

जय परमाणु विज्ञान, जय भारतीय किसान!

■ डॉ. देवकी चंदन

प्यारे किसान भाइयो, हम और आप जानते हैं कि जब देश के कृषि वैज्ञानिकों का हाथ थाम कर भारतीय किसान ने सन् 1967-68 में हरित क्रांति का बीज बोया तो दो दशकों के अंदर देश के लिए जरूरत का गेहूँ पैदा कर दिखाया। इसी तरह फिर धान, दलहन, तिलहन, दूध व मछली उत्पादन में भी भारतीय किसान ने संतोषजनक तरक्की हासिल कर ली। परन्तु आज इन उत्पादों की लगातार बढ़ती कीमतें साफ़ बता रही हैं कि देश को अब अपने करोड़ों किसानों से एक और नई व स्थायी कृषि-क्रांति की दरकार है। यह कैसे होगा, अब इसी सोच में पड़ गए न आप? दरअसल इसका सीधा और सरल जवाब यह है कि खेती के नवाचारों के संग-संग आप कृषि के व्यापक क्षेत्र में भारतीय परमाणु विज्ञान ने जो करिश्में कर दिखाए हैं, उनकी भी पूरी जानकारी हासिल करें। इसके बाद परमाणु-विज्ञान की मदद से इस अनोखे और सरल ज्ञान को अपने खेतों-खलिहानों में आजमायें-अपनायें और बेहतरीन नतीजे पायें। आइए, इसके बारे में हम आपको थोड़ा और बतायें। तो सुनने-पढ़ने को तैयार हैं न आप?

किसानों के विनम्र सेवक : रेडियोएक्टिव आइसोटोप!

यह सच्ची बात है कि बिजली-उत्पादन के अलावा भी परमाणु ऊर्जा के कई-कई और रोमांचकारी रूप हैं जिनमें कृषि, बागबानी, फसल की रक्षा, मिट्टी-पानी-खाद के रिशतों वगैरह से जुड़े खासे अहम व कल्याणकारी पहलू शामिल हैं। इनकी बुनियाद में हमारे जाने-पहचाने तत्वों के नाइट्रोजन-15, फॉस्फोरस-32, सोडियम-24,

मैंगनीज-54, आयरन-59 तथा कोबाल्ट-60 सरीखे रेडियोएक्टिव यानी ऊर्जस्वी परमाणु हैं। ये परमाणु अपनी अतिरिक्त ऊर्जा अल्फा, बीटा अथवा गामा नाम की नाभिकीय किरणों के जरिए निकाल कर, तरह-तरह के उपयोगी कामों को सफल अंजाम तक पहुँचाते हैं। किसानों के इन विनम्र सेवक परमाणुओं को रेडियोएक्टिव आइसोटोप कहा जाता है जिनसे सामान्य रासायनिक क्रियाओं द्वारा मनचाहे चिन्हित (Labelled) रासायनिक पदार्थ भी बनाये जा सकते हैं। हालाँकि कुछ रेडियोएक्टिव परमाणु प्रकृति में ज़रूर मिलते हैं पर कृषि में इस्तेमाल होने वाले अधिकतर आइसोटोप मुम्बई के भाभा परमाणु अनुसंधान केन्द्र में स्थापित नाभिकीय रियेक्टरों में न्यूट्रॉन-प्रहार द्वारा उत्पादित किए जाते हैं। यह जानकर आपको सुखद आश्चर्य होगा कि कृषि में उपयोगी आइसोटोप आज से आधी सदी पहले देश के महान वैज्ञानिक डॉ० होमी जहाँगीर भाभा की देखरेख में ही बना



शुरू हो गये थे। इन आइसोटोपों की खासियत यह है कि इन्हें अत्यंत सूक्ष्म मात्रा में भी इस्तेमाल कर कई काम किए जा सकते हैं क्योंकि इनसे निकलने वाली नाभिकीय किरणों को गिनने के लिए आज हमारे पास संवेदी किस्म के गणक (Counters) उपलब्ध हैं। हाँ, अहम बात ये भी है कि इन रेडियोएक्टिव परमाणुओं को हैंडल करने में कुछ सुरक्षा विधियों का इस्तेमाल ज़रूरी होता है ताकि ये पदार्थ या किरणें हमारे शरीर के संपर्क में न आयें। लेकिन किसान भाइयों, आप इस बारे में कोई चिंता न करें। परमाणु विज्ञानी सब काम इस खूबी से करते हैं कि आप किसान इन किरणों की छुआन से कोसों दूर रहेंगे। अब आगे की रोमांचकारी बातें बतायें आपको?

म्यूटेशन ब्रीडिंग से किसानों को मिल रहा है सीधा लाभ!

बरसों पहले देश के परमाणु विज्ञानियों ने कृषि विश्वविद्यालयों के संग मिलकर फसली बीजों के बेहतर विकास के काम शुरू किये जिनसे बढ़िया नतीजे निकले। जब रेडियोसक्रिय परमाणुओं अथवा न्यूट्रॉनों से बीजों / पौधों को किरणीत किया जाता है तो इनमें कई अच्छे बदलाव भी आते हैं। बदलाव की इस क्रिया को म्यूटेशन कहते हैं और जो बेहतर बीज बना उसे म्यूटेंट। इन म्यूटेंट्स की फिर बढ़ती करके उन्नत फसलें उगायी जाती हैं जिसे हम म्यूटेशन ब्रीडिंग कहते हैं। क्या आपको पता है कि हमारे परमाणु व कृषि वैज्ञानिकों ने इस ब्रीडिंग द्वारा धान, दलहन, तिलहन, रेशोदार फसलों, सब्जियों तथा अलंकारिक पौधों की 200 से भी अधिक किस्में अपने देश के किसानों को उपलब्ध कराई हैं? मिसाल के तौर पर मूंगफली की कुल 10 म्यूटेंट फसलें महाराष्ट्र, गुजरात, केरल, कर्नाटक, प. बंगाल, राजस्थान, बिहार, हरियाणा व उत्तर प्रदेश आदि के किसानों ने अपने खेतों में उगाईं। इन म्यूटेंट फसलों से किसानों को सुधरी गुणवत्ता तथा 50% तक उत्पादन बढ़ती वाली फसलें हासिल हुईं। इसी तरह उड़द, मूँग, तूर दालों तथा राई, चावल और जूट की कुल 14 किस्मों को बो कर किसानों ने 10% से 80% अधिक उपलब्धि वाली फसलें पायीं जोकि कई मायनों में 'बेहतर' भी थीं। यहाँ बेहतर शब्द का मतलब यह है कि इसका बीज अधिक बड़ा है, याकि फसल जल्दी तैयार हुई, याकि इसे कम कीटनाशक की जरूरत पड़ी वगैरह। मजे की बात है कि म्यूटेशन ब्रीडिंग अलंकारिक पौधों में उम्मीद से भी कहीं ज्यादा कामयाब रही। किसान भाइयों, परमाणु विज्ञान की इस म्यूटेशन ब्रीडिंग

विधि से पूरी दुनिया में 1800 किस्म की बेहतर फसलों का विकास हुआ है और इससे खास कर कम विकसित देशों में दो जून की रोटी न जुटा पाने वाले लाखों इंसानों की जिन्दगी बचायी जा सकी है। बता दें कि देश के परमाणु विज्ञानियों ने 'टिशू कल्चर' नाम की एक अन्य तकनीक के विकास से केले की अनेक किस्में तथा 'माईक्रोप्रोपेगेशन' द्वारा अनन्नास को बड़े पैमाने पर वर्धित करने में खूब सफलता पायी है।

खाद्य सामग्री की रक्षा में तत्पर नाभिकीय किरणें!

नाभिकीय किरणों की बौछार से आलू-प्याज, मौस-मछली, फलों-सब्जियों, खाद्यानों व मसालों जैसी खाद्य-सामग्री को ज्यादा वक्त तक खराब होने से भी बचाया जा सकता है। जी हाँ, कोबाल्ट-60 की 10 किलोग्राम मात्रा तक की गामा-किरणों की बौछार बस इन पर कर दीजिए और फिर देखिए कि ये सब लंबी-अवधि तक चलेंगे, क्योंकि ये किरणें इन पर मौजूद कीटों-सूक्ष्मजीवों-फफूँद आदि को बेअसर, बेदम कर देती हैं। नतीजा? न तो स्वाद और न ही पोषकता में कोई कमी, न गंध-रंग या अन्य गुणवत्ता में कमी, फिर भी खाद्य-सामग्री रहे सामान्य से कहीं ज्यादा समय तक फ्रेश और ताज़ा! यानी आम के आम.....!! आम की बात चली तो बता दें कि इन किरणों ने ही भारतीय हाफुस आम को आज अमेरिका पहुँचाया है। नाशिक के पास लासलगाँव में देश की किरणीयक सुविधा में जब इन आमों को किरणों का उपचार मिलता है तो वे निर्जंतुकृत हो जाते हैं, साथ ही उनका पकना भी धीमा हो जाता है। तो बस, बरसों-बरसों से हमारे प्रतिबंधित आम व कई अन्य भारतीय मसाले इस किरणोपचार के बाद आराम से अमेरिका व अन्य देशों तक पहुँचने में सफल हो गए हैं। किरणीत आलू-प्याज का अंकुरण इतना धीमा हो जाता है कि आप इन्हें महीना भर घर में रखें तो खराब न हों। सच तो यह है कि यह विधि खाद्य-परिरक्षण की भौतिक-रासायनिक विधियों से बेहतर ही नहीं, सस्ती भी पड़ती है। इसी कारण अमेरिका जैसे देश ने इसे खाद्य-सामग्री के रख-रखाव व बचाव की एक सामान्य विधि मान लिया है। तो आश्चर्य क्या कि दुनिया के अंतरिक्ष-यात्री सबसे सुरक्षित यानी किरणीत भोजन ही अपने साथ अंतरिक्ष में ले जाते हैं। दुनिया के 30 देश आज वाणिज्यिक रूप से इस रेडियेशन टेक्नोलॉजी का इस्तेमाल कर रहे हैं जिससे भंडारण के दौरान कीटों-सूक्ष्मजीवियों से खाद्य-सामग्री को बचाने में मदद मिल रही है। कोबाल्ट-60 की गामा किरणों के अलावा इलेक्ट्रॉनों व एक्स-किरणों से

भी भोजन को किरणीत करने की अनुमति अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर मान्य है। तो देखा किसान भाइयों, विकिरण से कृषि क्षेत्र को लाभ ही लाभ है, है न? अब किरणों की जगह ट्रेसर रूप में सीधे-सीधे आइसोटोप इस्तेमाल कर कुछ और फायदों की चर्चा करें?

खाद और मिट्टी के रिशते, आइसोटोपों ने खोजे!

भारतीय परमाणु विज्ञानियों ने फॉस्फोरस-32 से अंकित फॉस्फेटों के अध्ययन से एक आश्चर्यकारी बात पता लगाई कि खाद के तौर पर सस्ता अमोनियम फॉस्फेट दरअसल महँगे प्रचलित मोनो-व डार्ड-अमोनियम फॉस्फेट के मुकाबले कहीं ज्यादा अच्छा और असरदार है। इसी तरह नाइट्रोजन-15 से चिन्हित जैविक खादों ने भी कई रहस्य उजागर किये हैं। चिन्हित उर्वरकों के ज़रिये फॉस्फोरस, कैल्शियम, सल्फर जैसे पोषकों तथा ज़िंक, मैंगनीज, मॉलीब्डेनम जैसे सूक्ष्म पोषक तत्वों की अलग-अलग मिट्टियों व जलवायु वाले खेतों में क्या-क्या भूमिका व क्या-क्या मार्ग हैं, इन मूल्यवान अध्ययनों से भी खेती का असली ज्ञान सामने आया है। इतना ही नहीं, रेडियोएक्टिव आइसोटोपों वाले कीटनाशक रसायनों के इस्तेमाल द्वारा इनके विषैलेपन का असली व सही आकलन भी परमाणु विज्ञानियों ने कर दिखाया है। किसान भाइयों, कृषि और परमाणु-विज्ञान का रिश्ता काफी पुराना, मजबूत और कई-कई रूपों वाला है।

प्यारे किसान भाइयों, प्रकृति ने भारत के किसान को गंगा और यमुना जैसी नदियाँ दी हैं, छह-छह सुंदर ऋतुयें दी हैं और राष्ट्र-चिंतक वैज्ञानिक दिये हैं। तो क्यों न आप भी परमाणु विज्ञान का हाथ थाम अपने खेतों में समृद्धि की फसल उगा कर कवि के इन शब्दों को साकार कर लें...

**खेत और खलिहान तक पहुँचे जब विज्ञान,
खुद किसान और देश भी बनता तब धनवान!**

■ विज्ञान प्रसार

ई-मेल: info@vigyanprasar.gov.in