distanța AB ($\approx 90\mu\text{m}$) în aproximativ 10^{-12} s după care se

dezintegrează în trei particule [1]. Din parametrii acestei urme s-a stabilit sarcina electrică $Z=5$ a hipernucleului (hipernucleul de bor). Al doilea hipernucleu descoperit a fost nucleul Λ de tritium care se dezintegrează după schema:



După aceste evenimente inițiale datorate radiației cosmice, s-a trecut la expunerea emulsiilor nucleare fasciculelor de protoni sau mezoni generate artificial în acceleratoarele de

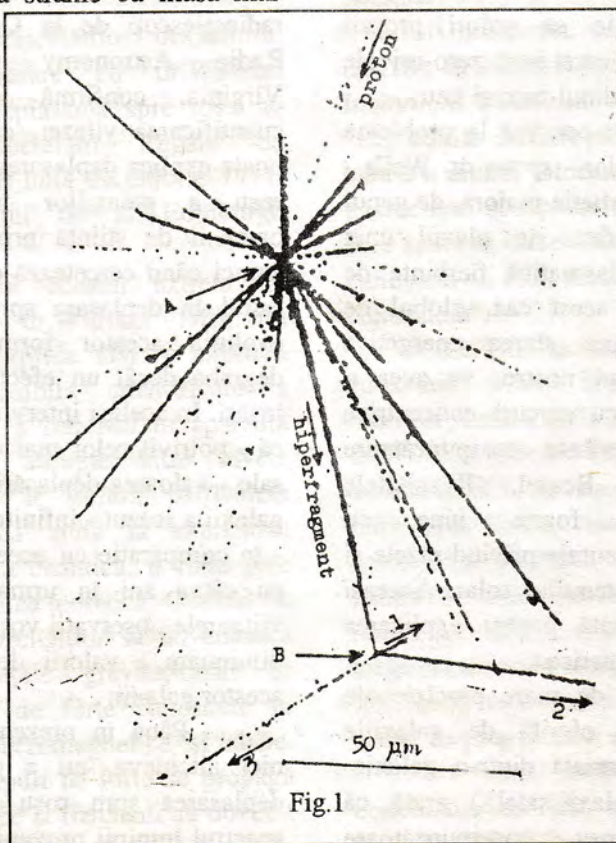
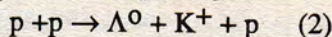


Fig.1

particule. Apoi s-a dovedit că este mai eficace utilizarea fasciculelor de mezoni K^- (rezultă o rată de producere mai mare a hipernucleelor).

De ce sunt studiate hipernucleele? Un hipernucleu este un microobiect îndeajuns de enigmatic, cu proprietăți îndeajuns de interesante pentru a-i îndemna pe fizicienii nucleariști să-l studieze cu amănunțime. Pe de altă parte, producerea și studierea hipernucleelor poate furniza informații asupra proceselor de interacțiune dintre hiperoni (Λ , Ξ) și nucleu, hiperon-nucleoni ($\Lambda - N, \Xi - N$), hiperoni-hiperoni ($\Lambda - \Lambda$). Toate aceste date experimentale întrgesc tabloul interacțiunilor tari și, nu în ultimul rînd, oferă cercetătorilor posibilitatea unei mai bune cunoașteri a proprietăților hiperonilor.

cu nucleonii acestuia poate produce diverse reacții printre care și reacția:



Dacă hiperonul Λ^0 rămâne în nucleu (sau într-un fragment al acestuia) un timp suficient de lung (10^{-10} s ce se prezintă viața medie a hiperonului) el, împreună cu ceilalți nucleoni, formează pe această perioadă o stare legată - hiperonul Λ . Pentru generarea hiperonilor Λ pot fi utilizate și fascicule de mezoni Π sau K (cu energii între 1 și 3 GeV) conform reacțiilor:

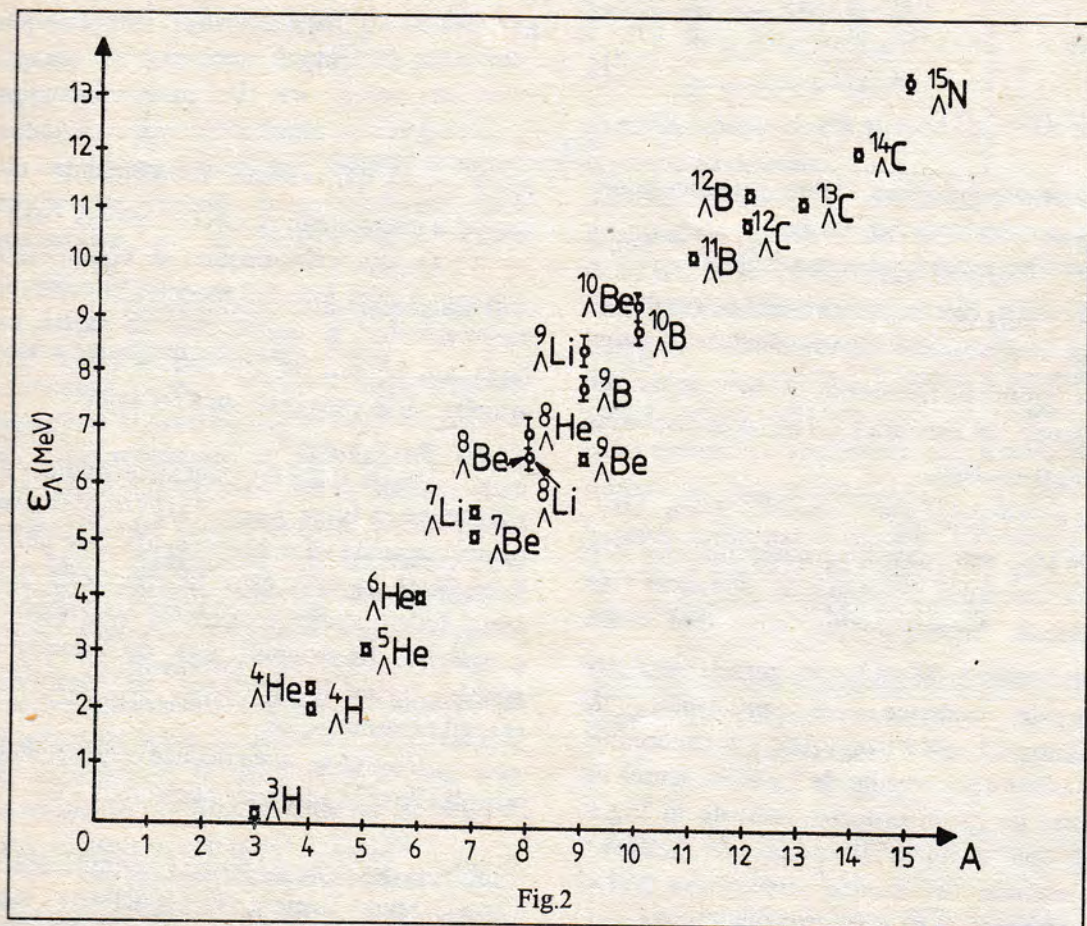
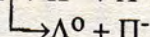
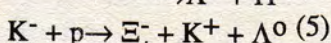
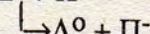
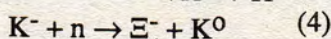
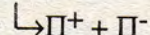
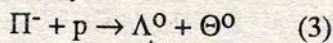


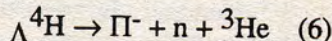
Fig.2

Producerea și caracteristicile hipernucleelor

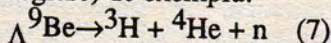
Experimental s-a constatat că orice proces capabil de a produce hiperon Λ^0 , poate să producă un hipernucleu (nucleu Λ).

Astfel un proton cu energie suficient de mare intrând în nucleu și interacționând

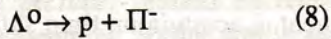
Hipernucleele sînt instabile și se dezintegrează emițând fie nucleoni și un pion (dezintegrare prin canalul pionic), de exemplu:



fie emițând numai nucleoni (canalul nepionic de dezintegrare) de exemplu:



Canalul pionic este considerat cel normal corespunzând modului de dezintegrare a hiperonului Λ^0 în nucleu:



Trebuie subliniat că timpul de viață al hipernucleului Λ este același cu cel al hiperonului Λ^0 liber [2].

Energia de dezintegrare Q eliberată în prima categorie de canale este de aproximativ 40 Mev iar în a doua categorie de canale (ce se realizează în cazul hipernucleelor mai grele) este cu aproximativ

hiperonului Λ în Λ -nucleu (ϵ_Λ) cu energia de legătură a nucleonului din nucleul obișnuit corespunzător (ϵ_N).

Pentru cele mai multe nuclee Λ ușoare, energia de separare a particulei Λ este: $\epsilon_\Lambda < \epsilon_N$. Din dependența liniară a lui ϵ_Λ de numărul barionic B se poate deduce absența saturației forțelor de interacțiune Λ -N. Din compararea energiei de legătură a hipernucleelor oglindă (spre exemplu

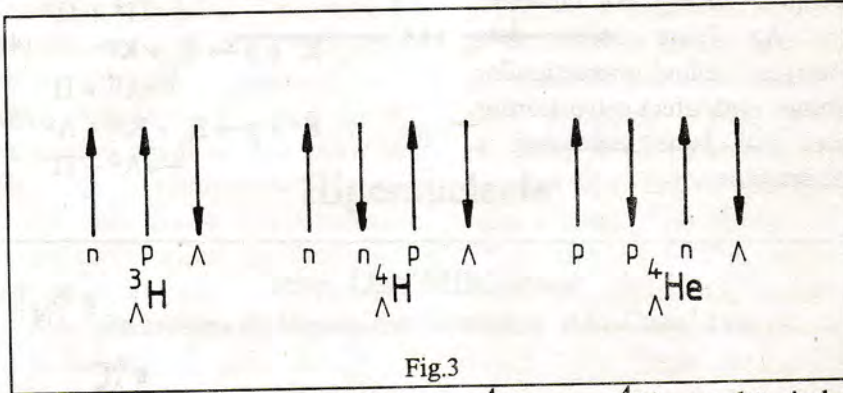


Fig.3

140 Mev mai mare. Masa hipernucleului M_{hn} se calculează din relația:

$$M_{hn} = M_{nucl} + m_\pi + Q/c^2 \quad (9)$$

unde M_{nucl} este masa nucleului ce rezultă în urma dezintegrării hipernucleului iar m_π masa pionului. Hiperonul are în hipernucleu o energie de legătură ϵ_Λ care se definește cu ajutorul relației:

$$M_{hn}c^2 = (M_m + M_\Lambda)c^2 - \epsilon_\Lambda = \sum M_i c^2 + \sum E_i \quad (10)$$

unde M_{hn} este masa hipernucleului, M_m este masa miezului hipernuclear constituit din nucleonii hipernucleului, M_Λ este masa hiperonului Λ , M_i și E_i sint masele respectiv energiile cinetice ale produșilor de dezintegrare. Pînă în prezent s-au determinat experimental energiile de legătură pentru un număr de 21 hipernuclee indicate în Fig.2. Calculele teoretice ale energiei de legătură a hiperonului în nucleu conduc la valori concordante cu cele experimentale.

Valoarea acceptată astăzi pentru adâncimea gropii de potențial $V_\Lambda (\approx 27,51 \text{ MeV})$ este mai mică decât adâncimea gropii de potențial a deuterului ($\approx 35 \text{ MeV}$). Deaici rezultă că întreacțiunea (Λ - N) este mai slabă decât interacțiunea (N-N). La aceeași concluzie se poate ajunge prin compararea directă a energiei de legătură a

$\Lambda^4\text{He}$ și $\Lambda^4\text{H}$) rezultă independența de sarcină a interacțiunii Λ - N [$(\Lambda - p) = (\Lambda - n)$].

O altă caracteristică a hiperonului este spinul care, folosind modelul în pături al hipernucleelor, și ținînd cont de faptul că hiperonul Λ^0 este un fermion cu spinul $1/2$, ar trebui să se calculeze după formula:

$$I_{hn} = I_{miez} \pm 1/2 \quad (11)$$

Pentru toate hipernucleele studiate s-a constatat că $I_{hn} = I_{miez} - 1/2$ (Fig.3) ceea ce nu înseamnă că această regulă n-ar putea fi încălcată de către unele hipernucleele mai grele. Există așadar o orientare preferențială a spinului hiperonului față de rezultanta spinilor celorlalți nucleoni ce alcătuiesc miezul hipernucleelor.

De aici se poate deduce o dependență vizibilă de spin a forțelor nucleare Λ - N.

Probleme deschise ale fizicii hipernucleare.

Studii asupra hipernucleelor s-au efectuat aproape la toate marile acceleratoare din lume, începînd cu cele de la CERN și BNL (Brookhaven National Laboratory, SUA). Începînd cu anul 1982, din 3 în 3 ani are loc Simpozionul Internațional de Fizica Particulelor Stranii și a Hipernucleelor. Astfel: în 1982 la Heidelberg, în 1985 - Brookhaven, 1988 - Padova, 1991 - Shimoda (Japonia). Sunt alocate fonduri de milioane

de dolari pentru construirea unor acceleratoare noi. Astfel în SUA la Los Alamos este în construcție un accelerator liniar pentru pioni (Pion Linear Accelerator sau PILAC) [3]. El va dispune de cavități rezonante supraconductoare care-i vor permite accelerarea unui fascicul de 10^9 pioni/s (valoarea neatinsă pînă în prezent) la energia de 1,1 GeV ($1 \text{ GeV} = 10^9 \text{ eV}$).

PILAC va dispune de asemenea de un spectrometru cu înaltă rezoluție ce va permite efectuarea unor studii avansate de spectrometrie hipernucleară. La Vancouver, în Canada, se va construi o instalație (o adevărată "fabrică" de particule elementare) numită KAON. Ea este proiectată pentru studii de spectroscopie a mezonilor și a barionilor, pentru studiul interacțiunilor dintre mezoși și barioni, a structurii de cuarc a nucleelor și, nu în ultimul rând a proprietăților hipernucleelor. KAON va dispune de asemenea de cavități rezonante supraconductoare și va putea accelera particule în mai multe trepte de energie [4].

În continuare vom efectua o scurtă trecere în revistă a problemelor încă nerezolvate și a perspectivelor fizicii nucleare [5].

1). Împrăștierea hiperon-nuclon (H-N) și interacțiunea efectivă (Λ -N).

Comarate cu datele experimentale abundente și precise pentru împrăștierea (N-N), cele referitoare la împrăștierea (H-N) sunt extrem de limitate. Nu se cunoaște încă modul în care interacțiunile (H-N) depind de spinii particulelor ce interacționează. Diferitele modele teoretice ale împrăstierii (H-N) sunt în contradicție. Unele prezic o totală independență de spin, altele o dependență sesizabilă de spin. Evident că vor fi acceptate acele modele care vor fi validate de experiment. În acest sens se pun mari speranțe în facilitățile oferite de PILAC (Pion Linear Accelerator) și KAON.

2). Structura hipernucleelor.

Cercetările privind structura hipernucleelor au ajuns într-un stadiu în care nu mai sunt posibile progrese calitative fără studierea și înțelegerea spectrelor de structură hiperfină ale hipernucleelor.

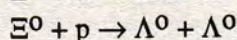
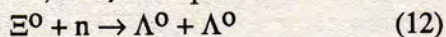
Pentru aceasta sunt necesare spectrometre de înaltă rezoluție care sunt deja în construcție.

3). Stările uniparticulă ale hiperonilor în nucleu.

Experimentele de împrăștiere de tip (Π^+ , K^+) și (K^- , Π^-) au pus în evidență faptul că hiperonul Λ^0 se comportă ca o particulă distinctă ce se află în câmpul produs de ceilalți nucleoni (miezul hipernucleului). Spre deosebire de stările Λ , stările uniparticulă ale altor hiperoni (Σ , Ξ) suferă o conversie puternică în nucleu ($\Sigma N \rightarrow \Lambda N$, $\Xi N \rightarrow \Lambda N$) astfel încât ele sunt extrem de greu de pus în evidență. Fizicienii de la CERN și BNL sunt însă optimiști. Există indicii conform cărora într-un viitor nu prea îndepărtat vor fi "create" hipernuclee Σ și Ξ . Se așteaptă însă ca timpul lor de viață să fie mai mic decât al nucleelor Λ .

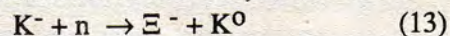
4). Producerea și structura hipernucleelor cu $S = -2$.

Posibilitatea existenței hipernucleelor cu $S = -2$ a fost întrevăzută încă din anii cincizeci. Într-adevăr, reacții de tipul:

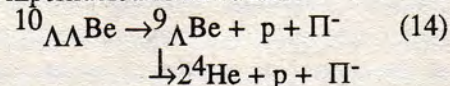


ar putea produce (dacă ar avea loc în nucleu) hipernuclee Λ duble.

Analiza formării și dezintegrării acestor hipernuclee prezintă un deosebit interes deoarece aceasta ar putea furniza informații despre interacțiunea $\Lambda - \Lambda$. În anul 1963 Danysz, studiind fotoemușiile iradiate cu mezoși K^- de impuls 1,5 GeV/c a înregistrat pentru prima oară un caz de formare și dezintegrare a unui nucleu Λ dublu. Este vorba de hipernucleul $\Lambda\Lambda^{10}\text{Be}$ care ia naștere ca rezultat al captării hiperonului Ξ^- în repaus (generat de mezonul K^- rapid) de către nucleul de carbon. Se știe că:

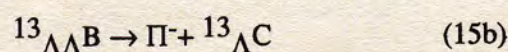
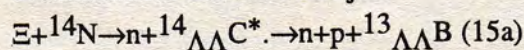


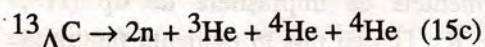
Schema cea mai probabilă de dezintegrare a acestui hipernucleu arată astfel:



La puțin timp a fost descoperit hipernucleul dublu $\Lambda\Lambda^{6}\text{He}$. Până astăzi n-au fost identificate decât 3 astfel de hipernuclee (cu $S = -2$).

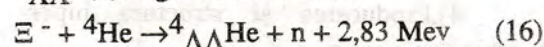
Ultimul, $\Lambda\Lambda^{13}\text{B}$ a fost pus în evidență în anul 1992 de fizicianul japonez Aoki (Laboratoarele KEK) și echipa sa. Schema evenimentului este dată mai jos:





S-a constatat că interacțiunea $\Lambda - \Lambda$ este de tip atractiv și că energia de interacțiune este $\Delta B_{\Lambda\Lambda} = 4,8 \pm 0,7$ MeV în concordanță cu rezultatele obținute în experimentele timpurii cu $^6_{\Lambda\Lambda}\text{He}$ și $^{10}_{\Lambda\Lambda}\text{Be}$.

În anii ce vin se așteaptă descoperirea altor hipernuclee cu $S = -2$. Modelele teoretice bazate pe cromodinamica cuantică (QCD) prezic posibilitatea obținerii și altor hipernuclee Λ duble. Spre exemplu, Y.Akaishi a calculat rata de producere a celui mai ușor hipernucleu dublu, $^4_{\Lambda\Lambda}\text{H}$, și a găsit că în reacția:



ea este de 37% [6].

5). Hipernucleele multi-stranii și "strangelets".

Hipernucleele cu mai multe de 2 hiperoni Λ sunt extinderile naturale ale hipernucleelor Λ . Deocamdată ele nu există decât pe hârtie. Calculele teoretice arată că ele ar trebui să aibă energii de legătură de ordinul a câtorva MeV pe particulă și timpi de viață de ordinul a 10^{-9} s caracteristici proceselor $\Lambda N \rightarrow NN$. Deasemenea, teoreticienii sunt de părere că este posibilă existența unor conglomerate multi-stranii în stări puternic legate, numite "strangelets" (de la strange = straniu, în limba engleză), a căror energie de legătură a fost calculată de Berger și Jaffe [7].

Cercetările efectuate în vederea producerii hipernucleelor multi-stranii în laborator au relevat faptul că deocamdată nu ar exista decât o singură metodă practică: ciocnirea ionilor grei relativști deoarece astfel se crează un număr considerabil de particule stranii, existînd probabilitatea (extrem de mică) ca 3 sau mai mulți hiperoni să fie captați de un singur nucleu (sau mai corect fragment nuclear).

Înceea ce privește "strangelet"-ii, cercetările de până acum au dus la rezultate

negative. Pentru a obține un test semnificativ care să evidențieze existența lor, sunt necesare măsurători de foarte mare sensibilitate. Acesta este scopul experimentului E864 de la Brookhaven, în care se poate atinge o sensibilitate de ordinul $10^{-10} - 10^{-11}$ /coliziune pentru detecția unui "strangelet" cu sarcină pozitivă sau negativă. Experimentele similare se vor efectua la toate acceleratoarele pentru ioni grei relativști (Relativistic Heavy Ion Collider - RHIC).

Prin varietatea problemelor propuse spre rezolvare, fizica particulelor stranii și în particular fizica hipernucleară se dovedește a fi în continuare un interesant domeniu de cercetare cu rezultate dintre cele mai importante pentru elucidarea misterelor microcosmosului.

1. K.N.Muhin - "Fizică nucleară experimentală" vol.II. Editura tehnică, București, 1974, p.197
2. D.H.Davis - (1992) "Hypernuclei - The Early Days" in "Nuclear Physics" A 547 Nr.1,2; p.369 c
3. H.A.Thiessen - (1992) "PILAC" : A Pion Linac Facility for 1-GeV Pion Physics at LAMPF" in "Nuclear Physics" A 547, Nr.1,2; p.339 c
4. E.W.Vogt - (1992) "The Birth of TRIUMF-KAON" in "Nuclear Physics", A 547 Nr.1,2; p.359 c
5. C.B.Dover - (1992) "Open Problems and Future Prospects for Hypernuclear Physics" in "Nuclear Physics" A 547 Nr.1,2; p.27 c
6. Y.Akaishi - (1992) "Formation of $S = -2$ Hypernuclei" in "Nuclear Physics" a 547 Nr.1,2; p.217 c
7. M.S.Berger and R.L.Jaffe - (1987) "Radioactivity in Strange Quark Matter" in "Physical Review" vol.35, p.213.

Palinologia - știință de graniță în plină evoluție

Prof.dr.Leonard Olaru

Facultatea de Geologie-Geografie, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Palinologia ca termen etimologic provine de la cuvintele grecești pale-palunein, însemnând praf, făină, praf polinic, sau a răspândi pudră și logos sau știință. Termenul reluat în limba latină, a fost utilizat cu denumirea de "polen" ce are sens apropiat cu praf, mîl (ca dimensiune).

Deci palinologia este știința care se ocupă cu studiul sporilor și polenului plantelor. Palinologia a debutat mai întâi ca metodă de lucru, prin care se pune în evidență, varietatea morfologică și numerică (cantitativă) a sporilor și polenului eliberat de plante. Deși grecii antici cunoșteau fecundarea plantelor pe cale artificială, descoperitorul polenului este considerat Marcello Malpighi, care și-a prezentat descoperirea în anul 1676, printr-o comunicare, în care a descris diferite tipuri de forme de polen, provenite de la plante. Evoluția acestei noi metode a fost inițial lentă, ea stîrnind mai întâi curiozitatea și apoi, interesul unui grup restrîns de oameni de știință.

Un impuls important în cercetarea palinologică l-a adus descoperirea primelor tipuri de polen fosil, în anul 1836 de către H.G.Goeppert în ligniții de vîrstă miocenă de la Wetterau din Germania. Începînd cu această dată încercările de cercetare a polenului fosil se înmulțesc, metoda fiind aplicată tot mai frecvent în studiul cărbunilor de vîrste diferite. Astfel se pot menționa nume ca: Bennie Kidston și H.Potonié ce s-au ocupat de megasporii formațiunilor cărbunoase paleozoice din Germania sau C.G.Ehrenberg(1838) ce a descris polenul cuaternar de Pinus din nordul Suediei și asociația de spori-polen din ligniții terțiari din Germania. În anul 1842 Japetus Steenstrup a publicat o primă lucrare ce cuprindea unele observații geognostice, geologice și palinologice asupra turbăriilor din Danemarca, aceasta fiind o lucrare de

referință în paliologie, prin amploarea și dimensiunea concluziilor prezentate.

Japetus Steenstrup contemporan cu marele savant Charles Darwin este considerat printre fondatorii palinologiei, dacă nu chiar părintele ei, reprezintă un nume de rezonanță și pentru țara noastră. El a devenit primul srăin, membru onorar al "Societății academice române", viitoarea Academie Română, la propunerea lui V.A.Urechia.

O primă exprimare statistică a cantității de polen analizat a făcut-o N.G.Lagerheim (1909), geolog suedez, care s-a ocupat cu studiul materialului vegetal din turbării. Alături de Steenstrup, el este considerat, de asemenea, fondatorul palinologiei. Un elev de-al său, geologul suedez Lennarth von Post (1916) a elaborat pentru prima dată o diagrmă exprimând procentual cantitatea de pole analizat din zăcămintul unei turbării. Comunicarea prezentată pentru prima oară la o reuniune a naturaliștilor scandinavi din localitatea Cristiania, are o importanță deosebită, deoarece de la acea dată, diagrama lui L.van Post a fost adoptată și folosită de toți palinologii, până în prezent, în cercetările lor asupra polenului fosil. Astfel, anul 1916 este considerat un alt moment de referință, întrucît din acest an palinologia ființează ca o știință modernă.

Palinologia s-a născut la granița dintre două științe mai vechi, de sine stătătoare, Botanica și Geologia. (Fig.1). De aceea ea împrumută principii și metode de cercetare de la cele două "științe mame", care i-au definit existența. Palinologia însă aplică în cercetare și metode proprii, precum și procedee chimice, fizice, mecanice, etc. Originea dublă, i-a deschis palinologiei cele două mari direcții de aplicabilitate: Palionologia și Actopalionologia. Prima se ocupă cu studiul sporilor și a polenului fosil și subfosil din diferite roci, iar cea de a doua,

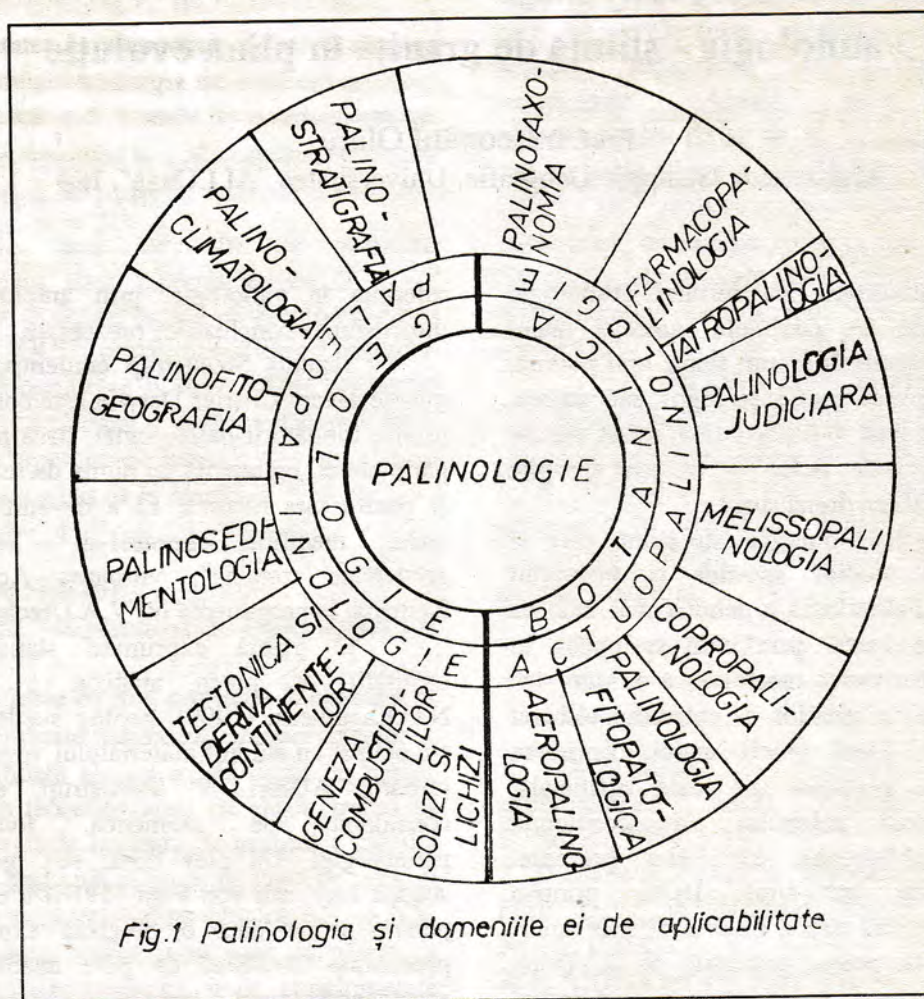


Fig.1 Palinologia și domeniile ei de aplicabilitate

se ocupă cu sporii și polenul plantelor actuale. Fiecare domeniu de aplicabilitate a palinologiei își are multiple subdomenii sau direcții foarte diferite (Fig.1). Se ajunge astfel ca palinologia să fie tangentă cu discipline foarte variate, aparent distanțate între ele, cum ar fi: Medicina, Meteorologia, Fizica atmosferei, Agronomia, Criminalistica Cosmogeologia, Chimia, Fizica, Informatica, etc. Varietatea domeniilor de aplicabilitate a făcut ca procedeele utilizate în interpretarea rezultatelor primare provenite din laboratoarele specializate să fie foarte diverse.

Un loc aparte între preocupările paleopalinologiei îl ocupă răspunsul la întrebarea: Care sunt cele mai vechi vestigii ale existenței vieții pe Pământ și unde a apărut pentru prima dată viața, pe Terra sau pe alte planete?

La prima parte a întrebării se poate răspunde, că cele mai vechi resturi ale vieții pe Pământ au o vârstă de 3,8 miliarde de ani și ele provin din sisturile gnaisice din

regiunea Isua din Groenlanda. Aceste prime resturi ale unei forme organizate de viață, au o formă sferică, sînt cărbunoase, au dimensiuni micronice și au primit denumirea de Isuasphaera isua (Fig.2). La cea de adoua parte a întrebării se poate răspunde astfel: Viața a apărut pe Pământ, caracterul ei este deci autohton, "supa primordială", deci oceanul planetar inițial. Nu se exclude nici posibilitatea ca viața de pe Terra să fi prinit "vizitatori și de pe alte corpuri interplanetare, argumente în susținerea acestei idei fiind unele resturi de organisme microscopice filamentoase găsite în unii meteoriți căzuți pe Pământ. Cert este că, chiar dacă ar exista firme de viață și pe alte planete, ele nu s-au ridicat la nivelul de organizare de pe planeta Pământ. Astfel toate investigațiile făcute, în colaborare cu NASA și a altor organisme științifice internaționale, ajung la aceeași concluzie, menționată mai sus: Viața este prezentă în forma actuală numai pe Pământ și ea a evoluat timp de 3,8 miliarde de ani, plecând de la formele de organizare cele mai

simple și ajungând la forma cea mai evoluată, omul. De reținut că primele urme de viață erau de natură vegetală, planetele, deci au apărut înaintea animalelor.

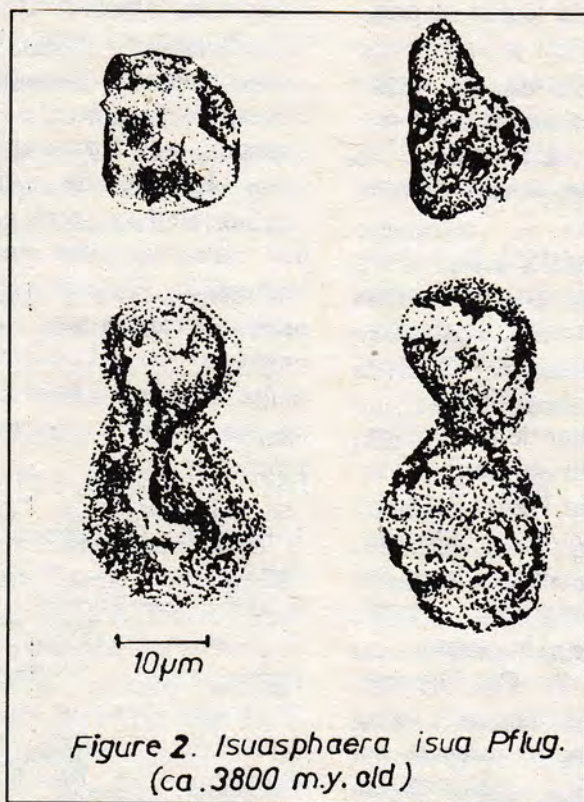
Palinologia, în evoluția sa a avut perioade diferite de dezvoltare, dar putem remarca între aceste două etape mai importante:

Perioada cărbunilor, ține de etapa când în Anglia a fost studiată pentru prima dată la microscop, compoziția cărbunilor. Polenul a fost separat de cărbuni în anul 1836, iar sporii au fost întâlniți în cărbunii bituminoși în anul 1870. Ulterior, analizele palinologice au fost utilizate la corelarea formațiunilor geologice diferite purtătoare de cărbuni (Thiessen, 1920). Aceste studii au căpătat amploare pe măsura creșterii interesului în studiul bazinelor carbonifere, Northumberland (Anglia), Rhutr (Germania) și altele. Rezultatele palinologice au fost utilizate din ce în ce mai eficient în stabilirea vârstei și a corelării formațiunilor geologice sedimentare.

Perioada hidrocarburilor, reprezintă o etapă mai nouă de utilizare a rezultatelor analizelor palinologice. Multe foraje pentru interceptarea zăcămintelor de hidrocarburi au fost amplasate în regiuni noi, cu structuri geologice necunoscute, lipsite de repere precise stratigrafice sau litologice. Analizele palinologice au oferit astfel primele rezultate utilizate pentru încadrarea corectă geologică și stratigrafică a acestor noi bazine petrolifere. Astfel o primă regiune investigată palinologic, pentru hidrocarburi, a fost zona

nord-americană a golfului Mexic, în special Texas, după ce a fost pusă la punct metoda modernă de forare rotary (după 1930). Probele rezultate provin din analiza carotelor sondelor de explorare (Grimsdale, 1936). Succesul obținut a determinat utilizarea metodei și în Trinidad, Venezuela, C.S.I., Orientul Mijlociu, etc. Au luat astfel naștere numeroase laboratoare de cercetări palinologice lângă toate companiile petrolifere, utilizate cu aparatură modernă în toate țările bogate în zăcămintele de hidrocarburi. Astăzi fiecare foraj executat este analizat și din punct de vedere palinologic.

În afara companiilor petrolifere, cercetările palinologice s-au extins astăzi și în alte unități de interes geologic și minier, precum și în universități. Studii remarcabile de palinologie, cu aplicabilitate în diverse domenii, sau cu orientare de cercetare fundamentală, s-au elaborat în numeroase țări, între care amintim: Franța, U.S.A., C.S.I., Germania, Anglia, Polonia, Suedia, Cehia și Slovacia, Canada, Australia, Spania ș.a. Numeroase societăți științifice naționale sau internaționale cuprind



în organizarea lor palinologi din toată lumea, cu activități de cercetare în domenii foarte diverse. Periodic acești specialiști se întâlnesc la simpozioane științifice naționale, sau în cadrul unor congrese ale Federației Internaționale ale Societăților de Palinologie (IFPS), cum a fost recentul Congres Internațional de Palinologie, de la Aix-en-Provence din Franța, ce a avut loc în septembrie 1992. Palinologia a devenit astăzi o știință modernă, foarte bine organizată la nivel internațional, cu numeroși cercetători ce lucrează în laboratoare bine echipate cu

aparatură de înaltă expresie tehnică. Rezultatele cercetărilor palinologice sunt permanent publicate în numeroase reviste de specialitate.

În țara noastră, paleopalinologia a fost prima ramură a palinologiei, care s-a conturat precis, datorită orientării majorității studiilor către această direcție.

Primele cercetări în țara noastră se datoresc profesorului Emil Pop (1926) de la Universitatea din Cluj-Napoca, care s-au referit la aplicarea palinologiei în domeniul stratigrafiei și al paleofitologiei turbăriilor din Carpați și din Transilvania. Profesorul Emil Pop, prin numeroasele lucrări și prin mulți elevi pe care i-a pregătit și i-a format ca cercetători, poate fi socotit pe drept cuvânt, creatorul școlii românești de palinologie. Ulterior palinologia s-a dezvoltat în mai multe centre și s-a extins ca arie de aplicabilitate.

La București, în anul 1950, în cadrul Comitetului Geologic de atunci, au început să se utilizeze rezultatele analizelor palinologice în stratigrafia și corelarea formațiunilor sedimentare și cristalofiliene.

În 1955 un Laborator de palinologie ia ființă pe lângă Institutul de Cercetări și Proiectări Geologice pentru Petrol și Gaze. Scopul analizelor palinologice era utilizarea asociațiilor de spori și Polen fosil în stabilirea reperelor stratigrafice pentru exploatarea zăcămintelor de hidrocarburi.

La Universitatea din Cluj-Napoca, cât și la Grădina Botanică din acest oraș, tradiția analizelor palinologice începută de profesorul Emil Pop a fost continuată de numeroși cercetători în diverse domenii.

La Grădina Botanică din București, de asemenea un colectiv de cercetători se ocupă cu aplicarea palinologiei, mai ales la studiile asupra plantelor actuale, privind toxonomia și sistematica lor.

La Universitatea din Iași, în cadrul Laboratorului de Geologie, primele analize palinologice se fac în anul 1963, în scopul stabilirii biosrtatigrafiei turbăriilor din Moldova. Ulterior aria de utilizare a analizelor palinologice s-a lărgit, trecându-se la studiul biostratigrafic al formațiunilor paleogene de flis din Carpații Orientali. Se fac cu această ocazie corelări palinostratigrafice interesante cu unele formațiuni geologice similare din Germania, Belgia, Polonia, Ucraina și zona Caucazului. În prezent preocupările cercetărilor palinologice sunt orientate către palinostratigrafia formațiunilor cristalofiliene și sedimentare vechi, din Paleozoic și Prepaleozoic din Carpații Orientali și din Dobrogea, precum și a corelării acestor formațiuni cu alte zone și regiuni din Europa.

În concluzie, palinologia reprezintă astăzi o știință modernă, născută la granița cu mai multe discipline clasice, de la care a împrumutat o serie de metode și procedee de lucru, dar care în timp și-a creat și propriile metode și principii de lucru. Relația cu mai multe discipline, a făcut ca astăzi palinologia să aibă o sferă foarte largă de aplicabilitate practică.

1. Dragastan O., Petrescu I., Olaru L. (1980) Palinologie cu aplicații în geologie. Ed.did.și ped., București.
2. Erdtman G. (1954) An Introduction to Pollen Analysis. Waltham, Mass., U.S.A., Stockholm, Almqvist and Wiksell.
3. Kedves M. (1986) Introduction to the Palynology of Pre-Quaternary Deposits. Stud.Biol. Hung., Part I, Acad.Kiadó, Budapest.
4. Kremp G.O.W. (1982) The Oldest Traces of Life and the Advancing Organization of the Earth.Palynodata, 18 Part.I, Tucson, Arizona

Transmiterea excitației la plantele superioare

Prof.dr. Gheorghe Acatrinei și stud. Ligia Acatrinei
Facultatea de Biologie, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Potențialul de membrană. Structura membranei, existența unui gradient electrochimic și osmotic între mediul extracelular și cel intracelular determină o serie de proprietăți electrice și de permeabilitate a membranei, cea mai evidentă fiind încărcarea sa electrică sau potențialul de membrană. Starea membranei este caracterizată de un potențial transmembranic sau diferența de potențial electric dintre suprafața internă și cea externă. Diferența de potențial electric determină valoarea și direcția forței de deplasare a ionilor prin membrane. Distribuția asimetrică a ionilor induce potențialul de membrană ce se formează și se menține grație transportului activ prin sinteza proteinelor încărcate negativ. Transportul lor are loc prin pompe ionice (cationice și anionice) sau prin transportori. De exemplu Na^+/K^+ - pompa absoarbe K^+ în celule și elimină Na^+ [6]. Prin absorbția NH_4^+ și legarea lui de citoplasmă se formează aminoacizi și H^+ , care frânează absorbția NO_3^- . Dar curentul de K^+ stimulează activitatea ATP-azei¹⁾ din plasmalema care transportă la exterior surplusul de H^+ . În această situație echilibrarea sarcinilor și a pH-ului este susținută de transportul protonilor la exteriorul celulei de formarea anionilor acizilor organici și a accelerării sintezei proteinelor încărcate negativ.

Transmiterea excitației. Concepția electrică de transmitere a excitației presupune apariția unei deplasări ionice la nivelul membranei și transmiterea potențialului de acțiune (energia minimă a curentului necesar transmiterii excitației de la un organ la altul este potențialul de acțiune). Capacitatea de transmitere a excitației la organisme animale și vegetale este privită ca unul dintre fenomenele cele mai universale. Acesta a apărut în etapele timpurii ale evoluției organismului legat de necesitatea transmiterii

semnalelor mediului extern la sistemul biologic [4].

Încă la finele secolului trecut Strasburger (1898) considera că plasmodesmele²⁾ servesc pentru transmiterea excitației de la o celulă la alta, răspândindu-se în tot corpul plantei. Primii cercetători care s-au ocupat de excitație au fost: Darwin (1875), Burdon-Sanderson (1873), Bose (1926) etc. Ulterior s-a investigat transmiterea rapidă a impulsului de excitație la plante insectivore care prestează diferite mișcări. Se pare că plantele superioare au un caracter general de transmitere a excitației. Nașterea impulsului electric, a potențialului de acțiune și a particularităților de transmitere arată existența sistemului de semnalizare cu implicații cardinale în reglările fiziologice la plante.

În baza cercetărilor de electrofiziologie se arată că fasciculele conducătoare au un rol mare în transmiterea rapidă a impulsului de excitație. Dacă din tulpină se detașează țesuturile conducătoare, transmiterea impulsului este frânată sau chiar blocată. În pețiolul frunzei de la *Mimosa pudica* transmiterea potențialului de acțiune are loc de la fasciculele subțiri la cele groase, iar fenomenul invers nu se observă.

Sub influența unor excitații naturali, potențialul de acțiune se poate transmite printr-un fascicul anume, independent de cel vecin. Dar sub influența unor acțiuni foarte puternice, se instalează o cooperare între ele. În transmiterea impulsului o importanță mare o are coletul, (locul dintre tulpină și rădăcină) unde are loc restructurarea fasciculelor conducătoare și ca atare a organizării lor morfoanatomice. Se pare că aici există o stimulare a procesului care realizează interacțiuni între rădăcină și tulpină.

Prin detașarea microchirurgicală a diferitelor țesuturi din pețiolul de *Mimosa pudica* se arată că un rol mare (în transmiterea potențialului de acțiune) îl joacă elementele floemului. Totuși la plantele la care lipsesc tuburile ciuruite, transmiterea impulsului are loc prin vasele de protoxilen [5]. Așadar, la plantele superioare există canale speciale care favorizează deplasarea rapidă a unei de excitație. Aceste canale sunt formate din celule alungite: parenchimatic, protoxilemice, floemice și unele celule ale metaxilemului. Prin urmare, funcția de conducere a impulsului se realizează de către niște structuri care au adaptări speciale în această direcție. Probabil în corpul plantelor există un "aparat special" pentru transmiterea excitației, reprezentând o achiziție filogenetică. Mecanismul de transmitere a impulsului a fost postulat pentru prima dată de Herman (1879) sub forma curenților locali, iar cercetările experimentale ulterioare subliniază veracitatea teoriei, (Tosochi 1971). Viteza de transmitere a excitației la fasciculele conducătoare este în funcție de condițiile mediului extern electrogenerator. De exemplu dacă se înconjoară pețiolul frunzei de *Mimosa pudica* într-o soluție de 0,001 M, 0,01 M și 0,1 M de NaCl, viteza de transmitere a potențialului de acțiune a crescut corespunzător cu concentrația 15, 30, 60 %.

În sprijinul mecanismelor de transmitere electrică a impulsului care se realizează nu numai între fasciculele separate ale unui organ, dar și la un șir de celule parenchimatic separate a unui anumit fascicol. Viteza de transmitere cât și alte particularități susțin natura electrică a transmiterii excitației, bazată pe generarea curenților locali în timpul apariției potențialului de acțiune. Concepție electrochimică de transmitere a excitației presupune apariția unei deplasări ionice la nivelul membranei în timpul genezei și transmiterii potențialului de acțiune. Sub influența excitației țesutul conducător excitat de *Chara* sp. intensifică de 300 ori permeabilitatea pentru clor (curent anionic), (Retkin și col. 1986).

Pentru fasciculele nervoase, caracterul acestei deplasări este bine descifrat, unde un rol de bază îl joacă ionii de Na^+ și K^+ . Dar la plantele superioare, natura ionilor care participă la transmiterea curentului de excitație este insuficient cunoscut. În general se arată că la transmiterea excitației prin corpul plantei de *Stylidium* participă ionul de K^+ care ar juca un rol de repartizare ionică. În celulele epidermice de ceapă, sub influența excitației electrice se remarcă ieșirea K^+ în mediul extern [2]. În timpul excitației formațiunilor motoare de la frunza de *Mimosa pudica*, se constată o ieșire a ionilor de K^+ în urma creșterii permeabilității membranelor celulare. În această situație K^+ părăsește vacuola celulară atrăgând după sine o parte din conținutul de apă, fapt ce determină contracția țesuturilor. Rezultatele asemănătoare au fost observate și la țesuturile conducătoare care realizează transmiterea impulsului de excitație. Dar și influența presiunii de turgescență fac să varieze la *Commelina communis* particularitățile electrice și transportul (Pantoya și col. 1986). La *Mimosa pudica* se observă că sub influența potențialului membranic, ionii de K^+ ies din celulele parenchimului conducător al floemului și xilemului și se dispun în spațiile intercelulare și în tuburile ciuruite.

În transmiterea excitației la *Chara* sp. mai participă și ionii de Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ [3]. Așadar, mecanismul apariției și transmiterii excitației la plante are multe similitudini cu cele de la animale, deosebindu-se de modul de organizare a țesutului conducător. Astfel, în fasciculul conducător au loc modificări în conținutul ionilor nu numai la nivelul membranei și al spațiilor intercelulare, dar și în soluțiile apoase ale electrolitilor aflați în ascensiune prin vasele de xilem. Aceste soluții se amestecă continuu sub influența absorbției radiculare și a transpirației, fapt ce conferă condiții speciale pentru generarea și transmiterea potențialului de acțiune.

Din cercetările de electrofiziologie comparată, reiese că transmiterea excitației la plante are o mare importanță general biologică, cu mari implicații în adaptare și

integrare, alături de respirație, fotosinteză și de circulația substanțelor. Astfel la plantele *Mimosa* sp. *Aldrovanda* sp. etc. sub influența excitanților mecanici apar reacții motoare rapide și precise, care la insectivore sunt necesare prinderii insectelor. Această mișcare este determinată de geneza, transmiterea excitației și efectuarea reacției rapide, care la alte plante superioare lipsesc. Unda de excitație se transmite prin țesuturile conducătoare cu o viteză mare, de 4000-6000 cm/oră. În acest context, transmiterea excitației la plante reprezintă un tip special de circuitare electrică cu rol de integrare și reglare a organismului în mediu. S-a constatat că o excitare puternică a sistemului radicular (temperaturi, săruri minerale etc.) influențează puternic fotosinteza, transpirația etc. În schimb, sub influența unei excitații în partea aeriană apare în vasele conducătoare o transmitere spre rădăcină a unei de excitație care stimulează schimburile energetice, crește activitatea ATP-azei și se intensifică transportul ascendent și descendent. Apoi excitația ajunsă în rădăcini, influențează absorbția ionilor.

Evident, aceste procese sunt determinate de modificările care apar la nivelul membranei sub influența unei de excitație. Plantele percep anumiți stimuli din mediu care, la un anumit prag, determină elaborarea unui răspuns. La *Mimosa pudica* și la plantele insectivore sub influența impulsurilor mecanice apare o excitație care se transmite la efector, fapt ce determină strângerea frunzei sau închiderea capcanei [5]. Sunt plantele care percep de la distanță furnicile ce vin să consume nectarul (fără a aduce vreun folos); în acest timp ele închid florile. Stimulul extern pare a fi de natură

chimică. Plantele agățătoare exercită mereu mișcări circulare căutând un suport, iar cu ajutorul perilor foarte sensibili de la suprafața lor, percep anumiți stimuli care direcționează creșterea spre suportul cu care la început nu avea nici un contact [1]. Dacă plantelor li se produc leziuni (se rup ramuri, frunze etc.) apar modificări de potențial electric.

În concluzie, potențialul de acțiune generat și transmis, reprezintă un semnal care produce răspunsul morfofuncțional scurt, precis și apoi dispare, reprezentând un sistem de reglare și de activitate normală a plantei, adecvat condițiilor de mediu.

1) ATP-aze = sunt enzime care participă la transportul cationilor și la metabolismul energetic

2) Plasmodesmele = sunt punți protoplasmice care unesc conținutul a două celule vecine.

1. Acatrinei Gh. - Reglarea proceselor ecofiziologice la plante, 1991, Ed. "Junimea", Iași
2. Bureau V., Arch.Internat.Physiol - 1934, 39, 3-4, 311
3. Iljima T., Sibaoka T. - 1985, Plant and cell Physiol. 26, 1, 1-13
4. Opritov V.A., 1977, Uspehi sovrem. biol. 83, 3, 443-458
5. Sibaoka T., 1962 - Science 137, 3525, 226
6. Vionello A., Cnr F.M., 1984 - Plant cell and Environ 7, 3, 193-197

Realizări ale chimiei anorganice în domeniul transportorilor sintetici de oxigen

Prof.dr. Ioan Berdan, Prof.dr. Nicolae Calu,
Asist. Aurel Pui, Asist. Carmen Mîță
Facultatea de Chimie, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

1. Introducere

Ultimele două decenii ale secolului nostru au marcat progrese deosebite în elucidarea mecanismului unor procese biologice care au fost posibile, într-o anumită măsură, și datorită implicării mai profunde a chimiei anorganice în această problemă. În acest sens, unul dintre aspectele importante în care chimia anorganică și-a adus o contribuție substanțială este acela al stabilirii rolului pe care îl are oxigenul molecular într-o serie de procese biologice.

În adevăr, realizările deosebite ale biochimiei au demonstrat că un rol important în organizarea, mișcarea și stabilirea funcțiilor materiei vii, și deci, în desfășurarea reacțiilor biochimice, extrem de complicate, îl au și ionii metalici. Dintre aceștia, se menționează în primul rând ionii metalelor ușoare ca: Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} . Fără a minimaliza rolul biologic al acestor ioni, trebuie, însă, subliniat că nu se pot concepe reacții biochimice în absența unor ioni ai metalelor grele și în special ai metalelor tranziționale.

O serie dintre însușirile fundamentale ale ionilor metalelor tranziționale, printre care: dimensiunile lor mici, structură electronică (ioni polielectronici), masă mare, sarcină relativ mare și variabilă, potențiale redox foarte diferite etc. explică indispensabilitatea lor pentru desfășurarea proceselor biologice, respectiv, importanța covârșitoare a acestor ioni în procesele fundamentale ce stau la baza vieții. Acești ioni care se găsesc în organism în cantități mici, se numesc microelemente esențiale. Dar ei nu se găsesc în stare liberă ci sub forma unor combinații

complexe de tipul chelaților, organizate în cadrul unor edificii adesea gigantice, numite în mod curent macromolecule. Așadar, ionii metalici formează cu sistemele biologice naturale (proteine, acizi nucleici, glucide, coloranți etc.) combinații complexe chelate, în a căror structură se realizează unul sau mai multe heterocicluri, implicate într-o serie de procese biologice cum ar fi: sinteza și degradarea moleculelor biologice fundamentale, blocarea sau substituirea unor grupări funcționale, reacții redox celulare, transferul de energie sau transportul oxigenului la țesuturi.

Dintre aceste procese biologice, stabilirea proprietății unor combinații complexe ale metalelor tranziționale de a fixa reversibil oxigenul molecular, adică de a funcționa ca transportor sintetic de oxigen, prezintă o importanță deosebită și marchează un considerabil pas înainte în elucidarea unor probleme referitoare la modul de legare a oxigenului în transportorii naturali ca și la condițiile oxigenării reversibile a acestora.

2. Transportori naturali de oxigen

Transportorii naturali de oxigen (biologici) se clasifică în următoarele trei tipuri: 1. hemoproteine, din care fac parte hemoglobina (Hb) și mioglobina (Mb); 2. hemiritrine; 3. hemocianine. Acești complecși naturali utilizează fie ionul Fe(II) fie Cu(I) ca atomi centrali ce fixează reversibil oxigenul. O proteină conținând vanadiu ca atom central este cunoscută de asemenea ca transportor natural de oxigen.

Principalele proprietăți ale acestor transportori naturali sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1. Principalele proprietăți ale transportorilor naturali de oxigen
(S = Spin total; S ≠ 0, paramagnetice)

Transportor de oxigen Proprietăți	Hemoproteine		Hemiritrine	Hemocianine
	Hb	Mb		
Ion metalic	Fe(II)	Fe(II)	Fe(II)	Cu(I)
Ion metalic /O ₂	1:1	1:1	2:1	2:1
Proprietăți magnetice:				
- forma ne-oxigenată	S=2	S=2	S=2	S=0
- forma oxigenată	dia-	dia-	dia-	dia-
Funcția de bază	transport	stocaj	stocaj	transport

Hemoproteinele care îndeplinesc funcția de transportori de oxigen (hemoglobina în sânge și mioglobina în țesuturi) ca și transportorii de sarcină (citocromii) au ca element comun, în structura lor, nucleul protoporfirinic plan. Față de hemoglobină, cu masa moleculară mult mai mare (M = 65.000), mioglobina, cu M = 17.000, prezintă însă o afinitate mult mai mare pentru oxigen (de cca. 10 ori mai mare decât a hemoglobinei). De aceea, aceasta din urmă îndeplinește funcția de transportor de oxigen în țesuturi, unde concentrația oxigenului molecular este mult mai mică.

3. Transportorii sintetici de oxigen

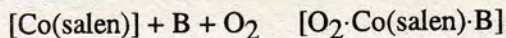
Cercetările efectuate în domeniul transportorilor de oxigen sunt orientate, în special, în direcția elucidării naturii interacției metal - oxigen în aducții respectivi ca și al efectului coordinării asupra reactivității oxigenului.

Numărul combinațiilor complexe pentru care s-a stabilit proprietatea de a fixa reversibil oxigenul, caracterizate până în prezent este relativ mic. Dintre acestea, cele mai numeroase și mai studiate sunt combinațiile în care drept ion metalic funcționează un element din grupa a VIII (Fe, Co, Ni, Ir, Rh, Pt). În ultimul timp au fost semnalate și alte asemenea combinații complexe cum ar fi: Cu, Mn, Ru etc.

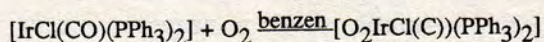
Marea majoritate a aducțiilor cu oxigen se obțin prin reacția directă a combinației complexe cu oxigenul molecular, sau cu oxigenul din aer, în soluție sau, mai rar, în stare solidă. În general

reactivitatea combinației complexe față de oxigenul molecular depinde de natura liganzilor din sfera de coordonare care influențează, într-o măsură considerabilă, valoarea potențialului redox al sistemului care nu trebuie să favorizeze oxidarea ireversibilă a ionului metalic.

Primul transportor sintetic de oxigen a fost descris de către Tsumaki în anul 1938. Acesta arată că intensificarea culorii observată de Pfeiffer (1933) - când cristalele roșii ale unui complex chelat al Co(II) cu o dibază Schiff de tipul [Co(salen)], sunt expuse acțiunii aerului atmosferic, se datorește absorbției reversibile a oxigenului molecular. Complexul de Co(II), denumit bis(salicilaldehid-etilendiamin)Co(II), cu structura I, fixează reversibil oxigenul molecular, în prezența unei baze B, conform echilibrului:



În anul 1963, Vaska constată că o combinație complexă a Ir(I) de tipul /IrCl(CO)(PPh₃)/, absoarbe, de asemenea, reversibil oxigenul în soluție benzenică conform echilibrului:



Ulterior, au fost studiați și alți transportori sintetici de oxigen cum ar fi :N,N-etilen-bis(acetilacetona)t de Co(II), notat sub forma: [Co(acacen)]. Începând cu anul 1970, proprietatea de a fixa reversibil oxigenul este studiată și la complexii altor metale cum ar fi: Ru(III), Cr(III), Cu(I).

Pe baza studiilor efectuate până în prezent s-a stabilit că în funcție de stereochimia combinației complexe și de poziția moleculei de oxigen - ca ligand, față de ionul metalic, transportorii sintetici de oxigen se împart în trei clase:

1. Combinații complexe mononucleare, simetrice, în care cei doi atomi ai moleculei de oxigen sunt echidistanți față de ionul metalic (structura II);

2. Combinații complexe asimetrice în care numai un atom al moleculei de oxigen este legat de ionul metalic (structura III);

3. Combinații complexe dinucleare, $N...O_2...M$, în care ligandul, molecula de oxigen, funcționează ca punte de legătură între cei doi ioni metalici (structura IV).

Problemele de structură a transportorilor sintetici de oxigen care stau în atenția cercetătorilor din domeniul chimiei anorganice se referă la următoarele aspecte:

a. stabilirea naturii legăturii metal - ligand;

b. studiul echilibrului de fixare reversibilă a oxigenului, prin metode adecvate;

c. studiul reactivității oxigenului coordonat.

Astfel, în scopul elucidării structurii aducților cu O_2 , au fost efectuate diferite studii, în soluții apoase și neapoase sau în stare solidă, bazate pe determinări spectrale, magnetice, electrice etc. care au permis elaborarea unor modele de structură și reactivitate ale complexelor transportori de oxigen.

Importantă este de asemenea cunoașterea unor parametri fizici ai principalelor specii chimice în care poate să

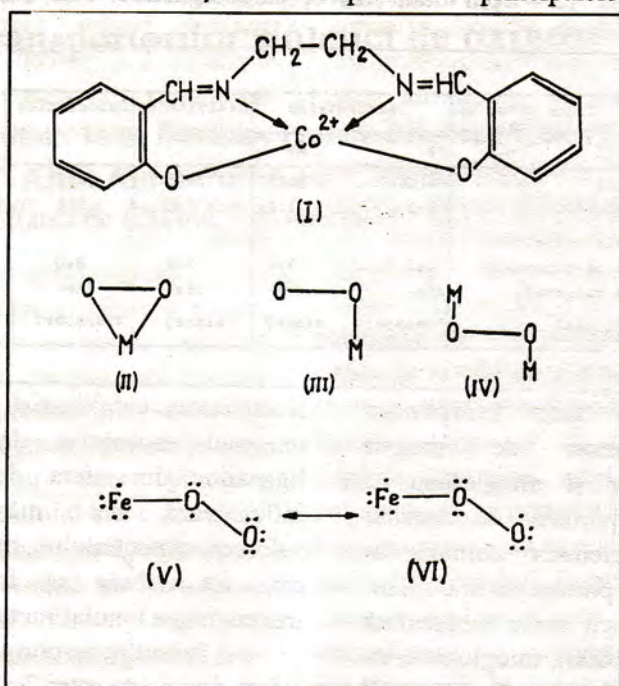
apară atomul de oxigen. În tabelul 2 se prezintă principalele caracteristici ale speciilor chimice cu oxigen.

Pe baza modificărilor, observate pe cale experimentală, la aducții cu oxigen, s-au emis diferite ipoteze, uneori contradictorii, cu privire la structura lor cea mai probabilă. Astfel, pentru oxihemoglobină HbO_2 și oximio-globină, MbO_2 , cu $\nu_{O-O} = 1103\text{ cm}^{-1}$, respectiv 1107 cm^{-1} , se pare că molecula de oxigen

se fixează sub formă de ion superoxid. După Weiss, se pot lua în considerație două structuri în rezonanță, asimetrice cu câte un electron necuplat la ionul $Fe(II)$ și la unul din cei doi atomi de oxigen; structurile V și VI.

De menționat faptul că în cele din structuri, momentele de spin ale celor doi electroni necuplați se compensează reciproc ceea ce explică diamagnetismul lor.

Pornind de la ideea că interacția combinație complexă - O_2 poate fi interpretată și în sensul unei reacții acid - bază, se poate prevedea că stabilitatea aducților variază în același sens cu bazicitatea combinațiilor complexe, adică cu disponibilitatea de densitate de sarcină la ionul metalic pentru interacția π cu orbitalele moleculare antiliante ale moleculei de oxigen. O creștere a densității de sarcină se poate realiza fie prin coordinarea unor liganzi σ - donori mai puternici corespunzători seriei: $P > I > Cl$, fie prin modificarea ionului metalic ($Ir > Rh > Co$). Acești factori vor determina și o absorbție mai puternică a oxigenului molecular care poate conduce însă în final la o fixare ireversibilă a O_2 , așa cum se întâmplă în cazul complexului cu formula: $[Ir(CO)(PPh_3)_2]$.



Tabelul 2. Principalele caracteristici ale speciilor chimice cu oxigen
(d= distanta O-O)

Specia	Denumirea	$d_{O-O}(\text{\AA})$	Energia de legătură (Kcal/mol)	Ordin de legătură (O.L.)	$\bar{\nu}_{O-O} (\text{cm}^{-1})$
O_2^+	molecula-ion	1,123	149	2,5	1858
$O_2; {}^3\Sigma$	dioxigen-triplet	1,207	118	2,0	1554
$O_2; {}^1\Delta$	dioxigen-singlet	1,216	94,7	2,0	1483
O_2^-	ion superoxid	1,28	-	1,5	1145
O_2^{2-}	ion peroxid	1,49	35	1,0	842

Din acest punct de vedere, sistemele de fixare reversibilă a oxigenului trebuie să implice liganzi care pot funcționa atât ca donori cât și ca acceptori de electroni astfel încât să poată compensa, cel puțin parțial, modificarea densității de sarcină care se produce la atomul central în cursul unei astfel de reacție.

În ceea ce privește reactivitatea oxigenului coordonat, cercetările recente au stabilit că acesta este mult mai reactiv în raport cu molecula de oxigen liberă. Printre altele, au fost studiate o serie de reacții de oxidare a unor substanțe organice și anorganice prin intermediul aducților cu O_2 . De exemplu, complexul Vaska a fost utilizat drept catalizator în procesul de oxidare, în solvenți aprotici (toluen), a stirenului, când se obține o serie de compuși ca: aldehydă benzoică, stiren-oxid, acetofenonă. Natura produșilor de reacție depinde de natura

halogenului X din molecula complexului Vaska. Astfel se constată că randamentul în acetofenonă crește în ordinea: $I < Br < Cl$.

În concluzie, implicarea tot mai profundă a chimiei anorganice în studiul fixării reversibile a oxigenului molecular de către unii chelați metalici va contribui la elucidarea multiplelor aspecte ce guvernează și condiționează desfășurarea unor procese biologice din materia vie.

- 1.Simplicio J., Wilkins R.G., J.Amer. Chem.Soc., 91, 1325 (1969)
- 2.Crumbliss A.L., Basolo F., J.Amer. Chem.Soc., 92, 55 (1970)
- 3.Vaska L., Catone D.L. J.Amer.Chem.Soc., 88, 5324 (1966)
- 4.Robert D.Jones, David A.Summerville and Fred Basolo, Chem.Rev., 79, 2, 139 (1979)
- 5.Martell A.E., Acc.Chem.Res., 15, 155 (1982)

•••

Aspecte din bioingineria anticorpilor

Asist. Dorina Creangă,

Fac.de Fizică, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Ingineria genetică sau bioingineria se ocupă cu modificarea structurii genetice a unui organism fie prin introducerea de gene* noi, aparținând unor organisme din aceeași specie sau din specii diferite, fie prin înserarea de gene sintetizate artificial sau prin reorganizarea materialului genetic propriu. Bazele bioingineriei s-au pus încă de când Avery (1944) a demonstrat că ADN-ul este purtătorul informației genetice.

În 1969 Shapiro și colaboratorii săi au acționat asupra celulei bacteriei *Escherichia coli* folosind bacteriofagi (virusi care pătrund în bacterie și se multiplică consumând conținutul celular al acesteia până la distrugerea ei completă) capabili să rețină între propriile lor molecule de ADN operonul lac (lactoză). Se realiza astfel prima separare a unui ansamblu de secvențe nucleotidice (o nucleotidă este alcătuită dintr-o moleculă de zahăr-riboza la ARN și dezoxiriboza la ADN și o moleculă de bază azotată) obținut în afara celulei din care provine.

În 1971 s-a reușit introducerea în celula bacteriei de *Escherichia coli* a ADN-ului unui virus. Aceste prime reușite ale tehnicii de modificare a ADN-ului (tehnica ADN-ului recombinat) au suscitat mare interes și chiar și îngrijorare în lumea științifică.

Ca o primă și impresionantă dovadă de responsabilitate umană, participanții la conferința din 1975 (California) unde s-a dezbătut problema riscurilor implicate de bioinginerie au cerut instituirea unui moratoriu benevol asupra acestui tip de cercetări.

Ulterior, ca urmare a presiunilor exercitate din interiorul și exteriorul geneticienilor, s-a hotărât constituirea unui comitet pentru ADN recombinat și s-au formulat principii directoare cu caracter de obligativitate pentru toate colectivele de cercetare din acest domeniu.

Astăzi bioingineria a devenit o parte a industriei și cercetările în vederea

extinderilor continuă, respectând cu strictețe interdicțiile ce se referă la manipularea ADN-ului extras din bacterii patogene (sunt permise numai bacteriile de *Escherichia coli* care, după manipularea, genetică, nu pot supraviețui în afara laboratorului).

Domeniile în care se aplică rezultatele cercetărilor din bioenergie sunt:

- modificarea structurii genetice a micro-organismelor;
- dezvoltarea unor relații de simbioză între plante și microorganisme;
- ameliorarea productivității plantelor și, dintre cele mai recente,
- producerea anticorpilor din plante.

Anticorpii se definesc în raport cu antigenele pentru care sunt generați de organismul viu. Ei sunt produși de celulele limfoide nu numai pentru anihilarea unor bacterii sau virusi care pătrund în organism și funcționează ca antigeni, ci și pentru blocarea acțiunii unor molecule de polizaharide, proteine, etc. ce au altă structură decât macromoleculele organismului în care pătrund (de exemplu cu ocazia unor grefe sau a dezvoltării unor tumori).

Anticorpii sunt proteine din clasa imunoglobulinelor, cu greutatea moleculară mare (de la 100.000 la 1.000.000 da). După masa moleculară, constantă de sedimentare și mai ales compoziția chimică se disting mai multe tipuri de imunoglobuline: IgA, IgG, IgM, IgD, IgE, etc.

Un anticorp de tipul imunoglobulinelor IgG, de exemplu, are o formă de Y și este alcătuit din două "lanțuri grele" și două "lanțuri ușoare" de atomi legați între ele prin punți disulfurice (Fig.1). Domeniile variabile din lanțurile grele și ușoare (sau situsurile anticorpilor) sînt cele care sînt în întregime responsabile de legarea anticorpilor la antigen.

Complexitatea și multitudinea formelor de manifestare ale reacției antigen-anticorp fac din aceasta un fenomen biologic esențial cu un rol bine precizat (distrugerea

toxinelor, eliminarea agenților patogeni, etc.) departe de banalitatea unei reacții intermoleculare oarecare tocmai din cauza specificității pe care i-o conferă structurile secundare și terțiare ale reactanților; interacțiunea antigen-anticorp se deosebește de cuplajele enzimă-substrat care poartă și ele pecetea stereospecificității prin faptul că ceea ce are importanță pentru biosistemul gazdă nu este natura și proprietățile produsilor de reacție (ca în cazul reacțiilor enzimatice) ci chiar reacția în sine, în speță neutralizarea antigenilor de către anticorpului complementari.

Formarea complexului imunologic antigen-anticorp prezintă o fază elementară, dominată de interacțiunile fizice și o fază secundară caracterizată prin interacțiuni chimice, covalente.

În faza elementară acționează forțe de interacțiune de orientare dipol-dipol, tip Van der Waals;

- forțe de respingere electrostatică dintre grupe de atomi cu sarcini electrice diferite;

- forțe de dispersie tip London între grupări atomice polarizabile;

- legături ionice;

- legături hidrofobe;

- legături hidrogen.

În această fază influența pH-ului mediului de reacție este semnificativă iar variațiile entalpiei de reacție sunt relativ slabe (cca. 7 kcal./mol).

Dacă se cunoaște constanta de echilibru, atunci variația entalpiei libere la temperatura dată se exprimă pe de o parte prin: $\Delta G = -RT \ln K$ (R - constanta universală a gazelor perfecte), iar cu ajutorul ecuației lui Gibbs, prin: $\Delta G = -$

$\Delta H - T\Delta S$ (h - entalpia de reacție).

S-a găsit că variația entropiei S este surprinzător de mică, dar aceasta numai în aparență căci o analiză ceva mai atentă relevă concurența a două procese: pe de o parte cuplările antigen - anticorp ce reduc numărul

gradelor de libertate din sistem, pe de altă parte înlăturarea moleculelor de apă absorbite de proteine, ceea ce crește numărul gradelor de libertate.

Cît despre constanta de echilibru K , ea reprezintă raportul constantelor de viteză K_1 și K_2 cu care se derulează reacția într-un sens sau altul căci, într-adevăr imunocomplecșii formați sunt instabili. Dacă ar exista numai faza elementară, observarea macroscopică a reacției ar fi foarte dificilă căci adesea produșii de reacție se solubilizează ușor conformîndu-se repede la translucența serului care este mediu de reacție in vivo. În schimb faza secundară implică energii mai mari, de ordinul a 50 - 100 kcal/mol și forțe de natură covalentă care se concretizează în transformări mult mai ușor de evidențiat căci sunt însoțite de precipitare, floculare, aglutinare, hemoliză, etc., ceea ce le face observabile microscopic. Cinetica reacțiilor imunologice evidențiază că formarea complecșilor antigen - anticorp este o reacție de ordinul doi adică viteza de consumare a anticorpilor este proporțională cu concentrațiile instantanee ale anticorpilor și antigenelor în timp ce desfacerea imunocomplecșilor este o reacție de ordinul întâi, în care viteza de desfacere este proporțională cu concentrația momentană de imunocompleși.

Studiile cinetice permit evaluarea

constantelor K_1 și K_2 și deci și a constantei de echilibru K și, mai mult, pot duce la găsirea energiei de activare, E , pe baza relației lui Arrhenius.

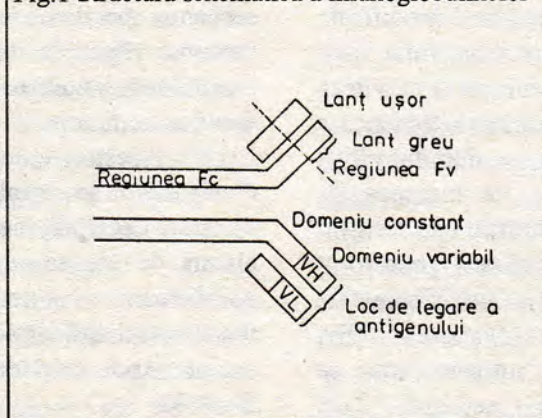
$$\ln \frac{K_1''}{K_1'} = -\frac{E}{R} \left(\frac{1}{T'} - \frac{1}{T''} \right)$$

unde K_1' și K_1'' sunt valorile lui K_1 pentru temperaturile absolute

T' și respectiv T'' . S-a găsit că aceasta este de ordinul a 4 - 10 kcal/mol.

În 1975 Georges Kohler și Cesar Milstein de la Laboratoarele din Cambridge au relevat un mod de a produce anticorpi bazat pe fuzionarea unei celule canceroase cu

Fig.1 Structura schematică a imunoglobulinelor



o celulă sangvină. Linia celulară hibridomă ce a rezultat produce o singură specie de anticorp molecular adică un anticorp monoclonal. Posibilitatea de a produce anticorpi capabili să recunoască un singur situs de combinare antigenic sau epitop (în general un anticorp poate să recunoască nu numai unul ci chiar și mai mulți antigeni diferiți) a constituit începutul unei revoluții științifice și a adus premiu Nobel celor doi cercetători. Deoarece producția de anticorpi monoclonali este complexă și necesită mari cheltuieli atât pentru creșterea celulelor cât și pentru purificarea anticorpilor, un interes tot mai mare s-a arătat posibilității de a obține anticorpi din celule ne-mamifere, adică sisteme heterologice cum sunt bacteriile, drojdiile, celulele de insecte cultivate, plante. "Cultivarea" anticorpilor diagnosticali și terapeutici prin intermediul plantelor nu ar presupune altceva decât terenul adecvat, apa și eventual unii fertilizatori și pesticide ceea ce este mult mai convenabil decât folosirea celulelor animale sau microbiene. În plus este vorba și de evitarea folosirii animalelor ca materie primă pentru industria anticorpilor, fapt atât de controversat din punct de vedere ecologic.

După cum s-a amintit mai sus, numai domeniile variabile (Fv) sunt implicate în recunoașterea epitopului antigenic, restul moleculei având rol de activare a mecanismului de eliminare a imunocomplexelor formați. Mai mult, moleculele complete de anticorpi modificate pentru folosință în terapia cancerului s-au dovedit slab penetrante în tumori și cu viteză mică de acțiune. Așa că ingineria genetică a procedat la separarea, prin așa numitul clivaj proteolitic a regiunii F_{ab} de regiunea F_c (Fig.1). Apoi, deși atât lanțurile ușoare (prin intermediul zonei VL) cât și cele grele (prin intermediul zonei VH) contribuie la alcătuirea domeniului variabil Fv, responsabil de legarea la antigen, totuși se practică obținerea lor separată căci subdomeniile acestea variabile de pe un singur lanț sunt foarte lesne de manevrat genetic, având de altfel și dimensiuni mai mici. Experiențe de mare interes au demonstrat că porțiunile rezultate din unirea zonelor VL și VH (și denumite porțiuni scFv) la o celulă anti-cancer au acționat asupra antigenului ca un "glonte magic" ce a distrus "ținta" (locul sensibil) din celula

canceroasă. În 1989 Andrew Matt și colaboratorii săi de la Scripps Institute au demonstrat că plantele pot fi făcute să sintetizeze molecule întregi, complet funcționale de anticorpi. Secvențe din moleculele de ADN care să modifice fie lanțuri ușoare, fie lanțuri grele din structura anticorpului au fost inserate unei bacterii care trăiește în sol și este numită *Agrobacterium tumefaciens* iar aceasta le-a transferat unor plante ca tutunul, cartoful, rapița.

Plantele ce au sintetizat tipuri diferite de lanțuri au fost încrucișate sexual și descendenții lor au sintetizat molecula completă de anticorp care, ponderal, a reprezentat cca. 1% din totalul masei proteice a plantelor. Un an mai târziu, la Institutul Max Planck s-a obținut sintetizarea directă a anticorpului complet în aceeași plantă fără să mai fie nevoie de etapa încrucișării sexuale. Procedul pentru separarea și clonarea genelor ce codifică domeniile variabile din lanțurile grele și ușoare (gene scFv) pentru ca acestea să poată fi obținute din plante este redat schematic în Figura 2.

(i) Gene ce recunosc domeniile variabile (Fv) din lanțurile grele (notate VH) și din lanțurile ușoare (notate VL).

(ii) Gene ce recunosc una din cele două ramuri (scFv) ale moleculei de anticorp.

Am-ul mesager este extras din linia celulară hibridomă și din el se sintetizează primul semilant ADN.

La aceasta se adaugă "primerii" adică secvențe specifice de semilant de ADN ce recunosc regiunile marginale ale domeniilor variabile de lanțuri ușoare și lanțuri grele din structura anticorpului.

Aceste două tipuri de gene ("primerii") se amplifică prin așa numita reacție PCR (polymerase chain reaction) și alături de ele se inserează o secvență ce codifică un pod sintetic de legătură între cele două lanțuri anticorpice.

Apoi cele două gene sunt cuplate între ele.

După o atentă purificare a ceea ce rezultă din această etapă se trece la inserarea (printr-un vector adecvat) în bacteria de sol *Agrobacterium tumefaciens*, care apoi inserează scFv în genonul plantei.

O dimensiune potențială a acestor rezultate ar fi modificarea funcțiilor și activităților plantelor, adică imuno-modulare, bazată pe faptul că orice moleculă sau

porțiune de moleculă capabilă să acționeze ca un antigen este o țintă potențială pentru un anticorp; S-ar putea ajunge astfel la noi procedee de modificare a fenotipului plantelor agricole, sau de realizare a unor scopuri de protecție a plantelor contra dăunătorilor specifici.

S-ar putea acționa pentru creșterea rezistenței plantelor față de ierbicide, pentru

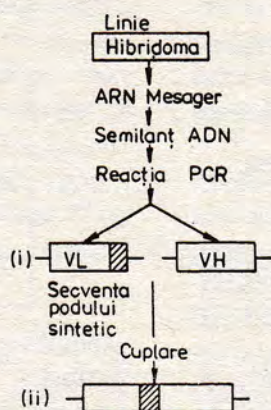
neutralizarea activității enzimelor din plante și a metaboliților lor. De exemplu, molecule neaproteice cum ar fi metaboliții secundari sau regulatorii de creștere a plantelor sunt ținte potențiale pentru atacul unor scFv. Sau, s-ar putea obține scFv antibacteriene, fungice sau virale care să anihileze patogeniza dăunătorilor plantelor.

Manipularea distribuției resurselor din plante pentru a crește proporția unei anumite componente, de pildă uleiul în detrimentul amidonului, sau eventual pentru sporirea unui produs secundar de mare interes ca morfina sau cauciucul se poate realiza tot prin obținerea unor scFv adecvați care să modifice proprietățile reglatoare sau activitățile enzimelor cheie. Sau, încă, s-ar putea induce plantelor proprietăți cu totul noi cum ar fi capacitățile de poluare a mediului.

În încheiere să amintim o nouă utilizare a dozărilor imunologice și anume pentru detectarea unor urme de substanțe medicamentoase sau explozibile. S-a reușit punerea la punct a unor dispozitive de dozare care să lucreze în teren și să ajute efectiv la depistarea traficantilor de droguri și arme. Urmele infime din substanțele amintite, odată pătrunse în organism se comportă ca niște antigeni capabili să fie anihilați de anticorpii cores-punzători. De pildă

Fig.2 (i) Gene ce recunosc domeniile variabile (Fv) din lanțurile grele (notate VH) și din lanțurile ușoare (notate VL);

(ii) Gene ce recunosc una din cele două ramuri (scFv) ale moleculei de anticorp



anticorpii adecvați pentru cuplarea heroinei sau cocainei se utilizează în cantități de ordinul microgramelor la depistarea acestor antigeni din organismul traficantilor, care fără să consume aceste droguri au venit în contact cu ele la nivelul pielii mâinilor sau al mucoasei respiratorii. Alți anticorpi ajută la găsirea rapidă a urmelor de trinitrotoluen și penta erythritol terenitrat

adică a cunoscutelor substanțe detonatoare TNT și PETN.

Aceste metode asociate cu instrumente de dozare de teren sunt mai ieftine și mai rapide decât metodele devenite tradiționale și bazate pe analiza cu raze X sau cu neutroni termali.

* fragment de ADN alcătuit dintr-un anumit număr de nucleotide.

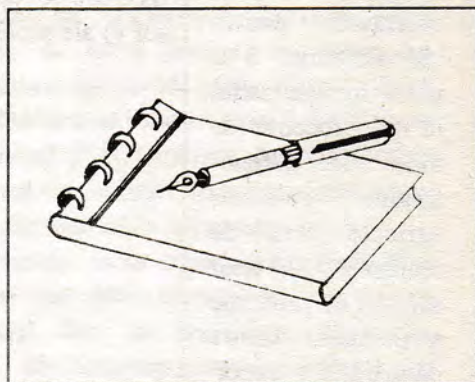
1. Maximilian C., Ioan D.M., 1984, "Dicționar enciclopedic de genetică", Ed.șt. și enc., București.
2. Buiuc D., 1992, "Microbiologia medicală", Ed. medicală, București.
3. Gremy F., Perrin M.H., 1971, "Éléments de biophysique", Éd. Flammarion, Paris.
4. Meran R.L., Coburn B., Whitelman G.C., 1992, Chemistry and industry, nr. II, p. 406, "Antibodies from plants".
5. Chemistry and industry, nr. 19, p. 588, "Anticriminal antibodies".

NOTE

Distribuirea ionilor în capcana electrică

Prof.dr. Ilie Bursuc

Facultatea de Fizică, Universitatea
"Al.I.Cuza", Iași



În procesul de cristalizare, atomii sau moleculele substanței ce se solidifică se grupează spațial într-o anumită ordine. Acestă ordine depinde de tipul cristalului și este caracterizată și de o proprietate de periodicitate. Atomii sau moleculele sunt menținuți în proporțiile ordonate spațial de către forțele interatomice sau intermoleculare. Sub acțiunea acestor forțe, atomii sau moleculele ce formează structura cristalină se găsesc la distanțe de echilibru de ordinul angströmilor.

O distribuție ordonată a atomilor în plan, sub formă de ioni s-a obținut prin localizarea unui grup de ioni, într-o porțiune din spațiu, în care acționează forțele unui câmp electric exterior cu o distribuție caracteristică. Un astfel de câmp este denumit - capcană electrică.

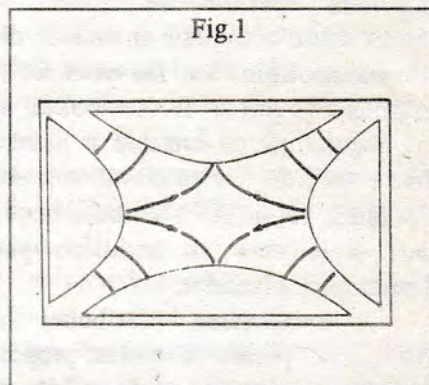
Prima încercare de a localiza, într-o anumită ordine, un grup de ioni, a fost realizată de Penning /1/ 1936 și urmată apoi, cu mai mult succes, de către Paul /2/ în 1950.

O capcană electrică constă dintr-un cilindru metalic diamagnetic, obișnuit din cupru, cu înălțimea de 5-7 mm și cu un diametru de 8-10 mm.

Cilindrul este închis cu două capace din același metal și izolate electric de corpul cilindrului. Cilindrul și capacele au partea interioară curbată, cu o anumită rază de curbura, pentru a se realiza o distribuție caracteristică a câmpului electric în interiorul capcanei prin aplicarea de potențiale electrice diferite pe capace și pe cilindru. Sistemul este asamblat fest, deoarece în interiorul acestei cutii se realizează o presiune de 10^{-5} - 10^{-6} Torr dintr-un gaz inert. Cilindrul și cele două capace sînt conectate la tensiuni electrice continui, de sens opus și de

amplitudini cerute de realizarea unei distribuții staționare a ionilor. Harta câmpului electric într-o capcană electrică este dată de Fig.1.

Fig.1



Cilindrul fiind conectat la o tensiune pozitivă, respinge ionii pozitivi din toate părțile în mod egal, limitându-le mișcarea în plan orizontal, în regiunea axului cilindrului. Capacele sub tensiune negativă, vor atrage ionul, în sus respectiv în jos, în mod egal și ionii vor fi menținuți în planul orizontal al capcanei, în acea zonă centrală. În acest mod câmpul electric rezultat în centrul capcanei este nul.

O stabilitate sigură a ionilor, într-o zonă din centrul capcanei, de dimensiuni cât mai reduse, cere o intervenție suplimentară. Astfel, Penning /1/ a adăugat acțiunea unui câmp magnetic vertical și a aplicat tensiunea electrică pozitivă pe capace iar cea negativă pe cilindru.

Câmpul magnetic continuu obligă ionii să execute o mișcare circulară în jurul centrului capcanei, în planul orizontal și într-o regiune foarte îngustă.

Paul /2/ folosește numai un câmp electric alternativ aplicând pe ambii electrozi o tensiune alternativă de 10 MHz și cu amplitudinea convenabilă. Tendința ionilor de a părăsi planul orizontal în timpul unei alternanțe a câmpului variabil este compensată de mișcarea în sens invers pe durata celeilalte alternanțe. Deplasările periodice ale ionilor față de centrul capcanei după X în planul orizontal și după Y în planul vertical, sunt soluțiile ecuației diferențiale de tip Mathieu:

$$y'' + (a \cos 2x + b)y = 0$$

Soluțiile acestei ecuații pot fi determinate, deși ecuația este destul de complicată, dacă se cunosc dimensiunile capcanei, mărimea tensiunii alternative și frecvența ei precum și distribuția câmpului electric în vecinătatea centrului capcanei.

Cu un astfel de tip de capcană se lucrează în Laboratorul de Optică Cuantică de la Institutul Max din Garching (München) /3/.

Pentru a produce ioni în centrul capcanei, soluția cea mai simplă și folosită obișnuit este de a ioniza atomii ce se găsesc în locul respectiv, prin bombardarea cu electroni a unui fascicul de atomi neutri ce traversează zona centrală a capcanei.

Jetul de atomi neutri este trimis printr-o deschidere foarte îngustă din capacul superior, iar prin capacul inferior este injectat un fascicul de electroni de la un tun electronic adaptat la condițiile experienței.

Ionii produși prin acest procedeu păstrează cea mai mare parte din energia cinetică cu care au intrat în capcană deci norul ionic are o temperatură ridicată.

Micșorarea energiei cinetice deci răcirea norului ionic, fapt determinat pentru obținere unei distribuții ordonate a ionilor nu se poate face cu azotul lichid sau heliul lichid căci ionii nu vin în contact cu pereții capcanei. Se acționează cu o radiație laser asupra norului ionic. Prin absorbția de fotoni, ionii trec în starea excitată și sunt încetiniți. La revenirea spontană în starea fundamentală ionii emit fotoni de aceeași frecvență-

absorbție rezonantă și sufăr reculări în direcții diferite (aleatorii).

După un număr relativ mare de absorbții și emisii succesive, impulsurile de recul se compensează, energia cinetică a ionilor din norul respectiv scade simțitor și se zice că s-a ajuns la "temperatura medie de zero".

Practic se lucrează cu ioni de magneziu și cu radiația laser de 50 la 500 mm lungime de undă. În acest caz un ion poate absorbi și emite cam 10^8 fotoni pe secundă și în câteva secunde numai, norul ionic ajunge la o temperatură de 10^{-2} K. Datorită mișcării relative a ionilor și fotonilor apare un efect Doppler, deci ionii "văd" o frecvență mai mare, pentru fotonii ce vin spre ei și una mai mică pentru cei ce se deplasează în sens invers.

Pentru ca distribuția câmpului electric din interiorul capcanei să nu fie modificată, toate orificiile practicate în pereții capcanei sunt prevăzute cu grile din fir de molibden a căror formă (geometrie) sunt dictate de poziția lor în electrozi.

Pozițiile relative ale ionilor în capcană se determină din măsurătorile de intensitate a radiației emise și din fluxul de fotoni a acestor surse (ioni excitați).

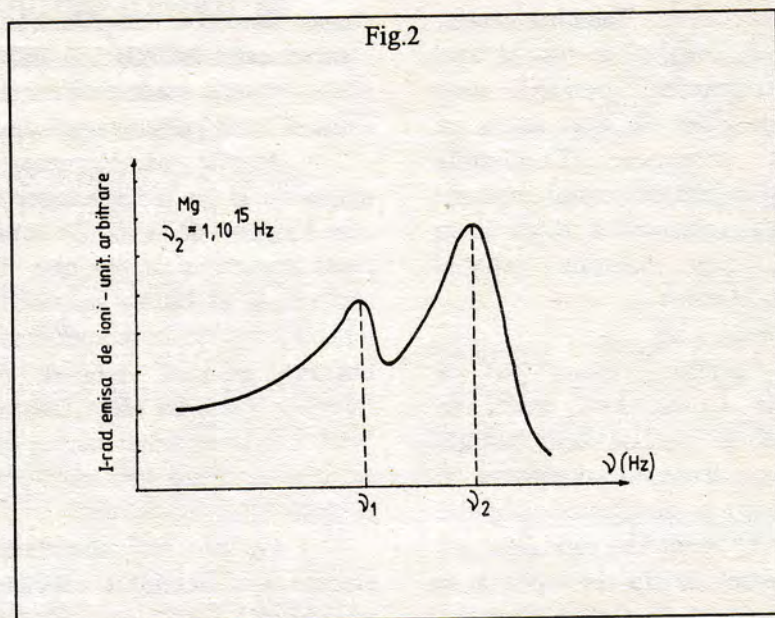
Intensitatea totală emisă de norul ionic se măsoară cu ajutorul unui fotomultiplicator plasat în dreptul unei deschideri laterale. Numărul de fotoni emiși și direcția de emisie a acestora se determină cu un dispozitiv mai complicat "numărător fonic" care permite să se obțină o "imagine" a interiorului capcanei și să se recunoască individual fiecare ion ca o foarte mică pată luminoasă.

În Figura 2 se dă dependența intensității emisă de norul ionic funcție de frecvența radiației laser incidente.

Crescând lent frecvența radiației laser incidente, intensitatea radiației de excitație, măsurată cu fotomultiplicatorul, trece prin două maxime, la frecvența ν_1 și ν_2 , pentru ca apoi să scadă brusc.

Primul maxim de amplitudine mai mică, corespunde unei absorbții rezonante de

de dimensiuni mai mici față de cele anterioare în care au obținut o temperatură de



către norul ionic în care predomină încă o mișcare dezordonată. Această absorbție contribuie hotărâtor la răcirea sistemului. Al doilea maxim de frecvență, ν_2 de amplitudine mai mare, apare ca o absorbție a unui "singur" ion, deci a unui grup ordonat de ioni - "cristalul", ν_2 fiind foarte apropiată de frecvența proprie a electronilor în ioni. Datorită răcirii norului ionic și forțelor electrice ale "capcanei" are loc o trecere de la o stare de dezordine la una de ordine; fenomen analog cu cel al unui lichid care prin răcire se solidifică - cristalizează.

Experiențele au fost realizate cu ionii de Mg, Hg, Sn, ș.a. Forma cristalului depinde de natura ionilor și de "harta" câmpului în capcană, căci "cristalizarea" este dictată de forțele interioare și forțele câmpului electric. Pozițiile ionilor sunt date de pozițiile petelor luminoase și aceste pete luminoase sunt plasate în vârfurile unor triunghiuri, pătrate, pentagoane, hexagoane sau pentagoane cu un ion în centru care pare să fie cea mai stabilă formă. Distanțele interioare sunt însă de câteva zeci de microni.

În 1987 doi fizicieni de la Școala Normală Superioară din Paris - C.COHEN-TANNOUSJI și A.ASPECT realizează o structură cristalină foarte apropiată de cea a cristalelor reale, folosind o capcană electrică

$10^{-3} - 10^{-4}$ K.

Se știe că undele De Broglie, undele asociate microparticulelor, au o lungime de undă ce variază invers proporțional cu impulsul particulei, adică cu temperatura sistemului. La temperatura mediului ambiant lungimea de undă De Broglie este de ordinul angströmilor, în timp ce la $10^{-3} - 10^{-4}$ K această lungime de undă devine de ordinul micronilor.

În această situație lungimea de undă De Broglie devine comparabilă, ca mărime, cu distanțele interionice și prin interferența acestor unde se stabilesc forțele de interacțiune mult mai intense iar distanțele interatomice se micșorează devenind sub un micron.

Calculul mișcării ionilor, într-o astfel de capcană și determinarea poziției lor trebuie să țină cont de forțele electrice ale câmpului exterior, de forțele de interacțiune electrostatică mutuală dintre ioni, de presiunea radiației laser și de reculurile ionilor în momentul desexcitării. Datorită parametrilor multipli un calcul mai exact încă nu s-a elaborat. Se fac unele simplificări și rezultatele obținute sunt promițătoare dar problema rămâne deschisă.

1. Penning F.M., Die Glimmantladung bei Niedrigem Druk Zwischen Koaxialen Zylindern In Einem Axialen Magnetfeld - Physica, 3, 837 (1936).
2. Paul W. et al. Ein Ionnenkäfig-Forschungsberichte des Wirtschafts und Verkehr Ministeriums Nordrhein - Westfalen, 415 (1958).
3. Cohen-Tannoudji C., et Aspect C., Photons et atomes, - Introduction à l'electrodynamique quantique, InterEditions (1987); Processus d'interaction entre photons et atomes, InterEditions (1988).

Resursele minerale și epuizarea lor

Prof.dr. Gh.Popa

Facultatea de Geologie-Geografie,
Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Dezvoltarea economică a unei națiuni este de neconceput fără utilizarea de resurse energetice, de materii prime în general. În ultimii 25 de ani, cercetători din întreaga lume și-au exprimat opiniile în legătură cu epuizarea resurselor de materii prime minerale. Tema aceasta a făcut obiectul de studiu al multor institute de specialitate, mai ales după primul șoc al petrolului (1973) când toate țările membre ale O.P.E.C. au dorit să demonstreze omenirii că au devenit stăpânii financiari ai lumii. Șocul petrolului a adus și binefaceri omenirii în sensul că, a fost un semnal de alarmă care a atras atenția asupra dependenței prea puternice a civilizației actuale de resursele de materii prime clasice. Prețul aberant al petrolului - aproape 40\$ barilul - fixat atunci de O.P.E.C., a obligat țările importatoare (majoritatea fiind țări dezvoltate, dispunând de tehnologii avansate dar și de mijloace materiale), să-și intensifice cercetările pentru găsirea de surse alternative de energie. Până în prezent s-au găsit peste 600 de surse alternative, cea mai importantă reprezentând-o energia nucleară, iar

O.P.E.C.-ul nu mai îndrăznește "să bată cu pumnul în masă" în fața țărilor puternic industrializate.

Nu cred să existe vreo persoană care să-și imagineze că subsolul pământului este "o magazie" inepuizabilă de petrol, gaze, cărbuni, metale, sare, etc. Acea persoană (dacă există ?!), trebuie să afle că "magazia" are deja rafturi goale, deoarece spre deosebire de alte domenii economice (agricultură, silvicultură, zootehnie, etc.), unde materia primă se regenerează sezonier, anual, periodic, în industria minieră asemenea nu au loc. La terminarea exploatării unui zăcămint, activitatea minieră implicată în valorificarea lui încetează pentru că rezervele s-au epuizat.

Înainte de a intra în unele detalii referitoare la modul de a privi epuizarea resurselor de materii prime minerale, menționăm că cercetătorii care au efectuat studii pe această temă, pot fi grupați în două categorii:

a) o primă categorie (pesimiști), susținători ai concluziilor Clubului de la Roma (1970), care văd epuizarea resurselor cu consecințe dezastruoase din punct de vedere economic și social. Acești analiști consideră că evoluția fenomenelor vieții poate fi reprezentată grafic printr-o curbă exponențială, curbă care la un anumit punct devine asimptotică la axa pe care este marcat timpul. Prin urmare, nu se poate depăși un anumit punct final "omega". Mai mult, Teilard de Chardin apreciază sfârșitul (lumii ?) în jurul anului 2020;

b) a doua categorie (optimiști), care consideră că fenomenele vieții și societății se înscriu pe o curbă în formă de "S". Interpretarea "geologică" a acestei curbe ar fi inepuizarea resurselor, în sensul că unele tipuri de resurse care se epuizează pot fi înlocuite "în timp utilă" cu alte tipuri de resurse nou descoperite.

Scopul prezentului articol nu este de a argumenta punctul de vedere al autorului în legătură cu epuizarea rezervelor, ci de a pune la dispoziția cititorului unele elemente din domeniul geologiei economice, care să-i permită formarea unei opinii pertinente proprii, vis-à-vis de tema discutată.

În acest sens, trebuie să menționăm următoarele:

1) noțiunile REZERVE de materii prime minerale și RESURSE de materii prime minerale, nu sunt identice, deși ambele se referă la depozite (acumulări, zăcăminte) de substanțe minerale.

În general REZERVELE (indiferent de metodologia de estimare, de precizia estimării sau de clasificare) cuprind zăcăminte cercetate (explorate) care pot fi valorificate economic prin tehnologiile și conjuncturile economice actuale. În România se menține încă modul de clasificare a rezervelor în categorii și grupe. Clasificarea în categorii se face ținând seama de gradul de cunoaștere (categoriile A, B, C₁, C₂ și rezerve de prognoză), iar clasificarea în grupe în funcție de posibilitățile tehnico-economice de valorificare (grupa de bilanț - valorificabile în prezent, și grupa în afară de bilanț - posibil valorificabile în viitor).

RESURSELE sunt considerate ca o sumă a rezervelor și zăcămintelor potențiale. Deci orice rezervă este și resursă, în timp ce nu orice resursă poate fi considerată rezervă. Cantitativ resursele sunt mult mai mare decât rezervele și există un proces continuu de transformare a resurselor în rezerve. Dinamica transformării resurselor în rezerve (practic atragerea în circuitul economic a zăcămintelor) este controlată de costuri, prețuri și tehnologii:

2) distribuția geografică a rezervelor și resurselor de materii prime minerale, este controlată în exclusivitate de factori geologici. Ținând seama de consumul specific mediu de materii prime minerale (consumul pe cap de locuitor), la nivelul Pământului nu doar resursele dar chiar și rezervele par a fi suficiente pentru o perioadă relativ mare de timp.

Dificultățile apar atunci când situația este analizată la nivelul fiecărei țări în parte. Un mic număr de țări controlează cca. 80% din industria minieră (Africa de Sud, Australia, Canada, S.U.A., C.S.I., China). Convulsiile economice apar și atunci când țările posesoare de zăcămintele nu le pot valorifica din cauza situației financiare, sau când prețurile devin mai mici decât costurile.

Să ne imaginăm ce șoc suferă țări ca Zair sau Zambia, unde economia națională se bazează în proporție de cca. 90% pe exportul de cupru, când prețul de vânzare a acestui metal scade pe piața mondială sub cost.

S-au constituit atât companii multinaționale care să investească în valorificarea unor zăcămintele, cât și asociații ale țărilor exportatoare, dar cu excepția O.P.E.C.-ului nici una nu a reușit să influențeze în mod hotărâtor comerțul sau producția materiilor prime respective;

3). dinamica producției și implicit a consumului de materii prime minerale a înregistrat permanent o evoluție ascendentă, tendință care se va menține și în viitor. Față de secolul al XIX-lea producția minieră a crescut de 100 ori. În fond creșterea consumului mineral global este cauzată în special de 2 factori:

- a) sporirea producției globului;
- b) creșterea consumului mineral pe cap de locuitor;

Primul aspect nu este cazul să-l comentăm. Dar în privința celui de al doilea factor, trebuie să recunoaștem că majoritatea standardului de viață presupune și un consum mai mare de materii prime minerale. Din acest punct de vedere gradul de asigurare cu rezerve (luând în calcul doar rezervele valorificabile) se reduce;

4). situația din România. Atât calitativ cât și cantitativ, rezervele de materii prime minerale din țara noastră sunt inferioare multor zăcămintele valorificabile în alte țări. Formele corpurilor de zăcămintele sunt neregulate, tectonica și hidrogeologia complicate, elemente ce conduc la creșterea costurilor și la exploatarea nerațională a zăcămintelor. Cu excepția sării, lignitului și a câtorva substanțe nemetalifere, necesarul se asigură în proporție de peste 50% din import.

În anul 1992 rezervele totale de cărbune, minereuri și substanțe nemetalifere erau de cca. 120 miliarde tone, cu grad de asigurare a producției pentru perioade cuprinse între 20 și 100 de ani.

Producția minieră se realizează în prezent în 157 mine, 111 cariere și 59 uzine de preparare. Țițeiul se extrage din 465 zăcămintele (factorul finl de recuperare fiind

de 31,3%), iar gazele naturale se extrag din cca. 3000 sonde. De remarcat că în toate cazurile, inclusiv sarea, producțiile se realizează cu alocații bugetare.

Importul de materii prime minerale nu trebuie să sperie pe nimeni pentru că prețurile materiilor prime minerale sunt relativ mici, iar analiza macroeconomică arată că orice țară cu un sector agricol dezvoltat, suportă foarte ușor importul necesarului de țiței, metale, cărbune, etc. De exemplu o tonă de cărbune se vinde cu cca. 35-40\$, în timp ce o tonă de grâu se vinde cu 120-130\$, iar o tonă de carne de vită cu peste 3500\$.

Aceste prețuri nu trebuie să conducă la ideea că activitatea minieră din țara noastră trebuie abandonată, pe motivul unei conjuncturi economice defavorabile. Suntem o țară cu tradiții în minerit, abia am început extragerea țițeiului din Marea Neagră, iar activitățile de prospectare și exploatare a subsolului țării pot identifica și atrage în circuitul economic noi rezerve de materii prime minerale.

În concluzie, mereu apar tehnologii noi, care la rândul lor pot valorifica tipuri noi de resurse. Când se vor epuiza rezervele de bauxită, probabil că aluminiu se va extrage dintr-o argilă comună. Ca să nu mai vorbim de țiței, la epuizarea căruia s-a gândit și s-a cutremurat câteva decenii omenirea. Astăzi nimeni nu mai are emoții; toți știm că "zilele" acestuia sunt numărate, dar a apărut înlocuitorul său - uraniu, care deocamdată este și mult mai ieftin. Spre exemplu un kilogram de U_3O_8 cu concentrația cerută de centralele nucleare-electrice se comercializează la prețuri de cca. 30\$, însă echivalează energetic cu 30 tone ulei sau cu 20 tone petrol. În urmă cu câțiva ani, stocul de minereu de uraniu al Franței era de 100.000 tone, cantitate care, dacă va fi folosită în suprageneratori, poate furniza o cantitate de energie de 3 ori mai mare decât echivalentul rezervelor de petrol ale Arabiei Saudite.

Cercetătorii își pun deja întrebarea: "Cine va fi înlocuitorul uraniului?"

Almășan B. (1984) - Exploatarea zăcămintelor minerale din România Ed. Teh. București

American Metal Market. Copyright 1992/ABC Inc. Diversified Publishing Group Colegiul Consultativ pentru Cercetare Aplicativă și Dezvoltare (1993) Programul național de cercetare-dezvoltare în domeniul materiilor prime pe anul 1993. București

Murgu M. (1986) - Evaluarea geologică și industrială a zăcămintelor minerale. Ed. Tehnică, București

Popa Gh. (1992) - L'estimation valorique des gisements vis-à-vis de la classification des réserves. An.șt.Univ. Iași, Secțiunea II, a, Geologie, Tom.XXXVIII

Gânduri despre "Experimentul Philadelphia"

Prof. dr. Ioan Gottlieb

Facultatea de Fizică, Univ. "Al. I. Cuza"
Iași

Publicistica deceniilor de după cel de-al doilea război mondial abundă în încercarea de a deznoda, în special, trei enigme, cunoscute sub denumirile de "obiecte zburătoare" (OZN), "triunghiul Bermudelor" și "experimentul Philadelphia" (EPH). O parte din semnatarii articolelor sau cărților care se ocupă de aceste enigme încearcă să explice misterele prin acțiunea unor câmpuri, unele cunoscute, altele ipotetice. Trebuie, însă, să subliniem faptul că nu există nici o lucrare științifică, publicată într-o revistă de specialitate consacrată, care să trateze aceste probleme.

Pe drept cuvânt se pune întrebarea, pentru ce motiv a ales un asemenea subiect autorul acestor rînduri și de ce a ales din cele trei enigme tocmai EPH. De fapt există mai multe motive și anume:

1) Dintre exemplele date, EPH, dacă a avut loc, este singurul proiectat și executat de către om, deci executarea sa nu a fost supusă hazardului.

2) Credem că în acest caz este cel mai nimerit să discutăm problema probității științifice a relatărilor unor martori.

3) Pentru explicarea enigmelor legate de EPh s-a apelat la teoria unitară a lui Albert Einstein.

Se pare că în perioada celui de-al doilea război mondial, Forțele Armate ale Statelor Unite ale Americii au subvenționat cercetări pentru a realiza, cu ajutorul câmpurilor electromagnetice puternice, "invizibilitatea" unor obiective militare. Experimentul, precum se afirmă (Charles Berlitz and William Moore: *"The Philadelphia Experiment"* Granada Publishing Limited, London-Toronto-Sydney-New York, 1979 - anul în care UNESCO sărbătorea 100 de ani de la nașterea lui Albert Einstein), ar fi avut loc în luna octombrie 1943, când crucișătorul Eldridge DE 173, care se afla în portul Philadelphia, a fost făcut invizibil, împreună cu echipajul lui, pentru o perioadă scurtă de timp (de ordinul minutelor). Mai mult ca atât, precum scriu autorii acestui gen de literatură, în perioada invizibilității, crucișătorul în cauză a fost "văzut" în portul Norfolk, la sute de kilometri de Philadelphia, de unde, pe urmă, a dispărut, reapărând la Philadelphia, fenomen denumit "teleportare". Precum se afirmă, ulterior au apărut efecte secundare, printre care amintim îmbolnăvirea membrilor echipajului, chiar și unele cazuri de deces.

Aici vrem să ridicăm problema veridicității "martorilor oculari" care au relatat despre EPh. Se știe că, datorită diverselor motive, unele semnale sunt deformat recepționate de către individ. Astfel, toată lumea vede Luna mult mai mare la orizont decât la zenit, cu toate că imaginea fotografică a Lunii are aceeași mărime în diversele ei poziții. Avem aici de-a face cu o iluzie optică generală. Există persoane cu capacitatea de a sugestiona, sau hipnotiza indivizi și chiar mase întregi de oameni, care pot jura cu mâna pe inimă că au "văzut" lucruri, ce nu au existat de fapt. Astfel, având încredere totală în buna credință a "martorilor oculari", suntem obligați să verificăm veridicitatea relatărilor. Cu legătura între fenomene și înregistrarea lor de către subiect, se ocupă o anumită ramură a

psihologiei, prea puțin dezvoltată; deci ar merita să se dea o atenție mult mai mare cercetărilor în această direcție.

Revenind la problema EPh, credem că este probabil ca cercetări de acest gen să fi fost abordate în acea vreme, dar rezultate practice au apărut nu de mult, prin realizarea avioanelor "invizibile" pentru instalațiile radar. Dacă a avut loc un astfel de experiment în 1943, s-au folosit câmpuri electromagnetice atât de puternice, încât puteau perturba sistemul nervos central al celui aflat în câmp, producând dereglări, inclusiv ale vederii. Probabil, dacă într-adevăr a avut loc EPh, experiențele au fost oprite mai ales datorită victimelor omenești, și ținute în cel mai strict secret, ca orice secret militar.

Rolul lui Albert Einstein în EPh a fost presupus și preluat de la un autor la altul. Presupunerea s-a bazat pe faptul că el a influențat și cercetările nucleare în vederea realizării bombei atomice și a fost întărită de constatarea că în perioada la care ne referim A. Einstein a fost consultant științific pe lângă Marina Militară a SUA.

În cartea mai sus menționată a autorilor Ch. Berlitz și W. Moore se afirmă că EPh se bazează pe teoria unitară a câmpurilor (TUC) a lui A. Einstein. Deci, conchidem noi după cele afirmate de acești autori: nu se știe cu precizie dacă EPh a avut loc sau nu, dar se știe că el s-a bazat pe o anumită teorie a lui Einstein (!) (Prin asociație de idei mi-am amintit de o frază celebră culeasă din tezele elevilor: "Nu se știe dacă Homer a trăit sau nu, dar se știe că a fost orb").

Se mai afirmă că teoria în cauză a fost dezvoltată, într-o primă variantă, între anii 1925-28, dar aceste lucrări au fost "retrase" ca incomplete și că ele au fost reluate în 1940, dar neterminate, căci A. Einstein și-a dat seama de consecințele posibile înfricoșătoare, pentru care omenirea nu era încă pregătită.

În cele ce urmează vom aduce precizări referitoare la absurditatea acestor afirmații.

**

După îndelungate cercetări, soldate cu unele rezultate remarcabile, Albert Einstein, în anul 1916, formulează fundamentarea teoriei relativității generale. De fapt este vorba de modelarea geometrică a gravitației, adică de tratarea câmpului gravitic și a efectelor lui ca proprietăți ale unui spațiu neeuclidian. Superioritatea teoriei einsteiniene față de cea newtoniană a gravitației se dovedește, printre altele, și prin faptul că ea explică unele efecte foarte mici (de exemplu deplasarea periheliului planetei Mercur).

Teoria unitară (sau unificată) a câmpurilor își propune includerea în geometrizare a unor proprietăți ale spațiilor generalizate, care să descrie și alte câmpuri. Prima teorie de acest gen descrie atât câmpul gravitațional, cât și pe cel electromagnetic și este legată de numele lui Hermann Weil (H. Weil, "Gravitation und Elektrizitaet" Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, 1918, p. 465). Este vorba de strămoșul teoriei de etalon (gauge theory), despre care merită să se scrie într-un articol mult mai vast. Numărul celor care au încercat să dezvolte o TUC este mare, printre ei se numără și sir Arthur Eddington, vestitul astrofizician. TUC aduce lămuriri relevante la interacțiunea câmpului electromagnetic cu cel gravitic, dar ea este extrem de slabă pentru câmpurile ce se pot produce în condițiile pămîntești. În acei ani, pe la sfîrșitul primului sfert al secolului nostru și Albert Einstein a elaborat o TUC, bazat pe paralelismul la distanță. Noi nu știm ce înseamnă afirmația, precum că Einstein ar fi retras această teorie a sa. Este adevărat că marele savant nu a fost mulțumit de rezultatele teoriei sale, dar ele au fost publicate și erau un bun al tuturor celor care l-au înțeles. Numai cineva care nu face parte din tagma oamenilor de știință poate să creadă că un savant poate să-și retragă o lucrare publicată.

Albert Einstein revine, mult mai târziu, la cercetări referitoare la TUC. De această dată se bazează pe un tensor antisimetric, al cărui parte simetrică descrie

câmpul gravitic, iar cea antisimetrică câmpul electromagnetic. Aceste idei au apărut și în anexa cărții Albert Einstein, "Teoria relativității", Editura Tehnică, București, 1957. Despre această teorie se afirmă că a rămas neterminată din motive umanitare. Suntem de acord cu faptul că o idee genială provine de la un geniu, dar ideea este înțeleasă și de "ne-genii" A. Einstein nu putea opri evoluția datorată ideilor sale deja publicate.

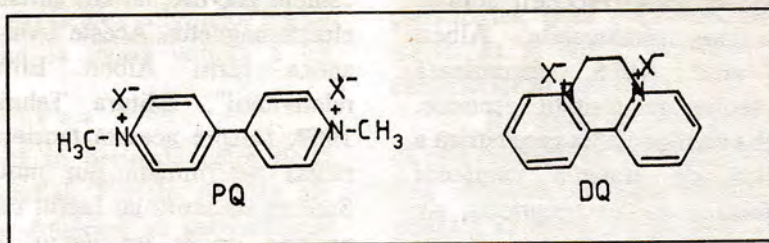
Albert Einstein putea fi consultat, în calitatea lui de fizician, în privința realizării EPh, dar nimeni nu are cum să știe, în lipsa unor dovezi clare, în ce a constatat contribuția lui. De aceea afirmațiile referitoare la implicarea lui Einstein în EPh, ni se par fabulații cu totul gratuite.

Ierbicide bipiridilice între utilitate și nocivitate

Prep. Rodica Dinică, Prep.
Liliana Circo și Prof. dr. Ioan Druță
Facultatea de Chimie, Universitatea
"Al.I. Cuza", Iași

Pornind de la utilitatea și aplicațiile compușilor bipiridici, ne propunem să prezentăm câteva aspecte generale legate de paraquat (PQ) și diquat (DQ), două ierbicide organice heterociclice, componente ale unui grup de compuși organici și denumite în mod obișnuit săruri cuaternare de bipiridiliu.

După descoperirea potențialului lor ierbicid la mijlocul anilor '50, sărurile de 1,1' - dimetril - 4,4' - bipiridiliu (PQ) și sărurile de 1,1' - etilen - 2,2' - bipiridiliu (DQ) au fost larg utilizate pentru controlul și supravegherea vegetației terestre și acvatică. Deshidratarea semințelor, refacerea pășunilor și controlul selectiv al buruienilor sunt numai câteva dintre operațiile agricole de bază în care aceste chimicale s-au dovedit foarte folositoare.



PQ și DQ se pot obține prin reacția bipiridililor corespunzători cu diferiți derivați halogenați. Ionul 1,1' - dimetil 4,4' - bipiridiliu, cunoscut și ca paraquat, a fost pentru prima oară produs de Michaelis în 1932 la Institutul Rockefeller. Compusul a fost folosit ca indicator liber stabil de culoare violet sau bleu, a fost numit metil viologen.

Proprietățile ierbicide ale acestuia au fost prima oară descrise în 1958. A fost introdus ca ierbicid comercial în 1962.

Numele de paraquat se referă la cationul bivalent. Acesta constă din două nuclee de piridină legate între ele și având atomii de azot cuaternari. Cuaternizarea este rezultatul adărierii unui radical metil la fiecare dintre cei doi atomi de azot. Experiențele au arătat că activitatea ierbicidă nu este afectată de anionul asociat paraquatului (I, Cl, SO_4^2 , etc.), ci numai la cation.

PQ și DQ au proprietăți care le fac unice printre ierbicide. În contact cu solul devin biologic inactive. Ambele ierbicide sunt rapid adsorbite de plante și sunt foarte rapid active chiar la concentrații mici. PQ afectează părțile verzi și nu tulpinile lemnoase ale plantelor în creștere.

Investigațiile efectuate au elucidat modul de acțiune al paraquatului. Astfel, s-a constatat, că efectul distrugător al

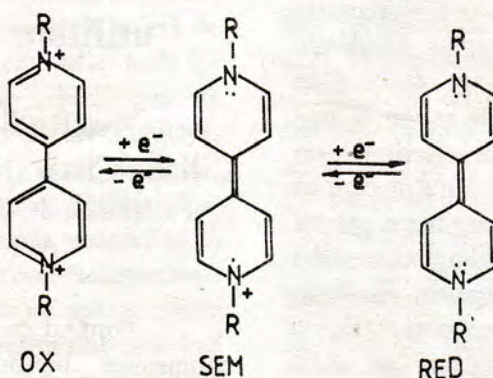
paraquatului asupra plantelor este mai rapid la lumină decât la întuneric, deci este dependent de procesul de fotosinteză. În schimb, lipsa clorofilei și întunericul determină distrugerea într-un timp mai îndelungat a plantelor.

Homer a arătat că activitatea ierbicidă

depinde de ușurința cu care compușii activi radicali liberi, prin preluarea unui electron și de a forma un ion radical, relativ stabil la reducere.

Această reducere trebuie să fie ușor realizabilă și reversibilă. de exemplu, în cazul PQ, reducerea

OX = forma oxidată; RED = forma redusă; SEM = forma semioxidată (semi-redușă)



decurge în două etape^{1,2}:

- prima etapă o constituie formarea unui ion radical relativ stabil, colorat în albastru intens ;

- în a doua etapă are loc reducerea completă a paraquatului prin adărierii unui al doilea electron, în condiții de reducere mult mai drastice.

Cationul bivalent este incolor.

Potențialele redox ale PQ (-446 mV) și DQ (-340mV) sunt printre cele mai mari dintre cele ale compușilor bipiridilici cercetați și de aceea cei doi sunt mai fitotoxici. Există totuși unele săruri cuaternare ale bipiridililor, în special în seria 4,4' - bipiridiliu, care au potențiale redox mai mari decât cele ale PQ și DQ dar ele, fie sînt

lipsite de activitate, fie că au o fitotoxicitate foarte scăzută.

Compușii PQ sunt solubili în apă și stabili în soluție acidă. În urma pirolizei, fragmentele puse în evidență sunt radicali metil și forma 4,4' - bipiridil 3.

Compușii PQ pot fi separați și concentrați prin procedee simple pe schimbători de cationi. Reacția cea mai caracteristică este formarea culorii bleu în urma reacției PQ cu ditionit de sodiu în soluție bazică. Această reacție a fost folosită pentru determinarea PQ în alimente, reziduuri de la recolte, ulei, apă și în lichidele biologice din organism. Ierbicidul DQ poate fi determinat în mod similar datorită apariției unei culori galben-verzui în contrast cu intensă culoare albastră a paraquatului.

Prođușii conținând PQ fac parte dintre cele mai utilizate ierbicide și sunt folosite frecvent în combinație cu alte ierbicide. Astfel, ierbicidele conținând săruri de bipiridiliu în combinație cu sulfatii zaharici formează o clasă de ierbicide mai puțin toxice, utilizate în cazul culturilor de grâu.

Ierbicidele bipiridilice se utilizează și la uscarea semințelor încolțite de sfeclă de zahăr, micșorând umiditatea acestora ceea ce conduce la creșterea recoltei.

De asemenea, acestea au fost folosite la distrugerea culturilor de marihuana în Mexic prin pulverizare aeriană. Astfel, PQ se leagă ușor de mineralele argiloase - forma legată fiind complet inertă din punct de vedere biologic, atât pentru plante cât și pentru animale. În felul acesta câmpul poate fi stropit o zi cu ierbicid și apoi plantat, fără a mai fi nevoie ca pământul să fie din nou arat³.

Deși PQ este ierbicid extrem de neselectiv, utilizat în multe țări ale lumii, din păcate el este toxic pentru oameni, plante și animale.

Sub influența paraquatului, plantele pierd o importantă sursă de energie, lucru care se consideră a sta la baza toxicității lui. Experiențele au arătat că în celulele de drojdie de bere și cele ale plantelor verzi

tratate cu PQ apar deficiențe respiratorii, ceea ce duce la o moarte mai rapidă a plantelor.

Pentru ierburile terestre limita uzuală de control a paraquatului este cuprinsă între 0,28 și 1,12 kg./ha, iar pentru ierburile acvatice limita de control e cuprinsă între 0,1 și 1 mg./l 4. În general, PQ se fotodescompune în câteva săptămâni dacă e la suprafața pământului iar în subsol și sedimente poate rămâne mulți ani fără a se degrada foarte tare.

PQ nu este acumulat semnificativ de râme și alte specii de nevertebrate din pământ și este de obicei rapid eliminat din organismul animalelor mai mari. Oricum, sunt frecvente efectele toxice întârziate, incluzând moartea păsărilor și animalelor. PQ este de asemenea embiotoxic pentru ecluziunea ouălor păsărilor de apă migratoare. El afectează și speciile de alge de apă dulce, larvele crustaceelor, mormolocii și crapii⁴.

În ceea ce privește efectul paraquatului asupra organismului uman, se știe că PQ produce mai ales îmbolnăvirea plămânilor, dar au fost prezentate rapoarte și despre efectul toxic asupra inimii, ficatului și rinichilor.

S-a constatat că în cazul indigestiei de PQ, de obicei apar imediat arsuri ale gurii și faringelui, urmate de vărsături repetate. Dacă doza inițială este mare pot fi puternic afectați plămânii, rinichii și ficatul, dar e posibil ca în 24 pînă la 72 ore să se producă un enem pulmonar fatal. La doze mici se poate produce în una pînă la șase zile după ingestie o scădere a volumului urinei, datorită crizei renale acute, iar uneori poate apărea icterul 3.

În urma inhalării unei particule de PQ cu dimensiunea medie de 5μm, se produce o puternică iritare a căilor respiratorii asemănătoare cu cea provocată de fosgen 3.

Mult mai recent au fost descrise afecțiuni ale creierului la câțva pacienți intoxicați cu PQ. Acest lucru a fost pus în evidență de experiențele pe șobolani efectuate de un colectiv de cercetători italieni 6. Astfel, prin microinfuzarea directă în mai multe porțiuni din creierul șobolanului,

ierbicidele au produs leziuni neuropatologice și componentele, precum și tulburări motorii.

Se cunosc puține antidoturi pentru otrăvirea cu ierbicide bipiridilice. Astfel, bentonita, un material pământos, poate lega PQ în stomac. Acest tratament este eficace dacă este dat imediat după ingerare 3. Un alt antidot pentru otrăvirea cu PQ s-a găsit a fi dextran-sulfatul de sodiu sau, încă, condroitin-sulfatul de sodiu. Ele trebuie administrate imediat după intoxicare pentru a fi eficiente.

Un grup de cercetători japonezi au descris efectul protector al taurinei ($H_2N-CH_2-CH_2-SO_3H$) împotriva intoxicației acute cu PQ a șoarecilor 5. S-a constatat că o lungă și continuă infuzie de taurină 5% a crescut cantitatea de urină și a inhibat acumularea paraquatului în țesutul renal, în ciuda creșterii concentrației sale în sânge.

Desigur, cercetările în acest domeniu continuă avînd scopul de a găsi compuși cu activități ierbicide ct mai mari și cu toxicități cât mai mici.

1. L.Michaelis, "γ,γ' - Bipyridyl and dimethyl - bipyridinium chloride", J. Am. Chem. Soc., 55, 1489 - 1492, (1933).
2. S.Hünig, "Aromatic/quinoid systems: principles and applications", Pure and Appl. Chem., Vol.62 no.3, 395 (1989).
3. P.F.Lott, "Determination of paraquat", J.Chromatog.Sci., 16, 390,(1978).
4. R.Eisler, "Paraquat hazards to fish, wild life and invertebrates: a synoptic review", J.Toxicol.Sci., 16(1), 11-27, (1991).
5. T.Nagata, "Protective effect of taurine against acute paraquat intoxication in rats", J.Toxicol.Sci., 16(1), 11-27, (1991).
6. M.T.Corasaniti, M.C. Strongoli and G.Nistico, "Determination of paraquat in rat brain using ion-pair solid-phase extraction and reversed-phase high performance liquid chromatography with U.V. detection", J.Chromatog., 527, 189-195, (1990).

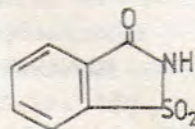
Ce fel de înlocuitori ai zahărului folosim ?

Prof.dr. Harry Ofenberg
Facultatea de Chimie, Universitatea
"Al.I.Cuza", Iași

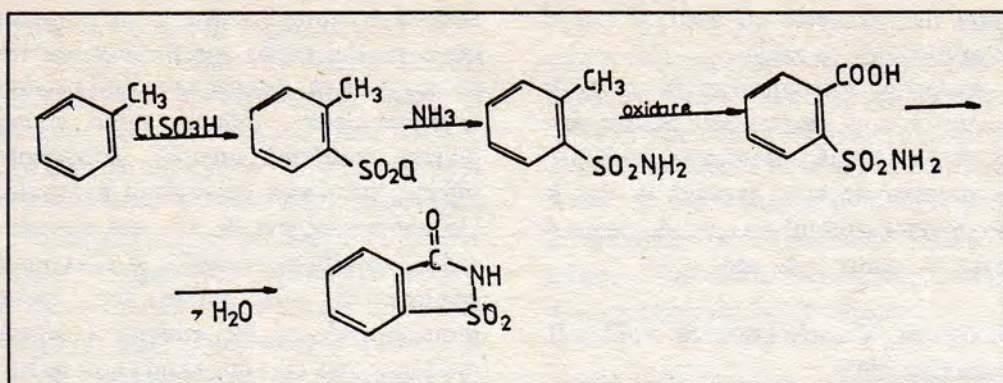
Cel mai vechi aliment cu gust dulce utilizat pe continentul european este mierea de albine, un produs nutritiv cu însușiri deosebite și care constituie și astăzi un mijloc de îndulcire a preparatelor culinare. Introducerea ulterioară a zahărului extras din trestia tropicală nu a putut fi competitivă datorită prețului și a cantității limitate așa încît descoperirea și perfecționarea metodei de extracție a zahărului din sfeclă a însemnat o revoluție în sistemul de alimentație. De multe ori însă, consumul zahărului devine dăunător (în caz de diabet, hiperponderabilitate, tulburări dispeptice) și din această cauză s-a impus găsirea unor substanțe dulci, nemetabolizabile sau metabolizabile în produși nedăunători organismului cu proprietăți îndulcitoare (edulcorante). Dintre numeroasele substanțe cu asemenea proprietăți s-au impus în consum, fiind în general nedăunătoare:

ZAHARINA (Saccharin),

1,1-Dioxido-1,2-benzo-tiazol-3(2H)-ona (Zaharina) sau benzosulfanidă sau orto-sulfobenzimidă.



descoperită de către Remsen și Fahlberg în 1879. Este o substanță din clasa sulfamidelor ce se prezintă sub forma unei pulberi incoloră, greu solubilă în apă; ea se utilizează sub formă de sare de sodiu, extrem de solubilă în apă ($C_7H_4O_3NSNa \cdot 3H_2O$) fiind



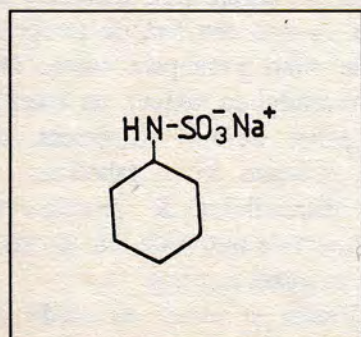
de 500 ori mai dulce decât zahărul și detectabilă gustativ în diluție de 1:100.000.

Zaharina se obține pe cale industrială plecând de la toluen care se clorosulfonează, 2-toluensulfoclorura obținută transformându-se în amidă cu ajutorul amoniacului. Prin oxidarea grupei metilice se obține sulfonamida acidului 2-sulfobenzoic care se anhidridează spontan trecând în zaharină.

Studiile făcute asupra zaharinei arată că ea se elimină nemetabolizată din organismul uman dar, cum unele animale de laborator au manifestat tendințe de a căpăta tumori canceroase după un masiv consum de zahrină, flacoanele cu acest compus comercializate atât în farmacii cât și în magazine alimentare cu profil dietetic poartă mențiunea "acest produs ar putea fi cancerigen" cu toate că practic nu s-a dovedit o asemenea acțiune nefastă asupra omului.

CICLAMATUL DE SODIU

(Sucaryl, Assugrin) este o substanță



descoperită în anul 1937 de către Michael Sveda de la Universitatea statului Illinois din SUA. Din punct de vedere chimic ciclamatul este sarea de sodiu a acidului ciclohexilamină. Ciclamatul de sodiu este de

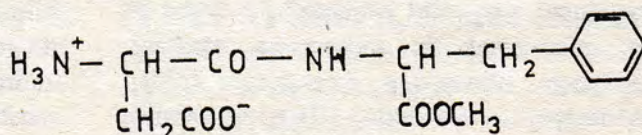
30 ori mai dulce decât zahărul, fiind perceput în diluții de 1:10.000 (zahărul - numai de 1:140). Soluțiile apoase de aproximativ 10% au pH-ul cuprinse între 5,5 și 7,5.

Atât zaharina cât și ciclamatul au început să fie înlocuite treptat cu o altă substanță ce face parte din clasa edulcoranților artificiali (întrucât producții de plecare se obțin din substanțe naturale) și anume.

ASPARTAM

((Canderel,

Nutrasweet, Sanecta, Equal). Din punct de vedere chimic este vorba de o dipeptină provenită prin condensarea acidului



asparagic cu fenilalanina, la aceasta din urmă grupa carboxilică fiind esterificată:

Esterul metilic al N-aspartil-fenilalaninei (Aspartam).

Aspartamul este de 160 ori mai dulce decât zahărul și se prepară cu ajutorul unor biotehnologii ce folosesc enzime imobilizate pe un suport inactiv. Prin metabolizare aspartamul se scindează în cei doi aminoacizi originari, proprii organismului uman, fiind total nedăunător așa cum au arătat numeroasele studii efectuate înainte de lansarea produsului pe piețele americane și europene. Aportul său caloric fiind minim iar gustul dulce nedeosebindu-l de zahăr au determinat utilizarea sa în industria băuturilor răcoritoare dietetice ("Diet") al

căror preț nu depășește cu mult pe cel al băuturilor îndulcite cu zahăr.

Folosirea înlocuitorilor de zahăr în alimentația omului sănătos sau bolnav este bine să se facă după consultarea medicului întrucât trecerea de la o extremă la alta în ceea ce privește aportul de glucide poate fi dăunătoare anumitor persoane.

1. C.D.Nițescu, "Chimie organică" vol.I și II, Edit.Didactică, 1980
2. "The Merck Index", XIth ed. 1989
3. C.P.K.Volhardt, "Organic Chemistry" - Freeman ed., 1987, New York

Implicațiile proteinelor alimentare asupra sănătății

Farmacist Alexandru Maftei
Iași

Alimentația este una din modalitățile ce influențează starea de sănătate a individului și capacitatea sa de muncă. Proteinele, prin rolul lor fiziologic ocupă un loc primordial în menținerea sănătății. Proteinele alimentare creează posibilități sporite persoanelor expuse la noxe chimice în ceea ce privește reducerea sau chiar anularea toxicității, știindu-se faptul că aportul proteic depinde dezvoltarea cerebrală, rezultatele fizice și intelectuale ale individului.

În Evul Mediu, Al Biruni sfătuia: "dacă omul este bolnav, tratează-l mai întâi cu alimente care dau sănătate" (1). Aminoacizii (aa) esențiali trebuie să fie prezenți în rația alimentară, simultan și în anumite proporții (2). Cei opt aa esențiali, nefiind sintetizați în organism, se găsesc în general în proteinele din alimente, însă în proporții deosebite. Aceștia sînt: treonina (tre), metionina (met), lizina (lys), valina (val), leucina (leu), izoleucina, fenilalanina (phe) și triptofanul (tri). În condițiile în care necesitățile metabolice sînt asigurate, mai ales cu aa esențiali, repararea uzurii și sinteza substanțelor active se face imediat, astfel, se

asigură eutroficitatea și rezistența organismului expus agresiunilor ambientale. Mincu arată că, datorită unei rații neadecvate, apar deficiențe proteice, avînd consecințe diverse: scăderea greutății arezistenței la infecții, instalarea depresiei nervoase, etc. Un aport neadecv. de aa, mai ales de met, reduce sinteza anticorpilor și deci, înădărea celulară (3). În multe țări, ponderea proteinelor de origine animală și vegetală a micșorat, ceea ce a dus la un aport redus al aa esențiali.

Descrescerea concentrațiilor unor aa ca val, leu și phe duce în paralel la scăderea sintezei proteice (4). Totodată, a fost autorizată utilizarea unor aa prin alimente "țintă", în scopul fortifierii acestora, cum ar fi lys și met.

Utilizarea proteinelor ca factor de protecție derivă din faptul că lipsa lor în alimentație conduce la scăderea capacității metabolice, inhibarea proceselor de biosinteză, reducerea imunității, etc. Un rol aparte îl au grupele tiolice (-SH) ale proteinelor care influențează toate procesele metabolice importante. Întrucît protecția amai fos observată la mai multe specii de animale (șobolani, cîine, iepure, etc.) și la structuri chimice diferite ale toxicilor (hidrocarburi halogenate, compuși aromatici) constituie un argument forte pentru veridicitatea relației apor proteic - rezistența organismului. În cursul metabolizării, reacțiile de conjugare (în urma cărora rezultă, de obicei, compuși mai puțin toxici) fiind relativ puține, organismul utilizează aceleași substanțe în apărarea față de toxici diferiți, proteinele fiind principala sursă. Deci, în urma contactului cu toxicul, un aport proteic normal poate deveni insuficient, datorită nevoilor crescute în metabolizare. Astfel, ridicînd disponibilul de proteine se pot satisface nevoile nutriționale, cît și cele cerute de prezența noxei chimice.

Vahter și colab. au studit efectele dietei deficitare în met, proteine și colină, timp de 6 săptămîni asupra biotransformării arseniului (76As) la doza de , \$ mg/kg, la iepuri. La 72 ore de la administrarea dozei unice, se observă nivele ale 76As ridicate în citosol, dar mai ales în microzoni, deci

acumularea toxicului în organism (5).

Wang și colab. au cercetat efectul protector al trp și al cisteinei (cys) și intoxicația cu tetraclorură de carbon. Șobolani au primit toxicul, 1ml/Kg, iar după 6 ore s-au administrat trp, 300 mg/Kg și/sau cys, 950 mg/Kg, cu sacrificare după 24 ore. Indicatorii biochimici alterați datorită toxicului, au fost ameliorați semnificativ după administrarea celor 2aa, care și-au exercitat rolul lor protector (ex.: creșterea glutatationului hepatic) (6).

În fenomenele de protecție celulară sunt cuprinse reacții complexe ce se află într-o strânsă dependență. Aceste interacțiuni arată posibilitatea permanentă a organismului de a-și regla metabolismul, asigurându-și homeostazia. Se cere sporirea aportului de nutrienți biologic activi, alimentația de protecție fiind o perspectivă importantă pentru profilaxie. În general, se poate afirma că există controverse atât în ceea ce privește necesarul de proteine din rație, în sensul că atât deficitul, cât și excesul în aa au consecințe dintre cele mai grave asupra sănătății, și legat de mecanismul de acțiune al aa. Din aceste motive, se recomandă continuarea cercetărilor în acest domeniu, cu scopul identificării unor soluții adecvate legate de o alimentație echilibrată.

În noile condiții ecologice, proteinele prezente în dieta persoanelor expuse la toxici vor contribui și ele, alături de măsurile de asanare a mediului, la menținerea sănătății și a puterii de muncă. Astfel, se poate realiza obiectivul esențial al toxicologiei industriale, care "caută să facă munca inofensivă pentru viață și asigură viața pentru muncă" (Truhaut).

1. Mincu I., Popescu A., Ionescu-Tirgoviște C. (1985) - Elemente de biochimie și fiziologie a nutriției, Vol.I, Ed.Med., București.
2. Segal B., Cotrău M., Segal R. (1986) - Factori de protecție prezenți în produsele alimentare, Ed. Junimea, Iași.
3. Banary-Schwartz M., Lajtha A., Palkovits M. (1989) - Changes with aging in the levels of aminoacids in rat CSN structural elements. I. Glutamate and related aminoacids. *Neurochem Res.*, 14, 6, 555-562.
4. Vahter M., Marafante E. (1987) - Effects of low dietary intake of methionine, choline or proteins on the biotransformation of arsenite in the rabbit. *Toxicol. Lett.*, 41-46.
5. Wang D., Verhey E., Sidransky H., (1985) - Protective effect of tryptophan and cysteine against carbon tetrachloride - induced liver injury. *Exp. Mol.Pathol.*, 43, 364-374.



Programul GEORIFT (I)

Prof.dr. Constantin GRASU
Facultatea de Geologie-Geografie,
Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Din momentul în care conceptul de tectonică globală a devenit suportul explicativ al întregului ansamblu de fenomene geologice, multe din ele au fost investigate în cadrul unor programe de anvergură, conjungând efortul unui număr tot mai mare de instituții și chiar al mai multor națiuni.

Așa au fost, spre exemplu, programul FAMOUS (French American Mid-Ocean Under Sea Study) pentru studiul dorsalei Medio-Atlantice, programul de foraj suboceanic (DSDP-Deep Sea Drilling Project), în cadrul căruia s-a confirmat ideea de expansiune oceanică sau programul HEATH (Hellenic Arc and Trench) de investigație a fosei Strabon din Mediterana Orientală unde are loc subducția plăcii africane sub placa europeană; principalele mijloace de investigație în cele două programe au fost forajul, executat cu vase special amenajate (Glomar Challenger) sau observațiile și prelevarea de probe de pe fundul Oceanului cu ajutorul submersibilelor.

Programul GEORIFT la care ne referim a fost inițiat de către Institutul de Petrol de la Pau (Elf aquitaine) și care s-a derulat timp de 5 ani, între 1981 și 1986, la realierea lui participând un număr de 18 universități și instituții de cercetare din Franța, SUA, Canada, Zair, Tanzania și Burundi.

Obiectivul său l-a constituit elucidarea unor probleme legate de geneza și evoluția bazinelor specifice rifturilor intracontinentale. În fond, programul a fost o campanie de studii detaliate a lacurilor Tanganika, Rukwa și Malawi de pe rama occidentală a riftului est-african și unde se

pot întâlni o serie de echivalențe neogene și actuale ale riftului care a precedat deschiderea Atlanticului.

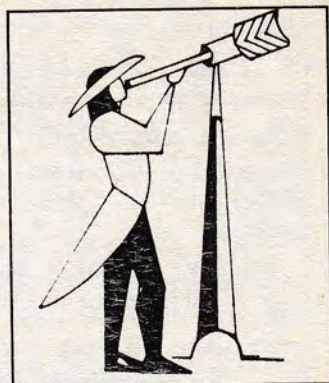
Cercetările au vizat, în principal, lacul Tanganika,

utilizându-se o navă special amenajată cu care s-au efectuat investigații seismice de înaltă rezoluție, determinări de flux termic și foraje subacvatice cu carotaje mecanice lungi (de la 6 la 12 m), corelate cu materiale realizate prin teledetecție satelitară.

În final, întreg materialul factual a dus la o mai bună înțelegere a relațiilor dintre secvențele depozitionale și cele deformaționale, în cadrul stadiilor de riftogeneză prin distensiune, cu concluzii de ordin petroligenetic privind formarea rocilor "mamă", a rezervoarelor și capcanelor; concluzia cea mai generală este că sedimentogeneza în lacul Tanganika este rezultatul unor factori de influență de ordin tectonic și climatic.

Imensul volum de date acumulat în cadrul programului GEORIFT este departe însă de a fi fost în întregime exploatat. Se estimează că pe lângă conturarea modelului petroligenetic al bazinului Tanganika, prelucrarea lui va duce în continuare, și la alte concluzii cum ar fi evoluția climatică a zonei în ultimii 25.000 de ani, evoluția regimului hidrologic al sistemului de baazine lacustre din zonă sau chiar la reconstituiri paleobotanice pentru ariile sursă limitrofe. Programul GEORIFT a constituit, prima și cea mai complexă campanie de cercetare a unei zone de "spargere" continentală, etapa de rifting de fapt din istoria deschiderii unui ocean. Asupra concluziilor de detaliu vom reveni într-un număr viitor.

MASSE P. (1991) - Historique du Projet GEORIFT. Bull. Centres Rech. Explor.-Prod.elf.-aquitaine, 15/2, PAU



Bulletin des Centres de Recherches
Exploration - Production Elf-Aquitaine

Delta Mahakamului - o adevărată mașină de generat petrol

Prof.dr. Ilie Turculeț

Facultatea de Geografie-Geologie,
Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Cercetătorul francez D. Laurier,
analizând situația geologică a deltei râului
Mahakam, ajunge la concluzia că aici ar fi o
adevărată "mașină de fabricat petrol".

Această deltă se află în partea estică
a insulei Kalimantan (Boreno) în Indonezia.
În ultimele două decenii ea a oferit peste 150
mil.t. petrol și 45 miliarde m³ gaze.

Delta funcționează de la mijlocul
Miocenului (acum 15 mil.ani), materialul
organic fiind adus din bazinul de drenaj care
are 75.000 Km², cuprinzând un teritoriu
acoperit de păduri tropicale. Depunerile de

argile marine și nisipuri litorale constituie un
madiu favorabil petroligenezei, în condițiile
în care zona suferă o scufundare treptată și
stiva de sedimente crește mereu (cu cca.1000
m/1 milion de ani).

Materia organică ajunsă la adâncimi
de 3000 - 5000 m suferă un proces de
maturare, favorabil formării petrolului, în
condiții termice de +90 → 100°C. Procesul
de afundare și acumulare, permanente, face
ca zona să funcționeze ca o veritabilă mașină
de fabricat petrol, suprafața depozitelor
aluviale fiind de 3000 km² iar grosimea de
cca. 8000m.

Petrolul și gazele formate, care se
generează și în prezent, s-au acumulat în
zăcămintele de unde se exploatează.

Este un caz tipic de argumentare
concretă a valabilității teoriei originii
organice a petrolului.

(Din revista "Energies Total",
nr.13,1993,p.23-25)

MANIFESTĂRI ȘTIINȚIFICE**Congresul internațional de
palinologie
(I.P.C.)**

În perioada 6-12 septembrie 1992 a avut loc cel de al 8-lea Congres Internațional de Palinologie (I.P.C.) de la Aix-en-Provence din Franța. Acest congres s-a desfășurat sub egida Federației Internaționale a Societăților de Palinologie (I.F.P.S.) și a fost organizat de către Asociația Palinologilor de Limbă Franceză (A.P.L.F.). Congresul a întrunit un număr de 825 de participanți din 55 de țări.

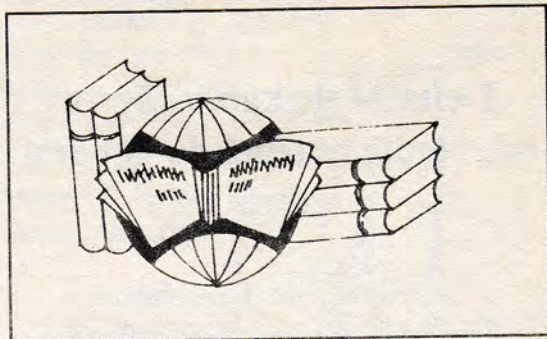
Din țara noastră a participat o delegație alcătuită din prof.dr. Iustinian Petrescu de la Universitatea "Babeș-Bolyai" din Cluj-Napoca, cercetător Ana Ionescu de la Institutul de Geologie și Geofizică din București și subsemnatul, din partea Universității "Al.I.Cuza" din Iași.

Federația Internațională a Societăților de Palinologie cuprinde asociații și societăți naționale sau regionale și are ca scop cunoașterea și propagarea cercetărilor palinologie din lume în diverse domenii științifice și practice.

Congresele internaționale se țin o dată la 4 ani (cele naționale sau regionale la 2 ani), cel precedent, de exemplu, a fost organizat la Brisbane (Australia) în 1988.

Referindu-ne la acest congres de la Aix, menționăm că din 825 de participanți, 23 % au fost tineri palinologi, care au avut posibilitatea de a-și prezenta comunicările științifice în cadrul acestui înalt forum științific, de a lua contact cu personalitățile cunoscute și remarcabile din palinologia mondială și de a împărtăși din experiența lor. De altfel, promovarea tinerilor palinologi și aprecierea corectă a muncii lor științifice, reprezintă unul din obiectivele importante ale congreselor de palinologie (se acordă premii, facilități la transport și participare).

S-au prezentat în total 662 de comunicări, repartizate în 26 de simpozioane și 210 postere, prezentate în trei zile tematice. Alături de acestea au fost



organizate 7 sesiuni generale și 2 ateliere practice.

Pentru că este foarte greu de exemplificat care din comunicările prezentate au fost mai valoroase sau mai interesante, menționăm doar numele secțiunilor în care au fost grupate cele 26 de simpozioane cu diversele tipuri de comunicări: Palinologie, Sistematică, Filogenie; Alergologie, Genetică, Melissopalnologie; Palinologie, Stratigrafie; Dinoflagelate; Palinologia și istoria vegetației; Palinologia și schimbările climatice globale; Palinologia și arheologia.

Trei excursii geologice și paleontologie au fost organizate pre-congres și trei excursii geologice și botanice, post-congres. Ele au grupat 145 de participanți din toate țările. Foarte interesantă și apreciată de toți cei peste 800 de participanți a fost excursia de o zi organizată în timpul congresului în regiunea Camargue din delta Rhonului. Peisajul continentalo-marin, cu explozia extraordinară de viață și energie a naturii și a locuitorilor bășinași, în majoritate gitani, mari crescători de cai și taurine pentru coridă, au imprimat poate și acest ritm alert, meridional și lucrările congresului. Majoritatea lucrărilor s-au desfășurat la cote de înaltă exigență profesională, au oferit noutăți științifice interesante, apreciate și comentate de participanți cu un înalt spirit critic și colegial. Tehnica prezentării a fost la nivelul conținutului comunicărilor, modernă, promptă și în spiritul înțelegerii tuturor participanților. Programul s-a desfășurat precis, alert, fără întreruperi sau bulversări, întradevăr în ritm meridional. Informația a fost la zi, prin panouri, afișe, iar noutățile tipografice se puteau găsi la toate standurile

din holurile și Centrul de primire al oaspeților din monumentală clădire a Facultății de Drept, sediul congresului.

Organizarea a fost excepțională, totul a fost strălucitor, soarele meridional, oamenii, natura, mediul ambiant. Meritul este al tuturor, în primul rând al gazdelor și apoi al oaspeților. Și ca să parafralez în încheiere pe Jean-Pierre Suc, Secretarul general al congresului și Președintele A.P.L.F., citez: "Grâce à vous, la Palynologie a apporté la preuve éclatante de son exceptionnelle vitalité". Viitorul congres, Houston (U.S.A.), 1996!.

Prof.dr. Leonard Olaru

Conferințe: septembrie-decembrie 1993

6-10 septembrie 1993 Thin Films: Int.Conf.(ICTF 9) Vienna, Austria ***A.Wagendristel, Inst. f.Angewandte und Tech.Physik, TU Wien, Wiedner Hauptstrasse 8-10, A-1040 Vienna

22-24 septembrie 1993 Computer Aided Engineering Education: Conf.

Bucharest, Romania ***D.Ioan, Polytechnic Inst. Spl. Independenței 313, R-77206 București

13 - 15 octombrie 1993, Conferința Națională de Fizică, Constanța, *** Condor Cristina R-76900 București - Măgurele, Tel. 780.47.85, Telex: 11350 ifa r

31 octombrie-4 noiembrie 1993 Computation of Electromagnetic Fields: 9th COMPUMAG Conf.- *** Miami, FL, USA, Dept.of Electrical & Computer Engng., Florida Int., Univ.Miami, FL 33199, USA

15-18 noiembrie 1993 Magnetism & Magnetic Materials: 37th Conf.(MMM-37) ***Minneapolis, MN, USA IEEE Inc., Conf.Coordination, 345 E 47th St., New York, NY 10017, USA

20-22 decembrie 1993 Cond.Matter & Materials Physics: Div.AnnConf. *** Leeds, UK Cong. & Meetings Office, Inst.of Physics, 47 Belgrave Sq., London SW1X 8QX, UK

(datele au fost preluate din revista "Europhysics News", vol.23, nr.10, nov.1992)



RECENZII

"Europe-Le Grand Atlas" - Editions Atlas, Paris, Instituto Geografico de Agostini, Novara, 1992, 272 XVI, pag., 37/28 cm, ISBN 2-7312-1285-3, ediție în limba franceză

Tipărit în colaborare de două prestigioase firme cartografice - una franceză și una italiană, marele atlas al Europei își propune să ofere o imagine complexă și cât mai completă a Europei de azi. De aceea, atlasul este structurat pe trei secțiuni: una enciclopedică, a doua de imagini satelitare și a treia cartografică propriu-zisă. La acestea se adaugă prefața, un cuvânt înainte semnat



de Jacques Delors și indexul, indispensabil unui atlas de asemenea dimensiuni.

Beneficiind de o bogată prelucrare de date statistice, de analiza contextului istoric,

de hărți tematice și de o iconografie de individiat, secțiunea enciclopedică (128 pg.) oferă atât imaginea Europei fizice, perenă, cu diferențierile sale regionale, cât și aspecte ale vieții sociale și politice. Un continent în schimbare este o sarcină dificilă, pentru cartografie, chiar în zilele noastre, dar actualitatea este una din condițiile unui atlas. Sunt surprinse schimbările din Europa de Est, cu aspecte dramatice în Iugoslavia, ca și tendința de integrare europeană. Pentru a explica prezentul se fac adesea referiri la trecutul istoric.

Cea de a doua secțiune (62 pg.) beneficiază de imagini satelitare din diverse arii europene. Din păcate, nu este specificată simbolistica cromatică și nici scara.

A treia secțiune - pur cartografică (56 pg.) se remarcă prin calitatea grafică, acuratețe și prin folosirea echitabilă a aceleași scări pentru întreaga Europă, fără

"centrismele" obișnuite. Totuși, unul din principiile enunțate în prefață - indicarea toponimelor în forma originală locală (națională) nu este respectat în cazul Republicii Moldova, unde denumirile sunt redactate tot prin transliterarea din alfabetul chirilic și din limba rusă în caractere latine, conform Sistemului adoptat de Organizația Internațională pentru Standardizarea denumirilor geografice. Nu este însă vina celor două edituri: tipărirea unei hărți oficiale a Moldovei, în caractere latine, și difuzarea acesteia în lume, nu este sarcina celor două edituri.

Atlasul, prin complexitatea sa, nu este destinat numai geografilor ci unui public mult mai larg, ajutând la o bună cunoaștere și înțelegere a Europei.

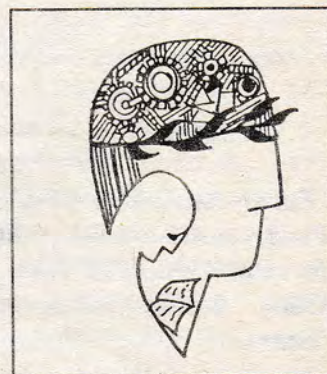
Prof.dr.M.Vârlan



A avut loc, pe data de 23.04.1993, ora 11.00, în amfiteatrul "Dragomir Hurmuzescu" al Universității "Al.I.Cuza" Iași, susținerea în ședință publică a tezei de doctorat cu titlul "Studiul câmpului gravitațional în formalismul nul-tetradic-complex cu torsiune" elaborată de d-l.lect. univ. Ciprian Dariescu și condusă științific de subsemnatul. Din comisia de doctorat, prezidată de dl.Prof.dr. Mardarie Sotohan, decanul facultății de fizică, au mai făcut parte următorii membri: Acad.prof.dr.doc. Radu Miron, Facultatea de Matematică, Universitatea "Al.I.Cuza" Iași, conf.dr. Ion Cotăescu, decanul Facultății de Fizică a Universității Timișoara și dl.conf.dr. Gheorghe Maftai, Facultatea de Fizică, Universitatea "Al.I.Cuza" Iași.

Prin subiectul abordat, teza de doctorat a d-lui C.Dariescu, având la bază rezultatele originale obținute în decursul

DOCTORATE



cercetărilor sale și conținute într-un număr de 21 de lucrări publicate sau acceptate spre publicare în reviste de specialitate din țată și străinătate, se înscrie într-un program modern de studiu în repere izotrop-complexe a dinamicii $SO(3,1)$ - gauge invariante a câmpului gravitațional și a surselor sale materiale în cadrul teoriilor relativist extinse pe spații U_4 . În prima parte a lucrării, autorul a rezolvat, în convenția de semnătură

lorentziană pozitivă formalismul nul-tetradic-complex cu torsiune, ca o generalizare U_4 - naturală a formalismului Newman-Penrose, pe care l-a utilizat apoi în deducerea și analiza unor soluții exacte ale ecuațiilor câmpului gravitațional cu diverse surse materiale. În a doua parte este dezvoltată formularea integral tetradică, Loretz-gauge invarianță a principiului variațional al teoriilor de câmp pe spații Riemann-Cartan și este obținut setul complet al ecuațiilor de câmp din teoria U_4 , a gravitației și spațiul-timpului. În ultima parte a lucrării, autorul a obținut o nouă clasă de soluții exacte Reissner-Nordström- U_4 generalizate, corespunzătoare câmpului

electrostatic de simetrie sferică, cuplat minimal la spațiul-timpul Riemann-Cartan.

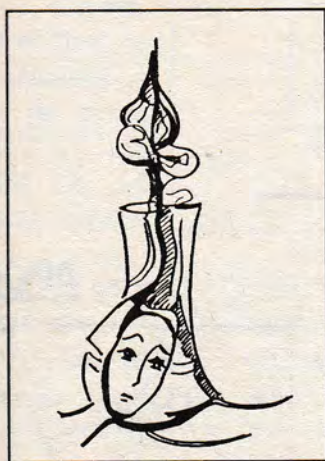
Privită unitar, teza de doctorat a d-lui lect. univ. Ciprian Dariescu posedă un nivel științific elevat, de certă competitivitate și originalitate, subliniat elogios, atât în referatele membrilor comisiei de doctorat cât și-n referatele de concluzii și aprecieri pe baza autoreferatului, primite de la personalități științifice, în domeniu, din țară.

Prof.dr.I.Gottlieb



ANIVERSARI

O SUTĂ DE ANI DE LA NAȘTERE (1893 - 1993)



Oameni de știință români

ANDRONESCU Plauțius. S-a născut la Zürich (Elveția); în același oraș a absolvit studiile liceale și universitare. În anul 1922 obține titlul de Ing.Dr. în științe tehnice, iar în 1923 este docent la Școala Politehnică din Zürich. Începând cu anul 1925, este profesor la Școala Politehnică din Timișoara. L-au

preocupat, îndeosebi, problemele din domeniul electricității aplicate, ca funcționarea transformatorilor, sau puterea electrică în curent alternativ.

PLĂCINȚEANU I. Ioan. S-a născut în Dorohoi (România). Termină studiile liceale și universitare la Iași. În 1914 este licențiată în științele matematice, iar în 1926, la Göttingen, obține titlul de doctor în științe în specialitățile: Fizică teoretică și experimentală, Analiză matematică și astronomie; a susținut în fața unei comisii având ca președinte pe W.Heisenberg. În același an, ocupă un post de conferențiar la Universitatea din Iași. În anii următori, este profesor de fizică-matematică (1932) și profesor de mecanică (1938) la aceeași universitate.

Este unul dintre primii fizicieni - teoreticieni români din țara noastră, care s-a remarcat prin studii de mare valoare; l-au preocupat diverse probleme privind: dinamica corpurilor de masă variabilă, fizica moleculară, mecanica cuantică și ondulatorie.

1. Poggendorffs Biogr. Handwörterbuch, VI; 1; 1936 și VI; 3; 1938

2. C.G. Bedreag. Bibliografia fizicii române. Biografii. Ed. Tehnică, Buc., 1957

Premiați Nobel

UREY Harold Clayton. S-a născut la Walkerton (S.U.A. Indiana). El a descoperit apa grea și deuteriul. A obținut Premiul Nobel în 1934 (chimie).

SZENT-GYÖRGYI Albert; biochimist născut la Budapesta (Ungaria). I s-a acordat Premiul Nobel în 1937 (fiziologie și medicină), pentru cercetări asupra proceselor metabolice, descoperirea vitaminei C și cataliza acidului fumaric.

DOYSY Edward Adelbert; biochimist, născut la Hume (S.U.A. Illinois). I s-a acordat Premiul Nobel în 1943 (fiziologie și medicină) pentru lucrări privind izolarea vitaminei K în stare pură, interpretarea structurii ei chimice și prepararea sintetică a acesteia, precum și pentru cercetări referitoare la insulină și hormoni.

1. World Who's Who in Science. Marquis - Who's Who, Chicago 1968

2. Dicționar cronologic al științei și tehnicii universale, Ed. științifică și enciclopedică, București 1979

O sută de ani de când s-a inventat:

Pila Weston; pilă etalon de t.e.m. $E = 1,01864 \text{ V}$ la temperatura de 20°C , de către fizicianul englez Ed. Weston

Celula fotoelectrică, de către fizicienii germani H.F.K. Geitel și J. Elster.

Oscilograful, de către fizicianul francez A. Blondel

1. Dicționar cronologic al științei și tehnicii universale. Ed. științifică și enciclopedică, București 1979

2.* SZENT-GYÖRGYI Albert, "Pledoarie pentru viață", București, 1981



PROBLEME

DOUĂ PUNCTE CURIE?

Pentru determinarea punctului Curie T_C a unui material feromagnetic moale (oțel moale), din care este constituit un fir, se poate folosi o instalație realizată după schema din figură. Firul de fier (Fe) ab, este fixat la extremitatea superioară (a) de un suport; el are un diametru $d_0 = 0,5 \text{ mm}$ și o lungime $l_0 = 70 \text{ cm}$. De extremitatea inferioară a firului este prins un plantan P, pe care se pune o greutate $G = 200 \text{ g}$, pentru ca axa acestuia să ia direcția verticală. Firul este dispus coaxial cu un tub de cuarț T, de lungime 60 cm și diametru $D = 4 \text{ mm}$. De partea inferioară a platanului se fixează un cui de fier K, după verticală; acesta este



introdus parțial într-o cuvă cu mercur C. Sistemul descris mai sus, permite ca firul de fier să nu fie torsionat. De cuvă (din fier) este prins un fir conductor, care se conectează la o bornă a unui autotransformator; cealaltă bornă a autotransformatorului se conectează la extremitatea a a firului de fier. În acest mod, firul de fier poate fi parcurs de un c.a. de intensitate I_a variabilă.

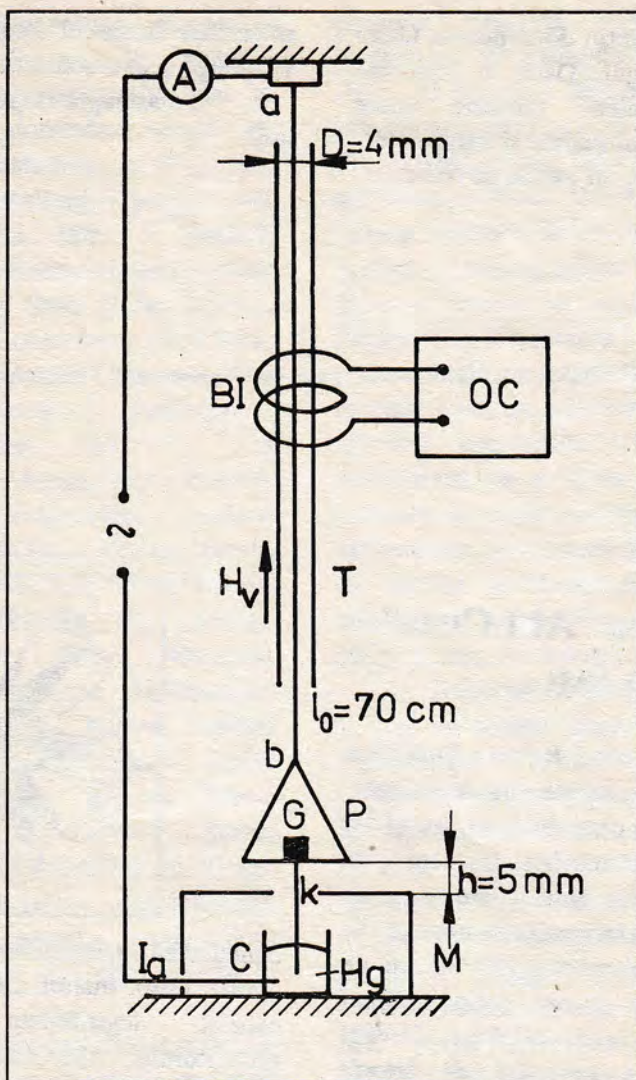
Măsuța M , din lemn, înaltă de 10 cm și cu diametrul de 15 cm, este prevăzută cu o deschidere având diametrul de 1 cm, pe unde pătrunde cuiul de fier. Distanța dintre platan și măsuță este $h = 5$ mm. Măsuța se folosește cu scopul de a preveni răsturnarea cuvei cu mercur, din neatenție.

O bobină BI , având $N = 5 \cdot 10^3$ spire, lungimea $L = 2$ cm și diametrul interior $D = 6$ mm, este dispusă, coaxial cu firul, în partea centrală a tubului de cuarț; bobina este conectată la un osciloscop catodic OC .

Când se trece prin fir c.a. a cărui intensitate depășește o anumită valoare I_a^0 , în cazul de față de 0,5 A, osciloscopul pune în evidență t.e.m. care apare în bobina indusă, BI . Această t.e.m. apare numai dacă firul se găsește într-un câmp magnetic invariabil H_1 , având direcția axei lui. În cazul de față, $H_1 = H_v$, componenta verticală a intensității câmpului magnetic terestru. Crescând în continuare intensitatea c.a. ($I_a < I_a^0$), amplitudinea semnalului pus în evidență de osciloscop.

Apariția t.e.m. induse în BI , în condițiile experienței descrise, reprezintă efectul Procopiu; această tensiune e.m. se notează adesea cu e_p .

Se face mai întâi o experiență preliminară, pentru a se verifica instalația. Odată cu creșterea lui $I_a > I_a^0$, crește e_p , și



totodată firul începe să se încălzească. Când intensitatea curentului I_a este atât de mare, încât firul are temperatura T_c' egală cu temperatura Curie a materialului, semnalul e_p dispare, deoarece substanța a trecut din starea feromagnetică în starea paramagnetică. Menținând pe I_a constantă, după câteva secunde tensiunea e_p re apare; deci substanța este din nou feromagnetică. Crescând pe I_a în continuare, când valoarea ei este $I_a'' > I_a'$, fenomenul dispare din nou ($e_p = 0$); deci substanța a devenit

iarăși paramagnetică. Cu alte cuvinte, aceasta prezintă un al doilea punct Curie. În concluzie, substanța feromagnetică din care e constituit firul are două puncte Curie; T_c' determinat de c.a. de intensitate I_a' și T_c'' determinat de I_a'' . Între I_a'' și I_a' diferența este clară (de câteva zecimi de amper).

Experimentatorul este surprins, literatura de specialitate nu dă informații despre o asemenea comportare a oțelului feromagnetic moale. Este o nouă descoperire, sau este vorba de o eroare experimentală? A doua zi, experimentatorul modifică foarte puțin geometria instalației, reia măsurătorile și constată existența unui singur punct: $T_c = T_c'$. În ce constă eroarea comisă?

Răspunsul este considerat ca foarte bun, dacă se dă explicația corectă a fenomenelor care au loc în timpul efectuării

experienței, când se obțin două puncte Curie sau numai unul singur. Dacă se confirmă eroarea și prin calcul, folosind datele numerice precizate mai înainte și unele date necesare care se găsesc în cărțile de liceu,

referitoare la oțelul feromagnetic moale, se va ajunge și la o constatare care surprinde.

Se așteaptă răspunsurile timp de trei luni.

V.T.

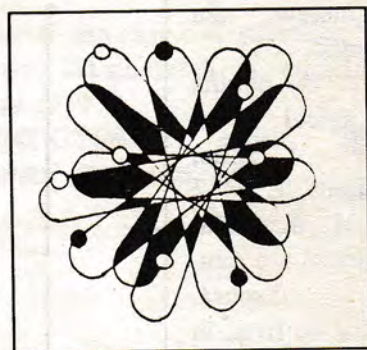
VARIA

Universitatea "Al.I.Cuza" din Iași

Anul 1993, când Revista Științifică "Vasile Adamachi" revine în actualitate, reluându-și locul pe care, în fond, nu și l-a pierdut niciodată, rămânând în conștiința celor ce i-au prețuit rostul, are o mare semnificație pentru Universitatea noastră. Se împlinesc, la 24 noiembrie, 150 de ani de când marele istoric și om politic Mihail Kogălniceanu și-a rostit celebrul **Cuvânt pentru deschiderea cursului de istorie națională**, în Academia Mihăileană, discurs care anunța un adevărat program de construcție națională.

Academia Mihăileană, numită astfel după numele domnitorului de atunci, Mihail Sturdza, inaugurată la 16 iunie 1835, a fost o etapă din dezvoltare învățământului superior în Moldova. Rosturile i-au fost clar relevete de Gh.Asachi, când afirma că această școală superioară "va revărsa asupra doritorilor dreaptă lumină, va sădi în sufletele lor simțiri de virtute. În această Academie, continua marele învățământ, părinții vor fi martori de sporul și îmbunătățirea fiilor și societatea va câștiga folositoare mădulare".

Ideile lui Gh.Asachi prefigurau pe acelea care vor fi formulate un sfert de veac mai târziu, în 1860, când în capitala Moldovei se lucra pentru înființarea Universității. Pregătită minuțios de către Mihail Kogălniceanu, care preluase



conducerea guvernului la sfârșitul lunii aprilie 1860, înaltul așezământ de cultură a căpătat legitimitate prin decretul domnitorului Al.I.Cuza din 26 octombrie 1860, zi în care a avut loc și inaugurarea solemnă. Filaret Scriban a făcut atunci un elogiu al "luminării", iar Mihail Kogălniceanu a dat lectură dreptului de înființare a Universității, după care domnitorul Al.I.Cuza a înmănat reprezentanților ei documentul, sigiliul, steagul și sceptrele, cu urarea "să fie acestea semnele patriotismului, ale progresului și ale prudenței". Din partea corpului profesoral a răspuns, în cuvinte egale cu solemnitatea momentului, Gh.Mârzescu.

Începea, astfel, un drum greu, al muncii și al onoarei, al afirmării spiritului românesc, al deschiderii spre universalitate, toate acestea cu reflexe în planul progresului național, al luminării neamului românesc.

Universitatea din Iași, căreia i s-a spus la început Universitatea Mihăileană, mai apoi luând numele principelui unificator de țară și fondatorului ei Al.I.Cuza, s-a afirmat

ca o citadelă a învățământului, științei și culturii pentru popor. De aici, din "palatul" universitar de pe dealul Copoului, dat în folosință, în 1897, dominând orașul cu așezarea și intelectualitatea ce-o grupa, această "cetate" a învățăturilor înalte a dat de-a lungul timpului țării și culturii universale oameni de mare valoare precum: Simion Bărnuțiu, Ioan Strat, Ștefan Miclea, Petru Suci, Grigore Cobălcescu, Petru Poni, Neculai Culianu, Constantin Climescu, Titu Maiorescu, Dragomir Hurmuzescu, Al. Philippide, Garabet Ibrăileanu, Ion Simionescu, Nicolae Iorga, Ioan Borcea, C.I. Parhon, Ioan Cantacuzino, Dimitrie Gusti, C. Stere, Al. Myller, Grigore Moisil, Paul Bujor, Traian Bratu, Mihai David, A.D. Xenopol, Orest Tafrali, Ilie Minea, Gh. I. Brătianu, Andrei Oțetea, Octavian Ionescu, Gh. Zane, P. Caraman, Al. Claudiu, George Călinescu, Octav Mayer, Mendel Haimovici, Radu Cernătescu, Ștefan Procopiu, N. Macarovici, Mircea Savul, Constantin Papp, Teofil Simesky, Ștefan Bărsănescu, Al. Dima, Petre Botezatu, Ernest Stere, Dimitrie Berlescu, Gh. Ivănescu, P. Jitaru, Ion Creangă, pentru a enumera doar câteva nume și numai din cele trecute în lumea umbrelor.

Universitatea din Iași este o sinteză a spiritului românesc. Aici au activat profesori din întreg spațiul românesc și s-au format tineri din toate provinciile locuite de români.

Structura înaltei instituții de învățământ din capitala Moldovei a evoluat în raport cu imperativele timpului. Pentru început, Universitatea ieșeană a cuprins trei facultăți: Filosofică (cu secțiile filosofică, literară și științifică), Juridică și Teologică. În 1879 se adaugă Facultatea de Medicină, iar în 1892 Catedra de chimie generală în cadrul Secției de fizică. La începutul veacului următor, în 1910, a fost fondată Școala de electricitate, iar în 1912, în cadrul Secției de științe aplicate se diversifică Secțiile Agricolă, Electrotehnică și Chimie tehnologică.

După desăvârșirea unității naționale, în 1918, Universitatea din Iași își continuă evoluția, pentru a răspunde noilor necesități socio-culturale și racordarea la progresele

generale europene. Legile privitoare la învățământ, promulgate în 1932, 1937 și 1938, au favorizat dezvoltarea științelor, au înlesnit un echilibru al disciplinelor de studiu din cuprinsul celor cinci facultăți: Medicină și Farmacie, Științe, Drept, Filosofie și Litere, Științe Agricole. În 1937, două din ramurile Secției de științe aplicate, Electrotehnica și Chimia aplicată se reorganizează în cadrul Politehnicii "Gh. Asachi".

Perioada interbelică a fost un timp de maximă afirmare a Universității din Iași. Sub aspectul organizării și al programelor desfășurate, ea a ajuns la nivelul marilor instituții similare din Europa. Personalități remarcabile ale științei și culturii românești au activat la Universități europene, au colaborat la reviste de notorietate din diverse țări și au fost încununete cu înalte titluri.

După cel de-al doilea război mondial și mai cu seamă după reforma din 1948, învățământul românesc a intrat într-un declin treptat și, practic, imposibil de surmontat în condițiile regimului comunist care se instalase la putere. A fost o perioadă de aproximativ patru decenii, pe care suntem tentați să o comparăm cu un "culoar întunecat". Relațiile învățământului superior cu Occidentul, tradiționale și benefice, au fost treptat întrerupte. Tot ceea ce era burghez trebuia respins ca fiind decadent. Întreaga "lumină" venea de la Răsărit, care însemna Uniunea Sovietelor. Toate descoperirile valoroase din știință erau puse numai pe seama reprezentanților "Răsăritului". Ierarhia valorică a fost răsturnată, criteriile care stăteau la baza acesteia fiind, înainte de toate, cele politice. Au fost înlăturați din învățământul academic profesorii cu "trecut politic", dintre ei unii, care au refuzat dogmatismul și centralismul excesiv, plătind chiar cu libertatea.

Planurile și programele de învățământ au fost puternic ideologizate, au fost desființate o serie de specializări, au fost eliminate discipline importante. Mai cu seamă științele socio-umane și învățământul artistic au avut de suferit.

Toate aceste afirmații nu trebuie înțelese însă la modul absolut. Pentru că, până și în condițiile noului proletcultism

(deceniul al IX-lea), universitarii care și-au păstrat demnitatea au știut să se reprezinte. Au încercat să se adapteze unor "indicații" absurde pentru a supraviețui atât ei, științele pe care le reprezentau cât și Universitatea ca instituție. S-au găsit soluții subtile pentru unele participări la reuniuni internaționale, pentru schimbul de publicații și păstrarea, parțială, a relațiilor științifice cu universități europene prestigioase. Un rol important l-a avut, aici, și diaspora românească.

Astăzi, când barierele ideologice au căzut, Universitatea din Iași trece printr-un proces de revigorare și de racordare la cele mai moderne experiențe de pe plan mondial.

Universitatea din Iași funcționează, după 1989, cu 12 facultăți (biologie, chimie, drept, filosofie, fizică, informatică, istorie, literă, matematică, geografie-geologie, științe-economice și teologie), cu 15 profiluri care asigură pregătirea în peste 40 de domenii de specializare, având ca finalitate profesori pentru toate disciplinele, juriști, economiști, informaticieni, fizicieni, ingineri geologi, ecologi și teologi. Durata studiilor la cursurile de zi este de 4-6 ani, iar pentru cursurile serale și fără frecvență de 5 ani. Funcționează și două colegii: unul de economie și altul de informatică, administrație, birotică și măiestrie sportivă, durata studiilor fiind de 3 ani, cursuri de zi. Prin colegii se asigură pregătirea în 6 domenii de specializare. Pentru toate facultățile, principalele forme de activitate sunt cursurile, seminariile, lucrările de laborator, practica pedagogică și de cercetare științifică.

Universitatea organizează anual, pentru diferite domenii (drept, științe economice, limbi străine) cursuri post universitare. Facultățile cu profil pedagogic asigură perfecționarea cadrelor didactice din învățământul preuniversitar.

Anual, în cursul lunii iulie, la Universitatea din Iași se desfășoară cursurile internaționale de vară pe tema "România -

cultură și civilizație", la care participă un număr însemnat de studenți străini interesați de cunoașterea limbii și culturii românești.

Universitatea din Iași asigură pregătirea doctoratului și conferă titlul științific de doctor în următoarele ramuri ale științei: biologie, chimie, economie, filologie, filosofie, fizică, geografie, geologie, istorie, informatică, matematică, psihologie, pedagogie, științe juridice. De asemenea, acordă titlul de "Doctor Honoris Causa" unor personalități de prestigiu internațional a căror activitate s-a răsfrânt pozitiv și asupra instituției noastre.

Relațiile internaționale ale Universității "Al.I.Cuza" s-au amplificat în ultimii trei ani și s-au concretizat prin diverse acorduri și convenții cu instituțiile de învățământ superior din Germania, Elveția, Franța, Grecia, S.U.A., Canada, China Republica Moldova, Ucraina, Confederația Rusă, Coreea de Sud. Un însemnat număr de studenți și cadre didactice au beneficiat de burse în cadrul programului Tempus (în Franța, Anglia, Germania, Italia, Grecia, Spania).

După o absență de peste 4 decenii (1950-1992) prestigioasa Revistă Științifică "Vasile Adamachi" revine în viața universitară prin osârdia profesorilor biologi, chimiști, fizicieni, geografi și geologi de la Universitatea din Iași. Este o inițiativă reparatorie și tonifiantă pentru cei ce slujesc învățământul și cercetarea. Într-un moment de reorganizare a învățământului superior, de reformă și reintegrare europeană, o publicație ca aceasta are și un rost simbolic: **victoria spiritului superior împotriva voluntarismului politic.**

Prof.univ.dr Ion TODERAȘCU

Prorector, Universitatea "Al.I.Cuza" Iași

PROGRAMUL DAPTF

În ultimii ani, preocuparea pentru evaluarea degradării și distrugerii habitatelor și a extincției speciilor la nivel global a suscitât tot mai mult interes. Unul din aspectele care a atras cel mai mult atenția a fost incidența tot mai mare a rapoartelor din diferite regiuni ale globului ce indică un declin al efectivelor populațiilor din amfibieni. În urma cererilor adresate, Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii (IUCN), în cadrul Comisiei pentru Supraviețuirea Speciilor (Species Survival Commission) a creat Declining Amphibian Populations Task Force (DAPTF). Obiectivul acestui program este de a organiza un centru internațional de coordonare pentru cercetătorii și organizațiile interesate și de a determina natura, cauzele și extinderea declinului populațiilor de amfibieni în întreaga lume, precum și de a promova mijloacele prin care acest declin să fie stopat.

Scopurile propuse sunt:

1. Catalizarea, catalogarea și coordonarea eforturilor pentru a înțelege acest declin.
2. Identificarea unor populații, specii, habitate și regiuni cărora să li se acorde atenție prioritară.

3. Colectarea și examinarea critică a dovezilor referitoare la factorii cauzali ce duc la declin și elaborarea unor căi de remediere.
4. Promovarea studiilor pe termen lung asupra amfibienilor.
5. Cooperarea între diferitele discipline științifice implicate în rezolvarea acestor obiective.

Activitățile DAPTF sunt în continuă extindere și diversificare. Pentru a putea răspunde acestor solicitări la nivel național este necesară contractarea persoanelor și a organizațiilor interesate în participare. Cei interesați în a participa sau în a se informa suplimentar sunt rugați să se adreseze Coordonatorului pentru România:

Dr. Dan Cogălniceanu, Catedra de Ecologie, Facultatea de Biologie,

Universitatea București, Splaiul Independenței, 91-95, 76201 București.

Sau direct,

Coordonatorului programului:

Dr. James Vial

Task Force Coordinator,

Center for Analysis of Environmental Change, EPA Environmental Research Laboratory, 200 South West 35th Street Corvallis, Oregon 97333, USA.

Dr. Dan Cogălniceanu



POȘTA REDACȚIEI

Pe această cale, rugăm pe foșii "Bursieri ai Fondului Adamachi", să ia legătura cu redacția revistei.

Abonamentele se pot face începând cu data de 4 Ianuarie 1994; datele necesare vor fi anunțate în nr.2 al periodicului.

Fascicula nr.2, din acest an poate fi achitată odată cu fascicula nr.1.

Este preferabil ca cererea și plata fasciculelor de revistă să se efectueze în grup, pe baza unor liste întocmite în cadrul școlilor sau în cadrul inspectoratelor.

Abonații revistei pot beneficia de următoarele avantaje;

- să publice în revistă diverse articole, note, etc., scrise conform recomandărilor menționate pe pagina 3 a copertei;
- să anunțe în revistă succesele obținute în munca lor, susținerea tezei de doctorat, îndeplinirea obligațiilor în cadrul inspecțiilor pentru obținerea gradului I, premieri, reușite la concursuri ale elevilor sau studenților, etc. Toate datele necesare vor fi confirmate și trimise oficial oficial prin secretariatele instituțiilor în care lucrează abonații.

Se primesc sugestii pentru subiecte de articole care să fie publicate în revistă



(interesează mai ales cele adresate de un grup de abonați).

Primim sugestii privind organizarea și activitatea periodicului Revista Științifică "V.Adamachi", în general.

Interesează în mod deosebit susținerile materiale pentru revistă, prin procedul sponsorizării și al publicării de reclame, aceasta, cu scopul ca prețul revistei să fie cât mai accesibil. Revista Științifică "V.Adamachi" nu urmărește beneficii; toate veniturile sunt destinate numai întreținerii, perfecționării și menținerii revistei.

Redacția

Revista științifică "V.Adamachi"

Revista apare cu sprijinul Domnilor: **Prof.dr. Gh.Popa**, Rectorul Universității "Al.I.Cuza" Iași, **Prof.dr. Tr.Neagu**, Rectorul Institutului Agronomic Iași, **Prof.dr. C.Toma**, membru corespondent al Academiei Române, **Prof.dr. C.Pisică**, Decanul Facultății de Biologie, **Prof.dr. Al.Cecal**, Decanul Facultății de Chimie, **Prof.dr. M.Sorohan**, Decanul Facultății de Fizică, **Conf.dr. Al.Ungureanu**, Decanul Facultății de Geografie-Geologie.

Colegiul de redacție: **Prof.dr. V.Tutovan**, redactor coordonator; redactori: **Prof.dr. Gh.Lixandru**, **Cerc.pr.I dr. I.Băra**, **Prof.dr. H.Ofenberg**, **Conf.dr. Gh.Maftei**, **Prof.dr. I.Olaru**, **Lect.dr. M.Vârlan**;

secretar de redacție: **Lect. Alexandru Stancu**

Revista științifică "V.Adamachi" este un periodic de informare științifică și are drept scop esențial prezentarea la un nivel ridicat și într-un mod cât mai accesibil a noutăților din științele naturii. Ea se dorește utilă în special profesorilor din învățământul preuniversitar, care vor putea actualiza permanent conținutul lecțiilor predate elevilor.

Revista științifică "V.Adamachi" apare trimestrial și conține următoarele rubrici permanente:

Articole de fond (6-12 pagini dactilografiate, inclusiv figurile și trimiterile bibliografice) ce conțin sinteza cunoștințelor, aduse la zi, dintr-un domeniu al științei. Se recomandă ca din trimiterile bibliografice o parte să fie lucrări în limba română, mai ușor accesibile cititorilor noștri.

Note (4-6 pagini dactilografiate, inclusiv figurile și trimiterile bibliografice) ce se referă la descoperiri și interpretări recente.

Noutăți (1-2 pagini dactilografiate) prin care se anunță, pe scurt, noutăți științifice interesante, publicate în articole de specialitate, nu mai vechi de doi ani. În finalul notei se scrie referința lucrării de unde s-a luat informația științifică.

Manifestări științifice, Doctorate, Probleme, Varia, Poșta redacției.

La orice trimitere bibliografică se scrie și titlul lucrării

Toate lucrările, în duplicat, se trimit pe adresa redacției, dactilografiate la două rânduri, pe hârtie cu contrast cât mai bun. Figurile se trimit în original, în tuș pe hârtie decalc, sau realizate pe imprimantă de calculator. Se acceptă și fotografiile de bună calitate(contrast).

Pe o foaie separată autorul principal al lucrării va scrie adresa la care se poate trimite corespondența. Întârzieri în primirea răspunsului pot conduce la amânarea apariției lucrării.

Manuscrisele se publică în ordinea sosirii la Redacție.; cele nepublicate, datorită faptului că nu s-au respectat recomandările de mai sus, nu se înapoiază.

ADRESA REDACȚIEI

**Universitatea "Al.I.Cuza", Bd.Copou 11,Iași , 6000
ROMANIA**

O colecție a
Revistei Științifice
"V.Adamachi"

va deveni o adevărată

MINĂ DE AUR CENUȘIU!

Faceți această investiție, **ABONÂNDU-VĂ!**



GRADIENT - SRL

J22-751-91 cs 115000

MARCA ÎNREGISTRATĂ CF1961040

SEDIUL: Str.Codrescu, nr.17 Iași/6600

Tel.098/144374 CP.1328/OP 6 ROMANIA

Produce și livrează aparatură electronică, de fizică și sisteme de automatizare:

- Echipamente de măsurare și control cu microunde: Instalații de control nedistructiv la plăci dielectrice, Generatoare cu diodă IMPATT, detectoare în ghid R100, Radare
- Doppler pentru măsurarea vitezei, Trușe de Optica Microundelor
- Module didactice pentru lucrări de electronică, de nivel liceal și universitar;
- Surse de tensiune stabilizate de precizie: 1.5-12 V/0.5A, 200-400 V/0.1A, 1000V/0.05A
- Reglatoarele electronice auto de 12 V și de 24 V termocompensate, fiabilizate
- Termometre electronice pentru automatizări în domeniul -30 - 120° C;
- Telecomenzi în RF, traductoare optice termostate.

Tehnoredactarea Revistei Științifice "V.Adamachi" a fost realizată cu calculatoare furnizate de firma

INFONET

SRL

Iași, 6600, Piața Unirii nr.1

Tel. 143037, FAX. 114705