

## Concluzii

Pentru depistarea tiaclopridei în analiza chimico-toxicologică s-au efectuat: reacția cu soluție alcoolică de 2,4-dinitroclorbenzen, cu nitroprusiat de sodiu, cu sărurile de băruri după mineralizare, reacția ferocianurii ferice, reacții cu reactivi generali de precipitare etc., reacții microcristalice cu clorura de cadmiu 10% și acid fuxinsulfuros. S-au determinat metode de identificare ale tiaclopridei cu ajutorul spectrofotometriei în UV din apă, din sol și mere aplicând sisteme diferite de solvenți organici, HPLC.

Pentru izolarea tiaclopridei din plasmă sanguină și din urină am folosit metoda de izolare cu apă acidulată cu acid sulfuric până la pH 2-2.5. Pentru dozarea preparatului în materialul biologic s-a folosit spectrofotometria în UV. Valoarea medie a tiaclopridei extrasă cu cloroform din urină acidulată cu acid sulfuric =31.65%. Valoarea medie a tiaclopridei extrasă cu cloroform din plasmă acidulată cu acid sulfuric =35.74%.

## Bibliografie

1. Baloesu C. Controlul medicamentelor-București: Ed. Didactică și pedagogică,1983. p.129-130.
2. Bayer CropScience. Fișă cu date de securitate conform Regulamentului (CE) nr.1907/2006
3. Bolcu Constantin. Revistă de informare "Știința și viața noastră". Dezavantajele utilizării pesticidelor în agricultură.
4. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology Pag.374-377.
5. Chemistry of pesticides, ed. by K. H. Buchel. N. Y., 1983
6. Christian Sieke, Federal Institute for Risk Assessment, Germany  
[http://www.fao.org/ag/AGP/AGPP/Pesticid/JMPR/Download/2006\\_eva/Thiaclopid%202006%20Evaluation.pdf](http://www.fao.org/ag/AGP/AGPP/Pesticid/JMPR/Download/2006_eva/Thiaclopid%202006%20Evaluation.pdf)
7. Hamilton D.; Crossley. Pesticide residues in food and drinking water.
8. Hond, Frank (2003). Pesticides: problems, improvements, alternatives. Blackwell Science.
9. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research Vol. 14 (Suppl. 3), 2006 Management and control of insecticideresistant (*Cacopsylla pyri*).
10. Kegley, SusanE.; Wise, Laura J. (1998). Pesticides in fruits and vegetables. University Science Books.
11. Motohiro Tomizawa, John E.Casida. Minor structural changes in nicotinoid insecticides confer differential subtype selectivity for mammalian nicotinic acetylcholine receptors. — British J.
12. Munteanu Daniela.Controlul medicamentelor-Cluj-Napoca-Editura Medicală Universitară "IHațieganu
13. Palo Alto 2005, c. 247–268
14. Pesticides: theory and application, S.F., 1983

## ELEMENTELE BIOFILE

**Loghin Chistruga, Cristina Popa**

Catedra Chimie generală USMF "Nicolae Testemițeanu"

## Summary

### *The life elements*

Some bibliographical facts about life elements, their topography in human organism, importance for vital activity, periodicity of quantitative content in life substance was generalized.

## Rezumat

S-au generalizat unele date bibliografice despre elementele vietii, topografia lor în organismul uman, importanța pentru activitatea vitală, periodicitatea conținutului cantitativ în substanța vie.

În scoarța terestra mai răspândite sînt urmatoarele elemente: oxigenul, siliciul, aluminiul, fierul, calciul, sodiul, potasiul, magneziul, pe cînd carbonul ocupă locul al 16-lea. Însă temelia sistemelor vii o constituie numai 6 elemente, care au căpătat denumirea de elemente organogene. Aceste elemente sînt C, H, O, N, P, S, conținutul sumar al cărora în organismele vii este de 97,4%.

Masa organismului uman la 96% constă din 4 elemente: C, O, H, N. Pe contul Ca, P, K, S revin 3% și numai 1% din masa organismului uman revine pe contul tuturor celorlalte elemente ale sistemului periodic. Reieșind din numărul de atomi, 99,4% din toți atomii organismului uman sînt atomii a numai 4 elemente: H-63%, O-25,5%, C-9,5%, N-1,4%. Deci circa două treimi a organismului nostru constă din atomi de hidrogen. În organismul uman predomină elementele usoare. Așa, în organismul cu masa de 70 kg se conține 45,5kg O, 12,6kg C, 7kg H, 2,1kg N, 1,4kg Ca, 0,7kg P și înca 0,7kg de K, Na, S, Cl, Mg, Fe și Zn luate împreună. Conținutul nemetalelor în organismul nostru constituie 97,5% și a metalelor 2,5% (Na, K, Mg, Ca reprezentînd 99% din cele 2,5%, iar metalele tranzitionale 1%).

Pe la mijlocul secolului XX s-a constatat că din toate elementele, pentru viață sînt necesare numai 20: O, C, H, N, Ca, P, K, Na, S, F, Cl, Br, I, Mg, Fe, Mn, Co, Cu, Mo, Zn. Aceste elemente au fost numite biogene (biofile). Șase din elementele principale ale vieții (O, C, H, N, Ca, P) au fost numite macrobiogene. Fiecare din ele în organism se conțin în cantitate mai mare de 1% și alcătuiesc materialul principal de construcție a proteinelor, grăsimilor, hidraților de carbon, acizilor nucleici. Alte 6 elemente (K, Na, S, Cl, Mg, Fe), conținutul cărora în organismul uman constituie 0,1%-1% se numesc oligobiogene, iar elementele care în organism se conțin în cantitate de  $10^{-3}$  –  $10^{-12}$ % și mai puțin se numesc microbiogene: Mn, Co, Cu, Mo, Zn, F, Br, I. Deseori în calitate de elemente microbiogene sunt considerate 14 elemente: Fe, Cu, Zn, F, I, Mn, Co, Mo, Se, Cr, Ni, Sn, Si, V. După importanța pentru activitatea vitală a organismului microelementele se împart în absolut necesare (Co, Fe, Cu, Zn, Mn, F, I, Br) și posibil necesare (Mo, Ni, Se, V, Si, Sn).

Pînă în prezent în organismul uman au fost identificate mai mult de 70 de elemente. În ultimii ani la cele 20 de elemente, care sînt absolut necesare pentru organism, s-au mai alăturat încă 12 elemente ale vieții: Li, B, Al, Si, Sn, Cd, As, Se, Ti, V, Cr, Ni. Se consideră că ființele vii numaidecât mai au nevoie încă de 6 elemente: Be, Rb, Ba, Ag, Pb, W. Conținutul acestor 18 elemente în organism este foarte mic ( $10^{-4}$  -  $10^{-6}$  %).

Se pare cu totul paradoxal faptul că printre elementele vieții se numără astfel de toxine ca Pb, Sn, Cd, As. Deci ele sînt toxine numai în doze mari, pe cînd în doze mici activează forțele vitale. În afară de elementele enumerate mai sus în organismul uman s-au mai identificat Cs, Ga, In, Tl, Ge, Sb, Bi, Te, Au, Hg, La, Ce, Pr, Nd, Zr, Nb, toate gazele inerte și încă Ra, Ac, Po, Th, U. Conținutul lor constituie de la  $10^{-12}$  pînă la  $10^{-4}$  % (tab.1).

Elementele radioactive în organism se conțin numai sub formă de urme - mai puțin de un atom la celulă și e puțin posibil ca aceste elemente să fie necesare pentru activitatea vitală.

Din toate elementele stabile în organismele vii n-au fost identificate încă 6 elemente tranzitionale (Rh, Pd, Hf, Ta, Re, Pt) și 10 lantanide (de la samariu Sm pînă la lutețiu Lu).

Elementele sînt neuniform repartizate în țesuturile și organele organismelor. De exemplu, majoritatea microelementelor în concentrații maxime se conțin în țesuturile ficatului, în legătură cu ce ficatul se consideră ca depou funcțional a microelementelor în organism. Țesutul osos și muscular, cu toate că în raport procentual conține mai mică cantitate de microelemente, însa constituind masa principală a organismului, alcătuiesc depoul principal pentru majoritatea microelementelor. Unele microelemente manifestă afinitate față de anumite țesuturi și se conțin în ele în cantități mari. De exemplu, zincul în concentrații mari se conține în pancreas, molibdenul - în rinichi, bariul - în retină, stronțitul - în oase, iodul - în hipofiză. Aurul și arsenul se acumulează în păr în concentrații de aproximativ  $5 \cdot 10^{-5}$  %. Arsenul în părul bărbaților se acumulează în cantități mai mari decît în părul femeilor, iar aurul invers.

**Conținutul comparativ a elementelor chimice în organismele animalelor terestre (mg/100g substanță uscată)**

Elementul	mg/100g	Elementul	mg/100g	Elementul	mg/100g
C	46500	Sr	1.4	Cs	0.0064
O	18600	F	15-50	Ti	< 0.02
N	10000	Br	0.6	As	≤ 0.02
H	7000	I	0.043	Sn	0.015
Ca	20-2000	Mn	0.02	Li	< 0.002
Mg	100	Co	0.03	Hg	0.0046
K	740	Ni	0.08	Fr	< 0.03
Na	400	Cr	0.00075	Bi	0.0004
P	1700-4400	Mo	0.02	Ru	0.0002
S	500	Se	0.17	Ir	$2 \cdot 10^{-6}$
Cl	280	V	0.015	Th	0.0003-0.02
Si	12-600	B	0.05	U	0.0013
Fe	16	Al	0.4-10	Au	$2.3 \cdot 10^{-6}$
Zn	16	Pb	0.2	Sc	$6 \cdot 10^{-6}$
Cu	0.24	Ba	0.075	Ga	0.0006
Cd	≤0.05	Rb	1.7	Nb	$2 \cdot 10^{-6}$

În tabelul 2 este reprezentată cantitatea unor bioelemente necesară organismului uman zilnic.

Tabelul 2

**Cantitatea elementelor chimice necesară organismului uman zilnic**

Elementul	Cantitatea , g	Elementul	Cantitatea , g
Na	1-2	Cr	$1 \cdot 10^{-4} - 3 \cdot 10^{-4}$
K	0.8	Mn	0.003
Mg	0.3-0.4	Co	$1 \cdot 10^{-6}$
Ca	0.6-1.2	Ni	$2 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-4}$
Sr	0.001-0.004	Cu	0.0015-0.002
Rb	0.001-0.003	Mo	$1 \cdot 10^{-4} - 3 \cdot 10^{-4}$
Al	0.01-0.1	Sn	0.001-0.003
V	0.001-0.002	Fe	0.01/femei 0.015-0.018

Conținutul și răspândirea microelementelor în țesuturile organismului depinde de starea funcțională a sistemului nervos central, la excitarea căruia conținutul cuprului, manganului, titanului și altor microelemente în sânge și în lichidul cefalorahidian se mărește, iar în encefal se micșorează.

Un deosebit interes prezintă variația conținutului microelementelor în organism la diferite stări patologice .De exemplu, în caz de infarct miocardic în plasma sangvină se micșorează conținutul nichelului, argintului, molibdenului și se mărește conținutul cuprului în focarul ischemic miocardic. În cazul maladiei hipertentice nivelul litiului în sânge se micșorează de mai mult de 2 ori.

Microelementele participă în procesele de hematopoieză, mai cu seamă, majoritatea elementelor perioadei a patra a sistemului periodic. Proprietățile hematopoitice a acestor elemente cresc de la titan pîna la cupru, apoi se micșorează.Un mare rol biologic microelementele îl joacă în procesele de oxido-reducere care au loc în organism. Se cunoaște de asemenea că asupra conținutului de elemente în organism influențează mult vârsta. De exemplu,

conținutul cadmiului în rinichi și a molibdenului în ficat cu vârsta se mărește. În ficatul celor vîrstnici se conține de 10 ori mai mult molibden decît în ficatul nou-născuților.

Un proces foarte important și compus este interacțiunea dintre microelementele ce se conțin în organismul uman. Nici un proces fiziologic sau biochimic nu are de afacere cu un oarecare element luat aparte. Aceasta o confirmă și clinica practică: folosirea la tratarea diferitor anemii nu numai a unuia, ci a mai multor microelemente dă cel mai bun efect terapeutic.

Trebuie de menționat, că la interacțiunea microelementelor în procesele metabolismului se observă sinergismul și antagonismul fiziologic. Sinergismul are loc atunci cînd prezența unui element mărește activitatea altuia, ca de exemplu, prezența cuprului și zincului, fierului și cobaltului, etc. Antagonismul se observă în cazul cînd acțiunea unui element este îndreptată contra altuia. El poate fi provocat de pătrunderea în organism a unui element în cantități mari sau de substituția unui element biogen de un metal mai greu. Aceasta duce la pierderea activității microelementului, distrugerea unor structuri biologice importante, apariția unor maladii sau chiar la decesul organismului. Antagonism funcțional are loc între iod și molibden, zinc și molibden, cobalt și magneziu, beriliu și magneziu, litiu și sodiu, etc.

Activitatea biologică a elementelor chimice, ca și celelalte proprietăți ale lor, depinde de locul ocupat de ele în sistemul periodic. Încea în anul 1935 A.P. Vinogradov a demonstrat că conținutul cantitativ a elementelor în substanța vie se găsește într-o dependență invers proporțională de masa atomică (numarul de masă) a lor în sistemul periodic. Pentru primele 70 de elemente se cunoaște periodicitatea conținutului cantitativ a lor în substanța vie. În fiecare perioadă sînt elemente cu conținut maxim și minim în organismele vii, iar conținutul cantitativ a elementelor grupelor pare este mai mare ca a celor impare. Ca și celelalte proprietăți a elementelor, conținutul lor în organismele vii se schimbă periodic cu creșterea numărului de ordine (fig.1).

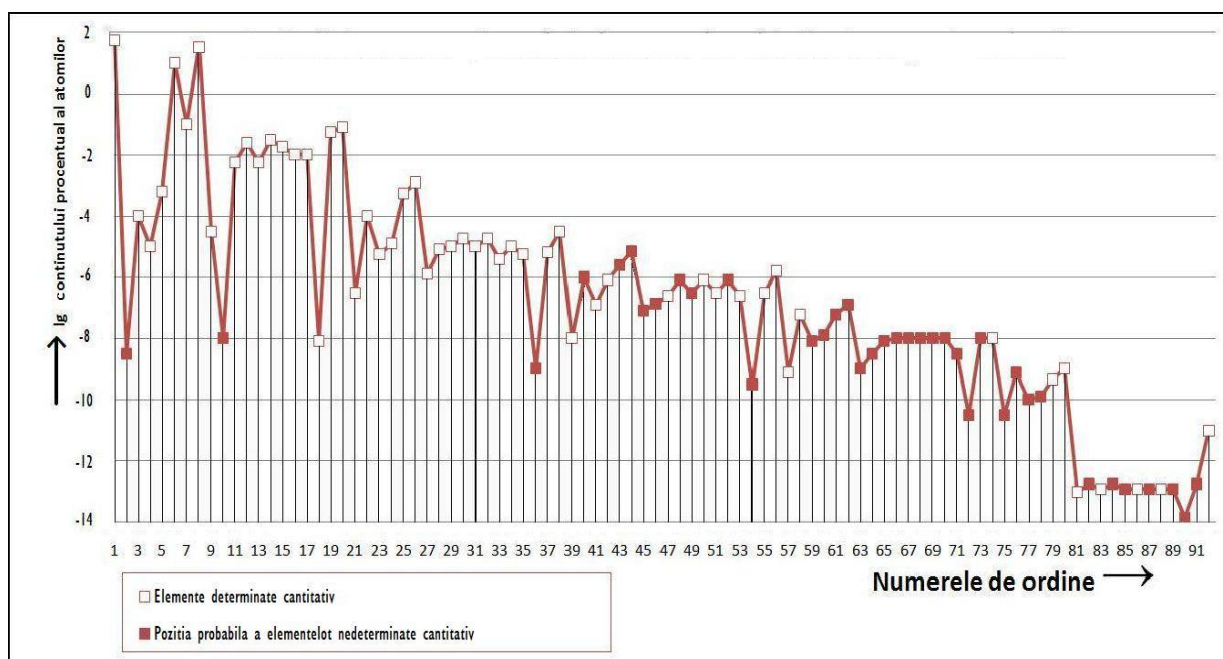


Figura 1. Periodicitatea conținutului elementelor chimice în organismele vii.

După cum se vede, în maximul seriei impare se află hidrogenul, azotul, sodiul, aluminiul, fosforul, potasiul, etc, iar a seriei pare- carbonul, oxigenul, calciul, fierul, etc.

Urmărind biometalele mai importante în sistemul periodic, observăm următoarea distribuție:

**Distribuția biometalelor în sistemul periodic**

Perioada	Grupa											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	I	II
3	Na	Mg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	K	Ca	-	-	(V)	(Cr)	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
5	-	-	-	-	-	Mo	-	-	-	-	-	(Cd)

Rolul biometalelor este foarte diversificat. Astfel, ele se impart în:

- Transportori de sarcină: Na, K
- Stabilizatori ai structurii: Mg, Ca
- Catalizator acid Lewis: Zn
- Catalizatori redox și transportul oxigenului: V, Cr, Mn, Fe

Pentru a clarifica de ce unele elemente sînt necesare pentru viață, iar altele nu trebuie de comparat structura electronică a atomilor, masa atomică, numărul de ordine cu proprietățile fizico-chimice și de selectat acele din ele, care au prioritate în folosirea lor de către organism. Importanță prioritară aici are corelația diferitelor proprietăți ale atomilor, ca de exemplu, accesibilitatea lor față de organism, capacitatea acestuia de a absorbi selectiv și a concentra în diferite organe. Așa, litiul și beriliul, care încep perioada a doua, probabil, au fost excluse din evoluția biochimică din cauză că proprietățile lor chimice nu sînt potrivite cerințelor celulelor organismelor vii. Litiul, de exemplu, are cea mai mică rază atomică și, deci cel mai mare potențial de ionizare printre metalele alcaline. Prin aceasta se lămurește faptul că litiul nu formează compuși stabili cu anionii complecși. Carbonații, fosfații și fluorurile lui, spre deosebire de compușii analogi ai sodiului și potasiului, sînt substanțe greu solubile. Ionul de litiu, avînd cea mai mică rază printre ionii metalelor alcaline, în soluții apoase se hidratează atît de puternic, încît dimensiunile lui în stare hidratată cu mult depășesc razele ionilor hidratați de sodiu și potasiu. Aceasta nu-i permite ionului de litiu de a pătrunde prin membrana celulară și, deci, de a juca acel rol pe care îl au ionii de sodiu și potasiu. Probabil acesta și este cauza prezenței litiului în organism în cantități minime.

**Bibliografie**

1. M.N.Palamaru, A.R.Iordan, Cecal Alex. Chimie bioorganică și metalele vieții. Editura BIT, 1997.
2. I.Grecu, I.Nemțanu, L.Enescu. Implicații biologice și medicale ale chimiei anorganice. Editura "Junimea", 1982.
3. В.И. Вернадский. Химическое строение биосферы Земли и её окружения, М. Наука, 1965.
4. А.П.Виноградов. Среднее содержание элементов в главных типах извержённых пород земной коры. Геохимия, 1962, нр.7, 555-572.
5. В.В.Ковальский. Геохимическая экология, М. Наука, 1974.