

آلودگی هوا و راهکارهای مقابله با آن

عاطفه حسینی (a)

a. دانشگاه هرات، دانشکده ستوماتولوژی، هرات، افغانستان

مقدمه

هوا یکی از مهمترین عناصر برای ادامه حیات میباشد. هر شخص روزانه نزدیک به 22000 بار تنفس میکند و تقریباً به 15 کیلوگرم هوا در طول روز نیاز دارد. انسان نمیتواند بدون هوا بیشتر از 5 دقیقه زنده بماند که این خود نشان دهنده وابستگی عمیق حیات انسان به هوا میباشد. با توجه به گسترش شهرها، زندگی صنعتی و افزایش مواد آلوده کننده هوا، هوای اکثر شهرهای بزرگ و صنعتی آلوده میباشد و با توجه به خطراتی که این آلودگی بر سلامت افراد دارد شناخت و آگاهی نسبت به جوانب مختلف این معضل از اهمیت بسزایی برخوردار است. هوا مخلوطی از چندین گاز است که متشکل از نایتروجن (78%)، اکسیجن (21%)، آرگون (0.93%)، گازهای کاربن (0.3%) و مقادیر بسیار جزئی از گازهای نیون، هیلیموم، کریپتون، زینون، رادون، ازون، هایدروجن و غیره است.

کلمات کلیدی: آلودگی هوا، آلودگی، صحت محیطی، افغانستان

تعریف آلودگی هوا

آلودگی هوا به معنای مخلوط شدن هوا با گازات، قطرات و ذراتی است که کیفیت هوا را کاهش میدهد و باعث آسیب به زندگی انسانی، نباتی و حیوانی میشود. موادی از قبیل دود، ذرات معلق، اکسایدهای سلفر، کاربن مونو اکساید، اکساید کننده ها، هایدروکاربن ها، اسیدها، امونیم و غیره آلوده کننده های هوا میباشد. (1-3)

منابع آلودگی هوا (5-7)

انواع مختلفی از آلوده کننده های هوا وجود دارد که بر صحت انسان، نباتات و حیوانات تاثیر میگذارد. منابع عمده آلودگی هوا عبارتند از منابع طبیعی و مصنوعی.

منابع طبیعی

منابع طبیعی آلودگی هوا از قبیل آتش سوزی جنگل ها، طوفان های شن، فوران آتشفشان ها، نشت گازهای طبیعی و پخش کرده نباتات می باشد و آلودگی منابع طبیعی یک فرایند ثابت و دائمی است که مقادیرش تقریباً در سطح زمین ثابت است.

مقدار آلودگی طبیعی در مقایسه با آلودگی مصنوعی خیلی بیشتر و قابل توجه می باشد. اما در طبیعت چندین مکانیزم وجود دارد که سطح زمین را برای موجودات مناسب و قابل تحمل می سازد. نقش انسان در کنترل آلودگی منابع طبیعی بسیار کم است.

منابع مصنوعی

منابع مصنوعی آلودگی از سبب فعالیت انسان ها بوجود می آید. از منابع عمده آلودگی مصنوعی میتوان به وسایل نقلیه، صنایع، کارخانه ها، حشره کش های کشاورزی، شفاخانه ها، آزمایشگاه ها و غیره اشاره کرد.

این منابع را میتوان بصورت زیر تقسیم بندی کرد:

منابع خانگی

آلودگی های منابع خانگی در اثر سوخت جهت پخت و پز و گرمایش ، نظافت منازل و استفاده از حشره کش ها ایجاد میشود.

منابع صنعتی

آلودگی صنعتی علت اصلی آلودگی هوا میباشد که در اثر فعالیت انسان بوجود می آید. در میان منابع صنعتی کارخانه های مواد کیمیاوی، نیروگاه های حرارتی، کاغذ سازی، سیمان، نساجی، فولاد سازی وغیره منابع اصلی آلودگی است.

منابع متحرک (حمل و نقل)

این آلودگی به علت گسترش بی رویه شهرها به اندازه آلودگی صنعتی مهم میباشد. این آلودگی بر اثر احتراق ناقص سوخت های فسیلی تولید می شود به شکل گاز های کاربن مونو اکساید، کاربن دای اکساید، ذرات معلق وغیره وارد محیط زیست میشود.

منابع کشاورزی

خاک ها ذخیره کننده بزرگ کاربن هستند، چهار برابر بیشتر از جو زمین و سه برابر بیشتر از درختان جهان، اما خاک های جهان در حدود 100 میلیارد تن از کاربن را طی 10000 سال گذشته در اثر زراعت و قطع جنگلات از دست داده اند. هنگامی که خاک شخم زده میشود ریشه ها در معرض هوا قرار گرفته و در اثر عمل اکسیجینیشن به کاربن دای اکساید تبدیل میشود.

اثرات آلودگی هوا بر سلامت انسان

بعضی آلوده کننده ها خاصیت کوتاه مدت و گاه شدید دارند به طور مثال افزایش گاز کاربن مونو اکساید در فضای آزاد سبب سردرد و سر گیجه میگردد اما در فضای بسته حتی سبب مرگ نیز میشود. کاربن مونو اکساید مانع رسیدن اکسیجن به مغز و قلب شده و باعث مرگ می شود. این گاز هیچ رنگ و بویی ندارد ، به تدریج باعث میشود شخص به خواب رود. گاهی برای گرم کردن حمام از وسایل گرمازا استفاده میشود که کاری بسیار خطرناک است و در این فضاها به هیچ وجه نباید از این وسایل استفاده شود. استفاده از بخاری های بدون دودکش نیز بسیار خطرناک است.(8)،(9)

تأثیرات آلودگی هوا در سلامتی متناسب با ماهیت ماده آلوده کننده می باشد. به طور مثال: آلوده کننده های تحریک کننده باعث بروز مشکلات تنفسی و بیماری های قلبی میشود. انتشار گاز میتایل ایزو سیانات در بوپال در سال 1984م منجر به مرگ 2000 نفر و مشکلات تنفسی 200000 نفر شد.(10)

بطور کلی آلودگی هوا باعث تحریک طرق هوایی و تشدید استما و برانشیت مزمن میگردد. همچنان آلودگی هوا بر رشد و نمو سیستم عصبی، تنفسی و ایمنی و غدد اندوکراین تأثیر می گذارد که میتواند خطر سرطان را در سال های بعدی زندگی افزایش دهد.(11)

آلودگی هوا نه تنها سلامت جسم را تهدید می کند بلکه در ایجاد افسردگی، پرخاشگری، خواب آلودگی، بیش فعالی کودکان و دیگر اختلالات روانی موثر است.(12) به طور مثال: آلودگی هوای سرپی که به علت سوخت نامناسب موتورها به وجود می آید برعلاوه سرطان، سقط جنین باعث بیماری های روانی مانند: اوتیسم و بیش فعالی در کودکان و بروز سردرد های شدید ، کم شدن حافظه، فراموشی های دائم ، بیماری های لرزشی و جنون در بزرگ سالان می گردد.(13) بیشترین آسیب آلودگی هوا به افراد زیر وارد می شود:(14)

زنان باردار

سالمندان

اطفال زیر 14 سال

کارگرانی که در محیط باز کار میکنند.

ورزشکارانی که در محیط باز تمرین میکنند.

AQI (Air Quality Index)

یک شاخص برای گزارش روزانه ی کیفیت هوا است که نشان میدهد هوای اطراف مان چقدر تمیز یا آلوده می باشد و این حد از آلودگی چه اثراتی ممکن است بر سلامتی بگذارد. AQI با اندازه گیری آلوده کننده های مثل کاربن مونو اکساید، اوزون، سلفر دای اکساید ، نایتروجن دای اکساید ، گرد و غبار و ذرات معلق محاسبه میگردد. (15)

وضعیت هوا / PSI (15)

1. خوب: AQI بین 0 تا 50
کیفیت هوا رضایت بخش است و آلودگی هوا بی خطر یا کم خطر می باشد.
2. متوسط: AQI بین 51 تا 100
کیفیت هوا قابل قبول است مگر برای تعداد بسیار کمی از افراد مثلاً کسانی که نسبت به اوزون حساسیت دارند خوب نیست.
3. ناسالم برای گروه های حساس: AQI بین 101 تا 150
در این محدوده هم احتمال تأثیر گرفتن عموم مردم کم است اما بعضی از افراد گروه های حساس ممکن است با مشکلاتی مواجه شوند. افراد دارای بیماری های تنفسی، سالمندان و کودکان جز این گروه میشوند.
4. ناسالم: AQI بین 151 تا 200
هر شخص ممکن است اثرات این محدوده را بر سلامتی اش احساس کند. اعضای گروه حساس ممکن است با اثرات جدی تری بر سلامت خود مواجه شوند.
5. خیلی ناسالم: AQI بین 201 تا 300
هشدار برای سلامتی به حساب می آید و به این معنی است که تمام مردم با اثرات جدی تری بر سلامت خود مواجه می شوند.
6. خطرناک: AQI بالاتر از 300
اخطاری جدی برای سلامت همه و اعلام وضعیت اضطراری است.

راه های مقابله با آلودگی هوا

1. یکی از بهترین راهکارهای مبارزه با آلودگی هوا آموزش است. با آموزش دادن مردم در این زمینه میتوان با مشکل آلودگی بهتر رو به رو شده و برای حل آن تصمیمات بهتری گرفت. (16)
2. کاشتن درختان برای پاکسازی هوا: اگر هر سال یک شخص یک درخت بکارد سالانه 7 میلیارد درخت جدید به اکوسیستم وارد میشود.
3. Air-Ink : (پرینت گرفتن با جوهری که از هوای آلوده ساخته شده)
یکی از جالبترین پروژه هایی که در تلاش برای مقابله با هوا صورت گرفته، استفاده از آلوده کننده های جذب شده ی هوا، به روش خلاقانه می باشد. یکی از این پروژه ها Air-Ink است که جوهری ساخته شده از انتشار کاربن میباشد. این محصول توسط آزمایشگاه های Graviky ساخته شده است. مردم به سادگی باید دستگاه KAALINK را به لوله آگزوز موتر خود متصل کنند و بعد از 45 دقیقه رانندگی، 1 اونس جوهر مایع خواهند داشت که در آزمایشگاه به جوهر قابل استفاده تبدیل میشود. (17)
4. برج Smog-Free: تبدیل Smog به جواهرات (18)
آیا میتوان آلودگی را به جواهرات پر زرق و برق تبدیل کرد؟ به نظر ایده خوبی به نظر میرسد البته اگر حقیقت داشته باشد. حالا نگاهی به برج Smog-Free بیاندازید. محیطی خلاء که دود را گرفته و ذرات را متراکم کرده و به سنگ های قیمتی تبدیل میکند.
این موضوع ایده ی یک هنرمند هلندی به نام Dan Roosegaard است. این برج اولین بار در سال 2015 در شهر روتردام شروع به کار کرد. در حال حاضر در سایر شهرها در سراسر جهان استفاده می شود.
5. استفاده از حمل و نقل عمومی
6. پاک کننده آلودگی هوا با خلاء: مکش آلوده کننده های هوا (19)

- در سال 2016 گروه Evinity دستگاہی اختراع کردند که میتواند آلودگی های هوا را از بین ببرد. این سیستم خلاء میتواند ذرات ریز و ذرات فوق العاده ریز را که توسط سازمان بهداشت جهانی سرطان زا شناخته شده را حذف کند. ممنوعیت سوخت فسیلی⁽²⁰⁾:
7. حذف آلوده کننده ها یک راهکار عالی اما کوتاه مدت است، اما در بلند مدت در مورد آثار انتشار کاربن بی تأثیر است. یکی از راه هایی که بسیاری از کشورها به دنبال آن هستند، ایجاد محیطی سبزتر و تمیزتر از طریق ممنوعیت استفاده از تیل و حذف موتورهای دیزلی است.
8. City Tree⁽²¹⁾: راهی طبیعی برای تمیز کردن مناطق شهری
- در شهرها به دلیل فقدان فضاهای سبز و درختان جذب کاربن مونو اکساید بسیار کم صورت میگیرد به همین دلیل کیفیت هوا کم است. آلمانی ها طرح City Tree را راه اندازی کردند. City Tree واحد عمودی است که شباهت زیادی به بیلبورد ها دارد. البته با خزه و گلسنگ پوشیده شده که هر واحد آن میتواند تا 240 تن کاربن دای اکساید را در سال جذب کند. هر کدام از این واحد ها معادل 275 درخت می باشد.

نتیجه گیری

آلودگی هوا را میتوان مرگ تدریجی نامید که بر جسم و روان انسان تأثیر کرد که میتواند زندگی انسان ها را مختل کند. با افزایش زندگی صنعتی و شهرنشینی این معضل بسیار جدی تر شده است. خوشبختانه با راهکار های موجود میتوان این معضل را کنترل کرد و جهانی سبزتر و تمیز تر داشت.

منابع:

1. Yadav, S., Ravangave, S., Deshmukh, N., Jaiswal, A. and Shenkar, S., 2019. A Review on Developments in Charcoal Silencer.
2. Mayer, H., 1999. *Air pollution in cities*. [online] Atmospheric Environment. Available at: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1352231099001442>> [Accessed 25 February 2021].
3. R. Williams, D., 2020. *Earth Fact Sheet*. [online] Nssdc.gsfc.nasa.gov. Available at: <<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/earthfact.html>> [Accessed 25 February 2021].
4. Daly, A. and Zannetti, P., 2007. *An Introduction to Air Pollution - Definitions, Classifications, and History*. [online] Semantic scholar.org. Available at: <<https://www.semanticscholar.org/paper/An-Introduction-to-Air-Pollution-Definitions%2C-and-Daly-Zannetti/bd33e276c179fef9673342f07169a75bfa3c9fcd>> [Accessed 25 February 2021].
5. Thepharmajournal. 2020. *Air pollution: Causes, effects and solution*. [online] Available at: <<https://www.thepharmajournal.com/archives/2020/vol9issue3/PartE/9-1-89-428.pdf>> [Accessed 25 February 2021].
6. Guan, F., 2019. Insights from Behavioral Economics to Decrease Pollution and Reduce Energy Consumption. *Low Carbon Economy*, [online] 10(02), pp.11-30. Available at: <[https://www.scirp.org/\(S\(i43dyn45teexjx455qlt3d2q\)\)/journal/paperinformation.aspx?paperid=92950](https://www.scirp.org/(S(i43dyn45teexjx455qlt3d2q))/journal/paperinformation.aspx?paperid=92950)> [Accessed 25 February 2021].
7. Kibble, A. and Harrison, R., 2005. Point sources of air pollution. *Occupational Medicine*, [online] 55(6), pp.425-431. Available at: <<https://academic.oup.com/occmed/article/55/6/425/1415890>> [Accessed 25 February 2021].
8. Schulte, J., 1963. Effects of Mild Carbon Monoxide Intoxication. *Archives of Environmental Health: An International Journal*, [online] 7(5), pp.524-530. Available at: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00039896.1963.10663580>> [Accessed 25 February 2021].

- Mayr, F., Spiel, A., Leitner, J., Marsik, C., Germann, P., Ullrich, R., Wagner, O. and Jilma, B., 2005. .9
 Effects of Carbon Monoxide Inhalation during Experimental Endotoxemia in Humans. *American
 Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, [online] 171(4), pp.354-360. Available at:
 <<https://europepmc.org/article/med/15557136>> [Accessed 25 February 2021].
- Broughton, E., 2005. The Bhopal disaster and its aftermath: a review. *Environmental Health*, [online] .10
 4(1). Available at: <<https://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1476-069X-4-6>> [Accessed 25
 February 2021].
- C. Stern, A., 1970. *Air Pollution V4 - 3rd Edition*. [online] Elsevier.com. Available at: .11
 <<https://www.elsevier.com/books/air-pollution-v4/stern/978-0-12-666604-5>> [Accessed 25 February
 2021].
- Schwartz, J., 2006. The effects of air pollution on the health of children. *Paediatrics and Child Health*, .12
 [online] Available at:
 <https://www.researchgate.net/publication/8641591_Air_Pollution_and_Children's_Health>.
- Chen, S., Oliva, P. and Zhang, P., 2018. *Air pollution and mental health: evidence from China* (No. .13
 w24686). National Bureau of Economic Research.
- Peled, R., 2011. Air pollution exposure: Who is at high risk?. *Atmospheric Environment*, 45(10), .14
 pp.1781-1785.
- Zheng, S., Cao, C.X. and Singh, R.P., 2014. Comparison of ground based indices (API and AQI) with .15
 satellite based aerosol products. *Science of the total environment*, 488, pp.398-412.
- O'Neill, M.S., Bell, M.L., Ranjit, N., Cifuentes, L.A., Loomis, D., Gouveia, N. and Borja-Aburto, V.H., .16
 2008. Air pollution and mortality in Latin America: the role of education. *Epidemiology*, pp.810-819.
- Pandey, A., Manglik, P. and Taluja, P., 2019, December. Pollution Control Machine Using Artificial .17
 Intelligence And Machine Learning. In *2019 International Conference on Computational Intelligence
 and Knowledge Economy (ICCIKE)* (pp. 4-9). IEEE.
- Chandramouli, K., Pannirselvam, N., Kumar, D.V., Avuthu, S.R. and Anitha, V., 2019. A STUDY ON .18
 SMOG FILTERING TOWER. *Journal of Advanced Cement & Concrete Technology*, 2(1, 2).
- Han, S.W., Lee, J.D., Noh, J.P. and Jung, D.W., 2010. Superconductivity of a Calcium-Doped Graphite .19
 CaC 30. *Journal of Low Temperature Physics*, 160(1), pp.41-48.
- Green, F., 2018. Anti-fossil fuel norms. *Climatic Change*, 150(1), pp.103-116. .20
- CityTree. 2018. *CityTree: a Pollution Absorbing Innovation with the Power of 275 Trees*. [online] .21
 Available at: <<https://www.urbannext.net/citytree>> [Accessed 25 February 2021].