



घरेलू वायु प्रदूषण: अदृश्य स्वास्थ्य खतरा

लविशा बत्रा¹, वैशाली वधवा² एवं मधु चौधरी

¹श्री गुरु गोबिंद सिंह त्रिशताब्दी विश्वविद्यालय, गुरुग्राम, हरियाणा
²भारतीय मक्का अनुसंधान संस्थान, करनाल, हरियाणा
ईमेल: lavishabatra977@gmail.com

यूरोपीय आयोग की रिपोर्ट के अनुसार, दुनिया भर में लगभग 3 बिलियन लोग दैनिक आधार पर खराब घरेलू वायु गुणवत्ता के संपर्क में आते हैं, जो खाना पकाने, हीटिंग और बिजली के लिए ठोस ईंधन के उपयोग के कारण होता है। परंपरागत रूप से, घरेलू वायु प्रदूषण पर बाहरी वायु प्रदूषण की तुलना में बहुत कम ध्यान दिया जाता है, खासकर अत्यधिक औद्योगिक या घने यातायात वाले क्षेत्रों में। घरेलू प्रदूषण के प्रति मानव संपर्क पर हालिया शोध से पता चला है कि घरेलू परिवेश बाहरी वातावरण की तुलना में कम से कम दोगुना प्रदूषित हो सकता है। खतरनाक रसायनों और अन्य प्रदूषकों के कारण आंतरिक वायु गुणवत्ता में गिरावट को घरेलू वायु प्रदूषण के रूप में जाना जाता है। यह एक प्रमुख वैश्विक स्वास्थ्य खतरा है जिसे अक्सर इसकी अदृश्यता के कारण पहचाना नहीं जा पाता है। लोग अपना अधिकांश समय घर के अंदर बिताते हैं जो वायु प्रदूषण के समग्र मानव जोखिम में महत्वपूर्ण योगदान देता है। इससे यह निष्कर्ष निकला कि घरेलू वायु प्रदूषण रुग्णता और मृत्यु दर के वैश्विक आंकड़ों में एक प्रमुख योगदानकर्ता है, जिसका श्वसन और हृदय प्रणाली पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है।

कई इनडोर वायु प्रदूषकों की पहचान मानव स्वास्थ्य के साथ-साथ इनडोर वायु गुणवत्ता पर नकारात्मक प्रभाव डालने वाले के रूप में की गई है। मुख्य प्रदूषक NO_x, PM (पार्टिकुलेट मैटर), VOCs, SO₂, O₃, CO_x और जैविक प्रदूषक हैं।

1. **पार्टिकुलेट मैटर:** इसे हवा में पाए जाने वाले ठोस कणों और तरल बूंदों के मिश्रण के रूप में परिभाषित किया गया है। कण के आकार के आधार पर इसे मोटे, महीन और अति सूक्ष्म कणों में वर्गीकृत किया जाता है।

मोटे कण (PM-10): इनका वायुगतिकीय व्यास 2.5 से 10 μm (PM10-2.5) तक होता है। ये कण हमारे फेफड़ों में प्रवेश कर सकते हैं और हमारे वायुमार्ग, नाक, गले और आंखों में जलन पैदा कर सकते हैं।

महीन कण (PM-2.5): इनका वायुगतिकीय व्यास 2.5 μm या उससे कम होता है। वे हमारे फेफड़ों और यहां तक कि हमारे रक्तप्रवाह में भी गहराई तक प्रवेश करने में सक्षम हैं।

अति सूक्ष्म कण (PM-0.1): इनका वायुगतिकीय व्यास 0.1 μm या उससे कम होता है। ये कण PM-2.5 से भी ज्यादा खतरा पैदा करते हैं। अपने छोटे कण आकार के कारण, वे हमारे शरीर में घुसपैठ कर सकते हैं और हृदय संबंधी विषाक्तता का कारण बन सकते हैं। घर के अंदर अधिकांश वायुजनित कण भी अति सूक्ष्म कणों से बने होते हैं।

2. **वाष्पशील कार्बनिक यौगिक:** ये वे गैसों हैं जिनमें कई प्रकार के यौगिक होते हैं जो ठोस या तरल पदार्थ से निकलते हैं। घर के अंदर वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों का स्तर बाहरी स्तर से कम से कम दस गुना अधिक है। इस समूह का विस्तार हो रहा है क्योंकि निर्माण और आंतरिक डिजाइन में नई सामग्रियों का उपयोग किया जा रहा है। वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों की कम सांद्रता के अल्पकालिक जोखिम से अधिकांश लोगों पर प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता है, लेकिन दीर्घकालिक जोखिम के मामले में, उनमें से कुछ को मानव स्वास्थ्य के लिए हानिकारक जोखिम माना जाता है।

3. **NO_x:** नाइट्रिक ऑक्साइड (NO) और नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (NO₂) दो सबसे आम नाइट्रोजन ऑक्साइड हैं। परिवेशी परिस्थितियों में, NO तेजी से ऑक्सीकृत होकर NO₂ बनाता है; इस

प्रकार, NO₂ को आमतौर पर प्राथमिक प्रदूषक माना जाता है।

4. ओजोन: यह एक शक्तिशाली ऑक्सीकरण एजेंट है जो ज्यादातर वायुमंडल में O₂, NO_x और वाष्पशील कार्बनिक यौगिक की फोटोकैमिकल इंटरैक्शन के माध्यम से बनता है। गर्म, उज्ज्वल दिनों में शहरी क्षेत्रों में ओजोन के हानिकारक स्तर तक पहुंचने की सबसे अधिक संभावना है, लेकिन ठंडे महीनों के दौरान यह अभी भी उच्च स्तर तक पहुंच सकता है। इसे हवा द्वारा लंबी दूरी तक भी ले जाया जा सकता है, इसलिए ग्रामीण स्थानों में भी उच्च ओजोन स्तर हो सकता है।

5. SO₂: वायुमंडल में सल्फर ऑक्साइड (SO_x) के समूह में सबसे प्रचलित गैस सल्फर डाइऑक्साइड

(SO₂) है। यह एक रंगहीन गैस या तरल है जिसमें तेज़, दम घुटने वाली गंध होती है। SO₂ पानी में तेजी से घुलकर सल्फ्यूरिक एसिड उत्पन्न करता है जो अम्लीय वर्षा का एक प्रमुख घटक है।

6. CO_x: कार्बन मोनोऑक्साइड (सीओ) एक रंगहीन और गंधहीन गैस है जो बड़ी मात्रा में सांस के साथ शरीर में जाने पर हानिकारक हो सकती है। बाहरी हवा में घुसपैठ के माध्यम से, CO अंदर के स्थानों में भी प्रवेश कर सकती है। कार्बन डाइऑक्साइड (CO₂), एक रंगहीन और गंधहीन गैस, पृथ्वी के वायुमंडल का एक प्रसिद्ध घटक होने के साथ-साथ एक महत्वपूर्ण मानव मेटाबोलाइट भी है। CO₂ का उच्च स्तर अपर्याप्त वेंटिलेशन का संकेत देता है।

7. जैविक प्रदूषक: सूक्ष्मजीव (वायरस, कवक और

तालिका 1: इनडोर प्रदूषक और मानव स्वास्थ्य पर उनके प्रभाव

| प्रदूषक | प्रदूषक के स्रोत | स्वास्थ्य पर प्रभाव |
|---|--|--|
| पार्टिकुलेट मैटर | बाहरी हवा, खाना पकाना, दहन गतिविधियाँ | फेफड़ों की बीमारी, अनियमित दिल की धड़कन, अस्थमा से पीड़ित लोगों में समय से पहले मौत, श्वसन संबंधी लक्षण बढ़ जाते हैं |
| वाष्पशील कार्बनिक यौगिक | पेंट, चिपकने वाले पदार्थ, क्लीनर, रंजक, एयर फ्रेशनर, इत्र, ईंधन, तंबाकू उत्पाद, ड्राई-क्लीन किए गए कपड़े, साज-सामान और निर्माण सामग्री | आंखें, नाक और गले में जलन, कैंसर, सिरदर्द और मतली, गुर्दे, यकृत और केंद्रीय तंत्रिका तंत्र को नुकसान |
| नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (NO ₂) | गैस-ईंधन वाले खाना पकाने और हीटिंग उपकरण | श्वसन प्रणाली की खराबी, कोशिकाओं और प्रतिरक्षा प्रणाली को नुकसान पहुंचाती है, दमा संबंधी प्रतिक्रियाओं को बढ़ाती है |
| ओजोन | बाहरी वातावरण, विद्युत उपकरण, कीटाणुनाशक उपकरण | वायुमार्ग में सूजन और क्षति, खांसी और गले में खराश या खरोच, अस्थमा के दौरे की आवृत्ति बढ़ जाती है, डीएनए क्षति होती है |
| सल्फर डाइऑक्साइड (SO ₂) | तम्बाकू का धुआं, बाहरी हवा, खाना पकाने के चूल्हे | आंखों और श्वसन तंत्र में जलन पैदा करें |
| CO _x | खाना पकाना, स्टोव, धूम्रपान, बाहरी हवा, जनरेटर, गैसोलीन चालित उपकरण | श्वसन प्रणाली की हानि, आंखों में जलन, अस्थमा और क्रोनिक ब्रोंकाइटिस |
| एयरोसोल | धूम्रपान, निर्माण सामग्री, धूप जलाना, सफाई, खाना बनाना | फेफड़ों के ऊतकों को नुकसान, हृदय रोग, जलन, एलर्जी और बेचैनी |
| सूक्ष्मजीवों | बैक्टीरिया, वायरस, कवक, जानवर, मिट्टी और पौधे | बुखार, संक्रामक रोग, पुरानी सांस की बीमारी और पाचन संबंधी समस्याएं |
| जैविक एलर्जी | घर की धूल, पालतू जानवर, फफूंद, जानवरों के परागकण, पौधे, कीड़े और कण | अस्थमा, एलर्जी, संवेदीकरण, घरघराहट, श्वसन संक्रमण |





बैक्टीरिया) के साथ-साथ जैविक एलर्जी (जैसे जानवरों के बाल और घर की धूल, तिलचट्टे, घुन और पराग) घर के अंदर के वातावरण में पाए जा सकते हैं। बैक्टीरिया और वायरस अक्सर मनुष्यों और जानवरों दोनों से आते हैं या उनके द्वारा ले जाये जाते हैं। ऐसा कहा जाता है कि जैविक प्रदूषकों के संपर्क में आने से मानव स्वास्थ्य को कई खतरे हो सकते हैं।

घर में खराब हवा का सेहत पर असर



चित्र 1: खराब वायु गुणवत्ता का स्वास्थ्य पर प्रभाव

शमन के उपाय:

- स्रोत नियंत्रण:** घरेलू वायु गुणवत्ता को बढ़ाने के लिए सबसे प्रभावी रणनीति व्यक्तिगत प्रदूषण स्रोत को खत्म करना या कम करना है। यह वेंटिलेशन बढ़ाने की तुलना में इनडोर वायु गुणवत्ता की रक्षा करने के लिए एक अधिक लागत प्रभावी रणनीति भी है क्योंकि वेंटिलेशन बढ़ने से ऊर्जा लागत भी बढ़ सकती है।
- बेहतर वेंटिलेशन:** अपने घर में जाने वाली बाहरी हवा की मात्रा बढ़ाना घरेलू वायु प्रदूषकों की मात्रा को कम करने का एक और तरीका है। सुनिश्चित करें कि आपके घर में पर्याप्त वेंटिलेशन हो, साथ ही खिड़कियों और दरवाजों के माध्यम से नियमित वायु विनिमय हो।
- घर के अंदर धूम्रपान करने से बचें:** घर के अंदर धूम्रपान करने से धुआं और खतरनाक यौगिक जमा हो जाते हैं, जिसका घर के अंदर की वायु गुणवत्ता पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है। घर के अंदर तंबाकू के धुएं पर प्रतिबंध के परिणामस्वरूप इनडोर वायु गुणवत्ता (IAQ) में लगातार सुधार हुआ है।
- वायु शोधक:** हवा से कणों और दूषित पदार्थों को हटाने के लिए, उच्च दक्षता वाले पार्टिकुलेट एयर

(HEPA) फिल्टर या अन्य प्रभावी वायु शोधक का उपयोग करें।

- सुगंधों का उपयोग कम से कम करें:** कृत्रिम एयर फ्रेशनर घर के अंदर की हवा में एलर्जी पैदा करते हैं जो अस्थमा और एलर्जी की समस्याओं से जुड़े होते हैं। खुशबू रहित उत्पाद चुनने से घर में घरेलू वायु प्रदूषण को रोकने में मदद मिलती है।
- नियमित सफाई:** घर और धूल की सतहों की नियमित सफाई प्रदूषकों के संचय को रोकती है।
- घर के अंदर रसायनों का उपयोग कम करें:** अनगिनत घरेलू वस्तुओं में क्लींजर, कीटनाशक, रंग और कपड़े धोने वाले डिटर्जेंट सहित रसायन होते हैं। यह दिखाया गया है कि ये रसायन घर के अंदर अत्यधिक केंद्रित होते हैं। परिणामस्वरूप, इन उत्पादों का उपयोग सीमित और प्रबंधित किया जाना चाहिए ताकि घरेलू वायु प्रदूषण को कम किया जा सके।
- अत्यधिक नमी से बचना:** पानी का रिसाव घरेलू वातावरण में नमी और आर्द्र हवा के संचय में योगदान देता है। इस प्रकार यह घर के अंदर रहने वाले अधिक लोगों को फफूंदी के संपर्क में लाता है।
- सुरक्षित रूप से खाना पकाना:** खाना पकाने की गतिविधियों से उत्पन्न घरेलू वायु प्रदूषकों को कम करने के लिए, खाना बनाते समय निकास पंखे का उपयोग करें या खिड़कियां खुली रखें।
- एलर्जी को कम करना:** धूल के कण और एलर्जी को कम करने के लिए बिस्तर और पर्दों को नियमित रूप से पानी से धोना।

निष्कर्ष:

घरेलू वायु प्रदूषण एक जटिल समस्या है जिस पर व्यक्तिगत और सामाजिक दोनों स्तरों पर ध्यान देने की आवश्यकता है। इसके स्रोतों और प्रभावों को समझने के साथ-साथ शमन रणनीतियों को लागू करके, हम इससे जुड़े स्वास्थ्य खतरों को काफी हद तक कम कर सकते हैं और अपने और आने वाली पीढ़ियों के लिए एक सुरक्षित और स्वस्थ घरेलू वातावरण का निर्माण कर सकते हैं।