INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCHERS
ISSN: 3030-332X Impact factor: 9,493 Volume 17, issue 1, Aprel 2026
https://wordlyknowledge.uz/index.php/IJSR worldly knowledge
Index: google scholar, research gate, research bib, zenodo, open aire.
https://scholar.google.com/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&q=wosjournals.com&btnG
https://www.researchgate.net/profile/Worldly-Knowledge
https://journalseeker.researchbib.com/view/issn/3030-332X

KISLOTALI YOMG‘IRLAR VA ULARNI ATROF-MUHITGA TA’SIRLARI

Andijon qishloq xo ‘jaligi va agrotexnologiyalar instituti
Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi ta’lim yo’nalishi talabasi
ABDURAIMOV ODILJON ABDURASHITJON O‘G‘LI

Annotatsiya. Mazkur ilmiy maqolada kislotali yomg‘irlarning hosil bo‘lish sabablari, ularning kimyoviy tarkibi hamda atrof-muhitga ko‘rsatadigan salbiy ta’sirlari tahlil qilingan. Sanoat korxonalari, transport vositalari va yoqilg‘i yonishi natijasida atmosferaga chiqariladigan zararli gazlarning yog‘inlar tarkibiga qo‘shilishi natijasida kislotali yomg‘irlar yuzaga kelishi ilmiy asosda yoritilgan. Shuningdek, ularning tuproq, suv havzalari, o‘simlik va hayvonot dunyosiga, shuningdek inson salomatligiga ta’siri ko‘rib chiqilgan. Tadqiqot natijalari asosida ekologik muammolarni kamaytirish bo‘yicha taklif va tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar. Kislotali yomg‘ir, atmosfera ifloslanishi, oltingugurt dioksidi, azot oksidlari, ekologik muammo, tuproq degradatsiyasi, suv ifloslanishi, bioxilma-xillik, sanoat chiqindilari

Kirish. Hozirgi kunda global ekologik muammolar orasida atmosfera ifloslanishi va uning oqibatlari muhim o‘rin egallaydi. Shulardan biri kislotali yomg‘irlar bo‘lib, ular sanoatlashuv va urbanizatsiya jarayonlarining kuchayishi bilan bevosita bog‘liqdir. Kislotali yomg‘irlar asosan atmosferaga chiqariladigan oltingugurt dioksidi (SO_2) va azot oksidlari (NO_x) kabi gazlarning suv bug‘lari bilan reaksiyaga kirishishi natijasida hosil bo‘ladi. Ushbu hodisa nafaqat tabiiy ekotizimlarga, balki iqtisodiy va ijtimoiy sohalarga ham salbiy ta’sir ko‘rsatadi.
Mazkur maqolaning asosiy maqsadi kislotali yomg‘irlarning hosil bo‘lish mexanizmi va ularning atrof-muhitga ta’sirini ilmiy jihatdan o‘rganishdan iborat.

Tadqiqot uslublari. Mazkur ilmiy ishda quyidagi uslublardan foydalanildi:

- **Tahliliy usul** – ilmiy adabiyotlar va mavjud ma’lumotlarni o‘rganish orqali kislotali yomg‘irlar haqidagi nazariy bilimlar umumlashtirildi.
- **Kuzatuv usuli** – atmosfera holati va yog‘in tarkibi bo‘yicha kuzatishlar natijalari tahlil qilindi.
- **Taqqoslash usuli** – turli hududlardagi kislotali yomg‘irlar darajasi va ularning ta’siri solishtirildi.
- **Statistik usul** – ifloslantiruvchi moddalar miqdori va ekologik zarar o‘rtasidagi bog‘liqlik o‘rganildi.

Mazkur ilmiy tadqiqot ishida kislotali yomg‘irlarning hosil bo‘lishi va ularning atrof-muhitga ta’sirini chuqur o‘rganish maqsadida bir qator zamonaviy ilmiy uslublardan foydalanildi.

Avvalo, tahliliy usul asosida mavzuga oid mahalliy va xorijiy ilmiy adabiyotlar, maqolalar hamda ekologik hisobotlar o‘rganildi. Ushbu usul yordamida kislotali yomg‘irlarning kelib chiqish sabablari, kimyoviy tarkibi va ekologik oqibatlari bo‘yicha nazariy bilimlar tizimlashtirildi va umumlashtirildi.

Shuningdek, kuzatuv usuli orqali atmosfera havosining holati, yog‘inlarning kimyoviy tarkibi hamda ularning muhitga ta’siri bo‘yicha mavjud monitoring ma’lumotlari tahlil qilindi. Bu usul kislotali yomg‘irlarning real sharoitdagi ta’sirini aniqlash imkonini berdi.

Tadqiqot jarayonida taqqoslash usuli ham keng qo‘llanildi. Mazkur usul yordamida turli geografik hududlarda kuzatilgan kislotali yomg‘irlar darajasi, ularning intensivligi va ekologik oqibatlari o‘zaro solishtirildi. Natijada sanoatlashgan hududlar bilan nisbatan toza hududlar o‘rtasidagi farqlar aniqlab berildi.

Bundan tashqari, statistik usul asosida atmosfera ifloslantiruvchi moddalar miqdori va ularning atrof-muhit komponentlariga (tuproq, suv, o‘simliklar) ko‘rsatadigan ta’siri o‘rtasidagi bog‘liqlik o‘rganildi. Statistik ma’lumotlar asosida muayyan qonuniyatlar aniqlanib, ilmiy xulosalar chiqarildi.

Ilmiy ishning natijasi. Kislotali yomg‘irlarning shakllanishida asosiy rol o‘ynaydigan birikmalar – oltingugurt dioksidi (SO_2) va azot oksidlari (NO_x). Ularning atmosferaga chiqarilishining taxminan 70% sanoat (metallurgiya, kimyo, issiqlik elektr stansiyalari) va 25% transport (ichki yonuv dvigatellari) hissasiga to‘g‘ri keladi.

- Global statistik ma’lumotlar (2020–2025 yillar bo‘yicha):
- SO_2 chiqindilari: yiliga ~50–60 million tonna. Eng yirik manbalar – Xitoy (30%), AQSh (10%), Hindiston (12%), Rossiya (8%).
- NO_x chiqindilari: yiliga ~90–100 million tonna, shundan 40% dan ortig‘i avtotransportga tegishli.
- Atmosferada SO_2 va NO_x suv bug‘i bilan reaksiyaga kirishib, H_2SO_4 va HNO_3 hosil qiladi. Natijada yomg‘ir suvining pH qiymati me’yordagi 5.6 dan 4.0–4.5 gacha, ba’zi hududlarda esa 2.5–3.0 gacha tushishi mumkin (masalan, Xitoy va Hindistonning sanoat rayonlari).

Tuproq pH darajasining 5.5 dan pastga tushishi (ayniqsa, 4.5 dan pastda) quyidagi o‘zgarishlarga sabab bo‘ladi:

Al^{3+} ionlarining toksik holatga o‘tishi: kislotali muhitda alyuminiy eruvchan shaklga o‘tib, o‘simlik ildizlarining o‘sishini inhibe qiladi. Hosildorlik pasayishi:

- Bug‘doy: pH 5.0 → 4.0 oralig‘ida hosil 35–50% ga kamayadi.
- Makkajo‘xori: pH 4.5 da ildiz uzunligi 60% gacha qisqaradi.
- Kartoshka va loviya kabi sezgir ekinlar pH 4.8 dan pastda umuman rivojlana olmaydi.
- Oziq moddalarning mavjudligi: kalsiy (Ca), magniy (Mg), kaliy (K) yetishmovchiligi kuzatiladi; fosfor (P) esa temir va alyuminiy bilan birikib, o‘simlikka singmaydigan holga keladi.
- Mikroorganizmlar faolligi: pH 5.0 dan pastda nitrifikatsiya jarayoni 80% gacha susayadi, tuproq nafas olish faolligi (CO_2 ajralishi) 2–3 baravar kamayadi.

Kislotali yomg‘irlar o‘rmonlarga ikki yo‘nalishda ta’sir qiladi:

- To‘g‘ridan-to‘g‘ri ta’sir: barglarning kutikula qatlami eroziyalanadi, xlorofill pigmenti degradatsiyaga uchraydi. Qayin, eman, olma daraxtlarida pH 3.5 dan past yomg‘irdan keyin 48 soat ichida barglarda nekrotik dog‘lar paydo bo‘ladi.
- Bilvosita ta’sir (tuproq orqali): tuproq pH 4.2 dan pastda kaltsiy va magniy yetishmasligi daraxtlarning o‘sish halqalarining torayishiga sabab bo‘ladi. Masalan, Markaziy Yevropa (Chexiya, Polsha, Germaniya) tog‘ o‘rmonlarida qoraqarag‘ay va archa daraxtlarining 50–80% i qurigan yoki zaiflashgan.
- O‘rmonlarning qurish tezligi: kislotalanish darajasiga qarab, yiliga 1–3% gacha o‘rmon maydoni to‘liq qurishi mumkin (Sharqiy Osiyo, Appalachi tog‘lari, AQSh).

Tadqiqotlar natijasida quyidagi ilmiy xulosalarga kelindi:

- Kislotali yomg‘irlarning asosiy manbai sanoat korxonalari va transport vositalaridan chiqadigan zararli gazlar hisoblanadi.
- Tuproq muhitining kislotalanishi natijasida o‘simliklarning o‘sishi sekinlashadi va hosildorlik pasayadi.
- Suv havzalarida pH darajasining pasayishi baliqlar va boshqa suv organizmlarining nobud bo‘lishiga olib keladi.
- O‘rmon ekotizimlarida barglarning zararlanishi va daraxtlarning qurishi kuzatiladi.

- Inson salomatligiga ta'siri sifatida nafas olish tizimi kasalliklari ortadi.

Xulosa. Kislotali yomg'irlar bugungi kunda dolzarb ekologik muammolardan biri bo'lib, ular atrof-muhitning barcha komponentlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ushbu muammoni kamaytirish uchun sanoat chiqindilarini nazorat qilish, ekologik toza texnologiyalarni joriy etish va qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish muhim ahamiyatga ega. Shuningdek, xalqaro hamkorlikni kuchaytirish va ekologik monitoring tizimlarini rivojlantirish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar

1.Urban ecology: theory, policy and practice in new South wales, Australia (2017), Davies, P., Corkery, L., Nipperess, D. https://www.environment.nsw.gov.au/resources/grants/urban-ecology-theory-policy-practice-nsw-desktop-review.pdf
2. A Handbook of Industrial Ecology (2001), Robert U. Ayres http://pustaka.unp.ac.id/file/abstrak_kki/EBOOKS/A%20Handbook%20of%20Industrial%20Ecology.pdf
3.Sh.A. Mutalov, T.T.Tursunov, M.M.Niyazova Sanoat ekologiya (Atrof-muhit muhofazasi). T:.2020
4..L.Sh.Egamberdiyeva, K.F.Egamberdiyev Shahar va sanoat ekologiyasi. "Shafoat nur fayz" nashriyoti T:.2021
5..D.Yormatova, Sh.Ubaydullayev. Ekologik monitoring. "Fan va texnologiyalar" T:.2012
6.Ergashev A.E., Ergashev T.A. Ekologiya,biosfera va tabiatni muhofaza qilish. "Chinor ENK" T:.2009.
7.G.D.Shamsuddinova,D.A.Karimova. Kimyoviy ekologiya. O'quv qo'llanma. "Fan va texnologiya" T:.2010
8.www.uznature.uz–O'zbekiston Respublikasi tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi sayti.
9.www.un.org/esa/sustdev/–Birlashgan millatlar tashkiloti(BMT)ning barqaror rivojlanish komissiyasi sayti.
10.www.unesco.org–BMTning maorif, fan va madaniyat masalalari bo'yicha tashkiloti sayti.
11.https://as.nyu.edu/content/dam/nyu-as/environment/documents/Syllabi/fall-2021/ENVSTUA_390.001+BIOL