সমুদ্রের পানি হবে পানযোগ্য

আব্দুল্যাহ আদিল মাহমুদ

পানির অপর নাম জীবন। নিছকই এক প্রবাদ নয়। কথাটা দুইভাবে সত্য। জীবনের উৎপত্তির বড় অংশে রয়েছে পানি। আবার পানি ছাড়া জীবন টেকেও থাকে না। শরীরে৭৮ ভাগ পানি নিয়ে মানবশিশু জন্মগ্রহণ করে। এক বছরের সময় সেটা কমে ৬৫ ভাগে নেমে এলেও পূর্ণবয়স্ক অবস্থায়ও দেহে ৬০ ভাগ পানি থাকে। অন্য প্রাণীরাও কিন্তু পানি দিয়েই গঠিত। জেলিফিশে তো পানির পরিমাণ ৯০ ভাগ। যে কারণে ভিনগ্রহে প্রাণ খুঁজতে আগে খোঁজা হয় পানি।

পানি ছাড়া আবার বাঁচাও সম্ভব নয়। সর্বোচ্চ কত দিন বাঁচা সম্ভব সেটা অনেক কিছুর ওপর নির্ভর করে। এর মধ্যে আছে পরিবেশ, পরিশ্রম, বয়স, স্বাস্থ্য, ওজন, লিঙ্গ ইত্যাদি। পাবমেডের এক গবেষণা অনুসারে মানুষ পানি ছাড়া ৮ থেকে ২১ দিন বেঁচে থাকতে পারে। বিভিন্ন নিয়ামকের প্রভাবে এটা আরও কম-বেশি হতে পারে।

জীবনের জন্যে এমন প্রয়োজনীয় উপাদানটি কি সবার হাতের নাগালে আছে? বেশিরভাগ উন্নত দেশে ট্যাপ খুললেই বিশুদ্ধ পানি বেরিয়ে আসে। এ পানির বড় অংশ অপচয় হয়ে ড্রেনের ময়লার সাথে মিশে যায়। ওদিকে বিশ্বে ১০০ কোটির বেশি মানুষ নিরাপদ পানির সংকটে ভুগছে। ২৭০ কোটি মানুষ বছরে অন্তত ১ মাস পানিকষ্টে ভোগে। আইপিসিসির এক হিসাব বলছে, বিশ্বের প্রায় অর্ধেকসংখ্যক মানুষ বছরের কিছু না কিছু সময় পানি সংকটের মুখে পড়ে। ৫০ কোটি মানুষ সারাবছর সংকটের মধ্যে থাকে।

অনেক লেখক বলছেন, পৃথিবীতে তেলের চেয়ে দুর্লভ হয়ে ওঠছে পানি। স্টিভেন সলোমনের মতো অনেক বিশ্লেষক তো এও দাবি করছেন, ৩য় বিশ্বযুদ্ধের কারণ হবে পানি। নাসার একটি গবেষণায়ও এমনটা বলা হয়েছে। বিংশ শতকে পানির ব্যবহার জনসংখ্যা বৃদ্ধির দ্বিগুণ হয়েছে। নাসার বিশ্লেষণে উঠে এসেছে, বিশ্বের প্রধান ৩৭টি পানি উৎসের মধ্যে ২১টি ঝুঁকিতে আছে। কারণ জলাবায়ু পরিবর্তন ও অত্যধিক ব্যবহার। এগুলোর অনেকগুলোই চীন-ভারতের মতো বিভিন্ন দেশের সীমান্ত এলাকায় অবস্থিত। যেগুলো নিয়ে চলছে বিবাদ।

অথচ পানির কি সহজ একটি উৎস আছে হাতের কাছেই! বলছি সমুদ্রের পানির কথা। পৃথিবী পৃষ্ঠের ৭০ ভাগই পানি। পৃথিবীর ৯৬ ভাগ পানিই পাঁচটি মহাসাগরে স্রোত তুলছে। কিন্তু মাত্রাতিরিক্ত লবণের জন্যে এ বিপুল জলরাশি পানীয় জলের অভাব মোচনে কোনো কাজে আসে না।

তবে কাজে লাগানো সম্ভব। সে জন্য পানি থেকে লবণ আলাদা করা চাই। প্রক্রিয়াটির নাম ডিস্যালাইনেশন। আর তাহলে বিশ্বজুড়ে পানির অভাব অনেকটাই কমে আসবে। কাজটি কিন্তু অনেক দেশ শুরুও করেছে। সবচেয়ে এগিয়ে আছে মধ্যপ্রাচ্যের কিছু দেশ। সৌদি আরব, সংযুক্ত আরব আমিরাত, কুয়েত ও ইসরায়েল নিরাপদ পানির জন্য ডিস্যালাইনেশনের ওপর অনেক বেশি নির্ভর করে। ইসরায়েলের তো গৃহস্থালী কাজের জন্য ৪০ ভাগ পানিই ডিস্যালাইনেশনের মাধ্যমে আসে। এ দেশগুলোয় ভূগর্ভস্থ বা স্বাদু পানির উৎস নেই বললেই চলে।

পানিকে লবণমুক্ত করার অনেকগুলো উপায় আছে। এর মধ্যে সবচেয়ে বেশি প্রচলিত হলো পুনঃঅভিস্রবণ ও পাতন প্রক্রিয়া। অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় দ্রবণের তরল পদার্থ ঝিল্লি (তরল চলাচল করার মতো হালকা পর্দা) ভেদ করে অন্য পাশে চলে যায়। পুনঃঅভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় পানিকে ছোট ছোট ফিল্টারের ভেতর দিয়ে ঠেলে দেওয়া হয়। লবণকে পেছনে রেখে বেরিয়ে আসে বিশুদ্ধ পানি। পাতন প্রক্রিয়া আবার আলাদা। তরলকে বাষ্পীভূত ও ঘনীভূত করে করে অন্য উপাদানকে আলাদা করার নাম পাতন। এজন্যে পানিকে প্রথমে গরম করা হয়। এরপর বাষ্পের কণাগুলো সংগ্রহ করা হয়। শুনতে সহজ মনে হলেও দুটো প্রক্রিয়াই অনেক ব্যয়বহুল। প্রয়োজন প্রচুর জ্বালানি ও বিশাল অবকাঠামো।

আসলে সাগরের পানিকে এখনও ব্যাপকভাবে সুপেয় পানিতে রূপান্তর না করার কারণ খরচই। এ কারণেই এখন পর্যন্ত সীমিত কিছু জায়গায় ডিস্যালাইনেশনের ব্যবহার আছে। যেখানে নেই স্বাদু পানির উৎস। কাজটি আরও করা হয় জাহাজ কিংবা রণতরীতে।

ডিস্যালাইনেশনের কিছু ক্ষতিকর দিকও আছে। ডিস্যালাইনেশন প্ল্যান্টগুলোতে সরাসরি সমুদ্রের পানি সংগ্রহ করা হয়। এভাবে মাছ বা অন্যান্য সামুদ্রিক জীব মারা যেতে পারে। বিশেষ করে ছোট আকারের সামুদ্রিক জীবেদের তো ক্ষতি হবেই।

খরচটাও অনেক বেশি। যা বহন করার সাধ্য নেই বেশিরভাগ দেশের। সে তুলনায় স্বাদু পানি দূর থেকে বহন করে নিয়ে আসায়ই খরচ কম। তারপর সমুদ্রের লবণের পরিমাণ বাড়ার সম্ভাবনাও আছে। খরচ তখন বাড়বে আরও। যত বেশি লবণ পানি থেকে আলাদা করতে হবে, খরচ হবে তত বেশি। এ কারণে অনেকসময় সাধারণ লবণ-পানির বদলে হালকা লবণ-পানি নিয়ে কাজ করা হয়। কিন্তু হালকা ঘনত্বের লবণ-পানির প্রাচুর্য কম।

তবে খরচ কমিয়ে আনতেও প্রচেষ্টার অন্ত নেই। সবচেয়ে বড় উদাহরণ ইসরায়েল। বর্তমানে দেশটিতে চাহিদার চেয়ে বেশি সুপেয় পানি তৈরি হচ্ছে। খরচও কমে আসছে। নব্বইয়ের দশকের তিন ভাগে এক ভাগে নেমে এসেছে বর্তমান খরচ। এর পেছনে মূল ভূমিকা রেখেছে ইসরায়েলের সোরেক ডিস্যালাইনেশন প্ল্যান্ট। এখানে এক হাজার লিটার পানি তৈরিতে খরচ ৫৮ সেন্ট। বাংলাদেশী মুদ্রায় ৫০ টাকা। মানে ৫ টাকায় ১০০ লিটার পানি তৈরি হয়। ইসারেয়েলের মানুষকে পানির জন্য মাসে ৩০ ডলার (২,৬০০ বাংলাদেশী টাকা) বিল দিতে হয়। যুক্তরাষ্ট্রের বেশিরভাগ রাজ্যে বিলটা একইরকম। লাস ভেগাস বা লস অ্যাঞ্জেলসের মতো রাজ্যে অবশ্য বিলটা দ্বিগুণ!

ইন্টারন্যাশনাল ডিস্যালাইনেশন অ্যাসোসিয়েশন বলছে, বর্তমানে ৩০ কোটি মানুষ ডিস্যালাইনেটেড পানি ব্যবহার করে। সংখ্যাটা ক্রমেই বড় হচ্ছে। ইসরায়েলের প্রতিষ্ঠানগুলো এখন যুক্তরাষ্ট্রসহ বিভিন্ন দেশেও ডিস্যালাইনেশন প্ল্যান্ট বসানোর কাজ করছে।

ডিস্যালাইনেশন প্রক্রিয়া বর্তমানে কূটনীতির অংশ হয়েও দাঁড়িয়েছে। জর্ডান ও ইসরায়েল সীমান্তে আছে লোহিত সাগর ও মৃত সাগর। এই সাগরগুলোর পানি দিয়ে ঐতিহাসিকভাবে বৈরি দুই দেশ বিশাল ডিস্যালাইনেশন প্ল্যান্ট বানানোর পরিকল্পনা নিয়েছে। প্ল্যান্টের পানি সরবরাহ করা হবে দেশ দুটি ছাড়াও ফিলিস্তিনে।

ডিস্যালাইনেশনের খরচ কমানোর আরেকটি স্বাভাবিক উপায় হলো নবায়নযোগ্য শক্তি খরচ করা। সৌদি আরব বর্তমানে সবচেয়ে বেশি ডিস্যালাইনেড পানি উৎপাদনকারী দেশি। বর্তমানে দেশটি ডিস্যালাইনেশনের জন্য প্রতিদিন ১৫ লাখ ব্যারেল তেল খরচ করে। পাওয়া যায় প্রয়োজনীয় পানীয় জলের ৫০ থেকে ৭০ ভাগ। তেলের বদলে তাই সৌর শক্তি ব্যবহার বিশাল পরিকল্পনা নিয়েছে সরকার। সৌরশক্তি চালিত নতুন একটি প্ল্যান্ট দিনে ৬০ হাজার ঘন মিটার পানি উৎপাদন করবে।

ডিস্যালাইনেশনের জন্য সৌর প্রযুক্তি এখনও ব্যাপক হয়নি। বিশ্বে প্রতিদিন প্রায় ২ কোটি ২০ লাখ ঘন মিটার পানি ডিস্যালাইনেটেড করা হয়। প্রয়োজনীয় জ্বালানীর ১ ভাগেরও কম আসে সৌর উৎস থেকে। বাকি উৎসগুলোর জন্যে তাকিয়ে থাকতে হয় জীবাশ্ম জ্বালানীর দিকে।

স্মুদ্রের পানিকে সুপেয় করে তুলতে সৌরশক্তির সুফল ব্যবহার নিশ্চয়ই পৃথিবীর ইতিহাসে একটি যুগান্তকারী অধ্যায় হয়ে থাকবে। দুটো জিনিসই বলতে গেলে মানুষের প্রয়োজনের তুলনায় অফুরন্ত আছে। অন্তত যত দিন না আমরা টাইপ টু বা থ্রি পর্যায়ের সভ্যতার স্তরে পৌঁছে যাই। যখন মানুষের হাতের মুঠোয় চলে আসবে সূর্যের কিংবা পুরো গ্যালাক্সির সকল শক্তি আহরণের কৌশল (তাত্ত্বিকভাবে!)। তাহলে আশা করা যায় তৃতীয় বিশ্বযুদ্ধের একটি কারণ অন্তত কমবে!

লেখক: প্রভাষক, পরিসংখ্যান বিভাগ, সিলেট ক্যাডেট কলেজ।

সূত্র: বিবিসি, সায়েন্টিফিক অ্যামেরিকান, গ্লোবাল সিটিজেন ডট অর্গ, ইউএসজিএস, নেচার

* <https://www.bbc.com/future/article/20210816-how-water-shortages-are-brewing-wars>
* <https://www.globalcitizen.org/en/content/is-desalination-the-answer-to-water-shortages/>
* <https://www.usgs.gov/special-topics/water-science-school/science/water-you-water-and-human-body>
* <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20069776/>
* <https://www.nature.com/articles/150234b0>
* <https://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=122195532?storyId=122195532>
* <https://www.scientificamerican.com/article/israel-proves-the-desalination-era-is-here/>
* <https://reneweconomy.com.au/saudis-build-worlds-first-large-scale-solar-powered-desalination-plant-82903/>