भारत में फार्म फायर डेटा का संग्रह

प्रलिम्सि के लिये:

अंतरिक्ष से एग्रोइकोसिस्टिम मॉनीटरिंग और मॉडलिंग पर रिसर्च हेतु कंसोर्टियम, सुओमी NPP सैटेलाइट, मॉडरेट रिज़ॉल्यूशन इमेजिंग स्पेक्ट्रोरेडियोमीटर (MODIS), विज़िबिल इन्फ्रारेड इमेजिंग रेडियोमीटर सूट, **बेलर मशीन**, **हैप्पी सीडर**, **बायो-एंज़ाइम PUSA**

मेन्स के लिये:

खेतों में आगजनी के डेटा संग्रह से संबंधित पहलू, फसल-अवशेष प्रबंधन हेतु नवीन तकनीकें

स्रोत: इंडियन एक्सप्रेस

चर्चा में क्यों?

जैसे-जैसे खेतों में आगजनी का मौसम करीब आ रहा है, **सितंबर से नवंबर 2023 तक छह उत्तर भारतीय राज्यों** में ऐसी **आग की कुल 55,725 घटनाएँ** दर्ज की गई हैं।

- ये आँकड़े स्थापित और मानकीकृत निगरानी प्रोटोकॉल का पालन करते हुए उपग्रह निगरानी के माध्यम से प्राप्त किये गए हैं।

खेत की आग क्या है?

- खेत की आग (Farm Fires) आमतौर पर कृषि क्षेत्रों में मुख्य रूप से फसल के मौसम के बाद फसल के अवशेषों **को साफ करने के लिये** जान-बूझकर लगाई गई आग को संदर्भित करती है, विशेष रूप से उन क्षेत्रों में जहाँ पराली जलाई जाती है।
    - इन आग की घटनाओं में प्रायः आगामी रोपण मौसम हेतु खेतों को जल्दी से तैयार करने के लिये **बचे हुए पुआल, ठूँठ या फसल के अवशेषों का दहन** शामिल होता है।
    - हालाँकि **मशीनरी की खराबी** या **अन्य अनपेक्षित कारणों से भी खेत में आग** लग सकती है।
- हालाँकि यह किसानों के लिये लागत प्रभावी और समय बचाने वाला तरीका हो सकता है, लेकिन इससे **वायु प्रदूषण की गंभीर स्थिति** उत्पन्न होती है, जिससे वायुमंडल में बड़ी मात्रा में **धुआँ, कणिका पदार्थ और ग्रीनहाउस गैसें** उत्सर्जित होती हैं।

खेतों में लगी आग के डेटा संग्रहण से संबंधित प्रमुख पहलू क्या हैं?

- **डेटा संग्रहण निकाय:**
    - भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान **(IARI) कंसोर्टियम फॉर रिसर्च ऑन एग्रोइकोसिस्टिम मॉनीटरिंग एंड मॉडलिंग फ्रॉम स्पेस (CREAMS)** प्रयोगशाला द्वारा धान के अवशेषों की आग पर एक दैनिक रिपोर्ट जारी की गई है।
        - इसकी स्थापना **वर्ष 2013** में की गई थी, जिसका प्राथमिक उद्देश्य **चरम जलवायु घटनाओं के खिलाफ फसल की स्थिति की निगरानी करना था।**
    - इस व्यापक बुलेटिन में **पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश, राजस्थान, मध्य प्रदेश और दिल्ली** में खेतों में आग लगने की घटनाओं का विवरण दिया गया है।
        - इसमें वर्ष 2020 के बाद से दर्ज की गई घटनाओं का **ज़िला-वार विवरण** शामिल है, जिसमें आग का स्थान, उपयोग किये गए उपग्रह, टाइमस्टैम्प और तीव्रता को निर्दिष्ट किया गया है।
        - रिपोर्ट को केंद्रीय एवं राज्य-स्तरीय एजेंसियों के साथ साझा किया जाता है, ताकि कार्यों का मार्गदर्शन किया जा सके और **केंद्रित हस्तक्षेप की आवश्यकता वाले हॉटस्पॉट की पहचान की जा सके।**
- **उपग्रहों के माध्यम से डेटा संग्रह:**
    - नासा के तीन अलग-अलग उपग्रहों पर लगे तीन सेंसर: एक जिसे **सुओमी NPP सैटेलाइट पर विज़िबिल इन्फ्रारेड इमेजिंग रेडियोमीटर सूट (VIIRS)** कहा जाता है और **दो मॉडरेट रेज़ोल्यूशन इमेजिंग स्पेक्ट्रोरेडियोमीटर (MODIS)** हैं, जो **टेरा और एक्वा उपग्रहों** पर

हैं, भूमि सतह तापमान रिकॉर्ड करके इस डेटा को एकत्र करता है।
        - प्रत्येक उपग्रह **प्रत्येक 24 घंटे में दो बार** अलग-अलग समय पर **भारतीय उपमहाद्वीप** के ऊपर से गुज़रता है।
    - पिछले पाँच वर्षों में प्रयोगशाला ने जले हुए क्षेत्रों का मानचित्रण करने के लिये एक अलग उपग्रह सेट का उपयोग किया है।**यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी का हिस्सा** **सेंटिनल-2 उपग्रह** इस उद्देश्य को पूरा करता है।
- **निगरानी प्रोटोकॉल:**
    - IARI अपने ग्राउंड स्टेशन और **नेशनल रिमोट सेंसिंग सेंटर** से सैटेलाइट डेटा प्राप्त करता है, जिससे पूरे देश में खेतों में लगने वाली आग की साल भर निगरानी सुनिश्चित होती है।
    - **वर्ष 2021 से पहले** विभिन्न कार्यप्रणालियों के चलते विभिन्न निगरानी केंद्रों में **दर्ज की गई खेत में आग** की घटनाओं में विसंगतियाँ पाई गईं।
    - हालाँकि **वायु गुणवत्ता प्रबंधन आयोग** ने **वर्ष 2021 में एक मानकीकृत प्रोटोकॉल** लागू किया।
        - IARI ने इस प्रोटोकॉल का उपयोग करके वर्ष 2020 में डेटा को पुन: संसाधित किया, जिससे वर्ष 2020 से तुलनात्मक विश्लेषण करना संभव हो पाया।
- **धान के खेत में लगी आग की पहचान:**
    - धान के खेत में लगी आग की पहचान करने में उसे **वनाग्नि** या उद्योगों से उत्पन्न होने वाली आग से अलग करना शामिल है। पहचान के लिये धान की आग को **वनाग्नि** और औद्योगिक क्षेत्र में लगने वाली आग **से अलग करना होगा।**
        - यह प्रक्रिया **धान की खेती के क्षेत्रों की पहचान** करने और उसके अनुसार खेत की आग का मानचित्रण करने से शुरू होती है।
        - गन्ना या मक्का जैसी अन्य फसलों के विपरीत धान की खेती **जल की अपनी विशिष्ट** पृष्ठभूमि के कारण समय के साथ एक विशिष्ट **परावर्तन संकेत प्रदर्शित** करती है। इस संकेत को आग की घटनाओं के साथ जोड़ने से धान के खेत में लगी आग को पहचानने में मदद मिलती है।
    - उपग्रह **विशिष्ट सीमा से ऊपर भूमि की सतह के ताप में वृद्धि का पता लगाकर धान के खेतों में सक्रिय आग का निर्धारण** किया जाता है तथा उसे आसपास के क्षेत्रों से अलग कर सकते हैं।

नोट: आग का पता लगाना प्रभावित क्षेत्र की तुलना में **जले हुए अवशेषों की मात्रा पर अधिक निर्भर करता है।** अधिक मात्रा में अवशेष जलाने से आसपास के ताप की तुलना में उल्लेखनीय वृद्धि होती है, जो **आग की अधिक तीव्रता तथा पता लगाने की संभावना को दर्शाता है।**

- जलाए गए अवशेषों की मात्रा का अनुमान **आग की तीव्रता** से लगाया जा सकता है, जिसे प्रति इकाई क्षेत्र और अवधि के मामले में उत्सर्जित ऊर्जा की मात्रा के रूप में परिभाषित किया गया है।

- **सीमाएँ और चुनौतियाँ:**
    - **मौसम का प्रभाव:** जलवायु परिस्थितियाँ, विशेष रूप से **मेघ आवरण तथा जल वाष्प**, उपग्रह सेंसर को बाधित कर सकते हैं, सटीक रीडिंग एवं डेटा अधिग्रहण में बाधा डाल सकते हैं।
    - **मौसम तथा दिन के समय में परिवर्तनशीलता:** मौसम में बदलाव तथा **दिन एवं रात की स्थितियों के बीच विसंगतियाँ** आग का पता लगाने की सीमा की प्रभावशीलता को प्रभावित करती हैं, जिससे लगातार निगरानी में बाधाएँ उत्पन्न होती हैं।

फसल-अवशेष प्रबंधन के लिये नवीन तकनीकें क्या हैं?

- **बेलर मशीन**
- **हैप्पी सीडर**
- **जैव-एंज़ाइम पूसा**

निष्कर्ष:

- खेत की आग को रोकने तथा पर्यावरण व **सार्वजनिक स्वास्थ्य संबंधी चिंताओं पर उसके प्रभाव को कम करने के लिये प्रभावी रणनीति तैयार करने में डेटा संग्रह की जटिलताओं एवं सीमाओं को समझना** महत्त्वपूर्ण है। प्रौद्योगिकी एवं कार्यप्रणाली में निरंतर प्रगति बेहतर अंतर्दृष्टि व सक्रिय हस्तक्षेप के लिये निगरानी दृष्टिकोण को परिष्कृत करने का अभिन्न अंग बनी हुई है।