

भारत सरकार
परमाणु ऊर्जा विभाग
लोक सभा
अतारांकित प्रश्न संख्या-3051
उत्तर दिनांक 19/03/2025 को दिया गया

डीएई द्वारा कोल्ड चेन, जल एवं अपशिष्ट प्रबंधन में अनुसंधान एवं विकास

3051. श्री सुरेश कुमार कश्यप
श्री भर्तृहरि महताब
श्रीमती रूपकुमारी चौधरी
श्री अनुराग शर्मा
सुश्री कंगना रनौत

क्या प्रधानमंत्री यह बताने की कृपा करेंगे कि :-

- (क) क्या परमाणु ऊर्जा विभाग (डीएई) ने फसल-उपरांत शीत शृंखला से संबंधित मुद्दों के समाधान हेतु प्रौद्योगिकियों पर कोई अनुसंधान एवं विकास (आरएंडडी) गतिविधियां की हैं;
- (ख) यदि हां, तो तत्संबंधी ब्यौरा क्या है तथा इसके व्यावसायीकरण के लिए क्या प्रयास किए गए हैं; और
- (ग) क्या जल उपचार एवं शहरी अपशिष्ट प्रबंधन में डीएई प्रौद्योगिकियों का उपयोग किया जा रहा है और यदि हां, तो तत्संबंधी ब्यौरा क्या है?

उत्तर

राज्य मंत्री, कार्मिक, लोक शिकायत और पेंशन तथा प्रधानमंत्री कार्यालय (डॉ. जितेंद्र सिंह)

- (क) हां, परमाणु ऊर्जा विभाग (डीएई) ने कृषि उत्पादों में कटाई के बाद होने वाले नुकसान को कम करने के लिए विकिरण और शीत शृंखला को शामिल करते हुए एकीकृत दृष्टिकोण पर आधारित व्यापक अनुसंधान एवं गतिविधियां संचालित की है। इस दृष्टिकोण के माध्यम से संरक्षित किए जाने वाले कुछ महत्वपूर्ण कृषि-उत्पाद में प्याज, आलू, आम और लीची शामिल हैं।
- (ख) परमाणु ऊर्जा विभाग की एक इकाई भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (बीएआरसी) ने विभिन्न सरकारी और निजी एजेंसियों के साथ मिलकर विभिन्न वाणिज्यिक परीक्षणों के माध्यम से न्यूनतम वजन हानि और समग्र गुणवत्ता विशेषताओं को बनाए रखते हुए प्याज के सफल दीर्घकालिक संरक्षण का प्रदर्शन किया है। हाल ही में 2023 में, राष्ट्रीय सहकारी उपभोक्ता महासंघ (एनसीसीएफ) और उपभोक्ता मामला विभाग के साथ संयुक्त रूप से एक वाणिज्यिक परीक्षण किया गया, जिसके तहत रबी फसल में उत्पादित विकिरण संसाधित प्याज को निर्दिष्ट शीत भंडारण स्थितियों में 7.5 माह के लिए प्रभावी ढंग से संरक्षित किया गया।

आलू को, विकिरण प्रसंस्करण के बाद रासायनिक अंकुरण अवरोधकों पर निर्भरता के बिना 8 माह की विस्तारित अवधि के लिए शीत भंडारण में संरक्षित किया जा सकता है। यह विधि शीत प्रेरित मिठास को दूर करने में मदद करती है, जो अन्यथा आलू प्रसंस्करण उद्योग में गुणवत्ता में गिरावट का कारण बनती है। किरणित आलू को 2-4°C पर शीत भंडारण में आलू के भंडारण के लिए पारंपरिक रूप से उपयोग की जाने वाली स्थिति की तुलना में 90% से अधिक सापेक्ष आर्द्रता पर 14°C पर भंडारित किया जा सकता है जिससे बिजली की बचत होती है।

विकिरण ने 2007 से वायु-मार्ग के माध्यम से संयुक्त राज्य अमेरिका में आम के निर्यात को सक्षम किया है। आमों के निर्यात को और अधिक बढ़ावा देने के प्रयास में, समुद्री-मार्ग के माध्यम से शिपमेंट एक आशाजनक किफायती विकल्प है। बीएआरसी में अनुसंधान और विकास के प्रयासों के चलते यूएसडीए-एपीएचआईएस द्वारा अनुमोदित प्रोटोकॉल का विकास भी हुआ है जो कोल्ड स्टोरेज में एक माह की अवधि के लिए विकिरण संसाधित आम की गुणवत्ता को बनाए रखता है और इस प्रकार भारत से यूएसए की समुद्री यात्रा अवधि को पूरा करता है। 'केसर' आमों का बड़े पैमाने पर समुद्री मार्ग शिपमेंट वर्ष 2022 में एक निजी फर्म के साथ संयुक्त उद्यम में सफलतापूर्वक पूरा किया गया।

बीएआरसी ने एक ऐसी प्रौद्योगिकी विकसित की है जिसके द्वारा संसाधित लीची के पोषण तत्वों, संवेदी (स्वाद), कार्यात्मक और रंग गुणों को बनाए रखते हुए इसको कम तापमान (4±2°C), और सापेक्ष आर्द्रता (55-60%) पर 60 दिनों तक संरक्षित किया जा सकता है। यह उपचार मूलतः तीन विलयनों युक्त जीआरएएस (आम तौर पर सुरक्षित के रूप में मान्यता प्राप्त) रसायनों का उपयोग करके तोड़े गए लीची फलों के हल्के से धोने पर आधारित है, जो इन गुणवत्ता विशेषताओं को बनाए रखने में मदद करते हैं।

(ग) पानी, अपशिष्ट जल और शहरी अपशिष्ट प्रबंधन के लिए निम्नलिखित कई डीएई प्रौद्योगिकियों का उपयोग किया जा रहा है:

1. डीएई ने विलवणीकरण प्रौद्योगिकियों- मल्टीस्टेज मांस (एमएसएफ), बहु प्रभावी आसवन (एमईडी), समुद्री जल रिवर्स ऑस्मोसिस (एसडब्ल्यूआरओ) का विकास किया है संस्थापनाओं का विवरण इस प्रकार है:

क) 6.3 एमएलडी हाइब्रिड एमएसएफ-एसडब्ल्यूआरओ नाभिकीय विलवणीकरण संयंत्र कल्पाक्कम, तमिलनाडु में मद्रास परमाणु बिजलीघर से जुड़ा हुआ।

ख) ओडिशा सैंड्स कॉम्प्लेक्स, जिला गंजम, ओडिशा में 5.0 एमएलडी एसडब्ल्यूआरओ-एमईडी संयंत्र।

2. डीएई ने विलवणीकरण और जल शोधन के लिए परा-निस्संदन (यूएफ), नैनोनिस्संदन (एनएफ) और रिवर्स ऑस्मोसिस (आरओ) जैसी झिल्लियां विकसित की हैं और इन

प्रौद्योगिकियों को 'आत्मनिर्भर भारत' के लिए भारतीय विनिर्माताओं को स्थानांतरित किया है। बीएआरसी-विकसित जल शोधन प्रौद्योगिकियां (स्वदेशी यूएफ और आरओ झिल्लियों पर आधारित PoU और समुदाय-स्तरीय संयंत्र) व्यावसायिक रूप से उपलब्ध हैं और पूरे भारत में बीएआरसी लाइसेंसधारियों के माध्यम से घरेलू और समुदाय स्तर पर स्थापित की गई हैं। बीएआरसी द्वारा विकसित जल शोधन प्रौद्योगिकियां लगभग 200 गांवों में, जिनकी आबादी लगभग 2 लाख है, में स्थापित की गई हैं।

3. हाइब्रिड ग्रैनुलर अनुक्रमण बैच रिएक्टर (एचजीएसबीआर) एक एकस्व आधारित तकनीक है जिसका उद्देश्य मल उपचार संयंत्रों/बहिःस्राव उपचार संयंत्रों में कॉम्पैक्ट जैविक उपचार प्रदान करना है। यह प्रभावी और सतत अपशिष्ट जल उपचार उपलब्ध कराने के लिए सूक्ष्मजीवीय बायो-बीड्स और अनुक्रमण बैच रिएक्टर (एसबीआर) पर निर्भर करता है। उपचार और पर्यावरणीय स्थिरता के लाभों के कारण, कई निजी कंपनियों ने बड़े पैमाने पर स्थापन के लिए प्रौद्योगिकी अंतरण के लिए बीएआरसी से संपर्क किया। उल्लेखनीय है कि प्रयागराज में हाल ही में संपन्न महाकुंभ 2025 में तीर्थयात्रियों को उपलब्ध कराए गए अस्थायी शौचालयों से मल उपचार के लिए प्रत्येक 500 केएलडी क्षमता वाले 03 एचजीएसबीआर-आधारित उपचार संयंत्र स्थापित किए गए।
4. डीएई ने रंगाई उद्योग के अपशिष्टों के उपचार के लिए एक कपास के कपड़े पर आधारित विकिरण ग्राफ्टेड मैट्रिक्स विकसित किया है। विकसित मैट्रिक्स कुशलतापूर्वक अपशिष्टों से आयनिक डाई को अधिशोषण करने में सक्षम है। प्रौद्योगिकी की मुख्य विशेषताओं में हरित निर्माण प्रक्रम, आसानी से उपलब्ध कम लागत वाली सामग्री, उपचारित पानी में किसी भी उपोत्पाद का न रहना और उन्नयन में आसानी शामिल हैं। इस प्रौद्योगिकी के आधार पर 75 केएलडी क्षमता वाला निदर्शन संयंत्र पिछले एक वर्ष से जोधपुर, राजस्थान में प्रचालित है।
5. शहरी अपशिष्ट प्रबंधन के लिए डीएई ने सीवेज उपचार संयंत्रों में उत्पन्न वाहित मल कीचड़ की स्वच्छता के लिए प्रौद्योगिकी विकसित की है। यह तकनीक शुष्क वाहित मल कीचड़ को स्वच्छ बनाने के लिए Co-60 से उच्च ऊर्जा गामा विकिरण का उपयोग करती है। स्वच्छ कीचड़ जैविक कार्बन का एक समृद्ध स्रोत है और इसका उपयोग बागवानी और कृषि अनुप्रयोगों के लिए जैविक खाद के रूप में किया जा सकता है। इस प्रौद्योगिकी पर आधारित दो संयंत्रों को नगर निगमों के साथ समझौता ज्ञापन के तहत कमीशनन किया गया है। पहला संयंत्र अहमदाबाद में और दूसरा संयंत्र इंदौर में स्थापित किया गया।
6. बीएआरसी ने ठोस जैव-निम्नीय अपशिष्ट प्रबंधन के लिए निसर्गऋण प्रौद्योगिकी विकसित की है। प्रौद्योगिकी ठोस जैव-निम्नीय अपशिष्ट को दो उपयोगी उपोत्पादों - बायोगैस और खाद में परिवर्तित करती है। बायोगैस मीथेन सामग्री से समृद्ध है और इसका उपयोग सामुदायिक रसोई, होटल रसोई या बिजली उत्पादन के लिए किया जा सकता है। इसके अलावा, छोटे फुट

प्रिंट के साथ कॉम्पैक्ट रूप में इसी तकनीक पर आधारित शेषा को भी छोटे हाउसिंग सोसाइटी के लिए विकसित किया गया है।

7. बीएआरसी द्वारा कृषि/औद्योगिक उपयोग के लिए उपयुक्त स्वच्छ पानी प्राप्त करने हेतु, तेल और लवण संदूषित अपशिष्ट जल के उपचार के लिए एक पूरी तरह से स्वदेशी तकनीक विकसित की गई है, और वास्तविक स्थल स्थितियों के तहत तेल और प्राकृतिक गैस निगम (ओएनजीसी) मेहसाणा में प्रदर्शित की गई है। प्रौद्योगिकी को उद्योग को अंतरित कर दिया गया है।
