

PRIMERES JORNADES
DE CONTAMINACIÓ QUÍMICA
DEL MEDI ALS PAÏSOS CATALANS

14, 15 i 16 de març de 1983



FILIAL DE L'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS
Apartat 1146
BARCELONA



SOCIETAT CATALANA DE CIÈNCIES
Filial de l'Institut d'Estudis Catalans
Secció de Química
Apartat 30051
Barcelona



PRIMERES JORNADES DE CONTAMINACIÓ QUÍMICA DEL MEDI ALS PAÏSOS CATALANS

14, 15 i 16 de març de 1983



FILIAL DE L'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS
Apartat 1146
BARCELONA



SOCIETAT CATALANA DE CIÈNCIES
Filial de l'Institut d'Estudis Catalans
Secció de Química
Apartat 30051
Barcelona

Departament de Química Analítica. Facultat de Química, Universitat de Barcelona, Diagonal, 647.

This One



ZH3Y-XUD-DKNJ

FINALITAT

Posar en comú les diverses experiències i enfocaments dels diferents equips de treball que es dediquen a la contaminació química.

Es tracta, doncs, d'ajuntar en una mateixa sessió investigadors de diferent formació (químics, biòlegs, enginyers) per tal d'intercanviar treballs realitzats, idees i suggeriments futurs.

ORGANITZACIÓ

Secció de Química, de la Societat Catalana de Ciències Físiques, Químiques i Matemàtiques.

Societat Catalana de Biologia.

ÍNDIX

Toxicitat dels metalls pesants: en les poblacions de bacteris marins del litoral català per <i>Marisa Abad, Silvia Mallo, Xavier Modamio i Ferràn Vallespinos</i>	7
La contaminació a les aigües superficials del curs baix del riu congost per <i>G. Rauret, R. Rubio i X. Huguet</i>	8
Efectes dels metalls pesants (Zn, Cu) sobre l'osmo-regulació en peixos per <i>S. Crespo</i>	9
Contingut en diferents metalls contaminants dels adobs minerals per <i>M. Soliva i Torrentó, F. Mallol i Muller</i>	110
L'aport de fangs residuals municipals al sòl i les conseqüències sobre la contaminació del medi per metalls pesants per <i>M. D. Pascal, M. T. Felipó i J. Cardús.</i>	11
Nivells de concentració de metalls pesants als sediments de la costa de Catalunya per <i>Josep Obiols i Xavier Tomas</i>	12
Sinopsi de les activitats de la U.E.I. d'oceanografia de l'institut d'investigacions pesqueres (C.S.I.C.) en la recerca de la contaminació química al litoral català per <i>Antoni Ballester, Josep Sánchez-Pardo, José Antonio Garcia-Requeiro, Xavier Modamio i Agustí Julia</i>	13
Acumulació i efectes de metalls pesants en peixos per <i>J. Balasch, R. Flos, Ll. Tort i J. M. Hidalgo</i>	14
Model matemàtic de contaminació al riu Llobregat per <i>M. Poch, F. J. Lafuente i G. González</i>	15
Contaminació orgànica al riu Llobregat: algunes dades per <i>M. Poch, A. Serra, i M. D. Benaiges</i>	16
Tractament d'aigua residual amb alta concentració d'acetat via digestió anaeròbia per <i>A. Aguilar i M. Camprubí</i>	17
L'aport de fangs residuals al sòl i les conseqüències sobre la contaminació del medi per nitrats per <i>M. A. Garau, M. T. Felipó i J. Cardús</i>	18
Balanç de Fósfor en un embassament per <i>A. Vila i Giner, C. Mans i Teixidó</i>	19
Estudi cinètic de la biodegradació de l'etilenglicol per <i>J. Costa López, J. Soley, J. Mata, J. Masides</i>	20

Reactors biològics de llit fluïditzat en la depuració de formol de les aigües residuals industrials per <i>Carles de Mas i Rocabayera, Núria Bonastre i Gilabert</i>	21
Interaccions del medi amb membranes per <i>J. M. Roqué</i>	22
Estudi de contaminació de l'aigua al departament de microbiologia per <i>Ramon Parés, Joan Jofre, Albert Bosch, Francisco Lucena, Anna M. Solanas i Jaume Ripoll</i>	23
Anàlisi dels aerosols antropogènics i naturals a la zona de confluència dels rius Tenes, Ripoll, i Besòs, a la comarca del vallès, realitzat per microscòpia electrònica de rastreig i per fluorescència de raigs X d'energia dispersiva per <i>Enric Casassas, Josep M. Tura, Jaume Borbón</i>	24
Anàlisi dels sistemes de vigilància de la contaminació de l'aire deguda al diòxid de sofre i els fums per <i>Enric Boada Altarriba</i>	25
Anàlisi del contingut foliar en sofre i fluor com a indicadors de la qualitat atmosfèrica per <i>Carles Viñolas Solé</i>	26
Importància de la fotodegradació heterogènia a l'atmosfera per <i>Carles Sans i Rabellat, Lluís Eek i Vancells</i>	27
Activitats del laboratori ambiental per <i>M. C. Riva i J. A. Huertas</i>	28
Avaluació de la contaminació química en ambients laborals per <i>Guardino i Solà i d'altres</i>	29
Investigacions sobre contaminants organoclorats en mostres biològiques per <i>Dr. J. Nadal Puigdefàbregas, Dr. Xavier Ruiz Gabriel, Dr. Gustavo A. Llorente Cabrera, Lluís Jover Armengol, Albert Montori Faura i Alejandro Aguilar Vila</i> ...	30
Aplicacions de la tècnica de HPLC a l'anàlisi de PCBS a l'aigua de mar per <i>M. Centrich, M. Simón, F. Centrich</i>	31
Anàlisi de compostos aromàtics polinuclears per <i>Manuel Almarcha i Morell, Josep Balcells i Cabre</i>	32
Separació i identificació de fenols en aigües fluvials per <i>M. T. Galceran, A. Rodríguez</i>	33

Incidència del medi en sistemes Biològics: Bioacumulació de microcontaminants orgànics i llurs efectes a nivell de sistema nerviós	
<i>per P. Parra, C. Suñol, E. Martínez, J. M. Tusell, F. Artigas, E. Gelpí, N. Solà, F. Casadó, J. Albaigés.</i>	34
Valorització de residus orgànics possiblement contaminants: (fangs de depuradores, fangs de papereres i deixalles)	
<i>per M. Pujolà, M. Soliva, V. García.</i>	35
Descomposició fotoquímica de contaminants refractaris en aigües residuals	
<i>per J. Costa López, S. Esplugas Vidal, A. Ibarz Ribas, C. Prat Monguió</i>	36
Indústries tèxtil i paperera: anàlisi de contaminants orgànics	
<i>per Jaume Ros, Pere Pagés</i>	37
Anàlisi de microcontaminants orgànics en aigües	
<i>per J. Rivera i F. Ventura</i>	38
Detecció de substàncies mutagèniques i/o carcinogèniques mitjançant la filamentació cel·lular	
<i>per Joan-Albert Vericat, Jordi Barbé i Ricard Guerrero.</i>	39
Noves perspectives en l'estudi de la contaminació costanera per hidrocarburs i compostos organoclorats	
<i>per J. Grimalt, J. M. Bayona, J. Algaba, M. Soler, A. Farran, J. Albaigés</i>	40



TOXICITAT DELS METALLS PESANTS EN LES POBLACIONS DE BACTERIS MARINS DEL LITORAL CATALÀ

per Marisa Abad, Silvia Mallo, Xavier Modamio i Ferràn Vallespinos
C.S.I.C. Instituto de Investigaciones Pesqueras de Barcelona

La zona més costanera del litoral queda afectada per la arribada de tot tipus d'aports, tant d'aigües d'origen urbà com residuals de diferents processos industrials. El grau de tractament és molt petit i a més les condicions del abocament són inadequades, el que fa que no s'assoleixi un nivell de dilució suficient. Com a conseqüència, l'impacte negatiu produït sobre els ecosistemes litorals és important, almenys a les zones de densitat urbana més gran. En concret, el nostre equip de treball té interès en el coneixement de la influència dels metalls pesants en les poblacions bacterianes del litoral marí, tant a nivell de sediment com a la columna d'aigua. Els resultats presentats en aquesta comunicació fan referència a un estudi dels sediments de 10 estacions de mostratge repartides per tot el litoral. Amb les mostres de sediment, en primer lloc s'ha fet una numeració del nombre de bacteris presents, del contingut en matèria orgànica i nutrients, de la càrrega bacteriana total (pel mètode de l'ATP) i de la concentració d'alguns metalls considerats com a més significatius (Hg, Cd, Pb, Ni y V). Posteriorment, s'ha repetit la numeració sobre plaques amb contingut addicional de metalls (Hg i Cu a concentracions de 1 i 10 ppm i Pb i Cd a 10 i 100 ppm) a fi de determinar el grau de toxicitat d'aquests metalls sobre les poblacions de bacteris (referit a percentatge de supervivència). En el treball es discuteix la relació establerta entre els diferents paràmetres considerats, la possible adaptació de les poblacions bacterianes a alts nivells metàl·lics en el medi i finalment la importància que tot això pot tenir en els fluxos de matèria i energia del litoral.

LA CONTAMINACIÓ A LES AIGÜES SUPERFICIALS DEL CURS BAIX DEL RIU CONGOST

per G. Rauret, R. Rubio i X. Huguet

Dept. de Química Analítica Universitat de Barcelona

Al llarg de l'any 1982 s'ha fet un estudi sistemàtic de la variació dels paràmetres físico-químics més característics en diversos punts del riu Congost al seu pas pels municipis de Granollers i de Montmeló. La periodicitat establerta ha estat d'una vegada al mes, éssent cinc el nombre de punts de presa de mostra. Al mateix temps i per tal d'establir una relació entre les aigües del riu i alguns pous perforats a prop es varen prendre mostres de tres pous situats a menys de 100 metres dels punts de presa de mostra del riu.

Els paràmetres mesurats varen ser: temperatura, pH, conductivitat, alcalinitat, clorurs, duresa, DQO, detergents, residu total no filtrable, nitrogen amoniacal, nitrogen orgànic, fosfats, DBO₅, crom hexavalent i cianurs.

Paral·lelament es va dur a terme una anàlisi qualitativa del contingut en metalls a les mostres per espectroscòpia d'emissió.

Varen triar-se el Pb, Cd, Cu i Hg com a metalls més indicadors de contaminació per a dur a terme un estudi quantitatiu en les mostres anteriors. En primer lloc es va estudiar l'estabilitat, pel que fa al contingut d'aquests metalls, de les mostres conservades en medi àcid a temperatura ambient o congelades a -11° C. Pel Pb, Cd i Cu es va dur a terme un estudi comparatiu del límit de detecció, exactitud i precisió del mètode standard basat en la determinació per A.A.S. prèvia extracció amb el sistema APDC-MIBK i el mètode d'espectroscòpia d'emissió atòmica amb plasma acoplat inductivament. Finalment va determinar-se, per ambdós mètodes, el contingut de Pb, Cd i Cu en les mostres del riu i dels pous. En les mateixes mostres es va determinar el Hg pel mètode standard.

Agraïments: Agraïm la col·laboració dels Srs. M. Ribas, J. Sanchez, A. Rodriguez i H. Gañez i també al Servei d'Espectroscòpia de la Universitat de Barcelona per haver contribuït a l'elaboració d'aquest treball.

EFFECTES DELS METALLS PESANTS (Zn, Cu) SOBRE L'OSMO-REGULACIÓ EN PEIXOS

per S. Crespo.

Facultat de Veterinària U.A.B.

La nostra aproximació al problema de la contaminació és exclusivament fisiològica. No es pretén pas, per tant, utilitzar els individus com a indicadors del grau de pol·lució del medi, sinó més aviat esbrinar quins són els efectes fisiològics de la contaminació i quins són els mecanismes que desenvolupa l'individu per fer front a la contaminació química del medi.

Un dels fenòmens fisiològics més interessants en organismes aquàtics és l'osmo-regulació. Els peixos, en particular, han desenvolupat mecanismes reguladors destinats a evitar la seva deshidratació en medis hipertònics (ambient marí) i la seva excessiva hidratació en aigües dolces. Aquests mecanismes es manifesten especialment en espècies eurihalines.

El problema que ens vàrem plantejar va ser estudiar els possibles efectes de la contaminació química de l'aigua per metalls pesants (Zn i Cu) sobre l'osmo-regulació en peixos. Aquest estudi es va enfocar des de 3 punts de vista: el morfològic (canvis d'estructura a nivell branquial), electrofisiològics (transport iònic a través de l'epiteli opercular) i bioquímic (efecte del Zn i Cu sobre les Na-K ATPases branquials).

Els resultats obtinguts fins ara són els següents:

1. Augmenta el nombre de cèl·lules de clorur (cèl·lules responsables de l'osmo-regulació) en l'epiteli branquial del peix gat (espècie d'elasmobranqui característica de les nostres costes) després de tractament experimental amb Zn.
2. Canvia la morfologia externa de les esmentades cèl·lules, augmentant la longitud de les seves microvellositats. La superfície d'intercanvi augmenta doncs després de tractament.
3. Estudis de contaminació realitzats *in vitro* amb Zn i Cu demostren que ambdós metalls inhibeixen el corrent curt-circuitat que es crea a través d'un epiteli opercular d'un peix teleosti montat en càmera d'Ussing. Aquest corrent és un indicador directe del transport de Cl^- a través de l'epiteli des del medi intern al medi extern en peixos adaptats a l'aigua de mar.
4. La inhibició per Zn i Cu d'aquest transport d'ions clorur seria en part deguda a la inhibició de la Na-K ATPasa responsable del bombeig actiu de sodi cap el medi extern, inhibició que té com a conseqüència el bloqueig de l'entrada de Cl^- de la sang a les cèl·lules de l'epiteli excretor.

Aquesta investigació s'ha dut a terme al Departament de Fisiologia Animal de la Facultat de Ciències de la U.A.B., al Departament de Physiology & Cell Biology de la Universitat de Texas, Houston, Texas. Actualment aquests estudis es prossegueixen a la Facultat de Veterinària de la U.A.B.

CONTINGUT EN DIFERENTS METALLS CONTAMINANTS DELS ADOBS MINERALS

per M. Soliva i Torrentó — F. Mañol i Muller.
Escola d'Agricultura de Barcelona.

L'ús d'adobs minerals ha augmentat exageradament en els darrers 30 anys. A causa principalment de les matèries primeres emprades en la seva fabricació aquests adobs poden contenir una sèrie d'impureses que poden contaminar el sòl o els conreus.

S'ha determinat el contingut en Cd, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn i Zn de diferents tipus d'adobs (nitrogenats, complexos i potàssics) de quatre procedències diferents.

Els adobs complexos són els que tenen més alt contingut en contaminants. El contaminant amb quantitats més perilloses és el Cd.

L'APORT DE FANGS RESIDUALS MUNICIPALS AL SÒL I LES CONSEQÜÈNCIES SOBRE LA CONTAMINACIÓ DEL MEDI PER METALLS PESANTS

per M.D. Pascal, M.T. Felipó i J. Cardús.

Dept. d'Edafologia, Facultat de Farmàcia, Universitat de Barcelona

S'anomenen fangs residuals al subproducte de la depuració d'aigües. És un material que per la seva riquesa en matèria orgànica, nitrogen, fòsfor i oligoelements, pot emprar-se com a fertilitzant. Aquesta aplicació, està limitada pel seu contingut en metalls pesants, el qual pot ser variable, en funció de l'origen del fang.

El perill de contaminació del medi ho és, en la mesura en la qual aquests metalls puguin ser assimilats per les plantes i entrar en la cadena alimentària, o bé, passar a les aigües subterrànies a través del sòl.

La determinació de la quantitat total de metalls pesants del fang no és indicativa del seu grau de contaminació, sinó que cal estudiar-ne les formes assimilables pels conreus, així com la seva dinàmica en el sòl.

NIVELLS DE CONCENTRACIÓ DE METALLS PESANTS ALS SEDIMENTS DE LA COSTA DE CATALUNYA

per Josep Obiols i Xavier Tomas.

Dept. de Química Analítica. Institut Químic de Sarrià. Barcelona.

En aquesta comunicació es presenten els resultats de dues campanyes d'estudi dirigides a la determinació dels metalls pesants en els sediments de la costa catalana.

Les campanyes tingueren lloc el febrer-març de 1981 i maig de 1982 i es feren amb col.laboració amb l'I.E.O. En ambdues la zona estudiada és limitada per les bocanes dels rius Ebre i Besós, amb un total de 91 estacions de presa de mostra.

Els metalls determinats foren: Hg, Cd, Cu, Ni, Cr, Pb, Mn i Zn i la tècnica analítica emprada fou l'espectrofotometria d'absorció atòmica, bé amb flama, vapor fred o cambra de grafit segons l'element.

Els resultats senyalen una incidència significativa en el contingut de metalls de les àrees urbanes i industrials (Barcelona, Tarragona, Vandellos, etc); es reflexa també l'influència de l'Ebre i el seu corrent. A la zona de les plataformes petroleres, enfront de Tarragona, malgrat l'estudi puntual realitzat, no es detecta una influència significativa en el contingut de metalls.

SINOPSI DE LES ACTIVITATS DE LA U.E.I. D'OCEANOGRAFIA DE L'INSTITUT D'INVESTIGACIONS PESQUERES (C.S.I.C.) EN LA RECERCA DE LA CONTAMINACIÓ QUÍMICA AL LITORAL CATALÀ

per Antoni Ballester, Josep Sanchez-Pardo, José Antonio Garcia-Regueiro, Xavier Modamio i Agustí Julia

Instituto de Investigaciones Pesqueras de Barcelona

Per tal d'arribar a un millor coneixement del nivell de contaminació química present a les nostres costes, el grup d'Oceanografia de l'Institut d'Investigacions Pesqueres ha endegat una àmplia anàlisi dels principals contaminants químics lligats al desequilibri de la zona litoral catalana, dividint en dos grups importants l'objecte de l'estudi: metalls pesants i hidrocarburs alifàtics i halogenats d'alt pes molecular. En conseqüència, han estat aplicades les tècniques d'espectrofotometria d'absorció atòmica i de cromatografia de gasos (utilitzant columnes capil.lars i reblertes) a una sèrie de mostres de sediments i organismes procedents d'aquesta zona.

Al treball d'anàlisi general podem ajuntar el particular estudi d'organismes procedents del delta de l'Ebre. Cal esmentar, en particular, l'estudi d'una població semipe-làgica de musclos crescuts a l'estructura de suport d'una plataforma petrolífera ("Am-posta", situada cap al sud del delta) que es troba influenciada directament pel règim local de corrents marins.

Al llarg de les successives determinacions hem trobat índexs relatius al desenvolupa-ment d'una contaminació crònica del sistema deltaic de l'Ebre. Cal dir que, malgrat que la informació es trobi parcialitzada, donat que no s'han determinat nivells de contaminació en aigua, la bioacumulació de certs contaminants en organismes ha estat contrastada amb experiments paral.lels de laboratori.

ACUMULACIÓ I EFECTES DE METALLS PESANTS EN PEIXOS

per J. Balasch, R. Fios, Ll. Tort i J.M. Hidalgo
Dept. de Fisiologia Animal. Facultat de Ciències. U.A.B.

Des de l'any 1976 s'ha estudiat al Dept. alguns dels efectes que tenen els metalls pesants en els peixos. Seguint una línia, per altra banda avui superada, es va començar per l'estudi dels nivells de metall (Zn, Cr) en diversos òrgans del peix gat, la truita i el peix daurat (un elasmobranqui marí i dos teleostis d'aigües dolces). Els primers estudis varen ja reflectir l'absència d'una relació directa entre acumulació i mortalitat. Dues dades d'interès foren:

1. A partir d'un cert grau de malfuncionament del peix (cagpirat i/o immobilitat) es donava una inundació passiva de l'organisme per part del metall.
2. L'acumulació de zinc, que depenia dels tipus de tractaments, no seguia el mateix patró en els diversos òrgans.

Els danys histològics eren també variables segons el teixit estudiat i el tractament utilitzat. La principal conclusió d'aquesta primera etapa fou que l'ús exclusiu dels nivells de metall presents en els peixos com a índex de contaminació era insuficient i que es feia necessari estudiar simultàniament les repercussions funcionals.

L'integritat funcional a nivell de diferents teixits fou estudiada mesurant la respiració tissular. L'hipòxia tissular aparescuda quan els animals eren tractats amb Zinc *in vivo* fou corroborada amb els estudis *in vitro* confirmant un efecte directe del metall. Això no permet descartar la possibilitat d'un disfuncionament a d'altres nivells com per exemple el cardiovascular, tema que estem començant a desenvolupar. L'hipòxia tissular fou confirmada també amb diverses mesures metabòliques.

Un problema essencial per la comprensió dels efectes dels metalls és seguir la seva incorporació en l'organisme i estudiar els possibles mecanismes destoxificadors de què disposa l'animal. En aquesta línia hem pogut suggerir un possible paper destoxificador de les cèl·lules de clorur i s'està treballant en unes proteïnes, les metalotioneïnes, conegudes per ésser induïbles per la presència de determinats metalls (Zn, Cd, Cu) i de les que s'ha postulat un paper destoxificador. Els primers estudis reflexen l'existència d'uns nivells bàsics de metalotioneïnes en el fetge del peix gat i una tendència a la incorporació de Zn a la proteïna a les 24 hores de contaminació. Els nivells de Zinc lligat a la metalotioneïna a les 48 hores es situen per sota els valors control suggerint una ràpida redistribució del metall. Les experiències que s'estan realitzant ens permetran corroborar o no el caràcter induïble de les metalotioneïnes en aquesta espècie i el seu paper. El projecte en marxa inclou l'estudi dels efectes a nivell cardiovascular així com d'altres aspectes fisiològics (paràmetres hemàtics, corbes de dissociació de l'Hb) importants per el transport d'O₂.

Agraïments

Co.laboració: M. Giralt, J.Ll. Montero.

Estudiants: M. Rossell, P. Torres, J. Planas.

MODEL MATEMÀTIC DE CONTAMINACIÓ AL RIU LLOBREGAT

per M. Poch, F. J. Lafuente i G. González.

Dept. de Química Tècnica. U.A.B.

Un fet constatat experimentalment és el procés autodepurador dels rius, com aquests són capaços de degradar la matèria orgànica.

Per tal de descriure aquest fenomen s'han proposat diferents models matemàtics que ens descriuen l'evolució de les concentracions de substàncies al llarg del riu. El primer model plantejat, va ésser als anys 20 pels americans Streeter i Phelps amb uns treballs al riu Ohio, on estudiaren l'evolució de la Demanda Bioquímica d'Oxigen (DBO) considerada com a indicador de càrrega orgànica, i del Oxigen Dissolt (OD) necessari per a la degradació d'aquella. Posteriorment, aquests models s'han anat sofisticant, considerant cada volta més factors, per tal d'intentar descriure millor les complexes relacions que ténen lloc al riu; així hi ha models que ens donen l'evolució de diferents espècies químiques (amoni, nitrits, nitrats, fosfats,...) i els anomenats models ecològics que descriuen el comportament de diversos grups de microorganismes, éssent tots ells aplicats a diferents rius del món.

A la comunicació s'informa de l'aplicació d'un model de DBO i OD al riu Llobregat, plantejant-se les equacions del sistema, es fa una valoració de les dades necessàries per a la validació del model i es donen alguns resultats obtinguts de la seva aplicació.

CONTAMINACIÓ ORGÀNICA AL RIU LLOBREGAT: ALGUNES DADES

per M. Poch, A. Serra, i M. D. Benaiges.

Dept. de Química Tècnica. U.A.B.

El riu Llobregat és sense cap dubte un dels més aprofitats d'Europa. La seva importància econòmica per a Catalunya ha fet que s'haguin realitzat al seu voltant gran nombre d'estudis per tal de tenir un millor coneixement del mateix.

Per tal de poder estudiar posteriorment la localització òptima de les plantes depuradores a la seva conca, s'ha considerat la informació al voltant dels nivells de contaminació orgànica al mateix, distingint-se dos tipus de dades; les que fan referència als abocaments i les que fan referència a mesures analítiques.

Pel que fa a les primeres es constata els diferents valors que hom troba segons la font consultada i àdhuc en un mateix document (cas del Marc per al Pla d'Aigües de la Generalitat de Catalunya).

Pel que fa a les segones es presenta un conjunt de mesures analítiques procedents tant d'organismes públics (Comisaría de Aguas del Pirineo Oriental) com privats (Sociedad General de Aguas de Barcelona), així com de recents estudis al voltant del riu.

TRACTAMENT D'AIGUA RESIDUAL AMB ALTA CONCENTRACIÓ D'ACETAT VIA DIGESTIÓ ANAERÒBIA

per A. Aguilar i M. Camprubí

Depart. de Química Tècnica. Universitat Autònoma de Barcelona

S'ha començat una sèrie de treballs sobre l'estudi cinètic de l'etapa metanogènica de la digestió anaeròbia.

Es pretén un objectiu doble. En primer lloc avaluar les possibilitats de tractament d'una aigua residual industrial mitjançant la fermentació metànica i en segon lloc profunditzar en l'estudi cinètic d'aquesta etapa.

Amb aquest fi s'han portat a terme diferents estudis a nivell discontinu a tres temperatures diferents, dins de l'interval. mesòfil, 25, 30 i 37°C (1), (2). Actualment s'estan fent experiments en sistemes semicontinus i continus estudiant la influència de la temperatura i la relació de nutrients, especialment la referida a C/N/P.

En aquesta comunicació es presenten els resultats corresponents a una de les sèries, operant en forma discontinua i a la temperatura de 30°C.

Com a variables a seguir al llarg del procés s'escolliren, la desaparició de l'acetat, l'evolució del gas total, així com la seva composició.

S'ha observat un ajust acceptable de les dades experimentals amb el model de Monod, obtenint-se els següents valors per a les constants cinètiques.

$$\hat{\mu} = 0.291 \text{ dies}^{-1}$$
$$K_s = 0.066 \text{ mol. acetat/l.}$$

les quals s'ajusten bé als valors trobats en la bibliografia.

BIBLIOGRAFIA

- (1) A. Aguilar Tesi Llicenciatura U.A.B. (1982)
- (2) J. Lema, C. Casas i J. Paris
Methane production from acetate containing industrial wastewater.
2º Congreso Mediterráneo de Ingeniería Química
Co-C.7 Barcelona 25-27 Noviembre 1981

L'APORT DE FANGS RESIDUALS AL SÒL I LES CONSEQÜÈNCIES SOBRE LA CONTAMINACIÓ DEL MEDI PER NITRATS

per M.A. Garau, M.T. Felipó i J. Cardús

Dept. d'Edafologia, Facultat de Farmàcia, Universitat de Barcelona

Els fangs residuals són un dels subproductes que s'obtenen de la depuració d'aigües residuals. És un material molt heterogeni que per la seva riquesa en matèria orgànica i elements fertilitzants (nitrogen i fòsfor) pot utilitzar-se com a adob.

Les dosis d'aport al sòl estan en funció de les necessitats en substàncies nitrogenades del conreu i són limitades pel contingut del fang en metalls pesants.

La major part del nitrogen contingut en el fang és orgànic i prèvia mineralització es transformarà en formes inorgàniques les quals poden ser assimilades per les plantes o bé ser font de contaminació de les aigües subterrànies.

Per assegurar una bona nutrició nitrogenada dels conreus i evitar la contaminació del medi, cal conèixer la quantitat de nitrogen continguda en el fang i la seva taxa de mineralització en el sòl.

OR EN UN EMBASSAMENT

BALANÇ DE FÒSF

C. Mans i Teixidó

per A. Vila i Giner, *Tècnica. Universitat de Barcelona*
Dept. de Química T

1. *El P com a contaminant.* Als sistemes —o biocenosis— aquàtics hi han entrades dels nodridors del biota que allí hi viu: C, N, P, O, H. Atenent a la composició estequiomètrica dels principals elements de la del primer esglaó de la cadena tròfica, les algues, apart de l'H i l'O, els principals components de llur protoplasma són: —ja posats en la proporció atòmica en que es combinen—, 106C:16N:1P. Els altres elements que es poden considerar com nodridors: S, Fe, Si, Mo, mai presenten cap problema en relació a la quantitat demandada i llur disponibilitat al medi.

El C, encara que és el que cal en més grans quantitats, té un subministrament garantit per de bicarbonats dissolts al medi, de manera que resten com a limitat donada l'abundància del N i el P. Seguint la llei del mínim, i com a la pràctica totalment de l'alimentació dels corrents es troba la relació $N/P > 16$, tenim que la producció de la litat de les nostres corrents. Donat el cas d'una gran entrada de P al medi, augmentarà en valor biomassa depèn del P del conjunt de la cadena tròfica provocant problemes sanitaris (qualitat de l'aigua), químics, tècnics, estètics, etc.

2. *Procedència del P.* Les entrades del P són: —per aigua: abocament d'aigües residuals urbanes, industrials i rurals, detergents, rentat de roques i de terres de conreu, etc. (És l'entrada que més pesa); —per aire: de la pols de la terra afegit els adobs per les collites, de la contaminació urbana i industrial, etc. (S'anomena entrada per precipitació); —la gent: directament per les seves deixalles.

3. *Un embassament depura.* Un embassament actúa com un reactor depurador si entenem com a tal depuració que ens disminueix en el sentit entrada-sortida la quantitat de substància contaminant, P en aquest cas concret, i actúa depurant, ja que incorpora part del P als ADN i ARN, als ésters d'enzims, vitamines, nucleòtids, etc. dels organismes i també en el seu aspecte de gran sedimentador, tant per sedimentació de detritus com de P com P inorgànic complexat o adsorbit —derivant-se els problemes d'anoxia i disminució del volum de l'embassament—.

4. *Simulació d'un embassament.* Un simulador de llacs o embassaments consta de: balanç d'aigua (entrades i sortides per corrents); balanç de calor (entrades i sortides d'entalpia per advecció, variació de temperatura ambient, radiació solar variable); balanç d'oxigen (entrades i sortides a les corrents, reaeració, demanda d'oxigen dels sediments); al qual es vol afegir un model matemàtic que doni el perfil de P al llarg del temps i de l'espai.

ESTUDI CINÈTIC DE LA BIODEGRADACIÓ DE L'ETILENGLICOL

per J. Costa Lopez, J. Soley, J. Mata, J. Masides
Dept. de Química Tècnica. Facultat de Química. Universitat de Barcelona

Un dels principals inconvenients que porta implícit el disseny d'un reactor continu amb fangs actius ve imposat per la falta de dades de les constants cinètiques d'una planta de tractament amb fangs actius. Els experiments que es troben implicades en la cinètica de creixement biològic.

La forma habitual per a l'obtenció d'aquestes constants es basa en la realització de experiments en una experimentació realitzada amb reactors continus o discontinus.

El principal avantatge que presenta l'experimentació en continu és que amb un nombre mínim d'experiments s'arriba a excel·lents resultats. No obstant això, la durada que es requereix per la realització d'un experiment en continu és constant, degut a la llarga durada dels processos biològics. En ocasions acollir-se a una experimentació en discontinu, malgrat que és més costosa, resulta obligat en alguns casos, per obtenir resultats fiables, és necessari realitzar un nombre elevat d'experiments.

És per això que en el present treball s'ha estudiat la cinètica de biodegradació d'un substrate (etilenglicol), sota diferents condicions experimentals. Per altra part i partint de diferents condicions experimentals estudiades —concentració inicial de substrate (S_0) i de microorganismes (X_0) variables— s'ha procedit a determinar en quina zona de treball (caracteritzada per la relació càrrega/massa o S_0/X_0) és convenient realitzar els experiments per a l'obtenció de constants cinètiques. En aquest sentit s'ha arribat a la conclusió que, en general, les constants trobades a relacions càrrega/massa baixes, reproduïxen amb més fidelitat els resultats obtinguts en un reactor continu funcionant amb els cabals d'aclimatació estudiats. Els valors estudiats per a les concentracions inicials han estat els següents:

$$S_0 = 4.000, 3.000, 1.500 \text{ mgO}_2/\text{l}$$

Per a la concentració de microorganismes i per a la concentració de substrate:

$$X_0 = 2.900, 2.200, 1.600 \text{ mg/l}$$

Així mateix s'han utilitzat aquests resultats, però avaluats de forma global, per discriminar quin dels models cinètics proposats per la bibliografia presentava un millor comportament. Per últim s'han avaluat les regions estadístiques de confiança de les constants.

REACTORS BIOLÒGICS DE LLIT FLUÏDITZAT EN LA DEPURACIÓ DE FORMOL DE LES AIGÜES RESIDUALS INDUSTRIALS

per Carles de Mas i Rocabayera, Núria Bonastre i Gilabert
Dept. de Química Tècnica. U.A.B.

Els treballs que s'estan duent a terme al Departament de Química Tècnica de la U.A.B. tenen com a objectiu més immediat el desenvolupament d'un model matemàtic, que representi el comportament d'un Reactor Biològic de Llit Fluïditzat (RBLF) en la depuració de formol d'aigües residuals industrials.

L'ús d'una tècnica tan nova, en el tractament d'aigües residuals, com són els RBLF, obeeix als avantatges que tenen aquests sobre els reactors convencionals. Els RBLF tenen una major superfície activa, una concentració de biomassa més gran, permeten el tractament de càrregues orgàniques més elevades i l'espai necessari per a la seva instal·lació és més petit.

L'elecció del formol com a contaminant a tractar és interessant: tant per la seva condició de desinfectant, que faria pensar en la impossibilitat del seu tractament biològicament, com per la seva gran utilització (el consum mundial és de l'ordre de $13 \cdot 10^6$ Tones/any): en la fabricació de resines, adobs, productes farmacèutics i cosmètics, en el tractament de fustes, en els acabats tèxtils, etc.

Les fases del treball són:

1. a) L'aïllament i creixement de microorganismes capaços de degradar el formol.
b) La recerca d'un medi de cultiu econòmicament interessant.
2. La posada a punt de les tècniques analítiques més adients.
3. a) El disseny, muntatge i posada a punt d'una instal·lació de laboratori en discontinu amb diferents RDTA.
b) El disseny, muntatge i posada a punt d'una planta pilot en continu amb un RBLF.
4. La posada en marxa biològica de l'RBLF.
5. La determinació dels paràmetres cinètics de la degradació biològica del formol.
6. La determinació dels paràmetres del model de fluïdització de l'RBLF i del model de la pel·lícula microbial.
7. La viabilitat econòmica i d'utilització a nivell industrial.
D'aquestes etapes, ja s'han assolit les quatre primeres.

INTERACCIONS DEL MEDI AMB MEMBRANES

per J. M. Roqué

Comissió del Medi. Col·legi Oficial de Químics

Des de la perspectiva d'un químic que, d'una part, és assessor de la indústria catalana en problemes de contaminació i, d'una altra part, fa ús de sistemes macromoleculars correntment estudiats en la Química i Biofísica de Membranes, s'indiquen esquemàticament les característiques d'allò que s'enten per medi en el context d'aquest tema i s'enumeren els principals contaminants que s'han comprovat que interaccionen amb les membranes. Es recorda quin és l'abast del concepte de membrana i les propietats comuns a diferents tipus. Es considera quins tipus d'interaccions poden esperar-se. S'anomenen els mecanismes principals de transport a través de membranes i es donen exemples en espècies filogenèticament molt separades. Es considera més detalladament l'acció de contaminants corrents sobre la pell de mamífers i els factors determinants de la irritació.

Es relacionen la formació de micelles i cristalls líquids liotrópics en preparats cosmètics amb estudis de membranes i la Química mimètica que els empra conjuntament amb liposomes i polielectròlits.

ESTUDIS DE CONTAMINACIÓ DE L'AIGUA AL DEPARTAMENT DE MICROBIOLOGIA

per Ramon Parés, Joan Jofre, Albert Bosch, Francisco Lucena, Anna M. Solanas i Jaume Ripoll.

Dept. de Microbiologia. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Avda. Diagonal, 645. Barcelona-28.

Els estudis de contaminació de l'aigua que es porten a terme en el Departament de Microbiologia de la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona, tenen com a punt de partida les investigacions sobre virus de l'aigua el 1977 i les investigacions sobre biodegradadors d'hidrocarburs començades un any després. El camp actual és considerablement més extès, tant dins la perspectiva de la Microbiologia de la contaminació com de la contaminació química.

Les zones d'estudi comprenen el model de l'àrea de la Corporació Metropolitana de Barcelona, en el qual es considera l'aigua superficial del Llobregat, Besós-Ripoll, platjes i litoral nord, així com les aigües subalveàries del pla del Llobregat. També la conca completa del Llobregat i el riu Duero a Sòria. En el litoral es comprenen també estudis del sediment. Es col·labora amb el PNUD-PNUMA-UNESCO en l'estudi de la contaminació en la badia i litoral de L'Habana i estan a punt d'iniciar-se nous projectes al Cardaner a Manresa i al Segre a Lleida.

En tot cas es tracta de la contaminació d'origen urbà-industrial, enfocada especialment en els hidrocarburs i les aigües fecals. Les dades obtingudes pretenen ser útils de cara als problemes d'infecció, toxicitat, eutrofització, autodepuració i transformació de contaminants a l'aigua.

Els paràmetres biològics que s'han tingut en compte són els indicadors fecals, enterovirus, bacteris enteropatògens, clostridis, bífidis i espiroquetes anaeròbiques, biodegradadors d'hidrocarburs, aeròbics totals, mutàgens ambientals i assimiladors fototròfics de matèria orgànica. Els paràmetres fisicoquímics són fosfats, nitrats, nitrits, amoníac, DBO₅, DQO, oxigen dissolt, sofrè reduït, metalls pesants i les característiques relatives a temperatura, enterboliment, sòlids en suspensió, salinitat i pH.

S'estan portant a terme estudis de modelació de cara a definir les àrees de dilució, l'autodepuració i sedimentació per als diferents contaminants. S'espera que a través d'aquests models, la qualitat de l'aigua en un punt determinat tingui una expectativa ponderable a partir d'un número reduït de dades actuals i que permeti extrapolacions per a altres dades corresponents a noves situacions previsibles.

ANÀLISI DELS AEROSOLS ANTROPOGÈNICS I NATURALS A LA ZONA DE CONFLUÈNCIA DELS RIUS TENES, RIPOLL I BESÒS, A LA COMARCA DEL VALLÈS, REALITZAT PER MICROSCÒPIA ELECTRÒNICA DE RASTREIG I PER FLUORESCÈNCIA DE RAIGS X D'ENERGIA DISPERSIVA

per Enric Casassas del Departament de Química Analítica de la Universitat de Barcelona. Josep M. Tura del Laboratori de Microscòpia Electrònica del Centre d'Investigació i Desenvolupament del C.S.I.C.

Jaume Borbon del Laboratori d'Espectrometria de Masses del Centre d'Investigació i Desenvolupament del C.S.I.C.

Hom ha establert cinc punts de presa de mostres als indrets següents: La Llagosta, Montcada, Mollet, Parets i l'oficina de la Caixa de Pensions situada a l'autopista de Girona, al terme municipal de La Llagosta. Amb un sistema de filtratge adequat, hom ha procedit a la captació dels aerosols d'un tamany superior a 0,1 micres de diàmetre. Hom ha recollit una mostra al mes, durant diversos mesos consecutius. Aquest treball forma part d'un altre de més ampli que analitzarà tot un any de mostreig.

Amb un microscopi electrònic de rastreig, (SEM, Scanning Electron Microscope) hom determina el paràmetre diàmetre mitjà de les partícules, tot establint els histogrames corresponents i el tipus de distribució estadística al que s'ajusta. Hom mesura el nombre suficient de partícules per tal d'assegurar que el resultat sigui estadísticament significatiu.

Hom estudia l'aspecte morfològic de les partícules, per tal de procedir a la identificació d'aquestes. L'anàlisi elemental d'un nombre suficient de partícules per tal que la resposta sigui significativa és realitzat per un E.D.X. (Energy dispersive X ray analysis).

ANÀLISI DELS SISTEMES DE VIGILÀNCIA DE LA CONTAMINACIÓ DE L'AIRE DEGUDA AL DIÒXID DE SOFRE I ELS FUMS

per Enric Boada Altarriba

Dept. de Química Tècnica. Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica Industrial. Barcelona.

La diversitat de laboratoris, aparells de mostreig i mètodes d'anàlisi d'Oxids de Sofre en l'aire actualment en ús en les distintes xarxes de vigilància de la contaminació atmosfèrica instal·lats a Catalunya per institucions públiques o privades, és causa de que les dades subministrades siguin disperses i per tant difícils de poder comparar entre sí.

Hi ha, doncs, la necessitat d'establir uns criteris bàsics per tal d'unificar tota la informació generada.

Aquest és precisament el treball que es duu a terme seguint una metodologia que inclou des de les condicions de presa de mostres d'aire i els distints tipus d'aparells de mostreig fins l'anàlisi crítica dels mètodes d'anàlisi química emprats.

Una vegada establerts els paràmetres de disseny dels mostrejadors i les condicions d'operació que influeixen en els resultats dels continguts de Diòxid de Sofre en l'aire, s'inicià l'estudi estadístic dels valors generats pels distints laboratoris. Simultàniament s'establí un test interlaboratori per tal de poder mesurar la varianza de les dades obtingudes sobre mostres patró analitzades pel mètode oficial d'anàlisi de Diòxid de Sofre en l'aire.

Així mateix, s'establiren corbes patró per a fums i partícules carbonoses seguint el mètode de reflexió, particularitzant per a cada enclavament de l'estació de mostreig els límits màxim i mínim per tal de poder controlar els valors obtinguts.

Finalment, s'ha fet un estudi químic del mètode oficial d'anàlisi de Diòxid de Sofre, indicant les deficiències i interferències.

ANÀLISI DEL CONTINGUT FOLIAR EN SOFRE I FLUOR COM A INDICADORS DE LA QUALITAT ATMOSFÈRICA

per Carles Viñolas Solé, Ambio, S.A. Taquígrafo Serra, 26. Barcelona-29

En aquesta comunicació es presenten els resultats obtinguts en una sèrie de determinacions realitzades en el decurs dels darrers dos anys. Especial atenció mereix l'apartat metodològic, amb la posada a punt d'un mètode precís per a la realització dels anàlisis en sèries nombroses de mostres. Alhora, s'introdueixen una sèrie de consideracions sobre el paper indicador desenvolupat per les diferents espècies que han estat objecte de l'estudi.

IMPORTÀNCIA DE LA FOTODEGRADACIÓ HETEROGENIA A L'ATMOSFERA

per Carles Sans i Rabellat, Lluís Eek i Vancells

Dept. de Química II, Escola Tècnica Superior d'Enginyers Industrials de Barcelona. (Universitat Politècnica de Barcelona).

Fins ara solament s'han estudiat les fotoreaccions dels contaminants en fase gasosa (homogènia), però a l'atmosfera existeixen partícules en concentracions de l'ordre de 100 fins a 1.700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, principalment en atmosferes contaminades. Aquestes partícules poden intervenir en els mecanismes de les reaccions sent per tant del tipus heterogènies, ja sigui pel seu efecte d'adsorció o de catàlisi. Aquesta última possibilitat, o sigui, que les partícules puguin catalitzar reaccions en atmosferes contaminades, han rebut poca atenció, fins aquest moment, malgrat que algunes d'aquestes partícules són carbonoses i contenen metalls, òxids o sals dels metalls de transició. Per tant, es pretén, com objectiu principal, establir un millor coneixement dels processos fotoquímics heterogenis que tenen lloc a l'atmosfera.

ACTIVITATS DEL LABORATORI AMBIENTAL

per M.C. Riva i J.A. Huertas

Laboratori de Control de la Contaminació del Medi de l'Institut d'Investigació Tèxtil i Cooperació Industrial de Terrassa, de la Universitat Politècnica de Barcelona.

Les principals activitats d'aquest laboratori són: Control de qualitat d'aigües industrials i residuals, control de l'aire en els llocs de treball de la indústria, processos de depuració d'aigües residuals i assaigs de biodegradabilitat i toxicitat, tant de productes químics com d'aigües residuals.

AVALUACIÓ DE LA CONTAMINACIÓ QUÍMICA EN AMBIENTS LABORALS

X. Guardino i Solà i d'altres

Departamento de Higiene Industrial

Centro de Investigación y Asistencia Técnica de Barcelona (INSHT)

C/ Dulcet s/n, BARCELONA 34

Les línies de treball que es porten a terme a l'INSHT i, concretament, al Departament d'Higiene Industrial del Centre de Barcelona referents a la contaminació química del medi es refereixen específicament al medi laboral. És a dins les empreses o en els llocs a on hi ha gent que treballa, a on es preten avaluar la presència dels contaminants. L'estimació de la toxicitat dels contaminants detectats, la seva eliminació del medi o evitar la seva aparició, són altres activitats complementàries de la Higiene Industrial.

La presa de mostra s'ha de fer de dos tipus: Ambiental i personal. La primera no es diferencia gaire de qualsevol captació de contaminants en l'aire. La segona té una sèrie de característiques que la fan específica de la Higiene Industrial: Es tracta d'esbrinar, amb la màxima aproximació possible que és el que respira la persona sotmesa a contaminació.

Els estudis experimentals que es duen a terme actualment es poden agrupar en els següents temes generals:

— Estandarització al màxim dels sistemes de presa de mostra. Es a dir, universalitzar el sistema de captació de contaminants.

— Simplificació del sistema de presa de mostra. La utilització d'absorbents sòlids i de filtres per a les mostres personals serà sempre millor que la de, per exemple, líquids.

— Estudi de contaminants específics per la seva importància en quan a presència abundant o en quan a toxicitat.

— Millora i substitució de tècniques analítiques per d'altres que permetin anàlisis més exactes, precisos i sensibles i més ràpids i menys costos.

— Estudi de productes d'ús corrent a empreses, o a les pròpies cases, de composició poc coneguda que puguin representar un perill greu per a la salut.

— Col.laboració amb d'altres Organismes per a la resolució de problemes específics d'anàlisi, contaminació, intoxicacions, etc.

INVESTIGACIONS SOBRE CONTAMINANTS ORGANOCLORATS EN MOSTRES BIOLÒGIQUES

**per Dr. J. Nadal Puigdefàbregas, Dr. Xavier Ruiz Gabriel, Dr. Gustavo A. Llorente Cabre-
ra, Lluís Jover Armengol, Albert Montori Faura i Alejandro Aguilar Vila.**
Dept. de Zoologia (Vertebrats) Universitat de Barcelona. Barcelona-28

En aquesta comunicació es posen de manifest els treballs sobre contaminació per productes organoclorats que es duen a terme a la Càtedra de Zoologia (Vertebrats) de la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona.

Fonamentalment s'exposarà els criteris biològics que es fan servir per a plantejar els treballs i interpretar els resultats. Així com també es donarà una visió condensada dels treballs realitzats i llurs conclusions.

APLICACIONS DE LA TÈCNICA DE HPLC A L'ANÀLISI DE PCBS A L'AIGUA DE MAR

per M. Centrich, M. Simón, F^o. Centrich.

Laboratori Municipal de Barcelona

El present treball, proposa un mètode basat en la tècnica de HPLC per analitzar qualitativament la contaminació de l'aigua de mar deguda a la presència d'hidrocarburs aromàtics policlorats. (PCBS).

La metòdica consisteix en concentrar els hidrocarburs de la mostra, per ésser selectivament eluïts analitzats i detectats per U.V. a una longitud d'ona $\lambda = 230$ nm.

ANÀLISI DE COMPOSTOS AROMÀTICS POLINUCLEARS

per Manuel Almarcha i Morell, Josep Balcells i Cabre.
E.T.S.E.I.B., Universitat Politècnica de Barcelona.

Els compostos aromàtics polinuclears (CAP) constitueixen un grup molt nombrós de substàncies, moltes de les quals tenen marcades propietats cancerígenes, que es troben presents en medis tan diversos com: Combustibles fòssils, partícules atmosfèriques, sediments aquàtics i d'altres. La complexitat i la composició de les mostres ambientals, per tal d'avaluar el seu contingut en els diversos grups de CAP, fa necessària, després del corresponent procés de neteja, separació i concentració, la utilització de tècniques analítiques d'alta resolució, acoplades a sistemes de detecció prou sensibles.

Hem realitzat una sèrie d'estudis relacionats amb diversos aspectes de l'anàlisi (qualitativa i quantitativa) d'hidrocarburs aromàtics polinuclears (HAP) i quinones aromàtiques polinuclears (QAP), mitjançant CG, CGAR i CCF.

SEPARACIÓ I IDENTIFICACIÓ DE FENOLS EN AIGÜES FLUVIALS

per M.T. Galceran, A. Rodríguez.

Dept. de Química Analítica. Universitat de Barcelona.

Segons l'EPA els fenols que es troben en la fracció àcida orgànica, que són considerats com a contaminants i que per tant requereixen l'eliminació de les aigües industrials són els següents: fenol; o-clorofenol; 2,4-Diclorofenol; 2,4-Dimetilfenol; o-nitrofenol; p-cloro-m-cresol; 2,4,6-Triclorofenol, 4,6-Dinitro-o-cresol, p-nitrofenol; 2,4-Dinitrofenol i pentaclorofenol.

En la present comunicació fem un comentari sobre els resultats obtinguts en utilitzar diferents fases estacionàries recomanades a la bibliografia per a la separació i determinació d'aquests fenols per cromatografia de gasos. S'han estudiat columnes de rebliment amb Tennax i SP-1240-DA i una columna capil·lar de SE-30. Dels resultats obtinguts es dedueix que aquestes dues últimes columnes donen bones resolucions i resultats reproduïbles i són per tant recomanables per a l'anàlisi proposada.

Aquestes columnes s'han utilitzat per a l'estudi de la fracció àcida de la matèria orgànica de les aigües del Riu Congost en mostres recollides a l'entrada al terme municipal de Granollers i a la sortida del terme de Montmeló, de les que s'ha separat la fracció àcida per un mètode de doble extracció en medi bàsic (pH 12) i àcid (pH 2) amb cloroform.

Agraïments: A les Sres. R. Rubió, M. Ribas i J. Sánchez i Sr. H. Gáñez del proveïment de les mostres i l'anàlisi dels paràmetres fonamentals.

INCIDÈNCIA DEL MEDI EN SISTEMES BIOLÒGICS: BIOACUMULACIÓ DE MICROCONTAMINANTS ORGÀNICS I LLURS EFECTES A NIVELL DE SISTEMA NERVIÓS

P. Parra, C. Suñol, E. Martínez, J.M. Tusell, F. Artigas, E. Gelpí, N. Solà, F. Casadó, J. Albaigés.

Institut de Química Bio-Orgànica, C.S.I.C.

La gran quantitat de productes orgànics que diàriament s'incorporen a les aigües continentals i marines obliga a considerar-los amb especial atenció, per llur possible toxicitat, que pot afectar les cadenes tròfiques vitals per a l'home. Tot i que hi ha una llista internacionalment acceptada de contaminants tòxics (EPA, Priority Pollutants List), al nostre país es desconeix, en la major part dels casos, l'índex de qualitat de les nostres aigües i els possibles efectes crònics sobre la població.

A l'Institut de Química Bio-Orgànica s'ha abordat aquesta problemàtica a partir de la realització d'un projecte de cooperació entre dues unitats d'investigació, el qual incideix fonamentalment en el desenvolupament de la metodologia necessària per a l'estudi de microcontaminants orgànics en aigua, l'acumulació d'aquests microcontaminants en biosistemes i la seva incidència en el sistema nerviós.

En aquesta comunicació es presenten els objectius a curt i llarg termini d'aquest projecte, la metodologia analítica emprada (fonamentalment cromatografia de gasos, cromatografia líquida d'alta eficàcia i cromatografia de gasos-espectrometria de masses) i els resultats obtinguts durant el primer any, pel que fa a la bioacumulació i incidència en el sistema nerviós d'haloforms i clorofenols.

VALORITZACIÓ DE RESIDUS ORGÀNICS POSSIBLEMENT CONTAMINANTS: (FANGS DE DEPURADORES, FANGS DE PAPERERES I DEIXALLES)

per M. Pujolà, M. Soliva, V. García.
Escola d'Agricultura de Barcelona.

Els medis cada dia més nombrosos per evitar la contaminació deguda a les aigües residuals urbanes i industrials (per ex. papereres) provoquen a la vegada un altre residu que també pot contaminar i que és necessari trobar-li alguna utilització, quelcom semblant passa amb les deixalles.

El nostre interès està en valoritzar aquests residus (sòlids o líquids) compostant-los adequadament per aconseguir neutralitzar al màxim el seu impacte en el medi.

Per valoritzar-los s'estudia llur possible aplicació com substrate o adob orgànic. Per minimitzar la possible contaminació s'estudia quines barreges fer per diluir els contaminants i com realitzar el compostatge per estabilitzar el producte.

Es presenten resultats de les proves de compostatge fetes amb fang de depuradores urbanes, fang residual de la fabricació de pasta de paper i deixalles.

A la vegada que es disminueix la quantitat de residus i el seu poder contaminant, s'obté uns productes amb característiques químiques i físico-químiques adequades per a l'aplicació agrícola que s'els hi vol donar. El contingut en metalls pesants del producte obtingut es considera acceptable.

DESCOMPOSICIÓ FOTOQUÍMICA DE CONTAMINATS REFRACTARIS EN AIGÜES RESIDUALS

per J. Costa Lopez, S. Esplugas Vidal, A. Ibarz Ribas, C. Prat Monguió.
Dept. de Química Tècnica. Facultat de Química. Universitat de Barcelona.

En els tractaments biològics convencionals d'aigües residuals s'ha observat que alguns compostos resulten refractaris o molt difícil d'eliminar. Un d'aquests compostos és la piridina, la qual és un dissolvent emprat en diversos processos orgànics, i que apareix fonamentalment en aigües residuals d'indústries químiques de colorants i anilines, plantes de gas, etc. La dificultat del tractament biològic resideix en que és difícil trencar l'anell piridínic. Degut a això, s'ha pensat estudiar l'acció de la radiació ultraviolada com una nova forma de purificació d'aigües residuals que contenen piridina. L'efecte inicial de la radiació ultraviolada és el trencament de l'anell piridínic. Una vegada aconseguit això, és pot seguir la descomposició per via fotoquímica o bé per un tractament convencional.

S'han irradiat solucions aquoses de piridina de concentracions inicials $3.75 \cdot 10^{-4}$ M per cinc valors diferents de pH (2, 5, 7, 10 i 12), observant-se que per pH àcids s'obtenen conversions més elevades.

S'ha comprovat l'influència de l'oxigen dissolt irradiant solucions aquoses de piridina saturades d'oxigen i solucions en les que la concentració d'oxigen dissolt era nul·la. S'obtenen rendiments més grans per a les solucions saturades d'oxigen.

La presència d'aigua oxigenada amb una concentració de $9.60 \cdot 10^{-5}$ M disminueix la velocitat de descomposició fotoquímica de piridina. També s'observa una lleugera disminució en la velocitat quan a les solucions de piridina es troben presents sals de Fe (II) i de Fe (III) a una concentració de $4 \cdot 10^{-5}$ M.

Actualment s'estudia l'efecte de la radiació ultraviolada als contaminats que hi ha a les aigües residuals d'indústries papereres.

INDUSTRIES TÈXTIL I PAPERERA: ANÀLISI DE CONTAMINANTS ORGÀNICS

per **Jaume Ros, Pere Pages.**

Dept. d'Indústria Paperera i Gràfica. Universitat Politècnica de Barcelona.

Els autors varen posar a punt un mètode per a la determinació del pentaclorofenat de sodi (PCP) incorporat a papers destinats a embolcalls de sabó d'ús domèstic. Mètode basat en l'extracció del PCP contingut en el paper i posterior formació d'un complex amb coure-piridina. La intensitat de color era mesurada a $430 \mu\text{m}$ en un fotocolorímetre. Els resultats s'expressaven en mg de producte actiu per 100 g. de paper.

L'aplicació de l'esmentada tècnica va resultar també satisfactòria per a la determinació del PCP sobre teixits de cotó (producte incorporat per evitar la formació d'algues i fongs), obtenint-se resultats concordants amb el seu contingut i utilitzant-se un espectrofotòmetre per a la mesura de l'absorbància. Tanmateix, si els esmentats teixits han sofert un tractament a base d'un aprest inarrugable, els resultats obtinguts són molt inferiors als reals, possiblement degut a l'acció reticulant de la resina la qual fa inaccessible a l'anàlisi una part considerable del biocida.

Per evitar aquest inconvenient i simplificar el mètode que comprèn una seqüència d'operacions molt llargues, els autors han aplicat la tècnica FMIR en espectroscòpia IR, estudiant els espectres de teixits tractats amb biocides, aprestats i sense tractar. En aquest cas, per selecció adequada de bandes característiques del PCP i utilitzant certes bandes del substrate com patró intern i posterior càlcul de les seves absorbàncies, s'obté una relació que resulta ser directament proporcional a la quantitat de biocida incorporada. Els valors de la relació obtinguda són sensiblement iguals per teixits aprestats i sense tractament previ. Amb aquesta última tècnica, doncs, s'obtenen dues avantatges fonamentals, ja que per una part s'elimina l'interferència de l'aprest i per altra banda el temps emprat en la realització de l'anàlisi és molt més petit.

Actualment es pretèn aplicar als teixits i papers tractats amb PCP una recent tècnica colorimètrica molt simplificada i d'extremada sensibilitat, presentada per Scott i col. els quals l'han utilitzat per a determinar el PCP existent en mostres d'aigua de mar.

Posteriorment, s'estudiaràn els avantatges i inconvenients derivats de l'adopció de les dues últimes tècniques ressenyades.

ANÀLISI DE MICROCONTAMINANTS ORGÀNICS EN AIGÜES

J. Rivera i F. Ventura

Institut de Química Bio-Orgànica. C.S.I.C. Barcelona.

El treball que es descriu a continuació forma part d'un estudi sobre microcontaminants orgànics en aigües del riu Llobregat i de les diferents etapes de la seva potabilització en la planta depuradora de S. Joan Despí.

L'esquema de treball inclou els següents apartats:

- a) Presa de mostres: S'ha dut a terme de dues maneres:
 - 1) Directa. Anàlisi de mostres puntuals com abocaments urbans, industrials, etc, així com de trihalometans al llarg del riu i dels diferents estadis de la planta depuradora.
 - 2) Enriquiment per carbó actiu: Anàlisi de diferents punts del riu, així com de la planta depuradora. Pas d'uns 1000 litres cada mes. Imprescindible degut al règim de descàrregues contaminants no periòdiques que pateix el riu.
- b) Extracció i aïllament: Els contaminants absorbits, s'extreuen mitjançant soxhlet amb CH_2Cl_2 durant 48 h. L'extracte obtingut es fracciona en àcids i bases més neutres en una primera etapa. D'aquesta darrera s'aïllen els pesticides. Els àcids es derivatitzen amb BF_3/MeOH per tal de tenir els esters metílics. Si de la fracció àcida s'aïllen els fenols s'aceten o es derivatitzen amb un derivat pentafluorat.
- c) Anàlisi instrumental: Les fraccions obtingudes s'han analitzat per:
 - 1) Cromatografia de gasos en columnes reblertes i detector d'ionització de flama (àcids, bases més neutres) i amb detector de captura d'electrons (trihalometans).
 - 2) Cromatografia de gasos en columnes capil·lars i detector de captura d'electrons pels pesticides organoclorats.
 - 3) Acoblament Cromatografia de gasos/espectrometria de masses de les fraccions abans esmentades.
- d) Resultats obtinguts:
 - 1) Trihalometans: Produïts per la cloració de l'aigua. Valors molt elevats degut a la influència demostrada dels abocaments de les mineries potàssiques. S'ha estudiat la influència de diferents paràmetres —amoniac, matèria orgànica, dosi de clor, etc.— en la seva formació, així com l'eficiència dels filtres de carbó en la seva eliminació.
 - 2) Àcids: S'ha identificat la sèrie d'àcids grassos des de C_{10} a C_{18} . Característic de residus urbans. De la fracció bases més neutres s'han identificat un ampli ventall de compostos que inclouen hidrocarburs, ftalats, nonilfenols etoxilats etc.
 - 3) Pesticides organoclorats: S'ha fet un control mensual dels pesticides persistents recomanats a l'E.P.A. com a peril·losos. S'han trobat a nivell de ppt (ng/l) no semblant ésser fins ara un motiu de preocupació.
- e) Treballs en curs:

- 1) Se està estudiant la presència de composts clorofenòlics i bromofenòlics en la planta depuradora i en les aigües de distribució a la ciutat. A priori, pot esperar-se llur formació deguda a la presència gairebé crònica de fenols en el riu, així com dels bromurs procedents de les explotacions potàssiques. En funció dels resultats obtinguts s'estudiarà l'efecte de la supercloració sobre els fenols, determinant-se els tipus d'àcids formats.
- 2) Degut a la manca d'un sistema de buit i d'un sistema de tractament de dades en l'espectòmetre de masses adequat pel treball en columnes capil·lars, s'ha treballat amb columnes reblertes. El nou sistema adquirit permet l'acoblament amb columnes capil·lars.
- 3) Recentment s'han començat a establir uns criteris de fraccionament dels extractes, així com de l'ús de nous absorbents (XAD-2, XAD-4, etc) a part del carbó actiu a fi i efecte de provar el test de mutagenicitat d'Ames, centrant-se l'estudi de les subfraccions que presentin graus de mutagenicitat més elevats.

DETECCIÓ DE SUBSTÀNCIES MUTAGÈNIQUES I/O CARCINOGENIQUES MITJANÇANT LA FILAMENTACIÓ CEL·LULAR

per Joan-Albert Vericat, Jordi Barbé i Ricard Guerrero.

Dept. de Microbiologia i Institut de Biologia Fonamental. Universitat Autònoma de Barcelona

La utilització de mètodes ràpids per a la detecció de productes mutagènics i/o carcinogènics és cada cop més necessària en les societats industrialitzades. Aquests mètodes es poden classificar en assaigs a llarg termini i assaigs a curt termini. Aquests darrers són de gran interès perquè permeten l'obtenció de resultats en un màxim de 48 hores, amb unes despeses molt baixes en comparació amb els mètodes a llarg termini, en els quals es requereixen molts animals durant quatre anys, segons les legislacions actuals més exigents. Tot això fa necessària la utilització de tests a curt termini abans de provar els assaigs de toxicitat en animals.

Els mètodes a curt termini més utilitzats són el de mutagenicitat retrògrada, o test d'Ames, i el d'inducció de provirus, o test de Devoret. Treballs anteriors portats a terme en el nostre laboratori han demostrat que malauradament hi ha productes carcinogènics que donen resposta negativa en un d'ells, o àdhuc en els dos. En aquest sentit, els estudis realitzats per nosaltres sobre la inducció del sistema de reparació d'emergència a *E. coli*, han posat de manifest que entre totes les funcions que constitueixen aquest sistema, inhibició de la respiració cel·lular, inducció de provirus, mutagènesi i inhibició de la divisió cel·lular, és aquesta darrera la que permet una més fidel estimació del possible caràcter mutagènic i/o carcinogènic d'un producte.

La determinació de la inhibició de la divisió pot ésser portada a terme mitjançant la utilització d'un comptador de partícules, el qual ens donarà la variació de la mida cel·lular després del tractament amb el producte o suspensió problema. Aquest mètode presenta l'avantatge addicional de que mentre el test d'Ames requereix 48 hores per a la seva lectura, i el de Devoret 24 hores, la mesura de l'efecte d'un determinat producte sobre el volum cel·lular pot ésser realitzada en 4 hores, fet que redueix considerablement la durada d'un procés d'anàlisi de productes o suspensions potencialment geno-tòxics.

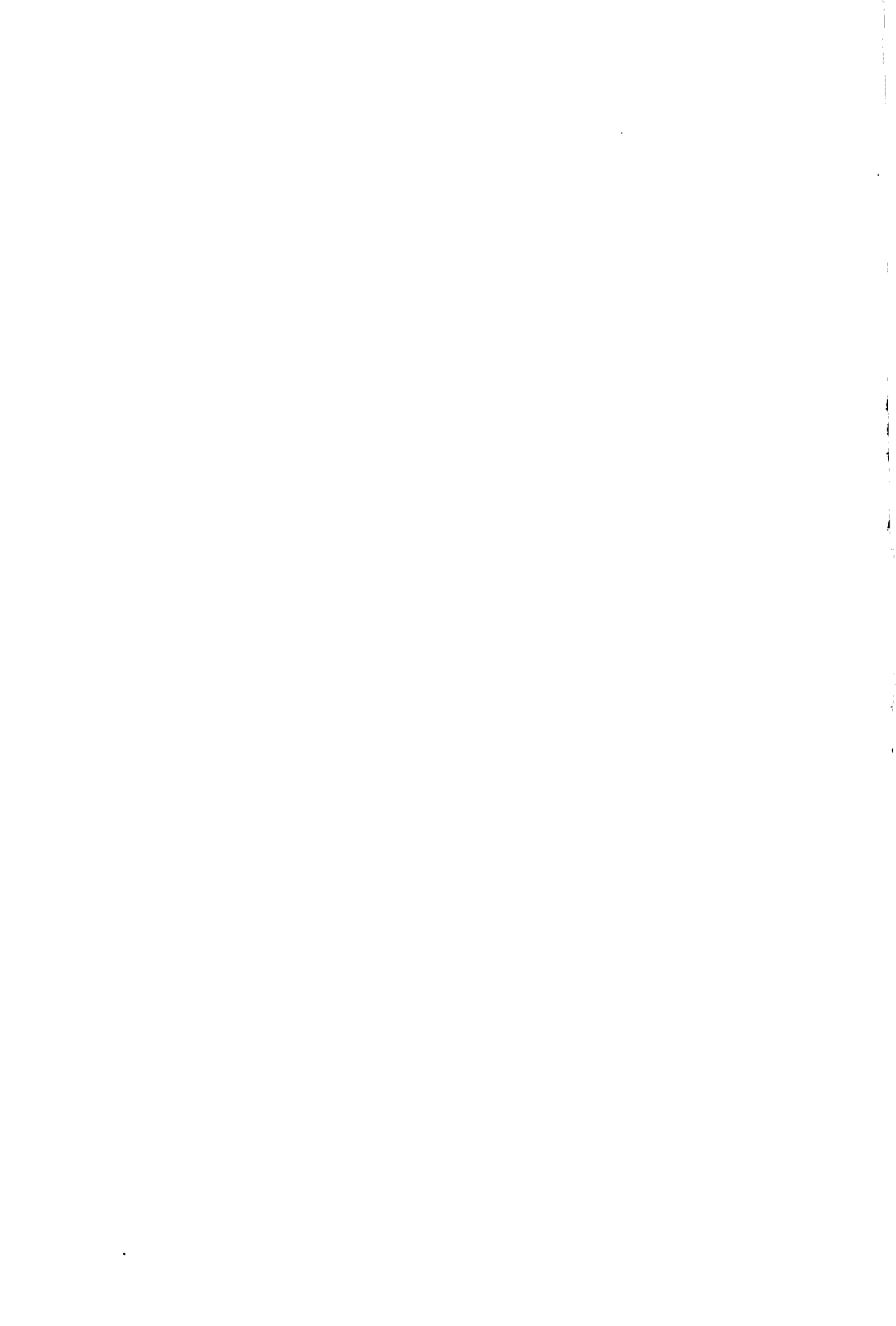
NOVES PERSPECTIVES EN L'ESTUDI DE LA CONTAMINACIÓ COSTANERA PER HIDROCARBURS I COMPOSTOS ORGANOCOLORATS

J. Grimalt, J.M. Bayona, J. Algaba, M. Soler, A. Farran, J. Albaigés
Institut de Química Bio-Orgànica, C.S.I.C.

L'estudi de la contaminació costanera per compostos orgànics presenta grans problemes derivats de la complexitat fisicoquímica del medi marí.

En efecte, a les aigües costaneres s'hi aboquen gran quantitat de compostos orgànics contaminants, els quals s'afegeixen als d'origen natural existents en el medi. D'altra banda, el mar és format per una varietat de compartiments amb característiques ben diferenciades pel que fa al transport i acumulació d'aquells productes. Aquests aspectes han de ser presents en qualsevol estudi de contaminació marina que es planegi i s'il·lustraran en la present comunicació.

A partir d'aquestes consideracions es presentarà l'estat actual dels treballs duts a terme amb la finalitat d'assolir un coneixement general de la contaminació de la costa mediterrània per hidrocarburs i compostos organoclorats. La identificació dels principals focus de contaminació, així com la distribució geogràfica i històrica dels aports són altres dels objectius de l'estudi, els quals s'aborden satisfactòriament mitjançant la identificació d'indicadors moleculars específics.



publicacions
edicions
universitat
de barcelona



Dipòsit Legal B.: 9.609-1983