भारत सरकार
विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय
बायोटेक्नोलॉजी विभाग

राज्य सभा
अतारांकित प्रश्न संख्या 771
उत्तर देने की तारीख : 05 फरवरी, 2026

संश्लेषित जीव विज्ञान में अनुसंधान और विनियमन

771. श्रीमती संगीता यादव:

क्या **विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्री** यह बताने की कृपा करेंगे कि:

(क) क्या सरकार ने संश्लेषित जीव विज्ञान में हाल के वैश्विक घटनाक्रमों पर ध्यान दिया है, जो स्वास्थ्य सेवा, कृषि, उद्योग और जलवायु समाधानों के लिए जैविक प्रणालियों को नया रूप देने की इसकी क्षमता को उजागर करते हैं;

(ख) वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान विभाग (डीएसआईआर) संश्लेषित जीव विज्ञान में अनुसंधान, औद्योगिक अनुप्रयोगों और स्वदेशी नवाचार को किस प्रकार समर्थन दे रहा है;

(ग) वर्तमान में ऐसे अनुसंधान में कार्यरत संस्थानों, स्टार्टअप और उद्योगों का ब्यौरा क्या है;

(घ) नैतिक, जैव सुरक्षा और जैव संरक्षा संबंधी चिंताओं को दूर करने के लिए क्या सुरक्षा उपाय किए गए हैं; और

(ड.) ऐसे अनुसंधान भारत के सतत विकास और तकनीकी आत्मनिर्भरता के लक्ष्यों को किस प्रकार संरेखित करता है?

उत्तर

विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय तथा पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार)

(डॉ. जितेन्द्र सिंह)

(क) जी, हां। 'उच्च-कार्य-निष्पादन वाले जैव-विनिर्माण को बढ़ावा देने' के लिए बायोई3 नीति (अर्थव्यवस्था, पर्यावरण और रोजगार के लिए जैव प्रौद्योगिकी) के भाग के रूप में, जैव-आधारित उत्पादों के जैव-विनिर्माण के लिए संश्लेषित जीव विज्ञान कार्यक्रम तैयार किया जा रहा है।

(ख) वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान विभाग (डीएसआईआर) के अंतर्गत, वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद (सीएसआईआर) की प्रयोगशालाएँ संश्लेषित जीव विज्ञान में अनुसंधान, औद्योगिक अनुप्रयोगों और स्वदेशी नवाचार में सहायता प्रदान कर रही है। पुणे स्थित

सीएसआईआर-एनसीएल में संश्लेषित जीव विज्ञान के क्षेत्र में किए जा रहे अनुसंधान कार्यों का उद्देश्य पॉलीहाइड्रॉक्सी एल्केनोएट्स (पीएचए) और वायोलैसीन और वैनिलिन जैसे पिगमेंट से विभिन्न रासायनिक यौगिकों के लिए स्ट्रेन तैयार करना है। मैसूर स्थित सीएसआईआर-सीएफटीआरआई, इंजीनियर सैकरोमाइसिस सेरेविसी का उपयोग करके स्क्वालीन और लिनालूल के निरंतर उत्पादन को बढ़ाने की परियोजनाओं पर कार्य कर रहा है। लखनऊ स्थित सीएसआईआर-सीआईएमएपी, संश्लेषित जीव विज्ञान के माध्यम से उच्च मूल्य वाले टेरपीन के उत्पादन के लिए एक परियोजना पर कार्य कर रहा है। सीएसआईआर-सीआईएमएपी, लखनऊ में संश्लेषित जीव विज्ञान के अनुप्रयोगों से संबंधित जैव-प्रसंस्करण के लिए एक प्रायोगिक संयंत्र की सुविधा विकसित की जा रही है। इन प्रयोगशालाओं में कई बाह्य वित्तपोषित अनुसंधान परियोजनाएँ भी कार्यान्वित की जा रही हैं।

(ग) बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) की सार्वजनिक क्षेत्र की इकाई, जैव प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद (बाइरैक) द्वारा एक समर्पित " संश्लेषित जीव विज्ञान कार्यक्रम" के माध्यम से संश्लेषित जीव विज्ञान में अनुसंधान, औद्योगिक अनुप्रयोगों और स्वदेशी नवाचार को सहायता प्रदान की जा रही है। इस क्षेत्र में बाइरैक द्वारा दो प्रस्ताव आमंत्रित किए गए और कई व्यावहारिक प्रशिक्षण और वेबिनार का आयोजन किया गया। इस प्रस्ताव आमंत्रण के तहत सहायता प्राप्त संस्थानों, स्टार्टअप और उद्योगों में शामिल हैं: हाइलूरोनिक एसिड के लिए आईआईटी, मद्रास; डेल्टा-डेकानोलैक्टोन/डेल्टा-डोडेकानोलैक्टोन के लिए आईब्रिक एनआईआई, नई दिल्ली; निसिन के लिए फर्मेंटेक जीएसवी प्राइवेट लिमिटेड; अल्फा-फार्नेसीन के लिए सीआईएमएपी और मैसर्स एमनियन बायोसाइंसेज प्राइवेट लिमिटेड; स्टेरॉयड ड्रग इंटरमीडिएट के लिए हाई टेक बायोसाइंसेज इंडिया लिमिटेड और आईआईएससी बेंगलुरू; होमोब्यूटेनॉल के लिए एसआरएम इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी; उच्च मूल्य वाले मेटाबोलाइट्स के लिए आईसीजीईबी, नई दिल्ली; चंदन की लकड़ी के सेस्क्यूटरपीन्स के लिए सीएसआईआर-सीआईएमएपी, लखनऊ; रोज ऑक्साइड के लिए जननोम प्राइवेट लिमिटेड और आईबीएबी, बेंगलुरू; एंथोसायनिन के लिए सीएसआईआर-सीएफटीआरआई और यीस्ट सिंथेटिक मेटाबोलिक इंजीनियरिंग के लिए एक कुशल सीआरआईएसपीवाई ब्रिक हेतु साहा इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स। इसके अलावा, बायोई3 नीति के तहत आईब्रिक+ संस्थानों, एनसीसीएस (पुणे) और आईसीजीईबी (नई दिल्ली) में स्थापित बायोफाउंड्री का उद्देश्य जैव-आधारित उत्पादों के जैव-निर्माण के लिए तीव्र स्ट्रेन इंजीनियरिंग और माइक्रोबियल चेसिस को विकसित करना है।

(घ) जी हां, राष्ट्रीय अनुसंधान संस्थानों, स्टार्टअप्स और उद्योगों में किए जा रहे अनुसंधान कार्यों से संबंधित नैतिक, जैवसुरक्षा और जैवसंरक्षण संबंधी चिंताओं को दूर करने के लिए सुरक्षा उपाय किए गए हैं। भारत में, जैवसुरक्षा संबंधी सुरक्षा उपाय, पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986 के नियम, 1989 (खतरनाक सूक्ष्मजीवों/आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवों या कोशिकाओं के निर्माण, उपयोग/आयात/निर्यात और भंडारण के नियम) द्वारा अभिशासित होते हैं। इन नियमों में

'आनुवंशिक अभियांत्रिकी' को स्पष्ट रूप से परिभाषित किया गया है और इसमें संश्लेषित जीव विज्ञान जैसी नई जीन प्रौद्योगिकियों को शामिल किया गया है। पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986 का अभिशासन पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (एमओईएफ एंड सीसी) द्वारा किया जाता है। आनुवंशिक परिवर्तन संबंधी समीक्षा समिति (आरसीजीएम) खतरनाक सूक्ष्मजीवों, आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवों, कोशिकाओं और उत्पादों की निगरानी करती है और स्वास्थ्य एवं पर्यावरण संबंधी जोखिमों का आकलन करती है, जीई जीव संबंधी कार्य के दिशा-निर्देश और मानक संचालन प्रक्रिया (एसओपी) जारी करती है। संस्थागत जैव सुरक्षा समितियां (आईबीएससी) आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवों (जीएमओ) या खतरनाक सूक्ष्मजीवों के संबंध में कार्य करने वाले संगठनों के लिए महत्वपूर्ण निकाय हैं, जो जैव सुरक्षा प्रोटोकॉल लागू करती हैं, सुरक्षित अनुसंधान को सुगम बनाती हैं और राष्ट्रीय दिशानिर्देशों का अनुपालन सुनिश्चित करती हैं।

(ङ) जी हां, बायोई3 नीति के अंतर्गत संश्लेषित जीव विज्ञान टूल्स जैसी उभरती प्रौद्योगिकियों का उपयोग करके जैव-आधारित उत्पादों के जैव-विनिर्माण से संबंधित अनुसंधान का उद्देश्य अनुसंधान, औद्योगिक अनुप्रयोग और सतत आर्थिक लक्ष्यों के बीच की खाई को पाटना है। यह नीति भारत के हरित विकास के दृष्टिकोण (केंद्रीय बजट 2023-24 में घोषित) और माननीय प्रधानमंत्री के 'पर्यावरण अनुकूल जीवनशैली (लाइफ)' के आह्वान के अनुरूप है, जिसमें सम्पोषणीय विकास के लिए सामूहिक दृष्टिकोण की परिकल्पना की गई है। इस नीति के अंतर्गत विभिन्न पहल देश की 'नेट-जीरों' कार्बन अर्थव्यवस्था के संबंध में माननीय प्रधानमंत्री के दृष्टिकोण के भी अनुरूप है। इसके अलावा, जैव-विनिर्माण केंद्रों, जैव-फाउंड्री और जैव-एआई केंद्रों की स्थापना का उद्देश्य "विकसित भारत 2047" के लक्ष्यों के अनुरूप मेक-इन-इंडिया को मजबूती प्रदान करना और जीडीपी तथा निर्यात क्षमता में जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र के योगदान को बढ़ाना है।

****