

पेडीबर्न और स्मॉग : वायुप्रदूषण की एक अवस्था

सारांश

वायुप्रदूषण की विश्वस्तरीय समस्या में वायु प्रदूषण की एक नूतन दशा का समावेश 20 वीं एवं 21 वीं शताब्दी में उभरकर सामने आई है जिसे स्मॉग कहते हैं। प्रदूषण की इस दशा का अनुभव एवं इस का प्रभाव वायु की गुणवत्ता एवं मानव स्वास्थ्य पर तुरंत दिखाई देता है। वायुमण्डलीय आर्द्रता, शांत वायु मण्डलीय दशाएं, वायुस्तम्भों का अवतलन, वायुमण्डल में मानवीय क्रियाओं द्वारा उत्सर्जित प्रदूषकों के योग से स्मॉग की दशा बनती है। भारत में विशेष कर उत्तरी भारत में किसानों की जागरूकता एवं उनके पास संसाधनों के अभाव तथा सरकारी प्रयासों की अल्पता के चलते दिल्ली और उसके आस-पास के क्षेत्रों में स्मॉग की समस्या एक स्थायी समस्या के रूप में उभर कर सामने आई है। आर्थिक विकास के चलते पर्यावरण प्रदूषण की समस्या का पूर्णतः निदान तो असंभव है किन्तु सरकारी व किसानों के व्यक्तिगत प्रयासों से स्मॉग जैसी समस्या का निदान काफी हद तक संभव है।

मुख्य शब्द : वायु प्रदूषण, स्मॉग, कुहासा, कोहरा, प्रदूषणगुम्बद, वॉग, पेडीबर्न, धुम्रकोहरा, पराली, वायुमण्डलीय गुणवत्ता, वायुमण्डलीय दृष्यता, भूमण्डलीय ऊष्मन, कृषि अपशिष्ट, कम्पोस्ट खाद ।

प्रस्तावना

स्मॉग (Smog) वायुप्रदूषण की एक अवस्था है जिसकी शुरुआत 20 वीं सदी और उसके पश्चात् हुई। यह एक मिश्रित अवस्था है जो धुल, धूँ और कुहासा के मिश्रण से बनता है। अंग्रेजी भाषी इस अवस्था को स्मॉग कहते हैं जबकि हिन्दी भाषी इस अवस्था को धूँ सा या धूम कोहरा कहते हैं। वायु प्रदूषण की यह अवस्था वायुमण्डल के सबसे निचले भाग में लगभग 01 किलोमीटर की ऊँचाई तक ही पाई जाती है अतः वायुप्रदूषण की इस अवस्था का अनुभव और प्रभाव मानव तत्काल महसूस करता है। वायुप्रदूषण के घटकों यथा राख, गंधक व धुएँ के कणों का सम्पर्क जब निम्न वायुमण्डलीय आर्द्रता व उसके संघनित रूप जैसे— धुंध, कुहासा, कोहरा आदि से होता है तो धूम कोहरे या धुआंसे के रूप में वायुमण्डल को प्रदूषित करता है जिसके मानव स्वास्थ्य पर प्रभावभीतत्काल दिखाई देते हैं।

स्मॉग शब्दावली का सर्वप्रथम प्रयोग डॉ. हैनरी अंतोनी देस वॉक्स (Henry Antoine Des Voeux) ने 1905 में "Public Health Congress" की बैठक में किया।

शोध उद्देश्य

पेडीबर्न और स्मॉग : वायुप्रदूषण की एक अवस्था शीर्षक से शोधपत्र का प्रमुख उद्देश्य आज के आधुनिक युग में जहां कृषि में भी आधुनिकीकरण का समावेश बड़े पैमाने पर हुआ है ऐसी आधुनिक कृषि के दौर में किसानों द्वारा कृषि अपशिष्टों के जलावन से वायु में वायु व जल वाष्प के साथ धुएँ के मिलने से वायुप्रदूषण की एक नई अवस्था स्मॉग के विषय में जानकारी में अभिवृद्धि के साथ इसके पर्यावरण व मानव स्वास्थ्य पर पड़ने वाले प्रभावों से अवगत करवाना है साथ ही इस समस्या के समाधान हेतु आवश्यक उपायों को सुझाकर इसके समाधान के प्रयास को गति देना है। साथ ही दिल्ली व आस-पास के क्षेत्रों में स्मॉग की वास्तविक दशा से अवगत कराना भी इस शोध का एक प्रमुख उद्देश्य है। कृषि अपशिष्टों के निपाटन के उपाय सुझाना एवं किसानों को पर्यावरण, प्रदूषण व स्मॉग के विषय में उनके ज्ञान में अभिवृद्धि करना है।

कारण

चूंकि स्मॉग कुहासा एवं कोहरे जैसी प्राकृतिक वायुमण्डलीय घटनाओं तथा वायुप्रदूषण जैसी मानवीय क्रियाओं का संयुक्त रूप है अतः इसके कारणों में कुहासा एवं कोहरे के कारण एवं वायुप्रदूषण के रूप में मानवीय गतिविधियों को संयुक्त रूप में ही बताया जा सकता है। स्मॉग उत्पत्ति के कारकों को दो भागों में विभाजित किया जा सकता है—



मोहन लाल दायमा

सहायक आचार्य,
राजनीति विज्ञान विभाग,
राजकीय महाविद्यालय,
सूरतगढ़, श्रीगंगानगर,
राजस्थान, भारत

प्राकृतिक कारक**उच्चवायुमण्डलीय आर्द्रता**

जो धूँ और धूलकणों के साथ मिलकर स्मॉग की स्थिति बनाती है।

वायुमण्डलीय आर्द्रता का संघनन

धरातल के निकट निचले वायुमण्डल में वायुमण्डलीय आर्द्रता का कुहासे या कोहरे के रूप में संघनन

शांत व स्थिर वायु

धरातल के निकट वायुमण्डल अपेक्षाकृत शांत रहना चाहिये ताकि धूँ एवं प्रदूषकों का बिखरावना हो।

अपेक्षाकृत लम्बी व शीतलरातें

लम्बी व शीतलरात्रि होने पर धरातल के निकटवायु का संघनन कुहासे और कोहरे के रूप में होने की संभावना अधिक बनती है किन्तु धरातलीय सतह का तापमान 0° सेल्सियस से ऊपर ही रहना चाहिए।

वायुस्तम्भों का अवतलन

वायुस्तम्भों का अवतलन भी प्रदूषकों को धरातल की निकटवर्ती वायुमण्डलीय परत में बने रहने में सहायक है।

वायुप्रदूषण के कारक**कोयला**

औद्योगिक इकाइयों, ताप विद्युत परियोजनाओं आदि में कोयले को जलाना। औद्योगिक नगरों में कोयला जलाने से जनित धुंध की स्थिति को प्रदूषणगुम्बद भी कहा जाता है।

परिवहनसाधनों द्वारा उत्सर्जन

डिजल और पेट्रोल से चलने वाले परिवहन के साधन जैसे—ट्रक, बस, कार आदि। यह स्थिति भी बड़े नगरों में प्रदूषण गुम्बद के रूप में होती है।

प्राकृतिककारण

जैसे ज्वालामुखी विस्फोट से उत्सर्जित राख, धुँआँ और सल्फरडाईऑक्साइड आदि। ज्वालामुखी विस्फोट से जनित धुंध को वोग (Vog) कहते हैं।

कृषि अपशिष्टों को जलाना

कृषि फसल की कटाई के बाद अपशिष्टों को जलाने से निकलने वाले प्रदूषक वायुमण्डल की निचली परत में एकत्रित होकर स्मॉग उत्पन्न करते हैं। यह स्थिति दिल्ली और उसके आस-पास के क्षेत्रों में शीतकाल के प्रारम्भ में प्रतिवर्ष दिखाई देती है।

दिल्ली में स्मॉग और वायुप्रदूषण

विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार दिल्ली विष्व का सबसे प्रदूषित शहर है। विश्व के 20 सबसे प्रदूषित शहरों में 13 भारत में है और उनमें भी प्रथम 4 स्थानों पर भारतीय नगर का बिज हैं। वायु की गुणवत्ता का मापन उसमें प्रति क्यूबिकमीटर में मौजूद गैसों एवं तत्वों की मात्रा के आधार पर किया जाता है जिसे PM2-5 और PM10 के रूप में मापा जाता है (PM2-5 के अन्तर्गत कार्बनमोनोऑक्साइड, नाइट्रोजन ऑक्साइड, सल्फर डाई ऑक्साइड और 2.5 माइक्रोमीटर से कम व्यास वाले सूक्ष्म ठोस कणों को शामिल किया जाता है जबकि PM10 के अन्तर्गत 2.5 से 10 माइक्रो मीटर तक के व्यास वाले पदार्थ जैसे परागकण, धूलकण आदि)।

दिल्ली के वायुमण्डल में वर्ष 2000 की तुलना में PM2-5 के लेवल में वर्ष 2015-16 में 62% की बढ़ोतरी हो गई जबकि इसी अवधि में PM10 का स्तर 50 %बढ़ गया। एक ही वर्ष के विभिन्न महीनों में भी इनकी मात्रा में उतार-चढ़ाव देखने को मिलता है। दिल्ली और उसके आस-पास के क्षेत्रों की वायु में मार्च से सितम्बर तक इन प्रदूषकों की मात्रा सामान्य प्रदूषण स्तर तक बनी रहती है जबकि अक्टूबर से फरवरी तक के 5 महीनों में इन प्रदूषकों की मात्रा दौगुना से पांच गुना तक बढ़ जाती है। नवम्बर और दिसम्बर के महीने दिल्ली में सर्वाधिक प्रदूषित महीने होते हैं जब वायु की गुणवत्ता वर्ष के किसी भी महीने की तुलना में सबसे कम होती है क्योंकि यह समय उत्तरी भारत में चावल की फसल की कटाई और अवशिष्ट धान (पेडी) को खेतों में ही जलाने का होता है (सारणी-1, 1.1 एवंआरेख चित्र-1.2,1.3)।

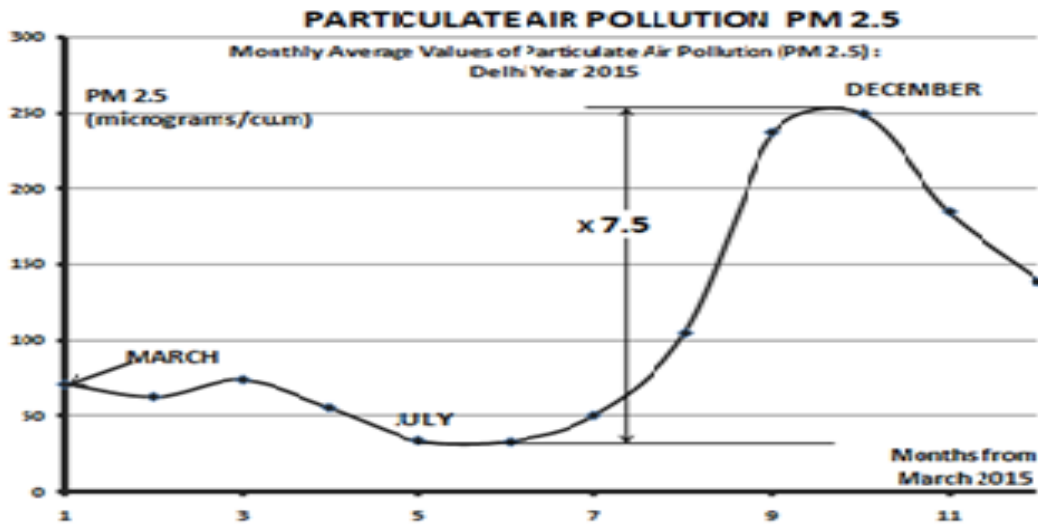
दिल्ली की वायु में PM2-5 एवं PM10 की मात्रा में वृद्धि का एक प्रमुख कारण जैविक ईंधन को जलाना है जिसमें प्रमुख भाग कृषि अपशिष्टों का है विशेषकर धान के खेतों को जलाना (पेडी बर्न)। आई.आई.टी., कानपुर के अध्ययन के अनुसार दिल्ली और आस-पास की वायु में PM2-5 के प्रमुख स्रोतों में सड़क धूल का योगदान 38%, परिवहन साधनों का 20%, जैविक ईंधन जलावन का 12%, औद्योगिक क्षेत्र का 11% योगदान है।

शीत ऋतु में जैविक ईंधन जलावन का योगदान बढ़कर 26% हो जाता है जबकि ग्रीष्म ऋतु में ये 12% होता है। नेशनल एनवायरमेंट रिसर्च इन्स्टीट्यूट (NEERI) के अनुसार दिल्ली की वायु में PM10 के प्रमुख स्रोतों में सड़क धूल का योगदान 52% से अधिक, परिवहन साधनों का 6.6%, औद्योगिक इकाइयों का 22%, और जैविक ईंधन का योगदान 18%होता है।

दिल्ली की वायु में PM2-5 प्रदूषकों की मात्रा एवंस्रोत
सारणी-1

Months in the Year 2015	Diurnal Variation of Particulate Air Pollution in Delhi (PM 2.5 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Average	Maximum	Minimum
March	71	381	1
April	62	252	1
May	74	395	2
June	55	283	1
July	33	239	1
August	33	122	1
September	50	167	1
October	105	433	1
November	236	976	39
December	249	552	48
January	184	457	36
February	139	402	25

आलेख-1.1



सारणी-1.2

Air Pollution				Source-wise Apportionment of Air Pollution (from CPCB Study)							
				ANNUAL AVERAGE % age [Seasonal Data from From Table 5]							
Month of Year 2015	Measured Average Monthly Average PM _{2.5}	Normalized Weather Index (July=1.0)	Theoretical Values of PM _{2.5} Without Weather Amplification factor	0.09	0.10	0.11	0.12	0.15	0.18	0.34	Aggregate from All Sources (9% Error)
				DC Sets	Domestic	Industry	Vehicles	Open Burn	Construction	Road Dust	
Source-wise Apportioned Air Pollution PM _{2.5} Values											
Feb	139	4.12	34	3.06	3.4	3.74	4.08	5.1	6.12	11.56	37.06
Mar	71	3.49	20	1.8	2	2.2	2.4	3	3.6	6.8	21.8
Apr	62	2.87	22	1.98	2.2	2.42	2.64	3.3	3.96	7.48	23.98
May	74	1.96	37	3.33	3.7	4.07	4.44	5.55	6.66	12.58	40.33
Jun	55	1.17	47	4.23	4.7	5.17	5.64	7.05	8.46	15.98	51.23
Jul	33	1	33	3.3	3.3	3.63	3.96	4.95	5.94	11.22	36.3
Aug	33	1.04	32	3.2	3.2	3.52	3.84	4.8	5.76	10.88	35.2
Sep	50	1.29	39	3.9	3.9	4.29	4.68	5.85	7.02	13.26	42.9
Oct	105	2.24	47	4.23	4.7	5.17	5.64	7.05	8.46	15.98	51.23
Nov	236	4.06	58	5.22	5.8	6.38	6.96	8.7	10.44	19.72	63.22
Dec	249	6.91	36	3.24	3.6	3.96	4.32	5.4	6.48	12.24	39.24
Jan	184	6.01	31	2.79	3.1	3.41	3.72	4.65	5.58	10.54	33.79

आरेख चित्र-1.3

Graph: 24 hour average at 3 air quality monitoring stations in Delhi (Punjabi Bagh, Anand Vihar and R K Puram)



Source: Real time air quality monitoring of Delhi Pollution Control Committee

दिल्ली व आस-पास के क्षेत्रों में कृषि अपशिष्टों का जलावन तथा स्मॉग

गेहूँ, चावल आदि की फसल के बाद बचा अपशिष्ट जैसे तिनके, पत्तियाँ, डंठल, टूट आदि को खेत में ही जला दिया जाता है। विशेष कर चावल की फसल के बाद बचे अपशिष्ट जिसे पराली कहते हैं और फसल कटाई के बाद खेतों में अपशिष्ट के रूप में बचे धान के सूखे पौधे जिसे टूट कहते हैं को जला दिया जाता है जिसे पेडीबर्न कहते हैं अर्थात् जलते हुए धान के खेत।

दिल्ली और उसके आस-पास के क्षेत्रों में धान के खेतों को जलाने से वायु प्रदूषण और इन जलते हुए धान के खेतों से धूम कोहरे की स्थिति अधिक भयावह रूप धारण कर लेती है जैसा कि पिछले दिनों दिल्ली एवं उसके आस-पास के क्षेत्रों में देखने को मिला। सितम्बर अंत से उत्तरी भारत में खरीफ की फसल के रूप में धान की फसल की कटाई शुरू हो जाती है जो नवम्बर अंत तक चलती है। धान की कटाई के बाद बचे धान के अवशिष्ट

जिन्हें पेडी कहा जाता है, में आग लगा दी जाती है। इस अवधि से मानसूनी वर्षा के बाद वायु में आर्द्रता की मात्रा 70: से अधिक तथा वायुमण्डलीय क्षैतिज और लम्बवत् संचलन अत्यन्त ही मंद (क्षैतिज पवन गति 3 किमी0 प्रति घंटा से भी कम) होता है अतः धान के खेतों को जलाने से उत्पन्न प्रदूषक दिल्ली और आस-पास के क्षेत्रों के निचले वायुमण्डल में एकत्रित होकर वायुमण्डल की दृष्यता और गुणवत्ता दोनों का ह्रास करते हैं। वायुमण्डल की इसी दशा को दिल्ली के संदर्भ में धूम कोहरा या स्मॉग कहा गया है।

धान के सूखे डंठलों को जलाने पर कार्बनमोनोऑक्साइड, नाइट्रोजनऑक्साइड, सल्फरडाई ऑक्साइड और अतिसूक्ष्म ठोस कण जैसे प्रदूषक वायुमण्डल में जाकर वायु को प्रदूषित करते हैं।

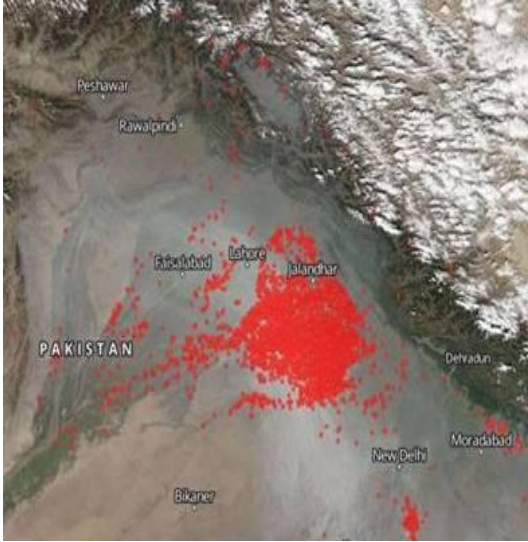
सारणी-1.4**1 टन पेडी जलाने पर उत्सर्जित प्रदूषकों की मात्रा**

क्र.सं.	उत्सर्जित प्रदूषक तत्व	मात्रा किलोग्राम
1.	नाइट्रोजन	5.5
2.	फोस्फोरस	2.3
3.	पोटेशियम	25
4.	सल्फर	1.2

- नवम्बर 2016 में नासा रिपोर्ट के अनुसार प्रतिवर्ष लगभग 40 मिलियन टन धान का कचरा पंजाब और उसके आस-पास के खेतों में जलाया जाता है जिससे लगभग 3.85 लाख टन जैविक कार्बन, 59000 टन नाइट्रोजन, 20000 टन फास्फोरस, 34,000 टन

पोटेशियम, 5300 टन सल्फर और सैकड़ों टन सूक्ष्म कण वायुमण्डल में पंजाब, हरियाणा, राजस्थान और उसके आस-पास के क्षेत्रों से मिलायी जा रही है।

- 2016 में ही नेशनल रिमोट सेंसिंग एजेंसी के अध्ययन के अनुसार वायुमण्डल में उत्सर्जित गैसों में अकेले पंजाब का योगदान 261 गीगाग्राम (1 गीगाग्राम = 1000 टन) कार्बनमोनोऑक्साइड, 19.8 गीगा ग्राम नाइट्रोजन ऑक्साइड का है।
- पंजाब कृषि विश्वविद्यालय (PAU), लुधियाना के अध्ययन के अनुसार 6 मिलियन टन कार्बन धान अपशिष्टों के रूप में जलाने पर 22 मिलियन टन कार्बन डाई ऑक्साइड वायुमण्डल में उत्सर्जित होती है।

तस्वीरें : पेडीबर्न और स्मॉग**Satellite image by NASA****Smog in Anupgarh (Sri Ganganagar)****Paddy Burn in Punjab and Sri Ganganagar (Rajasthan)**

प्रभाव

स्मॉग जैसी वायुमण्डलीय दशा का वायुमण्डल और जैविक तत्वों पर केवल और केवल दुष्प्रभाव ही दिखाई देता है। वायु प्रदूषण और उससे जनित स्वास्थ्य सम्बन्धी दुष्प्रभावों के अतिरिक्त स्मॉग के तत्काल एवं दूरगामी प्रभाव निम्नानुसार गिनाये जा सकते हैं—

1. वायुमण्डलीय गुणवत्ता एवं दृश्यता का ह्रास।
2. कार्बन उत्सर्जन से हिमालय के ग्लेशियरों के पिघलने की दर में वृद्धि होने का खतरा।
3. कृषि भूमि में मौजूद ह्यूमस एवं फसल मित्र सूक्ष्म जीवों के विनाश तथा भूमि की उत्पादकता में कमी।
4. कृषि क्षेत्रों में छोटे व बड़े जीवों के प्राकृतिक आवास के जलकर नष्ट होने से जैव विविधता को नुकसान।
5. कार्बनउत्सर्जन से भूमण्डलीय ऊष्मन की दर में वृद्धि होने का खतरा।

कृषि अपशिष्टों के जलावन के कारण

1. कृषि क्षेत्रफल एवं उत्पादन बढ़ने के साथ अपशिष्टों के प्रबंधन की पर्याप्त योजनाओं का अभाव है।
2. किसानों को अगली फसल की बुआई के लिए अपशिष्टों का तुरंत निपटान आवश्यक है।
3. उच्चतम न्यायालय के निर्देश और किसानों को महती आवश्यकता के बावजूद सरकार कृषि अपशिष्ट प्रबंधन को लेकर गंभीर नहीं है।
4. बायो खाद और बायो ऊर्जा जैसी योजनाओं का व्यापक विस्तार व विकास ना होने के कारण किसान कृषि अपशिष्टों को जलाने के लिये मजबूर है।
5. सजा और जुमाने के प्रावधानों के सामान्य स्तर के चलते किसान भी इसे लेकर ज्यादा गंभीर नहीं है।
6. किसानों में पर्यावरण प्रदूषण एवं ग्लोबल वार्मिंग जैसे ग्लोबल विषयों के प्रति ज्ञान एवं जागरूकता का अभाव।

उपाय एवं सुझाव

1. अपराधिक एक्ट की धारा 144 के अनुसार कृषि अपशिष्टों को जलाने पर 1000 रुपये का जुर्माना और 6 महीने की सजा का प्रावधान है किन्तु यह अपर्याप्त है।
2. बायो मासइंडस्ट्री का प्रोत्साहित कर बायो खाद और बायो ऊर्जा उत्पादन एवं उपयोग हेतु प्रोत्साहन।
3. खेत में ही कृषि अपशिष्टों से कम्पोस्ट खाद बनाकर खेत में डालने से 1.87: नाइट्रोजन, 3.43: फॉस्फोरस और 0.45: पोटाश की आपूर्ति हो सकती है।
4. फसल कटाई के बाद अवशेष पत्ती और फसल टूट को सड़ाकर कल्टी वेटर या रोटावेटर से मिलाने से आगामी फसल की पैदावार 10-20 प्रतिशत बढ़ाई जा सकती है।
5. खेतों में गड्ढे बनाकर 6 फसल अपशिष्टों को सड़ाने से कम्पोस्ट खाद किसान अपने खेत में ही बना सकता है।
6. गेहूँ व चावल के अपशिष्टों को खेतों में मिलाने वाले यंत्रों हैप्पी सीडर के उत्पादन एवं किसानों तक पहुंच को आसान बनाने से भी अपशिष्टों के जलाने की दर

कम हो सकती है। कृषि विभाग द्वारा हैप्पी अनुदान योजना चलाई जा रही है किन्तु इसकी सफलता हेतु आवश्यक प्रयास अभी पर्याप्त नहीं है।

7. हैप्पी सीडर जैसे अन्य सस्ते सयंत्रों का निर्माण किया जाए।
8. कृषि अपशिष्टों को अल्कोहॉल में बदलकर भी इनका निपटान संभव है। ऐसा एक संयंत्र काशी पुर स्थित इंडिया ग्लाइको ललिमिटेड के परिसर में पहले प्रायोगिक तौर पर स्थापित किया जा चुका है। इस तरह के संयंत्र व्यापक पैमाने पर स्थापित किये जाने की आवश्यकता है।
9. कृषि अपशिष्टों को स्वच्छ जैव ईंधन में परिवर्तित किया जा सकता है इस हेतु देश के विभिन्न भागों में इस प्रकार के संयंत्रों की व्यापक पैमाने पर स्थापना की जानी चाहिए।
10. पानीपत रिफाइनरी, हरियाणा में 500 करोड़ की लागत से एथेनॉल संयंत्र की स्थापना की गई है, इस प्रकार के संयंत्रों की स्थापना व्यापक पैमाने पर की जाने की आवश्यकता है।
11. कृषकों की पर्यावरण व ग्लोबल वार्मिंग जैसे विषयों पर शिक्षित करने हेतु किये गये प्रयास शून्य हैं। यहाँ तक की भारत के 50 प्रतिशत से ज्यादा किसानों को ग्लोबल वार्मिंग, कार्बन उत्सर्जन जैसे पर्यावरणीय मुद्दों का प्रारम्भिक ज्ञान भी नहीं है। इस हेतु प्रयास अतिआवश्यक है।

संदर्भ ग्रंथ सूची

- Piazzesi, Gaia, The CatalyticHydralysis of Isocyanic Acid (HNCO) in the Urea-SCR Process, (2006).*
- Madison Park "Top 20 Most polluted cities in World" (2014).*
- R.Kumari; A.K.Attri; L.Int Panis; B.R. Gurjar, "Emission estimates of Particulate matter and Heavy Metals from Mobile sources in Dehli", (2013).*
- J.Natarajan, Air pollution in Dehli, (March 2012)*
- "The Environment: A Global Challenge", Retrieved (25 October 2013).*
- "Thick Blanket of Smog envelopes Dehli, Northern India", India Today.*
- "Guidelines for the Reporting of Daily Air Quality-the Air Quality Index(AQI)",(EPA-454/B-06-001), United States Environment Portection Agency(May,2006).*
- "Dehli Air Quality Deteriorating due to Burning of Agriculture Waste", Economic Times.*
- "Farmer's Unchecked Crop Burning Fuels India's Air Pollution, The New York Times.html.*
- NASA Worldview,(2016).*
- IIT Kanpur a study Report, (2015).*
- NEERI Report, (2015).*
- Punjab Agriculture University, Ludhiana Report, (2015).*
- National Remote Sensing Report, (2016).*