

भारत सरकार
विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय
बायोटेक्नोलॉजी विभाग

लोक सभा
अतारांकित प्रश्न संख्या 3089
उत्तर देने की तारीख : 11 मार्च, 2026

समुद्री और अंतरिक्ष जैव प्रौद्योगिकी

3089. श्री के. सी. वेणुगोपाल:

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

- (क) क्या सरकार ने भविष्योन्मुखी समुद्री और अंतरिक्ष जैव प्रौद्योगिकी की देश में जैव प्रौद्योगिकी और जैव विनिर्माण रणनीति के अंतर्गत प्राथमिकता वाले क्षेत्रों के रूप में पहचान की है और यदि हां, तो तत्संबंधी ब्यौरा क्या है;
- (ख) अनुसंधान अवसंरचना, वित्तपोषण और मानव संसाधन विकास सहित समुद्री जैव विनिर्माण और अंतरिक्ष जैव प्रौद्योगिकी में देश की वर्तमान क्षमता का ब्यौरा क्या है;
- (ग) सरकार द्वारा खाद्य, भेषज और चिकित्सा अनुप्रयोगों में उपयोग किए जाने वाले आयातित समुद्री शैवाल और समुद्री जैव-आधारित उत्पादों पर देश की निर्भरता को कम करने के लिए उठाए गए कदमों का ब्यौरा क्या है;
- (घ) क्या भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) और अन्य वैज्ञानिक संस्थानों के समन्वय से समुद्री और अंतरिक्ष जैव प्रौद्योगिकी के लिए समय-सीमा और परिणामों के साथ एक समर्पित राष्ट्रीय रूपरेखा तैयार की जा रही है और यदि हां, तो तत्संबंधी ब्यौरा क्या है; और
- (ङ.) इन उभरते हुए जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्रों में निजी क्षेत्र की भागीदारी को प्रोत्साहित करने और अनुसंधान, नवाचार तथा विनिर्माण को बढ़ावा देने के लिए प्रस्तावित उपायों का ब्यौरा क्या है।

उत्तर

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

(डॉ. जितेन्द्र सिंह)

- (क) जी हां, सरकार ने बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) की बायोई3 (अर्थव्यवस्था, पर्यावरण और रोजगार के लिए जैव प्रौद्योगिकी) नीति के तहत भविष्योन्मुखी समुद्री और अंतरिक्ष जैव प्रौद्योगिकी को प्राथमिकता वाले क्षेत्रों के रूप में अभिचिह्नित किया है। अंतरिक्ष जैव प्रौद्योगिकी के प्रमुख प्राथमिकता वाले क्षेत्रों में माइक्रोगैविटी अनुसंधान, अंतरिक्ष जैव विनिर्माण, बायोऐस्ट्रोनॉटिक्स और

अंतरिक्ष जीव विज्ञान शामिल हैं। दूसरी ओर, डीबीटी की परिकल्पना खाद्य, ऊर्जा, रसायन और सामग्रियों की बढ़ती जरूरतों को पूरा करने के लिए समुद्री संसाधनों और समुद्री क्षेत्र का उपयोग करने हेतु भविष्योन्मुखी समुद्री अनुसंधान पर आधारित जैव विनिर्माण पारिस्थितिकी तंत्र विकसित करना है।

(ख) कई राष्ट्रीय संस्थान और विश्वविद्यालय समुद्री संसाधनों का स्वास्थ्य और अन्य व्यावसायिक अनुप्रयोगों के लिए उपयोगी जैव उत्पादों की स्क्रीनिंग और अभिचिह्नित करने का कार्य कर रहे हैं। डीबीटी की सार्वजनिक क्षेत्र इकाई, जैव प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद (बाइरैक) ने बायोई3 नीति के तहत केआईआईटी-टेक्नोलॉजी बिजनेस इनक्यूबेटर, भुवनेश्वर में भारत की पहली समुद्री जैव-फाउंड्री को पशु आहार ऐडिटिव, फार्मा-ग्रेड कोलेजन और समुद्री शैवाल-आधारित जैव-उद्दीपक पदार्थों के उत्पादन के लिए सहायता प्रदान की है। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (एमओईएस) डीप ओशन मिशन के माध्यम से गहरे समुद्र के जीव-जंतुओं और वनस्पतियों की सूची तैयार करने, क्षमता निर्माण और सूक्ष्मजीवों से प्राप्त गहरे समुद्र के आनुवंशिक पदार्थों का उपयोग करके जैव-अन्वेषण में अग्रणी भूमिका निभा रहा है। एमओईएस के अंतर्गत राष्ट्रीय महासागर प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईओटी) सूक्ष्म शैवाल संवर्धन, खुले समुद्र में सीमाबंद क्षेत्रों में मत्स्य पालन और समुद्री शैवाल की खेती के क्षेत्रों में प्रौद्योगिकी विकास और प्रदर्शन से संबंधित कार्यक्रमलाप कर रहे हैं। आईसीएआर- केंद्रीय समुद्री मत्स्य अनुसंधान संस्थान (सीएमएफआरआई) भी समुद्री जैव प्रौद्योगिकी के विकास में महत्वपूर्ण योगदान कर रहा है। मत्स्यपालन विभाग (डीओएफ) की प्रधानमंत्री मत्स्य संपदा योजना (पीएमएमएसवाई) ने समुद्री शैवाल उद्योग को गति प्रदान की है।

वर्तमान में, अंतरिक्ष जैव-विनिर्माण के क्षेत्र में विभिन्न सूक्ष्मजीवों के व्यवहार का अध्ययन करके उनके संभावित अंतरिक्ष जैव-विनिर्माण अनुप्रयोगों का पता लगाने पर ध्यान केंद्रित किया जा रहा है। इसी दिशा में, हाल ही में अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के लिए इसरो नासा मिशन में डीबीटी संस्थानों के तीन प्रयोगों को सूचीबद्ध किया गया था। इसके समानांतर, भविष्य में अंतरिक्ष जैव-विनिर्माण प्रक्रियाओं को प्रदर्शित करने के लिए सहयोगात्मक प्रयास जारी हैं। डीबीटी ने मंत्रिमंडल द्वारा अनुमोदित 'जैवप्रौद्योगिकी अनुसंधान नवाचार एवं उद्यमिता विकास (बायो-राइड)' योजना के माध्यम से भविष्योन्मुखी समुद्री और अंतरिक्ष जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्रों के लिए वित्तपोषण का प्रावधान किया है।

(ग) बायोई3 नीति का भविष्योन्मुखी समुद्री अनुसंधान वर्टिकल समुद्री शैवाल की खेती में अनुसंधान एवं विकास पर ध्यान केंद्रित कर रहा है: अधिक उपज, रोग प्रतिरोधक क्षमता और जलवायु सहनशीलता जैसे गुणों के लिए ब्रीडिंग; समुद्री शैवाल की स्थानीय प्रजातियों के लिए जीनोम-सहायता प्राप्त दृष्टिकोणों के माध्यम से किस्मों में सुधार; अपतटीय और तटीय जल में समुद्री शैवाल/शैवाल के बड़े पैमाने पर उत्पादन के लिए विस्तारणीय कृषि तकनीकों का विकास और समुद्री शैवाल की उपज की उत्कृष्टता के यथा स्थान मापन और फार्म की एकरूपता की वास्तविक समय निगरानी के लिए सेंसर; जैव ईंधन, पशु स्वास्थ्य और मीथेन को कम करने के लिए पशु

आहार पूरक, कृषि इनपुट और उर्वरक, ड्रग/इम्यूनोमॉड्यूलेटर जैसी औषधि, न्यूट्रास्यूटिकल उत्पाद, सूक्ष्म और बृहत् शैवाल से जैव-अपघटनीय प्लास्टिक आदि जैसे मूल्यवर्धित उत्पाद तैयार करना। ये रणनीतिक पहल स्वदेशी उत्पादन को बढ़ावा देंगी और आयात पर निर्भरता कम करने में मदद करेंगी। वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद (सीएसआईआर) अपने संघटक प्रयोगशाला, नामतः सीएसआईआर-केंद्रीय नमक एवं समुद्री रसायन अनुसंधान संस्थान (सीएसआईआर-सीएसएमसीआरआई), भावनगर के माध्यम से समुद्री शैवाल की खेती और उन्हें मूल्यवर्धित उत्पादों में परिवर्तित करने का कार्य भी कर रही है। मत्स्यपालन विभाग ने स्वदेशी उत्पादन, गुणवत्तापूर्ण बीज आपूर्ति, कृषि प्रोटोकॉल और मूल्य श्रृंखला विकास को सुदृढ़ बनाने के लिए आईसीएआर-सीएमएफआरआई को समुद्री शैवाल की खेती के लिए उत्कृष्टता केंद्र के रूप में अभिचिह्नित किया है।

- (घ) डीबीटी ने अंतरिक्ष जैव प्रौद्योगिकी में सहयोग के लिए भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (आईएसआरओ) के साथ एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किया है। अल्पकालिक लक्ष्यों में इसरो-नासा सहयोग के तहत प्रस्तावों का कार्यान्वयन शामिल है। दूसरी ओर, मध्यकालिक और दीर्घकालिक लक्ष्यों में डीबीटी-इसरो संयुक्त अंतरिक्ष जैव विनिर्माण के साथ-साथ अंतरिक्ष जैव प्रौद्योगिकी के प्रयोगों के लिए बुनियादी ढांचे को तैयार करना शामिल है। इसके अलावा, बायोई3 नीति (भविष्योन्मुखी समुद्री और अंतरिक्ष अनुसंधान सहित) के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए एक जैव विनिर्माण कार्यान्वयन योजना तैयार की गई है।
- (ङ) सार्वजनिक-निजी सह-निर्माण मॉडल बायोई3 नीति का एक अंतर्निहित भाग है, जहां जैव विनिर्माण पहल के कार्यान्वयन में शिक्षा जगत, स्टार्टअप और उद्योग में उपलब्ध विशेषज्ञता का प्रयोग किया जा रहा है। बाइरैक ने बायोई3 नीति के तहत भुवनेश्वर के केआईआईटी-टीबीआई में भारत की पहली समुद्री जैव-फाउंड्री की सहायता की है। सीएसआईआर-सीएसएमसीआरआई, भावनगर ने व्यावसायीकरण के लिए कई समुद्री शैवाल-आधारित प्रौद्योगिकियां उद्योगों को हस्तांतरित की है। इसके अलावा, सीएसआईआर-राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान (सीएसआईआर-एनआईओ), गोवा समुद्री जैव संसाधनों का सतत उपयोग करके इसका विस्तार करने और उत्पाद तैयार करने के लिए उद्योगों के साथ सहयोग कर रहा है। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने भी समुद्री जैव-आधारित उत्पादों में निजी क्षेत्र की भागीदारी को प्रोत्साहित करने के लिए कदम उठाए हैं, और इच्छुक उद्योगों को विशिष्ट उत्पादों के लिए प्रौद्योगिकी हस्तांतरण किया गया है। आईसीएआर-सीएमएफआरआई प्रौद्योगिकी लाइसेंसिंग, सहयोगी अनुसंधान परियोजनाओं और स्टार्टअप के लिए इनक्यूबेशन सहायता के माध्यम से उद्योग की भागीदारी में सहायता करता है।
