

ট্রপোসফিয়ারিক ওজোন বনাম খাদ্য নিরাপত্তা : বাংলাদেশ প্রেক্ষিত

কাজী সারওয়ার ইমতিয়াজ হাশমী

ড. মুঃ সোহরাব আলি

মোঃ তহিদুল ইসলাম

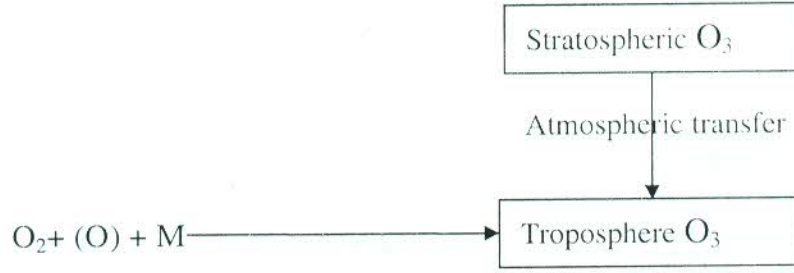
আজ অবধি বাংলাদেশ কৃষিভিত্তিক দেশ। দেশটির ভৌগলিক অবস্থান এ জন্য অনেকাংশে দায়ী। ফলে এদেশের কৃষির প্রকৃতি নির্ভরশীলতা অনেক বেশী। মুঘল আমল থেকে ১৯৬২ সাল পর্যন্ত বাংলাদেশ ভূখণ্ডে ক্ষুদ্র ও মাঝারী আকারের শিল্প প্রতিষ্ঠানের সংখ্যা ছিল ১০০টির মত যেগুলির অধিকাংশই ছিল পুরাতন ঢাকায়। মূলত: স্বাধীনতার পর বাংলাদেশে শিল্পায়ন শুরু হয়। বিশাল জনসংখ্যার জন্য কর্মসংস্থানের মাধ্যমে কৃষির উপর চাপ কমানোর পাশাপাশি প্রয়োজনীয় বৈদেশিক মুদ্রা অর্জনের জন্য বাংলাদেশ সরকার নানাভাবে শিল্পায়নকে উৎসাহিত করে আসছে। অনেক শিল্পকারখানা তরল ও কঠিন বর্জ্য নির্গমনের পাশাপাশি অনেক শিল্প প্রতিষ্ঠান বায়ু মন্ডলে গ্যাসীয় দূষক CO_2 , SO_x , NO_x নির্গমন করে থাকে। ইটভাটা বায়ু দূষণের অন্যতম প্রধান উৎস। জুলাই, ২০০৬ সাল পর্যন্ত বাংলাদেশে ইটভাটার সংখ্যা ছিল ৪২০০টি। এসব ভাটার অধিকাংশই জ্বালানী হিসেবে ভারত থেকে আমদানিকৃত উচ্চ সালফারযুক্ত কয়লা ব্যবহার করে। ইটভাটা থেকে গ্রীন হাউস গ্যাস নির্গমনের পরিমাণ বার্ষিক ৩ মিলিয়ন টন। ২০১৪ সালে নির্গমনের পরিমাণ বার্ষিক ৫.৩ মিলিয়ন টনে দাঁড়াবে বলে এক হিসেবে দেখানো হয়েছে।

জনসংখ্যা যেকোন দেশের গুরুত্বপূর্ণ সম্পদ, তবে তা দেশের ভূখন্ডের ধারণ ক্ষমতা ছাড়িয়ে গেলে মারাত্মক সমস্যা সৃষ্টি করে। মাত্রাতিরিক্ত জনসংখ্যা বাংলাদেশের উন্নয়নের প্রধান অন্তরায় হিসেবে চিহ্নিত। ২০০১ সালে বাংলাদেশের জনসংখ্যা ছিল ১২.৯ কোটি যা ২০০৭ সালে দাঁড়ায় ১৫.৯ কোটিতে (জাতিসংঘ তথ্যানুসারে)। বাংলাদেশে বিগত বছরগুলিতে জাতীয় গড় জনসংখ্যা বৃদ্ধির তিনগুন হারে নগরায়ন ঘটেছে। ঢাকা বিশ্বের অষ্টম বৃহত্তম শহর। বর্তমান হারে নগরায়ন চলতে থাকলে আগামী ১০-১৫ বছরে এটি বিশ্বের দ্বিতীয় বৃহত্তম নগরীতে পরিণত হবে। তখন এর আয়তন দাঁড়াবে প্রায় ৫৮০ বঃ কিঃ মিঃ এবং লোক সংখ্যা হবে ২৩ মিলিয়নের মত। অথচ ঢাকা শহরের বর্তমান অবকাঠামো মাত্র ৫-১০ মিলিয়ন লোক ধারণ করতে সক্ষম। শিল্পায়ন, নগরায়নের পাশাপাশি রাস্তায় বেড়ে চলেছে যন্ত্রযানের সংখ্যা। ১৯৯৫ সালের পূর্বে বাংলাদেশে রেজিস্ট্রিকৃত মোটরযানের সংখ্যা ছিল ৩৬৫,২৭৩ টি। ২০০৫ সালে তা ৮৫২,৪৭৬ টিতে দাঁড়ায়। এ অধিক সংখ্যক যানবাহন ও শিল্পকারখানা, ইটভাটা এমনকি গৃহস্থালি থেকে নির্গমন হচ্ছে নানান ধরনের গ্রীণ হাউজ গ্যাস।

কাজেই প্রাকৃতিক কারণ যেমনঃ জলবায়ুর পরিবর্তন ও মানব সৃষ্ট কারণ যেমনঃ শিল্প দূষণ বাংলাদেশের কৃষি উৎপাদনকে ব্যাহত করছে। পরিস্থিতি ভয়াবহ রূপ নিতে পারে যদি প্রাকৃতিক ও মানব সৃষ্ট কারণ একত্রে কৃষিকে আক্রান্ত করে।

পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধির জন্য দায়ী গ্রীনহাউজ গ্যাসসমূহের মধ্যে ওজোন গ্যাস (O_3) অন্যতম। বায়ুমন্ডলে তাপমাত্রা বাড়ার সাথে সাথে NO_x , SO_x , অর্গানিক যৌগ যেমনঃ মিথেন, হাইড্রোক্যার্বন ইত্যাদি থেকে উৎপন্ন হয় জায়মান (nascent) অক্সিজেন। অন্যদিকে বায়ুমন্ডলের প্রধান অংশ হল আণবিক (molecular) অক্সিজেন ৭৮.০২%। সুতরাং উচ্চ তাপমাত্রায় আণবিক (molecular) অক্সিজেন এবং জায়মান অক্সিজেনের সমন্বয়ে গঠিত হয় ক্ষতিকারক ওজোন গ্যাস।

* উপ-পরিচালক (পরিষ্কলনা ও উন্নয়ন) পরিবেশ অধিদপ্তর, উপ-পরিচালক (বায়ুবিদ্যা), পরিবেশ অধিদপ্তর, পিএইচডি ছাত্র, .।



চিত্র-১ঃ বায়ুমন্ডলে ওজোনের প্রবাহ চিত্র।

ওজোনস্তর (Stratosphere) ভূ-পৃষ্ঠ থেকে মোটামোটি ৪৮ কি.মি. উপরে অবস্থিত, যা সূর্যের ক্ষতিকারক অতিবেগুনী রশ্মির হাত থেকে পৃথিবীকে রক্ষা করে, কিন্তু ওজোন যখন ভূমন্ডলের নিম্নস্তরে (Troposphere) সংগঠিত হয় তখন ইহা শক্তিশালী গ্রীন হাউজ গ্যাস হিসেবে মানুষসহ উদ্ভিদরাজির ব্যাপক ক্ষতি করে থাকে। বিশ্বখ্যাত ওজোন গ্যাস বিশেষজ্ঞের মতে বায়ুমন্ডলে সংঘটিত এই ওজোন গ্যাস বর্তমানে পৃথিবীতে ফসল উৎপাদন তথা খাদ্য নিরাপত্তার জন্য মারাত্মক হুমকিস্বরূপ।

ওজোন প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে ফসলের ক্ষতি করে থাকে। ওজোন সরাসরি ক্ষতি সৃষ্টির মাধ্যমে ফসলের ফলন কমেয়ে দেয়। অপরদিকে ওজোন সংবেদনশীল ফসলের গাছ ওজোন গ্যাস দ্বারা বাধগ্রস্ত হয়ে দুর্বল হয়ে পড়ায় রোগ-পোকামাকড়ের প্রতি vulnerability বেড়ে যায়। ওজোন সংবেদনশীল ফসলে এর ক্ষতিকর প্রভাব বেশী। বিভিন্ন দেশে পরিচালিত গবেষণায় প্রাপ্ত তথ্যের আলোকে অনুমান করা যায় যে, বাংলাদেশে চাষকৃত ফসল যেমনঃ ধান, গম, আলু, পুঁইশাক, তামাক, টমেটো, ভুট্টা, কচু, সীম, মূলা, সয়াবিন, সূর্যমুখী, মুগ ইত্যাদি ওজোন সংবেদনশীল। পরিবেষ্টক বাতাসে ওজোন সম্পর্কে ব্যাপক ভিত্তিক তথ্য না থাকার জন্য স্থানীয়ভাবে চাষকৃত গুরুত্বপূর্ণ ফসল সমূহে ওজোনের ক্ষতিকর প্রভাবের বিষয়টি এখনও আমাদের দেশে অজানা রয়ে গেছে। ভারত ও পাকিস্তানে পরিচালিত গবেষণায় ওজোন গ্যাসের দ্বারা ব্যাপক ক্ষতিকর প্রভাব রেকর্ড করা হয়েছে যা নিম্নের সারণীতে বিধৃত করা হলো।

সারণী- ১ঃ কৃষিতে ওজোন গ্যাসের ক্ষতিকর প্রভাব

অবস্থান	ফসল	প্রতিক্রিয়া	Reference
ইন্ডিয়ান পাঞ্জাব (রফ্রাল)	আলু	পাতায় ক্ষত	Bambawale, 1986
পাকিস্তান পাঞ্জাব (সেমি আরবান)	গম	৪০% ফলন হ্রাস	Wahid <i>et al.</i> , 1995
	ধান	৪০% ফলন হ্রাস	
পাকিস্তান পাঞ্জাব (রফ্রাল)	সয়াবিন	৫৭% ফলন হ্রাস	প্রফেসর শামসী; পাকিস্তান ব্যক্তিগত যোগাযোগের মাধ্যমে প্রাপ্ত তথ্য।

উপরোক্ত তথ্যের ভিত্তিতেই মালে ঘোষণাপত্রের আওতায় পরিবেশ অধিদপ্তরে বাস্তবায়নাবীন 'Phase I Implementation of Male' Declaration on Control and Prevention of Air Pollution and Its Likely Transboundary Effects for south Asia' অধীনে গবেষণা কার্যক্রম পরিচালিত হয়। বাংলাদেশে কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়ের পরিবেশ বিজ্ঞান বিভাগের মাধ্যমে "Study the impact of air pollution on crops" শীর্ষক এক মাঠ গবেষণা পরিচালিত হয়েছে। এতে প্যাসিভ স্যাম্পলারের ডাটা বিশ্লেষণে দেখা যায় মে' ২০০৭ এর মাঝামাঝি পরিবেষ্টক বাতাসে ওজনের ঘনত্ব ছিল ২৯.০ পিপিবি কিন্তু আগস্টের মাঝামাঝিতে এর পরিমাণ ছিল ৩১.১ পিপিবি হ ওজোন সংবেদনশীল ফসলে ক্ষতির জন্য যথেষ্ট। পরিবেষ্টক বাতাসে ওজোনের পরিমাণ আরও বেড়ে গেলে বাংলাদেশে কৃষি উৎপাদন দারুণ হুমকীর সম্মুখীন হবে।

ওজোনের ক্ষতিকর প্রভাব নিশ্চিতভাবে নির্ণয়ের নিমিত্তে ২০০৭ সালে যুক্তরাজ্য থেকে ক্লোভার (*Trifolium repens* cv. Regel) নামক ফসল সংগ্রহ করা হয়। এর দুটি জাত রয়েছে। একটি ওজোন সংবেদনশীল (NC-S) এবং অন্যটি ওজোন প্রতিরোধী (NC-R)। যুক্তরাষ্ট্র থেকে প্রাপ্ত ক্লোভার কাটিং গ্রীনহাউজে টবে চাষ করা হয়। ক্লোভার একটি দ্রুত বর্ধনশীল ঘাস জাতীয় ফসল যা অন্যান্য দেশে গো-খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। ক্লোভারের সংবেদনশীল জাতে ওজোনের ক্ষতি (injury) স্পষ্টভাবে পরিলক্ষিত হয়েছে। ওজোনের প্রভাবে উক্ত ফসলে ৭০% পর্যন্ত Biomass উৎপাদন হ্রাস পেয়েছে।

পরিবেষ্টক বাতাসের তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে ওজোন সৃষ্টির ঘনিষ্ঠ সম্পর্ক রয়েছে। কাজেই গবেষণায় প্রাপ্ত তথ্যের ভিত্তিতে এটা সহজেই অনুমেয় যে, বিভিন্ন শিল্পকারখানা, ইটভাটা, মোটরযান ইত্যাদি থেকে বায়ু দূষকের নির্গমন কমানো না গেলে এবং জলবায়ু পরিবর্তনের ফলে তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে কৃষি উৎপাদন দারুণভাবে ক্ষতির সম্মুখীন হবে।

সুপারিশমালা :

- ১। বাংলাদেশে Continuous Air Quality Monitoring network স্থাপন করা এবং Air Quality database গড়ে তোলা। সে সাথে জলবায়ু পরিবর্তনের ফলে ওজোনের Behavior, ওজোন কর্তৃক ক্ষতির মাত্রা, ইত্যাদি খতিয়ে দেখা।
- ২। গবেষণার মাধ্যমে বাংলাদেশে চাষকৃত প্রধান ফসলগুলির ওজোন সংবেদনশীলতা পরীক্ষা করতঃ Cropping system- এ প্রয়োজনীয় পরিবর্তন সাধন করা।
- ৩। ওজোনের ক্ষতিকর দিক সম্পর্কে নীতি নির্ধারকদের পাশাপাশি বিশেষ করে কৃষকদেরকে সচেতন করা একান্ত প্রয়োজন।
- ৪। শিল্পনীতি, কৃষিনীতিসহ সংশ্লিষ্ট নীতিতে প্রয়োজনীয় পরিবর্তন সাধন করা।
- ৫। ওজোনের ক্ষতি থেকে কৃষিকে রক্ষার জন্য আন্তর্জাতিক সম্প্রদায়ের সাথে পারস্পরিক সহযোগিতার ভিত্তিতে কাজ করা।