

বায়োগ্যাস : হতে পারে বাংলাদেশের অন্যতম শক্তির উৎস নিলয় দাস

বাংলাদেশে দীর্ঘদিন ধরে শক্তি তথা জ্বালানির সংকট নিয়ে আলোচনা চলছে। নিরবচ্ছিন্ন শক্তির সরবরাহ না থাকায় ব্যাহত হচ্ছে জনজীবনসহ অর্থনৈতিক উন্নয়ন। প্রচলিত শক্তির উৎসগুলো (প্রাকৃতিক গ্যাস, তেল ইত্যাদি) অপ্রতুল হওয়ায় বাংলাদেশে নবায়নযোগ্য জ্বালানির প্রয়োজনীয়তার কথা বলা হচ্ছে বেশ কিছুদিন ধরে।

নবায়নযোগ্য জ্বালানি বেশ সম্ভাবনাময় হলেও আমাদের দেশে এর ব্যবহার এখনো যথেষ্ট নয়। নবায়নযোগ্য শক্তি হিসেবে সৌরবিদ্যুতের ব্যবহার হচ্ছে, কিন্তু অন্যান্য নবায়নযোগ্য শক্তির উৎস এখনো তেমন প্রচলিত নয়। তেমনি এক নবায়নযোগ্য শক্তির উৎস বায়োগ্যাস প্রান্ট। অনেক সম্ভাবনা থাকা সত্ত্বেও যথাযথ উদ্যোগের অভাবে এই সম্ভাবনা নিষ্ট হচ্ছে বাংলাদেশে। বর্তমানে গ্রামে কোথাও কোথাও পারিবারিক কাঠামোয় ছোট আকারের বায়োগ্যাস প্রান্ট চালু হলেও নেই বড় আয়তনের কোনো বায়োগ্যাস প্রান্ট। যথাযথ নীতি ও উদ্যোগ গ্রহণ করলে বায়োগ্যাস প্রান্ট হয়ে উঠতে পারে বাংলাদেশের অন্যতম শক্তির উৎস।

বায়োগ্যাস কী

বায়োগ্যাস এক প্রকার গ্যাস, যা জৈবিক পদার্থের পচনের মাধ্যমে তৈরি হয়। এই পচন প্রক্রিয়াটি হতে হবে Anaerobic পরিবেশে, অর্থাৎ অক্সিজেনের অনুপস্থিতিতে। আবর্জনা, প্রাণীর মলমূত্র বা ফসল (অর্থাৎ যেখানে জৈবিক পদার্থের উপস্থিতি বেশি) সাধারণত বায়োগ্যাস তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। যা থেকে বায়োগ্যাস তৈরি করা হয় তাকে Substrate (পচনশীল দ্রব্য) বলে।

জৈবিক পদার্থ মূলত কার্বন ও হাইড্রোজেনের বিভিন্ন অনুপাতের যৌগ (অন্যান্য উপাদানও থাকে)। অক্সিজেনের অনুপস্থিতিতে এমন কিছু ব্যাকটেরিয়া (microorganism) জন্ম নেয়, যারা এই জৈব যৌগগুলোকে ভেঙে ফেলতে সক্ষম হয়। এই জৈব যৌগ ভাঙনের ফলে উৎপন্ন হয় মিথেন (CH_4), কার্বন ডাই-অক্সাইড (CO_2), নাইট্রোজেন (N_2), হাইড্রোজেন সালফাইড (H_2S)। কোন গ্যাস জ্বালানি হিসেবে কতটুকু ব্যবহারযোগ্য তা নির্ভর করে গ্যাসটিতে মিথেনের অনুপাত কত তার ওপর। Substrate-এর প্রকৃতির ওপর নির্ভর করে ৫০-৭৫% মিথেন গ্যাস থাকতে পারে বায়োগ্যাসে। বায়োগ্যাসে যে পরিমাণ মিথেন থাকে তা রান্না বা যে কোনো চুলায় প্রাকৃতিক গ্যাসের বিকল্প হিসেবে ব্যবহার করা যায়। কিন্তু বিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য সরাসরি ব্যবহার করা যায় না। হাইড্রোজেন সালফাইডকে অপসারণ/ফিল্টার করে পরিশোধিত বায়োগ্যাস বিদ্যুৎ উৎপাদনে ব্যবহার করা সম্ভব।

বায়োগ্যাস প্রান্ট কিভাবে কাজ করে?

বায়োগ্যাস প্রান্টের মূল উপাদান হলো ধারক (Digester), ইনলেট চেম্বার (Inlet Chamber- যে প্রকোষ্ঠে আবর্জনা বা Substrate দেওয়া হয়) এবং গ্যাস কালেক্টর (যেখানে গ্যাস সংগ্রহ করা হয়)। এগুলো ছাড়াও বিভিন্ন আনুষঙ্গিক উপাদান থাকে মূলত সেফটি (Safety), মেজারমেন্ট (Measurement) ও অপারেশনের (Operation) জন্য।

ডাইজেস্টার হলো মূল অংশ, যার মধ্যে পচন প্রক্রিয়াটি ঘটে। আবর্জনা বা Substrate ইনলেট চেম্বারের মাধ্যমে ডাইজেস্টারে প্রবেশ করানো হয়। ডাইজেস্টারটি সম্পূর্ণ বায়ুরোধী, ফলে অক্সিজেনের অনুপস্থিতি নিশ্চিত হয়। ডাইজেস্টারে প্রবেশ করানোর ৫-৭ দিন পর থেকে গ্যাস উৎপন্ন হওয়া শুরু হয়। এই সময়ে প্রয়োজনীয় microorganism বা ব্যাকটেরিয়া জন্ম নিতে শুরু করে। Substrate-এর প্রকৃতির ওপর নির্ভর করে গ্যাস উৎপন্ন হওয়ার পরিমাণ নির্ভর করে।

বায়োগ্যাস প্রান্টের উপযোগিতা

নবায়নযোগ্য শক্তির অন্য যে কোনো উৎসের তুলনায় বায়োগ্যাসের কিছু

বাড়তি সুবিধা রয়েছে। অন্যান্য নবায়নযোগ্য জ্বালানি শুধু শক্তির উৎস হিসেবে কাজ করে, কিন্তু বায়োগ্যাস প্রান্ট শক্তির উৎস ছাড়াও নিম্নোক্ত কাজ করে :

- আবর্জনা থেকে Nutrient আহরণ করা, যা পুনরায় ব্যবহার করা যায়।
- জৈব সার তৈরি করে, যা কৃষি উৎপাদনে ব্যবহার করা যায়।
- পরিবেশের ময়লা অপসারণে ভূমিকা রাখে।

তাই বায়োগ্যাস প্রান্টের উপযোগিতা শুধু শক্তির উৎস হিসেবে দেখলেই হবে না, বরং তার সামগ্রিক দিকগুলি বিবেচনা করতে হবে। যেমন-গৃহস্থালির ময়লা অপসারণে পৌরসভা/সিটি কর্পোরেশনগুলো বিপুল অর্থ ব্যয় করে থাকে, কিন্তু এই অর্থ শুধু ময়লা সংগ্রহ করে শহরের বাইরে কোথাও ফেলে আসার মধ্যেই সীমাবদ্ধ। ময়লা সংগ্রহের ভুল পদ্ধতির কারণে এই আবর্জনার কোনো উপযোগিতা নেই বর্তমানে। কিন্তু সামান্য উদ্যোগ নেওয়া হলেই এ আবর্জনা থেকে বায়োগ্যাস ও জৈব সার তৈরি করা সম্ভব। ফলে যত্রতত্র পড়ে থাকা ময়লা যে রোগ-জীবাণু ও দুর্গন্ধ ছড়ায়, তা-ও রোধ করা সম্ভব হবে; আবর্জনা থেকে নির্গত মিথেন গ্যাসের (যা সবচেয়ে ক্ষতিকর গ্রিনহাউস গ্যাস) প্রকৃত ব্যবহার নিশ্চিত করা সম্ভব হবে। অর্থাৎ যে আবর্জনা এখন ময়লা হিসেবে রয়েছে, তার কার্যকর ব্যবহার করা সম্ভব হবে এই বায়োগ্যাস প্রান্ট টেকনোলজির মাধ্যমে।

বায়োগ্যাস প্রান্ট শুধু নাগরিক বর্জ্য অপসারণেই নয়, Waste Water (অর্থাৎ তরল বর্জ্য) পরিশোধনেও ব্যবহার করা যেতে পারে। বিভিন্ন দেশে এ ধরনের মডেল ইতিমধ্যে সফলভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে। যেসব আবর্জনায় জৈব পদার্থের পরিমাণ বেশি, সেগুলোকেই বায়োগ্যাস প্রান্টের Substrate হিসেবে ব্যবহার করা যায়। যেমন-গৃহস্থালির বর্জ্য, তরল বর্জ্য, কৃষিজাত বর্জ্য, হাঁস-মুরগি-গরু-ছাগল-মানব বর্জ্য ইত্যাদি। বর্জ্য ছাড়াও কিছু ফসল বায়োগ্যাস তৈরিতে ব্যবহার করা যায়।

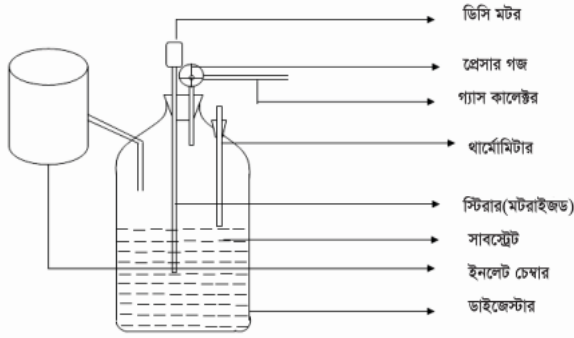
বায়োগ্যাস প্রান্টের সম্ভাবনা : প্রেক্ষাপট বাংলাদেশ

বাংলাদেশে বায়োগ্যাস প্রান্ট বেশ সম্ভাবনাময় হলেও এর ব্যবহার এখন পর্যন্ত সীমিত পর্যায়ে রয়েছে। গ্রামাঞ্চলে একক বা যৌথ উদ্যোগে ছোট আকারের বায়োগ্যাস প্রান্ট তৈরি হয়েছে এখন পর্যন্ত সবচেয়ে বেশি। হাতে গোনা বায়োগ্যাস প্রান্ট তৈরি হয়েছে কয়েকটি পোলট্রি ফার্ম ও কৃষিক্ষেত্রে।

গরমকালে বাংলাদেশের তাপমাত্রা ৩০-৪০° সেলসিয়াসের মধ্যে থাকে, যা বায়োগ্যাস তৈরির জন্য খুবই উপযোগী। তাই এখানে বায়োগ্যাস প্রান্টের উদ্যোগ নেওয়া খুবই সুবিধাজনক।

১. নাগরিক বর্জ্য পরিশোধনে

বাংলাদেশে নগরায়ণের হার ৩.৫%।^১ প্রতিদিনই বাড়ছে নাগরিক বর্জ্যের পরিমাণ। এই বর্জ্য অপসারণ, পরিশোধনের জন্য নেই কার্যকর কোনো নীতি বা উদ্যোগ। তাই নগর কর্তৃপক্ষের দায়িত্ব শুধু বর্জ্য সংগ্রহ করে কোনো পরিত্যক্ত জায়গায় ফেলে আসার মধ্যেই সীমাবদ্ধ হয়ে গেছে। এই জমানো ময়লা দুর্গন্ধ রোগ-জীবাণুসহ মিথেন (গ্রিনহাউস গ্যাস) নির্গত করছে। অথচ বায়োগ্যাস প্রান্ট টেকনোলজি ব্যবহার করে এই ময়লা যেমন পরিশোধন করে পরিবেশের উন্নয়ন ঘটানো যায়, তেমনি বায়োগ্যাস ও সার তৈরি করে তা বাণিজ্যিকভাবে বিক্রি করা সম্ভব। অর্থাৎ



আবর্জনা অর্ধের উৎস হতে পারে এবং এই মডেল পরীক্ষিত।

বাংলাদেশে প্রতিদিন বর্জ্য উৎপন্ন হয় ২ কোটি ২৫ লাখ টন।^২ এই বর্জ্যের প্রায় ৭০% জৈবিক বর্জ্য।^৩ অর্থাৎ প্রতিদিন প্রায় ১ কোটি ৬০ লাখ টন জৈব বর্জ্য উৎপন্ন হয়। এক গবেষণায় দেখা গেছে, এক লাখ লোক অধ্যুষিত একটি এলাকায় বায়োগ্যাস উৎপাদনের মতো বর্জ্য হয় প্রতিদিন প্রায় ২০ মেট্রিক টন। এই বর্জ্য ব্যবহার করে গ্যাস উৎপাদন করা যায় প্রায় ১৪০০ ঘনমিটার, যা দিয়ে প্রায় ১২০০ চুলায় প্রতিদিন রান্না করা সম্ভব। অর্থাৎ সারা দেশে যে বিপুল পরিমাণ বর্জ্য এখন নষ্ট হচ্ছে, তার পরিকল্পিত ব্যবহার আমাদের গৃহস্থালির জ্বালানি সমস্যার অনেকটাই মেটাতে পারে।

২. গ্রামাঞ্চলের জ্বালানি সংকট সমাধানে

বাংলাদেশের নগরাঞ্চলে পাইপলাইনে গ্যাস সংযোগ রয়েছে। এ ছাড়া সিলিভারের মাধ্যমে গ্যাসের সরবরাহও শহরের মধ্যে সীমাবদ্ধ। গ্রামের প্রত্যন্ত অঞ্চলে এখনো লাকড়ি, খড় ও গোবর প্রধান জ্বালানি (প্রায় ৯৪%) হিসেবে ব্যবহৃত হয়।^৪ ফলে উজাড় হচ্ছে গাছ, বনাঞ্চল। গোবরসহ বিভিন্ন জৈব বর্জ্য নগরাঞ্চলের তুলনায় গ্রামাঞ্চলে আরো বেশি পরিমাণে পাওয়া যায়, ফলে গ্রামাঞ্চলে জ্বালানি সমস্যার সমাধানে বায়োগ্যাস প্রান্ট উল্লেখযোগ্য ভূমিকা রাখতে পারে। ফলে গ্রামের ময়লা অপসৃত হবে, গাছের ওপর চাপ কমবে এবং পরিবেশ রক্ষা পাবে।

৩. ডেইরি ও পোলট্রি ফার্মের বর্জ্য অপসারণে

বাংলাদেশে বিপুলসংখ্যক পোলট্রি ফার্ম আছে, যেগুলোর বর্জ্য বায়োগ্যাস প্রান্টের জন্য খুব উপযোগী। সীমিতসংখ্যক পোলট্রি ফার্মে ইতিমধ্যে বায়োগ্যাস প্রান্ট স্থাপিত হয়েছে এবং এগুলো বেশ সফলভাবে পরিচালিত হচ্ছে। পোলট্রির মতো ডেইরি ফার্মেও বায়োগ্যাস প্রান্ট সফলভাবে ব্যবহার করা সম্ভব।

প্রতি টন মুরগির বিষ্ঠা থেকে ৩০ থেকে ১০০ ঘনমিটার বায়োগ্যাস উৎপন্ন হয় আর প্রতি টন গোবর থেকে উৎপন্ন হয় ১৫ থেকে ২৫ ঘনমিটার বায়োগ্যাস। এক হিসাবে দেখা গেছে, ৩০ কেজি গোবর বা ২০০ মুরগির বিষ্ঠা দিয়ে একটি চুলা প্রায় তিন ঘণ্টা জ্বালানো যায়।^৫ বায়োগ্যাস উৎপাদনের পরে যে আবর্জনা পড়ে থাকে, তা সার হিসেবেও ব্যবহার করা যায়। সব পোলট্রি ও ডেইরি ফার্মে বায়োগ্যাস প্রান্ট চালু করা হলে ফার্মের বর্জ্য থেকে একই সাথে বায়োগ্যাস এবং সার উৎপন্ন করা সম্ভব হবে, যা বাণিজ্যিকভাবেও লাভজনক হবে।

৪. বিদ্যুৎ উৎপাদনে

বায়োগ্যাস প্রান্ট থেকে উৎপাদিত গ্যাস পরিশোধন করে খুব সহজেই বিদ্যুৎ উৎপাদন করা যায়। বাংলাদেশে বিপুল পরিমাণ জৈব বর্জ্য উৎপাদিত হয় বলে এখানে বায়োগ্যাস থেকে বিদ্যুৎ উৎপাদনের ব্যাপক সম্ভাবনা রয়েছে। বিশেষ করে বিদ্যুৎ ও তাপ যৌথভাবে (Combined heat and power-CHP) উৎপাদন করলে জৈব বর্জ্যের সর্বোচ্চ

ব্যবহার করা সম্ভব। কয়লা ও গ্যাসভিত্তিক বিদ্যুৎ কেন্দ্রের তাপীয় কর্মদক্ষতা বা ইফিশিয়েন্সি যেখানে সর্বোচ্চ যথাক্রমে ৩৪% ও ৫৫% হতে পারে, বায়োগ্যাস ব্যবহার করে যৌথভাবে বিদ্যুৎ ও তাপ উৎপাদন করলে সেখানে ৭০% পর্যন্ত তাপীয় কর্মদক্ষতা অর্জন করা সম্ভব।^৬ বাংলাদেশে বেসরকারিভাবে ছোট আকারে কিছু উদ্যোগ নেওয়া হলেও রাষ্ট্রীয়ভাবে তেমন কোনো সমন্বিত উদ্যোগ চোখে পড়ে না। একটি বেসরকারি প্রতিষ্ঠান বায়োগ্যাস ব্যবহার করে ২০০ ও ১০০ কিলোওয়াটের দুটি বিদ্যুৎ কেন্দ্র পরিচালনা করছে। একটি কেন্দ্রে দৈনিক ৩০ টন মুরগির বিষ্ঠা ব্যবহার করে ২৪০০ ঘনমিটার গ্যাস উৎপাদিত হয় এবং সেখান থেকে ২০০ কিলোওয়াট বিদ্যুৎ উৎপাদিত হয়।^৭ অপর কেন্দ্রটিতে দৈনিক ১৫ টন মুরগির বিষ্ঠা থেকে ১২০০ ঘনমিটার গ্যাস উৎপাদিত হয় এবং তা থেকে ১০০ কিলোওয়াট বিদ্যুৎ উৎপাদিত হয়।^৮

৫. তরল বর্জ্য পরিশোধনে

ঢাকা শহরের খুব অল্প জায়গা পরিকল্পিত তরল বর্জ্য পরিশোধনের আওতাধীন। এর বাইরে অবস্থিত বিপুল জায়গার তরল বর্জ্য অপসারণে নেই কোনো পরিকল্পনা। সামান্য বৃষ্টিতে আভারগ্রাউন্ড নর্মা উপচে উঠে আসে এই বর্জ্য। পরিকল্পিতভাবে Waste Water Treatment Plant (WWTP)-এ ব্যবহারের মাধ্যমে এই তরল বর্জ্যকে পরিশোধন করা সম্ভব, একই সাথে এই বর্জ্য থেকে শক্তি আহরণ করা সম্ভব।

৬. শিল্প বর্জ্য পরিশোধনে

শিল্প বর্জ্য জৈব পদার্থের পরিমাণ খুব কম থাকায় এই বর্জ্য থেকে বায়োগ্যাস আহরণ করা লাভজনক নয়, কিন্তু শিল্প বর্জ্যের ক্ষতিকর উপাদান পরিশোধনে বায়োগ্যাস প্রান্ট ভূমিকা রাখতে পারে। Anaerobic পরিবেশে এমন কিছু ব্যাকটেরিয়ার জন্ম হতে পারে, যা এই ক্ষতিকর উপাদানগুলোকে সহনীয় মাত্রায় নিয়ে আসতে পারে। এ ব্যাপারে এখনো গবেষণা চলছে।

যথেষ্ট সম্ভাবনাময় হওয়া সত্ত্বেও যথাযথ উদ্যোগের অভাবে বায়োগ্যাসের পরিপূর্ণ ব্যবহার বাংলাদেশে হচ্ছে না। বেসরকারিভাবে বিশেষ করে রান্নার কাজে বায়োগ্যাস ব্যবহারের ছোট ছোট উদ্যোগ দেখা গেলেও বায়োগ্যাস ব্যবহার করে সমন্বিতভাবে বৃহৎ আকারে তাপ ও বিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য রাষ্ট্রীয় উদ্যোগ দেখা যায় না। বাংলাদেশের জ্বালানি সমস্যা সমাধানে বায়োগ্যাসের বিপুল সম্ভাবনাকে কাজে লাগানোর জন্য প্রয়োজন রাষ্ট্রীয়ভাবে যথাযথ উদ্যোগ-উপযুক্ত নীতি নির্ধারণ, পরিকল্পনা প্রণয়ন, পর্যাপ্ত গবেষণা ও তার বাস্তবায়ন।

নিলয় দাস: প্রকৌশলী।

ই-মেইল : niloy.eee@gmail.com

তথ্যসূত্র

- (১) United Nations, Department of Economic and Social Affairs
- (২) Waste Atlas. (2012). Country Data: Bangladesh(?) http://wasteconcern.org/documents/Waste%20Data%20Base_2009.pdf
- (৩) Page 62, POPULATION AND HOUSING CENSUS 2011, SOCIO-ECONOMIC AND DEMOGRAPHIC REPORT.
- (৪) <http://www.biogas-info.co.uk/biogas-yields.html>
- (৫) দৈনিক প্রথম আলো, ২৮ নভেম্বর ২০১৪
- (৬) <http://www.biogas-info.co.uk/heat-and-power.html>
- (৭) <http://www.hzeeec.com/english/project.asp?id=28>
- (৮) <http://www.hzeeec.com/english/project.asp?id=66>