

## APLICAREA ÎN IGIENA A ACȚIUNII INHIBIToare A COMPUȘILOR DE CUPRU ASUPRA FERMENTĂRII URINII

*Horváth Miklós, László Attila, Balogh László*

Descompunerea în natură a proteinelor, a lipidelor și a glucidelor se face sub influența diversilor factori fizici, chimici și biologici. Acest proces are o importanță igienică considerabilă. Omul și regnul animal impurifică în permanență mediul exterior, de aceea tratamentul și îndepărtarea corespunzătoare a reziduurilor solide și lichide are o importanță igienică remarcabilă în vederea protecției aerului, apei și solului teritoriilor locuite de o populație densă. Procesul de autopurificare din sol și apele impurificate se poate accelera prin asigurarea unui mediu optim pentru aceste procese fizice, chimice și biologice: cu ajutorul diluării, aerării, prin crearea temperaturii corespunzătoare, prin reglarea concentrației ionilor de hidrogen, prin inocularea cu tulpini bacteriene necesare etc. Aceste tehnici se folosesc la tratamentul reziduurilor lichide și solide și se aplică de asemenea în agrotehnica pe bază științifică.

Materiile fecale, precum și urina umană și animală impurifică aerul atmosferic din momentul formării lor, mai ales dacă condițiile de mediu nu sînt corespunzătoare, sau transportul dejecțiilor este întîrziat. Chiar în cazul instalațiilor tehnice moderne, (closețe cu apă, pisoare) nu se poate totdeauna împiedica stagnarea și descompunerea acestor materii.

Printre aceste produse de descompunere, amoniacul, format din uree sub influența ureazei, este cel care prin mirosul lui impurifică aerul pe o rază mare, aminînd originea dezagustătoare ce o are, chiar dacă din punct de vedere igienic nu reprezintă un pericol direct.

Dacă se reușește împiedicarea sau întîrzierea descompunerii ureei la locul de formare, vom obține o metodă cu ajutorul căreia se pot asana condițiile igienice ale unor closețe publice, folosite de multe persoane și a căror curățenie lasă de dorit.

Se cunoaște că unele elemente pot accelera sau inhiba procesele enzimatice, chiar în cantități minime. Din datele literaturii științifice se știe că unele metale grele sînt inhibitoare în aceasta privință (plumb, cupru, zinc etc.).

Pornind de la cele de mai sus, am efectuat analize cu privire la împiedicarea descompunerii enzimatice a urinei cu ajutorul cuprului și al compușilor săi.

Ne-am propus următoarele obiective:

1. Cercetarea relației dintre concentrația de cupru a urinei și conținutul ei în amoniac, în funcție de timp.
2. Găsirea unui compus al cuprului insolubil în apă, care ar fi cel mai corespunzător din punctul de vedere al solubilității în urină și din punct de vedere economic.
3. Experimentarea model în vederea aplicării în practică a compusului de cupru respectiv.

Ad. 1. Am folosit cuprul în diferite concentrații, sub forma de sulfat de cupru (în tabelul alăturat se dă concentrația în ioni de cupru ++). Soluția urină-cupru am ținut-o la temperatura camerei și am cercetat cantitativ formarea amoniacului în funcție de timp. Rezultatele analizelor sînt prezentate în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1

Concentrația de cupru Cu mg l	10 <sup>5</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>0</sup>	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-7</sup>	Urina inițial	Urina marilor
Concentrația de NH <sub>3</sub> după 144 ore g/l	0,42	0,43	0,47	0,54	0,60	0,61	—	0,70	0,78	0,78	0,88	—	0,95	0,41	1,05
Idem după 360 ore	0,90	1,10	1,20	1,45	1,35	1,60	1,80	1,85	1,85	1,90	1,95	2,05	2,15	0,41	4,2

Din aceste rezultate reiese că chiar o milionime dintr-un microgramt de cupru inhibă formarea amoniacului. După o incubare de 360 ore, mirosul neplăcut apare numai la concentrații mai mici de 100 micrograme cupru/litru, ceea ce în practică înseamnă, că într-un litru de urină 0,000447 g SO<sub>4</sub> Cu împiedică formarea amoniacului timp de 15 zile.

Dozarea cantitativa a amoniacului s-a făcut după metoda *Rappaport*.

Ad. 2. Am cercetat efectul inhibitor al cuprului metalic și al unor compuși de cupru insolubili în apă (cupru electrolitic, aramă, oxid de cupru CuO, Cu<sub>2</sub>O și sulfid de cupru CuS).

Dizolvarea cuprului și a aramei în urină s-a asigurat prin aceea că tuburile metalice respective puse în urină au avut o parte descoperită, fiind astfel în contact direct cu oxigenul din aer. Compușii de cupru insolubili în apă s-au adăugat în urină în dispersie fină în surplus, în raport cu solubilitatea în urină.

Tabelul nr. 2.

Metalul sau compușii	Cu	Cu,Zn	CuO	Cu <sub>2</sub> O	CuS	Urina inițial	Urina marilor
Concentrația de amoniac după 144 ore	0,61	0,45	0,54	0,41	0,99	0,40	1,10
Idem după 360 ore	1,2	1,2	0,95	0,90	4,29	0,40	4,20

Din tabelul nr. 2 reiese ca pe baza concentrației de amoniac, după 144 de ore (6 zile), comparînd atît proba de experiență, cit și proba martor, cel mai puternic efect inhibitor este asigurat de oxidul cupros și oxidul cupric. Acest fenomen e confirmat și de rezultatele dozărilor de amoniac, efectuate după 360 ore. După adăugarea oxidului cupros, concentrația în amoniac a urinei proaspete, s-a ridicat de la 0,40 g/litru la numai 0,41

g/litru, iar sub efectul oxidului cupric de la 0,40 g/l la 0,54 g/litru. În același timp concentrația de amoniac în proba martor s-a ridicat la 1,10 g/litru\*.

Dintre compușii de cupru insolubili în apă, oxidul cupros s-a dovedit a fi cel mai eficace, în timp ce sulfitul de cupru nu are nici un efect inhibitor.

Ad. 3. Pentru aplicarea practică a rezultatelor de mai sus s-au făcut experiențe model în condiții apropiate de cele naturale. Peretele interior al unui vas de sticlă, de 3 litri, în formă de pilnie, a fost îmbrăcat cu un amestec ce conținea 20% oxid cupric. Dispozitivul a fost prevăzut cu un sifon pentru asigurarea stagnării urinii și s-a montat într-un closet folosit de bărbați. După o folosință de cca. 3 luni, nu s-au observat semnele descompunerii urinii. O formă mai bună pentru fixarea amestecului de cupru pe pereți este suspensia de 30% a oxidului cupric în ulei de in. Fixarea acesteia se face la fel ca și fixarea vopselei de ulei și se poate repeta din timp în timp.

### Concluzii

Am cercetat efectul inhibitor al compușilor de cupru și al cuprului, asupra descompunerii enzimatice a urinii, căutând relații între concentrația de cupru și conținutul de amoniac al urinii în funcție de timp. Dintre compușii de cupru cercetați, cei mai corespunzători acestui scop sînt oxidul cupric și oxidul cupros insolubil în apă și puțin solubil în urină. Prin dizolvarea lentă acestuia asigură o concentrație de cupru corespunzătoare, care poate împiedica descompunerea urinii.

Prin aplicarea oxidului cupric sau a celui cupros, se poate împiedica descompunerea urinii în closete și pisoare, deci se poate proteja aerul atmosferic înconjurător de un miros neplăcut.

*Sosită la redacție: la 15 iunie 1957.*

### ПРИМЕНЕНИЕ В ГИГИЕНЕ ТОРМОЗЯЩЕГО ДЕЙСТВИЯ МЕДНЫХ СОЕДИНЕНИИ НА БРОЖЕНИЕ МОЧИ

М. Хорват, А. Ласло, Л. Балог

Авторы исследовали тормозящее действие соединений меди на брожение мочи, пытаясь определить взаимосвязь между концентрацией меди и содержанием аммиака в зависимости от продолжительности контакта. Установлено, что среди соединений меди наиболее эффективной оказалась водонерастворимая окись меди ( $\text{CuO}$  и  $\text{Cu}_2\text{O}$ ), мало растворимая в моче. Благодаря медленной растворимости меди в моче обеспечивается концентрация ионов  $\text{Cu}^{++}$ , достаточная для ингибирующего действия.

Применением соединений меди можно предупредить разложение мочи в писуарах, уборных общего пользования и в школах, устраняя таким образом загрязнение воздуха, возникающее из-за неприятного запаха, вызываемого разложением мочи.

\* \*) Solubilitatea oxidului cupros în urina este de cca 150 micrograme pe litru, exprimat în ioni de cupru.

## L'APPLICATION EN HYGIENE DE L'ACTION INHIBITRICE DES COMPOSÉS DU CUIVRE SUR LA FERMENTATION DE L'URINE

*M. Horváth, A. László, L. Balogh*

Les auteurs ont étudié l'action inhibitrice des composés du cuivre sur la fermentation de l'urine, en recherchant les relations entre la concentration du cuivre et la contenu en ammoniacque, en fonction de la durée du contact. Parmi les composés du cuivre, le plus efficace s'est avéré être l'oxyde de cuivre ( $\text{CuO}$  et  $\text{Cu}_2\text{O}$ ) insoluble dans l'eau peu soluble dans l'urine. Par la lente solubilité du cuivre dans l'urine, on assure une concentration en ions de  $\text{Cu}++$ , suffisante pour l'action inhibitrice.

Par l'application des composés du cuivre, on peut empêcher la décomposition de l'urine dans les urinoirs, les cabinets publics, des écoles, évitant ainsi l'altération du milieu aérien, résultant de l'odeur désagréable de cette décomposition.

---