



گفتگو با پروفسور داکن مارا
استاد و رئیس دانشکده آب و فاضلاب
دانشگاه لیدز انگلستان

To the Esfahan Water & Sewage
Research Committee

Sewage Treatment
in
Hot Climates

Duncan Mara
Department of Civil Engineering
University of Dundee
Scotland

Duncan Mara

A Wiley-Interscience Publication

JOHN WILEY & SONS
Chichester New York Brisbane Toronto

۱۹۶۱

یک نسخه کتاب تصفیه در مناطق گرمسیری اهدائی
پروفسور مارا به کمیته تحقیقات آب و فاضلاب

آقای پروفسور مارا، از اینکه دعوت نشریه آب و فاضلاب را برای مصاحبه پذیرفتید بسیار متشکریم. این مجله توسط کمیته تحقیقات آب و فاضلاب اصفهان منتشر میگردد و مطالب آن عمدتاً در مورد آب و فاضلاب و علوم وابسته بآن است. هدف از این مصاحبه تهیه و چاپ مطالب سودمندی است که برای خوانندگان این نشریه مفید واقع خواهد شد.

س : ممکن است نظر خود را در مورد بیماریهای باکتریائی فاضلاب جهت پرورش ماهی بیان نمائید.

ج : تحقیقاتی که در کشورهای پرو و آمریکا انجام شده نشاندهنده عدم وجود مشکلات بیماریهای باکتریائی در استخرهای پرورش ماهی با کلیفرم $1000/100ml$ میباشد این استاندارد نیز برای سلامتی انسان رعایت شده اگر چه ممکن است بعضی بیماریها قارچی از خود ماهی ها باشد که با اضافه کردن مقادیر مواد شیمیائی به استخرهای پرورش ماهی، این نقیصه مرتفع میگردد.

س : خواهشمند است در مورد درصد حذف

کلیفرم ها در استخرهای تکمیلی و نیز درصد حذف در هر کدام از آنها ($M_F, M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6, M_7, M_8, M_9, M_{10}$) صحبت کنید.

ج : بعنوان یک قانون ابتدائی تجربی، در طراحی مناسب یک سری از استخرها، کلیفرمها بمقدار قابل توجهی کم میشوند وقتی درجه حرارت افزایش می یابد استخر دارای راندمان برای حذف کلیفرم های مدفوعی میشود. حذف کلیفرمها در استخری که در برزیل طراحی شده بمقدار بسیار زیاد بوده و یا در هر استخر از $100ml/10^6 \times 47$ تا $100ml/30$ میباشد.

س : در باره انتقال پاتوژنها از این استخرها توسط پرندگان مهاجر به نقاط دیگر چه نظری دارید؟

ج : تمرکز باکتریهای معمولی و پاتوژنها در استخرها بسیار کم است. بنده تصور میکنم پرندگان مهاجر در انتقال پاتوژنها مؤثرند اما من هرگز گزارشی از آن ندیده ام و بنابراین حدس میزنم شیوع آن اهمیتی ندارد.

س : ممکن است بفرمائید چند درصد از نمک را این استخرها میتوانند تحمل کنند.

ج : نمک روی غالب شدن گونه های مختلف جلبک تأثیر میگذارد. تصور میکنم حدود ده درصد شوری در این استخرها قابل تحمل است.

س : نظر شما در مورد استفاده از برکه های تثبیت برای تصفیه فاضلابهای صنعتی چیست؟ بازدهی آنها چقدر است؟

ج : برای انجام این منظور از برکه های تثبیت " W.S.P " بصورت گسترده ای استفاده میشود. در ایالات متحده $\frac{1}{3}$ از تصفیه خانه های فاضلاب بروش برکه تثبیت اداره میشود که رقم چشمگیری را تشکیل میدهد. در فرانسه دو هزار واحد، در آلمان غربی

هزار واحد در پرتغال تعداد این واحدها خیلی زیاد است. در یونان، آفریقا، آسیا و... این سیستم مورد توجه واقع شده است. بدون تردید مناسبترین روش تصفیه برای این قبیل مکانها برکه تثبیت میباشد. هر گونه فاضلاب صنعتی قابل تجزیه را میتوان در برکه های تثبیت تصفیه کرد. کنسرو سازیها، کشتارگاه ها، دامداریها، کارخانجات فرآورده های لبنیاتی از این جمله هستند. بطور کلی فاضلاب های مراکز فوق بسیار قوی هستند و الزاماً بایست از استخرهای بی هوای استفاده شود. بعضی اوقات اجباراً استخرهای بی هوای بصورت سری قرار میگیرند بنابر این BOD در استخرهای اختیاری در حد مطلوبی کم میشود.

برکه های تثبیت بطور قابل ملاحظه ای در برابر غلظت فلزات سنگین مقاوم هستند. آنها قادرند تا ۲۰ میلیگرم بر لیتر را براحتی و بدون هیچگونه عارضه ای تحمل کنند. اگر این مقدار دو برابر شود و به ۶۰ میلیگرم بر لیتر برسد شاید حدود ۵۰ درصد فعالیت فتوسنتزی کاهش یابد. برکه های تثبیت در برابر غلظت فلزات سنگین بهتر از فرآیندهای دیگر نظیر سیستم لجن فعال میباشد.

س : لطفاً در مورد پیشرفت تصفیه فاضلاب در حد استفاده برای آب آشامیدنی توضیح دهید. آیا تکنولوژی تصفیه فاضلاب در حد انجام چنین کاری پیشرفت کرده است؟

ج : در دنیا یک یا دو تصفیه خانه فاضلاب وجود دارد که پساب آنها کیفیت آب آشامیدنی را دارا میباشد. محل این تصفیه خانه ها در آفریقای جنوبی است. هزینه تأسیس آنها فوق العاده گران بوده و تکنولوژی بسیار پیچیده مهندسی شیمی در آنها بکار رفته است. بطور وضوح تولید آب آشامیدنی از فاضلاب با استفاده از تکنولوژی امکان پذیر بوده

لیکن احتمالاً "چنین کاری عقلانی نیست زیرا اگر مشکل کمبود آب آشامیدنی وجود داشته باشد باید آنرا در مصرف سرانه مورد توجه قرار داد بطور کلی اندازه گیریها و نشست یاب ها در سیستم آبرسانی از اهمیت خاص در صرفه جوئی مصرف برخوردار هستند. حدود ۶۰ الی ۷۰ درصد آب ورودی به شبکه توزیع از طریق نشت از دست میرود چنانچه از هدر رفتن آب جلوگیری کنیم توانسته ایم مشکل کمبود آب را برطرف نمائیم.



خانم دکتر الهه انسانی هنگام گفتگو با پروفسور ما را

س : بطور کلی آخرین استانداردهای مورد قبول پساب برکه های تثبیت برای استفاده در امر کشاورزی و استخرهای پرورش ماهی چیست ؟

ج : خطوط راهنمای استفاده از پساب فاضلاب برای کشاورزی و پرورش ماهی از طرف سازمان جهانی بهداشت ارائه شده است. دامنه کیفیت میکروبیولوژی آن بین ۱ باکتری روده ای در لیتر تا $\frac{1}{3}$ کلیفرم مدفوعی در ۱۰۰ میلی لیتر میباشد. برای

استخرهای پرورش ماهی همین مقدار در ۱۰۰ میلی لیتر آب استخر تعیین شده است. اما در صورت استفاده از پساب برای آبیاری باید کیفیت فیزیکی - شیمیائی آن با خطوط راهنمای منتشره از طرف (F.A.O) در مورد انواع آبها، پساب فاضلاب ها، آب استخرهای پرورش ماهی که برای آبیاری بکار میرود مطابقت نماید. معمولا" درباره فاضلابهای تصفیه شده خانگی، مشکل کیفیت فیزیکی، شیمیائی وجود ندارد.

س : خواهشمند است در مورد تاریخچه استفاده

از لایه های بیولوژیکی در تصفیه فاضلابهای صنعتی صحبت کنید.

ج : تحقیقاتی در انگلستان در مورد استفاده از فیلترهای چکنده با ظرفیت های بالا انجام شده که در آنها مواد پلاستیکی برای بعضی از فاضلابهای صنعتی و سنگین مانند فاضلاب کارخانه های لبنیات سازی بکار رفته است، اما روش مذکور به ندرت انجام شده و عموماً در انگلستان سیستم لجن فعال مورد استفاده قرار میگیرد. همچنین در مناطق گرمسیری بخوبی امکان استفاده از برکه های تثبیت وجود دارد.

س : آیا مطالعات شیوع بیماری در نقاطی که از پساب برکه های تثبیت برای آبیاری استفاده میکنند انجام شده است ؟

ج : بله، مطالعه گسترده ای در مکزیکوسیتی انجام میشود در این شهر قریب به ۱۰۰ سال است که از پساب فاضلاب استفاده میشود. سیستم آنها برکه های تثبیت نیست بلکه مجموعه پیچیده ای از شبکه جمع آوری و مخازن ذخیره فاضلاب است.

اغلب مطالعات شیوع بیماری مربوط به استفاده از فاضلاب خام است و حاکی از آن است که عوارض فوق العاده زیانباری دارد و همچنین نشاندهنده نقش برکه های تثبیت در مبارزه با ایجاد بیماریهای مختلف است.

سه سال قبل يك گزارش جامع فنی توسط بانک جهانی منتشر گردید که بطور مفصل به جزئیات مطالعات شیوع بیماری پرداخته است.

س : در مورد استفاده از پساب استخرهای تصفیه فاضلابهای صنعتی در امر آبیاری چه نظری دارید؟ آیا این استخرها فلزات سنگین خصوصاً نیکل و کروم را در حد استانداردهای لازم جهت استفاده در امر کشاورزی کنترل میکنند؟

ج : بطور وضوح این استخرها هم مانند سایر سیستم های تصفیه میتوانند شوك فلزات سنگین را تحمل نمایند در غیر اینصورت با ازدیاد فلزات سنگین، محیط برای باکتریها و جلبك ها سمی میشود. همان طوریکه گفتیم استخرها میتواند تا ۳۰ میلیگرم بر لیتر فلزات سنگین داشته باشد. در این سطح فلزات سنگین بسیار خوب و کمتر از حد مجاز میباشد. بنابراین، بطور کلی اینها مشکل عمده ای از نظر فلزات سنگین نخواهند داشت تا زمانیکه غلظتشان بیشتر از ۳۰ میلیگرم در لیتر نباشد.



س : این مصاحبه توسط نشریه آب و فاضلاب وابسته به W.S.R.C. اصفهان انجام شده است. شما چه توصیه هائی برای پیشرفت چنین مجله های فنی، بخصوص نشریات ایرانی دارید؟

ج : من از چاپ نشریه آب و فاضلاب در ایران اطلاع نداشتم لذا در حال حاضر نظری نمیدهم. نشریات

تثبیت فاضلاب مقالاتی تهیه و هر سال دو شماره خیر
نامه جهت اعضاء خود منتشر میکنند.

برکه های تپش بطور قابل ملاحظه ای در برابر
غلط فلزات سکین مقاوم هستند.

I.W.P.I.C نیز يك گروه فنی است كه
برای استفاده مجدد از فاضلاب تحقیقاتی انجام داده
و آنرا در خبرنامه ای چاپ میکنند، بنابراین این
مهندسين ایرانی كه علاقمند به مطالعه در این رشته
هستند میتوانند به این گروههای فنی بپیوندند.
نشریه كمیته آب و فاضلاب نیز میتواند از آخرین
دستاوردهای علمی در سطح جهان مطلع شده و اطلاعات
خود را از طریق ترجمه مقالات علمی در اختیار
علاقمندان و خوانندگان خود قرار دهد.
* آقای پروفیسور از اینکه وقت خود را در اختیار
ما قرار دادید بسیار سپاسگزاریم.
- من هم از اینکه فرصتی پیش آمد تا با شما
آشنا شده و بتوانم نظرات خودم را به کارشناسان
ایرانی عرضه کنم بسیار خوشحالم و از نشریه آب
و فاضلاب تشکر میکنم □

بین المللی كه كرارا" مقالاتی در مورد آب و فاضلاب
می نویسند عبارتند از :

J.W.P.C.F كه به "تحقیقات آب"، تکنولوژی
و علوم مربوط به آب میپردازد این نشریه در آمریکا
به چاپ میرسد.
- بعضی از آژانسهای اطلاعاتی مانند واحـد
اطلاعات آب و بهداشت، انستیتو تکنولوژی آسیا در
بانكوك و در شهر لیما - پرو نیز فعالیت های
انتشاراتی دارند.

هرگونه فاضلاب صنعتی را تجزیه می سازیم در برکه های تپش
تصفیه گوئیم و آب زینگی را شستارها، دامزارها، کارخانجات
فرآورده های پستی از اینر جمع میکنند.

I.A.W.P.R.C " انجمن بین المللی تحقیق
پیرامون آلودگی آب و کنترل آن " مربوط به يك
گروه فنی و متخصص است كه درباره استخرهای