वार्षिकांक 6

वर्ष 2013

कृषि किरण

केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान

करनाल – 132 001 भारत

संपोषित ठोस अपशिष्ट प्रबंधनः उर्जा एवं मृदा उर्वरता हेतु एक विकल्प

विवेक कुमार ओझा[2], अजय कुमार मिश्र[1], जोगेन्द्र सिंह[1], विजयता सिंह[1], मुरलीधर मीणा[1] एवं शारिक अली[1]

[1]केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल (हरियाणा)

[2]क्षेत्रीय प्रयोगशाला, राष्ट्रीय पर्यावरण अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान, कोलकाता (प. बंगाल)

विगत कुछ वर्षों में तेजी से बढ़ते औद्योगिकीकरण, जनसंख्या और आर्थिक विकास भारत जैसे विकासशील देशों पर बढ़ती उर्जा की माँग के दबाव के साथ संपूर्ण पर्यावरण को संरक्षित रखने की चुनौती देते नजर आ रहे हैं। शहरीकरण, लोगों के रहन–सहन में बदलाव और सर्वोन्मुखी विकास के कारण उत्पन्न ठोस अपशिष्ट पदार्थ एंव उनका प्रबंधन बड़े पैमाने पर एक समस्या के रूप में पिछले दो दशकों में सामने आया है। मानवजनित स्रोतों में दिनचर्या का कूड़ा, प्लास्टिक और बेकार पड़ी वस्तुओं के अलावा व्यावसायिक स्रोत भी एक अहम भूमिका निभाते हैं जबकि प्राकृतिक स्रोत से उत्पन्न अपशिष्ट बहुत ही कम बिखरा हुआ नजर आता है। इन अपशिष्ट पदार्थों से मानव जाति को ही नहीं बल्कि संपूर्ण पर्यावरण को भी भारी नुकसान उठाना पड़ रहा है। इनसे निकलने वाले हानिकारक रासायनिक पदार्थों के साथ इनमें जैविक रोगाणु भी होते हैं जो कई बीमारियों के कारक होते हैं। नगरपालिका ठोस अपशिष्ट (म्यूनिसिपल सोलिड वेस्ट) का पुनश्चक्रण करके कृषि भूमि में कार्बनिक पदार्थ के रूप में प्रयोग जैविक खाद का एक विकल्प हो सकता है। परंपरागत उर्जा स्रोतों का तेजी से हो रहा दोहन और पर्यावरण के प्रति बढ़ती जागरूकता लगातार वैकल्पिक उर्जा स्रोत ज्ञात करने का दबाव बना रही है जिसमें अपशिष्ट पदार्थ के सड़ने से निकली उर्जा का कारगर संचय एवं उपयोग सुनिश्चित किया जाना चाहिए।

अपशिष्ट पदार्थः एक दृश्य

जनसंख्या की दृष्टि से दुनिया का दूसरा सबसे बड़ा देश भारत है जिसकी आबादी लगभग 1.21 अरब है जिनमें 70 प्रतिशत लोग 366 विभिन्न छोटे–बड़े शहरों में रहते हैं तथा लगभग 188500 टन अपशिष्ट पदार्थ प्रतिदिन उत्पन्न करते हैं। जनसंख्या वृद्वि और कुल शहरी अपशिष्ट में साल दर साल बढ़ोतरी को चित्र–1 में दर्शाया है। इन अपशिष्टो में कुछ सड़ने गलने वाले, कुछ पुनश्चक्रण पदार्थ और बाकी अक्षम पदार्थ होते हैं। भारतवर्ष में उत्पन्न उपरोक्त अपशिष्ट पदार्थों की मात्रा और गुणवत्ता तालिका 1 में दर्शाई गई है। भारत के चार भौगोलिक क्षेत्रों में उत्तरी भारत में सर्वाधिक नगरीय ठोस अपशिष्ट (40,500 टन/दिन या 1.48 करोड़ टन/वर्ष), जोकि सम्पूर्ण भारत का 30 प्रतिशत है। वहीं पूर्वी भारत में लगभग 23,500 टन/दिन या 0.86 करोड़ टन/वर्ष, ठोस अपशिष्ट उत्पन्न होता है, जोकि चारों क्षेत्रों में न्यूनतम है। राज्यों में महाराष्ट्र (22,200 टन/दिन या 81.0 लाख टन/वर्ष), पश्चिम बंगाल (15,500 टन/दिन या 50 लाख टन/वर्ष), उत्तर प्रदेश (13,000 टन/दिन या 0.78 करोड़ टन/वर्ष), तमिलनाडू (12,000 टन/दिन या 43 लाख टन/वर्ष), आन्ध्र प्रदेश (11,500 टन/दिन और 42 लाख टन/वर्ष), आदि सर्वाधिक नगरीय ठोस अपशिष्ट उत्पादन करते हैं। वहीं दूसरे स्थान पर चंड़ीगढ़ (486 टन/दिन या 1,77,400 टन/वर्ष नगरीय ठोस अपशिष्ट उत्पन्न करता है (चित्र 2)।

गैस उत्पादन

ठोस अपशिष्ट पदार्थ में उपस्थित कार्बनिक भाग उपयोगी गैस उत्सर्जन में एक अहम भूमिका निभाता है। लैण्ड़ फिल क्षेत्र में दबे ये पदार्थ ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में सुक्ष्मजीवों के सहयोग से विभिन्न रासायनिक एवं भौतिक प्रक्रियाओं के बदलाव से गुजरते हुए मुख्यतः मिथेन और कार्बन ड़ाईऑक्साइड़ जैसी ग्रीन हाउस गैसों को उत्पन्न करता है जोकि उर्जा के स्रोत का एक विकल्प है। कचरे के ढ़ेर से उत्पन्न होने वाली गैसों एवं उनमें दबे कचरे के संघटक पदार्थों की आयु उपस्थित ऑक्सीजन गैस, नमी और तापमान पर निर्भर करती है। विभिन्न शोधों में पाया गया कि मिथेन और कार्बन ड़ाईऑक्साइड़ के अलावा कार्बन मोनोऑक्साईड़, हाइड्रोजन सल्फाइड़ और कई नॉन–मिथेन कार्बनिक गैस भी उत्पन्न होती है।

इनसे निकलने वाली दुर्गन्ध का अभी तक कोई स्थाई उपाय नहीं है और इसमें अनुसंधान की आवश्यकता है।

लैण्ड़फिल में गैसो का संचार

सामान्यत: कचरे के ढ़ेर से उत्पन्न गैस अपने–अपने घनत्व के अनुसार ऊपर की ओर गतिशील रहती है। लेकिन कहीं–कहीं ठोसपन के कारण विभिन्न गैस क्षैतिज दिशा में स्थांतरित हो जाती है। मुख्यत: इन गैसों की इधर–उधर गतिशीलता, कचरे से उत्पन्न गैसीय दबाव, सांद्रता भिन्नता और पारगम्यता पर निर्भर करती है। यह गैस हमेशा कम अवरूद्धता वाले मार्ग को पकड़ कर बाहरी वायुमंड़ल में प्रवेश कर जाती है।

लैण्ड़फिल गैसों का संग्रह

इन गैसों का व्यावसायिक रूप से संचय करना बहुत कठिन है क्योंकि यहाँ लगभग सभी शहरों से उत्पन्न कचरे को खुला फेंक दिया जाता है जोकि प्रदूषण एवं बीमारियों को फैलाने का काम करता है। इन गैसों के संचय के लिए एक परिपूर्ण योजना के तहत कचरे को जमा कर गैस उत्पादन करने की जरूरत है।

नगरीय ठोस अपशिष्ट का स्वास्थ्य एवं पर्यावरण पर प्रभाव

ठोस अपशिष्ट पदार्थ के अनुचित एवं अविवेकपूर्ण प्रबंधन से स्वास्थ्य पर बुरा असर देखने को मिला है। जिनमें संक्रमण, और शरीर प्रतिरक्षा में कमी आना प्रमुख है। इनके अलावा इनसे निकलने वाले रसायन हमारे वायु, जल, मिट्टी और नजदीकी पयार्वरण को प्रदूषित करते हैं। यह आस–पास के इलाकों में जैविक प्रदुषण फैलाने का मुख्य स्रोत है। लैण्ड़फिल क्षेत्र पर समुचित व्यवस्था नहीं होने के कारण इनसे निकलने वाली हानिकारक गैस हमारे जलवायु को परिवर्तित करने में अहम भूमिका निभाती है।

नगरीय ठोस अपशिष्ट से होने वाले प्रदूषण

वायु प्रदूषण

वायु गुणवत्ता मूल्यांकन पर मुंबई स्थित राष्ट्रीय पर्यावरण अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान (एनईईआरआई) द्वारा 2010 के एक अध्ययन में पाया गया कि खुले स्थानों पर अपशिष्ट में आग लगाना मुंबई में वायु प्रदूषण का एक प्रमुख कारण है। अध्ययन में पाया गया कि मुंबई में कुल उत्पन्न नगरीय ठोस अपशिष्ट का 20 प्रतिशत खुले आम सड़कों पर जला दिया जाता है और 10 प्रतिशत लैण्ड़फिल स्थानों पर मनुष्य द्वारा या लैण्ड़फिल से निकलने वाली गैसों द्वारा आग लग जाती है।

मुंबई में होने वाले कुल वायु प्रदूषण का 19 प्रतिशत नगरीय ठोस अपशिष्ट (एम.एस.ड़ब्लू.) से खुले में आग लगाने से होता है। जिसमें मुख्यत: कार्बन मोनोऑक्साइड़, धूल के कण एवं हाइड्रोकार्बन होते हैं। सड़क परिवहन से निकलने वाले धूल के कण से दोगुना से भी अधिक एम.एस.ड़ब्लू. को खुले में जलाने से उत्पन्न होता है।

जल प्रदूषण

जब घुलनशील पदार्थ मिट्टी के विभिन्न स्तरों से होते हुये भूजल में मिलते हैं या वर्षा के दौरान अपवाह के रूप में मिलते हैं तो सतही तथा भूजल स्रोतों को प्रदूषित कर देते हैं। घुलनशील पदार्थ एक मजबूत अपहारक तरल है जो कि मिथेनोजेनिक (अवायुवीय) स्थितियों में बनता है।

घुलनशील पदार्थों के गुण ठोस अपशिष्ट के विभिन्न घटकों पर निर्भर करता है। कोलकाता में पर्यावरण गुणवत्ता और उसके चारों ओर नगरीय ठोस अपशिष्ट पर किए अध्ययन में पाया कि लैण्ड़फिल के आसपास भूजल में भारी धातुओं की अधिक सांद्रता मिलती है। अध्ययनों से पता चला है कि भूमिगत जल की गुणवत्ता धुलनशील पदार्थों के टपकन से प्रभावित घुलनशील पदार्थों में मुख्यत: जैविक रसायन होते हैं जो कि जैविक अपशिष्टों के टपकन से निकली भारी धातुओं से बना होता है। ये भारी धातु भूमिगत जल में मिलते हैं और जब हम इस जल का इस्तेमाल करते हैं तो ये अनेकों प्रकार की बीमारियाँ पैदा करते हैं। इन सभी बातों को ध्यान में रखते हुए हमें यह ध्यान रखना चाहिए कि हम जब भी कूड़ा फेकें तो उसे कूड़ेदान में ही फेकें।

नगरीय ठोस अपशिष्ट खाद का कृषि में उपयोग

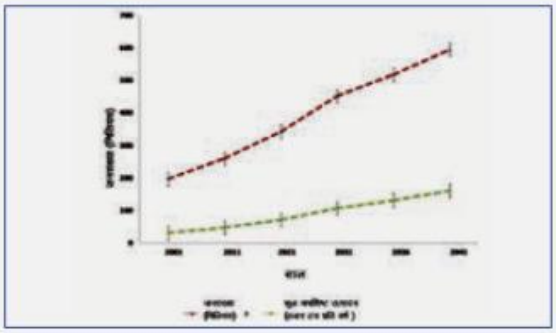
विभिन्न शोधों से ज्ञात हुआ है कि मृदा संशोधन के रूप में नगरीय ठोस अपशिष्ट का खाद के रूप में प्रयोग किया जा सकता है। क्योंकि इससे मिट्टी में कार्बनिक पदार्थों को बढ़ाने के साथ–साथ सूक्ष्मजीवों की गतिविधि

तालिका 1 : भारत में नगरपालिका ठोस अपशिष्ट का संयोजन और क्षेत्रीय भिन्नता

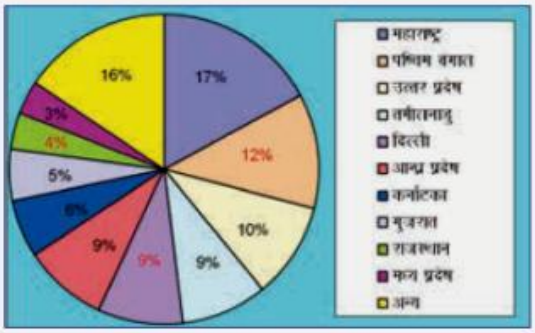
क्षेत्र/शहर	नगरपालिका ठोस अपशिष्ट उत्पादन (टन प्रति दिन)	कम्पोस्ट (प्रतिशत)	पुनरावर्तनीय पदार्थ (प्रतिशत)	अक्रियाशील पदार्थ (प्रतिशत)	नमी (प्रतिशत)	उष्मीय मान (एम.जे./किलो)	उष्मीय मान (किलो कैलोरी/किलो)
महानगर	51402	50.89	16.28	32.82	46.00	6.40	1523
अन्य शहर	2723	51.91	19.23	28.86	49.00	8.70	2084
पूर्वी भारत	380	50.41	21.44	28.15	46.00	9.80	2341
उत्तर भारत	6835	52.38	16.78	30.85	49.00	6.80	1623
दक्षिण भारत	2343	53.41	17.02	29.57	51.00	7.60	1827
पश्चिम भारत	380	50.41	21.44	28.15	46.00	9.80	2341
कुल शहरी भारत	130000	51.30	17.48	31.21	47.00	7.30	1751

तालिका 2 : मुंबई में खुले में जलाने और अन्य दहन स्रोतों द्वारा वायु प्रदूषण उत्सर्जन

उत्सर्जन के स्रोत	उत्सर्जन (टन प्रति वर्ष)					
	धूल के कण	कार्बन मोनोऑक्साइड	सल्फर डाईऑक्साइड	नाइट्रोजन के ऑक्साइड	हाइड्रोकार्बन	कुल
वाणिज्यिक खाद्य क्षेत्र	2429.3	12271.1	315.4	628.5	10312.9	25957
घरेलू क्षेत्र	564.9	19723.7	1262.0	9946.9	368.1	31866
खुले में जलाना	3640	11374	135	813	5822	21784
श्मशान स्थल	300.7	2213.0	7.9	44.4	1991.9	4558
मध्य और पश्चिम रेलवे	514.0	3147.0	1449.0	19708.0	.	24818
विमान और समुद्री जहाज	77.4	791.7	96.7	1003.4	33.8	2003
सड़क परिवहन	1544.8	18856.2	606.4	13203.1	2427.1	36638
बिजली संयंत्र	5628.3	3215.7	24473.3	28944.5	1266.6	63528
औद्योगिक ईकाईयां	503.7	879.7	28510.2	8435.2	116.8	38446



चित्र 1 : जनसंख्या वृद्धि और कुल शहरी अपशिष्ट में साल दर साल बढ़ोत्तरी



चित्र 2 : नगरीय ठोस अपशिष्ट उत्सर्जन में राज्य एवं संघ की भागेदारी

तालिका 3 : भारत में लैण्ड़फिल सुविधा प्राप्त अधिकृत क्षेत्रों के नाम

शहर	लैण्ड़फिल क्षेत्रों की संख्या	लैण्ड़फिल क्षेत्र (हैक्टर)
चेन्नई	2	465.5
कोयंबटूर	2	292.0
सुरत	1	200.0
ग्रेटर मुंबई	3	140.0
ग्रेटर हैदराबाद	1	121.5
अहमदाबाद	1	84.0
दिल्ली	3	66.4
जबलपुर	1	60.7
इंदौर	1	59.5
मदुरई	1	48.6
ग्रेटर बेंगलुरू	2	40.7
विशाखापट्नम	1	40.5
लुधियाना	1	40.4
नासिक	1	34.4
जयपुर	3	31.4
श्रीनगर	1	30.4
कानपुर	1	27.0
कोलकाता	1	24.7
चण्ड़ीगढ़	1	18.0
राँची	1	15.0
रायपुर	1	14.6
मेरठ	2	14.2
गुवाहाटी	1	13.2
तिरूवनंतपुरम	1	12.15
कुल	.	**1894.85**

को बढ़ावा मिलता है। लेकिन इसमें उपस्थित संभावित विषाक्त भारी धातु एक चिन्ता का विषय है। ऑक्सीजन की उपस्थिति में भिन्न–भिन्न प्रकार के अपशिष्टों का अपघटन के माध्यम से खाद का निर्माण होता है। कुछ अध्ययनों के अनुसार एम.एस.ड़ब्लू खाद में पर्याप्त मात्रा में उपस्थित भारी धातुओं का कोई हानिकारक प्रभाव मिट्टी में पाये जाने वाले माइक्रोबियल बायोमास कार्बन और एंजाइमस की गतिविधियों पर नहीं पड़ता है। इस खाद के प्रयोग से भूमि की उर्वरता और उत्पादन क्षमता में बढ़ोत्तरी देखी गई है। नगरीय ठोस अपशिष्ट पदार्थ का कृषि में उपयोग, एक सस्ता व पर्यावरण हितेषी कारगर प्रबंधन विकल्प साबित हो सकता है। इसमें पाये जाने वाले रोगाणुओं और जीवाणुओं को दूर करने की दिशा में अनुसंधान करने की आवश्यकता है।

– समाप्त –