मरूमेघ
किसान ई पत्रिका
www.marumegh.com पर ऑनलाईन उपलब्ध

ISSN : 2456-2904
© marumegh 2023
आलेख प्राप्ति : 09-05-2022
स्वीकरण : 12-12-2022

भारी धातु दूषित मिट्टी में वीएनआईआर स्पेक्ट्रोस्कोपी की भूमिका

निशा साहू और जे.के.साहा
आईसीएआर–भारतीय मृदा विज्ञान संस्थान, भोपाल
संबंधित लेखक ईमेल nishasahu5@gmail.com

परिचय :

मिट्टी एक गतिशील, और जटिल असंगठित सामग्री है जो पृथ्वी की सतह के ऊपरी कुछ मीटर में वायुमंडल, जीवमंडल, जलमंडल और भूमंडल के इंटरफेस पर होती है (डचौफोर, 1982)। समय और स्थान के साथ मिट्टी के गुणों में व्यापक भिन्नता देखी जाती है। जनसंख्या की वैश्विक और निरंतर वृद्धि के कारण, शहरीकरण और औद्योगीकरण ने मानव और पारिस्थितिक तंत्र के स्वास्थ्य के लिए खतरा पैदा करने वाली मिट्टी का संदूषण पैदा किया है (काया, 2006)। मिट्टी में भारी धातु संदूषण प्रमुख पर्यावरणीय मुद्दों में से एक है। मिट्टी में भारी धातुओं के दो महत्वपूर्ण स्रोत प्राकृतिक और मानवजनित हैं। प्राकृतिक स्रोत जैसे अपक्षय और चट्टान के टुकड़ों पर होने वाली विभिन्न पेडोजेनिक प्रक्रिया, जबकि मिट्टी में भारी धातुओं के मानवजनित स्रोत कृषि रसायन, मिट्टी में संशोधन और पानी हैं (सोफियास्का एट अल, 2013)। हालांकि, उपजाऊ भूमि को बंजर भूमि में स्थानांतरित कर दिया जाता है, क्योंकि खनन गतिविधियों से व्यापक स्तर के विषाक्त पदार्थ उत्पन्न होते हैं, जो सतह पर जमा हो जाते हैं और एक बड़े हिस्से को कवर करते हैं। मिट्टी में उच्च संदूषकों की लगातार प्रकृति और लंबे जैविक आधे जीवन के कारण, वे न केवल मिट्टी की गुणवत्ता को प्रभावित करते हैं, बल्कि पूरे पारिस्थितिकी तंत्र को औद्योगिक कचरे के आसपास के कारखानों और उद्योगों के जमा होने के कारण प्रभावित करते हैं। इन अपशिष्टों को हवा और पानी के माध्यम से कृषि क्षेत्रों में ले जाया जाता है।

मिट्टी में भारी धातु :

भारी धातुएं पर्यावरण प्रणाली में जैविक विषाक्तता रखने वाली कुछ धातुओं या उपधातुओं को संदर्भित करती हैं। भारी धातु शब्द का उपयोग धातु तत्वों के लिए किया जाता है जिनका घनत्व 5.0 Mg m-3 से अधिक होता है, जिसमें Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb और Zn (SSSA, 2008) शामिल हैं। जीवमंडल में पाए जाने वाले हानिकारक दुर्लभ तत्व आर्सेनिक, पारा, जस्ता, सीसा, कैडमियम, क्रोमियम, तांबा, मैंगनीज, निकल और वैनेडियम (कबाटा–पेंडियास, 2001) हैं। विषाक्तता के कारण कुछ मेटलॉइड्स को अस जैसे भारी धातु समूह में शामिल किया जाता है। ये तत्व पौधों के पोषण के लिए आवश्यक हैं, लेकिन यदि सांद्रता गंभीर सीमा से अधिक हो तो यह विषाक्तता का कारण बनता है। संक्रमण तत्व (जैसे Ni, Cu और Co) दृश्य निकट–अवरक्त क्षेत्रों के भीतर अवशोषण विशेषताओं और एक बहुत अच्छा वर्णक्रमीय हस्ताक्षर दिखाते हैं।

डिजिटल मृदा मानचित्रण :

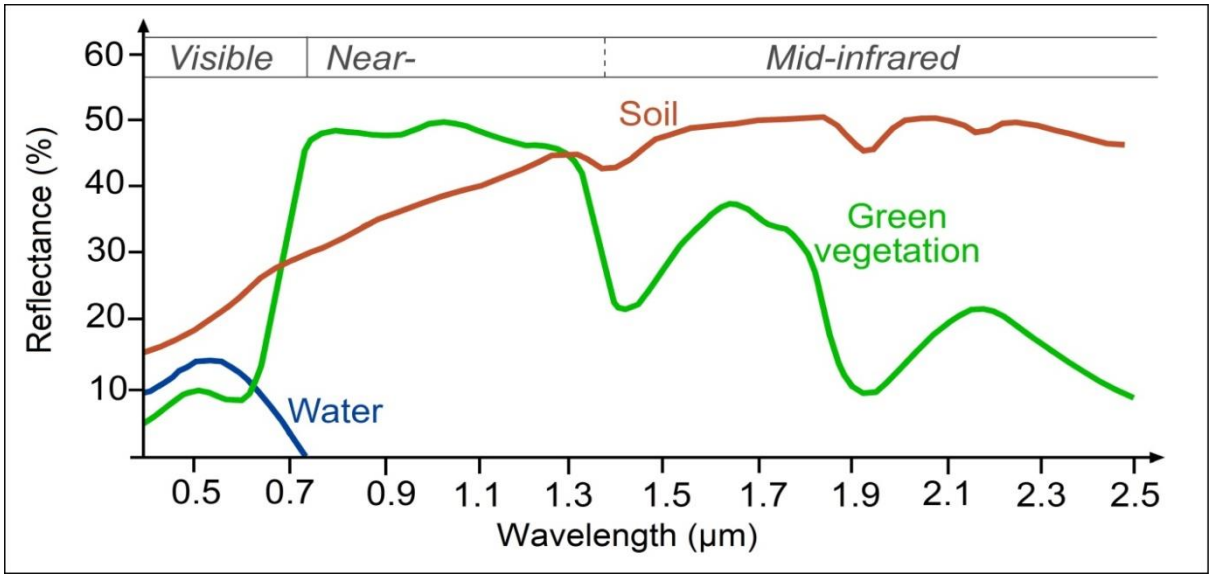
भारी धातुओं को स्थानिक रूप से चित्रित करने की पारंपरिक विधि नियमित क्षेत्र के नमूने, प्रयोगशाला विश्लेषण के बाद सांख्यिकी (लीनेर्स एट अल।, 1990) पर आधारित है। हालांकि, खेत में बड़े पैमाने पर मिट्टी के नमूने और प्रयोगशाला में बहुस्तरीय विश्लेषण के कारण यह विधि महंगी और समय लेने वाली है। इसके अलावा, इस तरह की पारंपरिक विधि विशिष्ट क्षेत्र में सीमित जानकारी प्रदान कर सकती है और वे बड़े क्षेत्रों में भारी धातु सांद्रता के स्थानिक, वर्णक्रमीय और अस्थायी गतिशीलता का वर्णन नहीं कर सकते हैं। 70 के दशक की शुरुआत में, डिजिटल मृदा मानचित्रण (वेबस्टर एंड बरो, 1972ए, बी) ने मृदा मानचित्रण में एक नया चरण

शुरू किया और रिमोट–सेंसिंग तकनीकों, मॉडलिंग, ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम, माप प्रणाली की मदद से भू–संदर्भित निर्देशांक एकत्र करने का उपयोग करते हुए एक जबरदस्त विकास किया। (जैसे कि इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोस्कोपी), और हाल के दिनों में, उपग्रह आधारित जानकारी तक मुफ्त ऑनलाइन मिल रही है (सांचेज एट अल।, 2009)। ये प्लेटफॉर्म बड़े क्षेत्रों की तीव्र, बार–बार पुनरीक्षण और सिनॉप्टिकली निगरानी प्रदान करते हैं।

इन्फ्रा–रेड स्पेक्ट्रोस्कोपी (वीएनआईआरएस) के पास दृश्यमान :

स्पेक्ट्रोस्कोपी, तरंग दैर्ध्य के एक समारोह के रूप में पदार्थ के साथ विद्युत चुम्बकीय विकिरणों के बीच बातचीत के अध्ययन के रूप में परिभाषित, रिमोट सेंसिंग में एक प्रमुख भूमिका निभाता है। (i) प्रयोगशाला स्पेक्ट्राय (ii) फील्ड स्पेक्ट्राय और (iii) दूर से संवेदी स्पेक्ट्रा तीन प्रकार के वर्णक्रमीय डेटा हैं जो विभिन्न स्थानिक पैमानों पर और विभिन्न वातावरणों में VNIRS तकनीकों से प्राप्त किए जाते हैं।

प्रयोगशाला और फील्ड स्पेक्ट्रा ग्राउंड–आधारित सेंसर (आमतौर पर पॉइंट स्पेक्ट्रोमेट्री) पर निर्भर करते हैं, जबकि दूर से संवेदी स्पेक्ट्रा हवा या अंतरिक्ष–जनित सेंसर (आमतौर पर छवि स्पेक्ट्रोमेट्री) पर आधारित होते हैं। चित्र 1 पर दिखाए गए विभिन्न वर्णक्रमीय हस्ताक्षर। कुछ मामलों में, स्पेक्ट्रो–रेडियोमीटर स्पेक्ट्रा के बीच गैर–रैखिकता का कारण बनते हैं और घटक सांद्रता के परिणामस्वरूप यादृच्छिक शोर होता है, मिट्टी के संरचनात्मक गुणों में भिन्नता के कारण बहाव होता है, जिससे कैलिब्रेटेड मॉडल की सटीकता कम हो जाती है। इस प्रकार, इन प्रभावों को कम करने के लिए आमतौर पर कुछ वर्णक्रमीय पूर्व–प्रसंस्करण विधियों को अपनाया जाता है (i) सविट्जकी–गोले स्मूथिंग (सविट्जकी और गोले, 1964) (ii) शोर वाले क्षेत्रों को हटाना (झांग एट अल।, 2010)य और (iii) वर्णक्रमीय पुनरू नमूनाकरण (शि एट अल।, 2013)।



चित्र.1 मिट्टी, पानी और वनस्पति के वर्णक्रमीय हस्ताक्षर

आमतौर पर इस्तेमाल की जाने वाली अंशांकन विधियों में यूनीवेरिएट रिग्रेशन (यूआर), मल्टीपल लीनियर रिग्रेशन (एमएलआर), प्रिंसिपल कंपोनेंट रिग्रेशन (पीसीआर), आंशिक कम से कम वर्ग रिग्रेशन (पीएलएसआर), कृत्रिम तंत्रिका नेटवर्क (एएनएन), और मल्टीवेरिएट एडेप्टिव रिग्रेशन स्प्लिन (एमएआरएस) शामिल हैं। मृदा भारी धातु सांद्रता का आकलन।

संदर्भ :

कबाटा– पेंडियास ए, पेंडियास एच (2001) मिट्टी और पौधों में ट्रेस एलिमेंट्स, बोका रैटन लंदन, न्यूयॉर्क।

काया जेड (2006) प्रदूषण। इनरू आर. लाल (सं.) इनसाइक्लोपीडिया ऑफ सॉयल साइंस सेकेंड एडिशन 2 वॉल्यूम सेट (पीपी. 1343–1346)। न्यूयॉर्क, यूएसएरू टेलर एंड फ्रांसिस ग्रुप।

लीनेर्स एच, ओएक्सएक्स जेपी, बरो पीए (1990) बाढ़ के मैदानों पर मृदा प्रदूषण के कुशल मानचित्रण के लिए ऊंचाई डेटा को नियोजित करना मृदा उपयोग प्रबंधन 6 105–114।

सांचेज पीए, अहमद एस, कैरे एफ, हार्टमिंक एई, हेम्पेल जे, हुइजिंग जे, लैगचेरी पी, मैकब्रैटनी एबी, मैकेंजी एनजे, मेंडोंका–सैंटोस एमडीएल, मिनसनी बी, मोंटानारेला एल, ओकोथ पी, पाम सीए, सैक्स जेडी, शेफर्ड केडी, वेगन टी, वानलाउवे बी, वॉल्श एमजी, विनोविकी एलए, झांग जी (2009) डिजिटल सॉयल मैप ऑफ द वर्ल्ड। विज्ञान 325 680–681।

सविट्जकी ए, गोले एमजेई (1964) सरलीकृत न्यूनतम वर्ग प्रक्रिया द्वारा स्मूथिंग और विभेदन डेटा एनल केम 36रू 1627–1639।

शी टीजेड, कुई एलजे, वांग जेजे, फी टी, चेन वाईवाई, वू जीएफ (2013) दृश्यधनिकट अवरक्त स्पेक्ट्रोस्कोपी के साथ मिट्टी के कुल नाइट्रोजन के आकलन के लिए बहु–भिन्न विधियों की तुलना संयंत्र मिट्टी 366 363–375।

एसएसएसए (2008) मृदा विज्ञान की शब्दावली की शब्दावली। मैडिसन (WI), यूएसएरू सॉयल साइंस सोसाइटी ऑफ अमेरिका।

सोफियांस्का ई, माइकलिडिस के, म्लादेनोवा वी, फिलिपिडिस ए (2013) नाटक मैदान, उत्तरी ग्रीस की मिट्टी में भारी धातु स्रोतों की पहचान करने के लिए बहुभिन्नरूपी सांख्यिकीय और जीआईएस–आधारित दृ ष्टिकोण। भूविज्ञान जर्नल 131–132।

झांग एक्स, हुआंग सीपी, लियू बी, टोंग क्यूएक्स (2010) हाइपरस्पेक्ट्रल डेटा के बैंड चयन के आधार पर मिट्टी सीयू एकाग्रता का उलटा, आईईईई इंटरनेशनल जियोसाइंस एंड रिमोट सेंसिंग सिम्पोजियम (आईजीएआरएसएस), पीपी 3680–3683।

वेबस्टर आर, बरो पीए (1972ए) नमूना डेटा प्प से छोटे क्षेत्रों की कंप्यूटर आधारित मिट्टी की मैपिंग। वर्गीकरण चौरसाई। मृदा विज्ञान के यूरोपीय जर्नल 23 222–234।

वेबस्टर आर, बरो पीए (1972बी) नमूना डेटा से छोटे क्षेत्रों का कंप्यूटर आधारित मिट्टी मानचित्रण I. बहुभिन्नरूपी वर्गीकरण और समन्वय। मृदा विज्ञान के यूरोपीय जर्नल 23 210–221।

****