

भारत की नाभिकीय अनुसंधान संस्थापना ने राष्ट्रीय विकास में अमूल्य योगदान दिया है । नाभिकीय ऊर्जा उत्पादन की मुख्य धारा से निकली रेडिओआइसोटोपों के उत्पादन की उपधारा उद्योग, कृषि, चिकित्सा और अनुसंधान के क्षेत्र के लिए वरदान सिद्ध हुई।

## *Isotopes & Radiation :*



इन क्षेत्रों में आइसोटोपों की उपयोगिता और लाभों को ध्यान में रखते हुए उनके अनुप्रयोग को बढ़ावा देने के लिए परमाणु ऊर्जा विभाग ने अपने अनुसंधान एकक - भाभा परमाणु अनुसंधान केन्द्र में उपलब्ध आधारभूत सुविधाओं, साधनों, विशेषज्ञताओं, मानवशक्ति का उपयोग कर विकिरण एवं आइसोटोप प्रौद्योगिकी बोर्ड (ब्रिट) की स्थापना की ।

विगत वर्षों में ब्रिट इन क्षेत्रों को विभिन्न रेडिओआइसोटोप, विकिरण सेवाएं, विकिरण प्रौद्योगिकी उपकरण आदि उपलब्ध कराता आ रहा है । इतना ही नहीं, विकिरण प्रौद्योगिकी की उपयोगिता अधिकाधिक बढ़ाने के लिए निम्नानुसार कार्य कर रहा है - कैंसर उपचार, अ-भंजक परीक्षण, विकिरण संसाधन के लिए विकिरण स्रोतों का उत्पादन और उनकी आपूर्ति, नए-नए क्षेत्रों में नाभिकीय औषधि सेवाओं का विस्तार,



निदान एवं उपचार के लिए नए रेडिओभेषजों का विकास, औद्योगिक रेडिओचित्रण कैमरा, प्रयोगशाला अनुसंधान किरणक, रक्त किरणक जैसे विकिरण प्रौद्योगिकी आधारित उपकरणों की आपूर्ति, चिकित्सीय एवं खाद्य उत्पादों के विकिरण संसाधन के लिए निजी क्षेत्र में संसाधन संयंत्रों की स्थापना में सहायता । उल्लेखनीय है कि परिवार कल्याण के लिए "निर्जर्मित दाई किट" सबसे पहले ब्रिट ने ही बनाया ।

## वैश्विक बाजार में ब्रिट

भारत में रेडिओआइसोटोपों और विकिरण प्रौद्योगिकी उपकरणों के उत्पादन, संश्लेषण एवं मार्केटिंग की शुरुवात ब्रिट ने की और इस पथ पर आगे बढ़ते हुए वह अंतर्राष्ट्रीय बाजार तक पहुँचा। पिछले 15 वर्षों से वह अंतर्राष्ट्रीय बाजार में सक्रिय है।



ऑस्ट्रेलिया, फ्रान्स, संयुक्त राज्य, नेपाल, श्रीलंका तथा इजिप्त के उपयोगकर्ता ब्रिट से नियमित रूप से रेडियोभेषज, रेडिओरसायन, चिह्नित उर्वरक मँगाते हैं। ब्रिट ने  $^{99m}\text{Tc}$  उत्पादों के उत्पादन के लिए बांग्लादेश तथा सीरिया में रेडिओसक्रिय प्रकोष्ठ (Hot Cell) भी संविरचित किए हैं। ब्रिट द्वारा बनाए गए अनुसंधान किरणकों के लिए विदेशों में बाजार उपलब्ध है।

## रेडिओफार्मास्यूटिकल्स (रेडिओभेषज)

रेडिओभेषज, रेडिओआइसोटोपों के संरूपण होते हैं जिनका उपयोग रोगों के निदान एवं उपचार दोनों के लिए किया जाता है। रेडिओआइसोटोपों के इस्तेमाल से, बहुत ही स्पष्ट और सटीक जानकारी देने वाले प्रतिबिम्ब गामा कैमरों में दिखाई देते हैं। ब्रिट कई प्रकार के रेडिओभेषजों का उत्पादन करता है जैसे :

- निदान के लिए "उपयोग योग्य" रेडियोभेषज, थायरॉइड कार्य अध्ययन के लिए  $\text{Na}^{131}\text{I}$  के रूप में  $^{131}\text{I}$ , न्यूरोएन्डोक्राइन ट्यूमरों के निदान के लिए  $^{131}\text{I}$  MIBG तथा रक्त आयतन निर्धारण के लिए  $^{51}\text{Cr}$  सोडियम क्रोमेट



- उपचार के लिए रेडिओभेषज : अस्थि पॅलियेशन के लिए  $^{153}\text{Sm}$  (EDTMP) तथा  $^{32}\text{P}$  सोडियम ऑर्थोफॉस्फेट, रूमेटाइड आर्थराइटिस के उपचार के लिए विकिरण साइनोवेक्टोमी करने हेतु  $^{166}\text{Ho}$
- अंगों के कार्य प्रतिबिम्बन के लिए  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  जनरेटर तथा शीत किट उत्पाद
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$  रेडियोभेषज तैयार करने के लिए किट : ट्यूमरों एवं अस्थि अपरूपान्तरण का पता लगाने, मायोकार्डियल इनफार्कशन का निदान करने, मस्तिष्क आप्लावन (brain perfusion) प्रतिबिम्बन आदि के लिए फायटेट, सल्फर कोलॉइड, मेब्रोफेनिन, मेथिलिन डाय फॉसफोनेट (MDP), आरबीसी, डायइथिलिन ट्रायअॅमिनो पेन्टा अॅसेटिक अॅसिड (DTPA), एथिलीन डाय सिस्टाइन (EC), ग्लूकोहेपटोनेट (GHA), इथाइल सिस्टाइनेट डिमर (ECD) आदि।

## मेडिकल साइक्लोट्रॉन फॅसिलिटी

भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र द्वारा टाटा स्मारक अस्पताल, परेल मुंबई में स्थापित मेडिकल साइक्लोट्रॉन फॅसिलिटी का प्रचालन रेडियोभेषजों के उत्पादन के लिए ब्रिट द्वारा किया जाता है।



इस साइक्लोट्रॉन में निश्चित किरणपुंज ऊर्जा होती है :  $16.5 \text{ MeV (H}^-)$  ;  $8.4 \text{ MeV (D}^-)$  तथा किरणपुंज धारा :  $75 \mu\text{A (P)}$ ,  $60 \mu\text{A (D)}$ .  $^{18}\text{F}$  FDG का उत्पादन कर उनकी आपूर्ति विकिरण चिकित्सा केन्द्र को तथा मुंबई के अन्य निजी अस्पतालों को की जाती है । इस उत्पाद का उपयोग अर्बुदशास्त्र (ऑंकोलॉजी), तंत्रिका विज्ञान (न्यूरोलॉजी), हृदय विज्ञान (कार्डिओलॉजी) के क्षेत्र में विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए किया जाता है ।

## रेडिओ प्रतिरक्षा आमापन (RIA) किट

रेडिओप्रतिरक्षा आमापन (RIA) तकनीक एक बहुउपयोगी पात्रे तकनीक है जिसका उपयोग जैव द्रवों में (अधिकतर सीरम में) विद्यमान हॉरमोनों, विटामिनो, औषधियों तथा अन्य घटकों के मापन के लिए किया जाता है । इस तकनीक में ज़रा सा परिवर्तन करके इसी उद्देश्य के लिए उपयोग में लायी जाने वाली तकनीक का नाम है - प्रतिरक्षा रेडिओमितीय आमापन (IRMA) तकनीक ।



अधिक आण्विक भार के प्रोटीन हॉरमोनों के मापन के लिए यह बेहतर संवेदनशीलता, विशिष्टता तथा रेंज उपलब्ध कराती है । RIA तथा IRMA दोनों प्रतिजन-प्रतिरक्षी अभिक्रिया की विशिष्टता तथा रेडियोट्रेसर तकनीक की उच्च संवेदनशीलता का उपयोग करते हैं । "उपयोग-योग्य" RIA/IRMA किटें निम्नलिखित के लिए होती हैं : (i) थायरॉइड हॉरमोन T3 तथा T4 (ii) थायरॉइड उद्दीपक हॉरमोन, TSH (iii) इनसुलिन (iv) मानव वृद्धि हॉरमोन (v) मानव जरायु गोनाडोट्रोफिन, HCG (vi) मानव पीतपिंडीकर हॉरमोन, hLH तथा (vii) मानव प्रोलैक्टिन

ब्रिट RIA प्रयोगशालाएं स्थापित करने के लिए, मानवशक्ति प्रशिक्षण के लिए तथा उपयोगकर्ताओं को आने वाली समस्याओं को सुलझाने के लिए तकनीकी सहायता प्रदान करता है । थायरॉइड हॉरमोनों के लिए नमूना विश्लेषण सेवाएं बंगलौर तथा दिब्रूगढ़ में स्थित ब्रिट के क्षेत्रीय केंद्रों में उपलब्ध हैं । नवी मुंबई, वाशी स्थित प्रयोगशालाओं में भी ये सेवाएं, अनुरोध पर प्रदान की जाती हैं ।

## चिह्नित यौगिक

चिह्नित यौगिक अनुसंधान के लिए बहुउपयोगी साधन हैं जिनका ट्रेसर के रूप में अनेक प्रकार से अनुप्रयोग किया जा सकता है। रसायन- विज्ञान, जीवविज्ञान, चिकित्साविज्ञान, कृषि, जैवप्रौद्योगिकी तथा अनुवांशिक अभियांत्रिकी के अध्ययन के लिए इनका उपयोग किया जा सकता है।



जीवविज्ञान में इनका उपयोग अमिनो अम्लों, पॉलीपेप्टाइडों, प्रोटीनों, न्यूक्लिक अम्लों और उनके घटकों, वसा अम्लों, कार्बोहाइड्रेटों, प्रोस्टा-ग्लान्डिनॉ, फीरोमोनो, तंत्रिआविषों, वार्डक्य-रोधी यौगिकों आदि के संश्लेषण, संचय-गणन, उसके परिणामों तथा उनके कार्यों में सम्मिलित विभिन्न मूलभूत परिघटनाओं का अध्ययन करने के लिए किया जाता है। आपूर्ति किए जाने वाले कुछ महत्त्वपूर्ण चिह्नित यौगिक हैं:  $^{32}\text{P}$  चिह्नित न्यूक्लि-ओटाइड,  $^{33}\text{P}$  चिह्नित न्यूक्लिओटाइड,  $^{35}\text{S}$  चिह्नित अमिनो अम्ल तथा dATP,  $^{14}\text{C}$  चिह्नित यौगिक, ग्राहकों की आवश्यकतानुरूप संश्लेषित  $^{14}\text{C}$  तथा  $^3\text{H}$  यौगिक,  $^3\text{H}$  चिह्नित यौगिक जिनमें ट्रीशियम चिह्नन सेवा शामिल है तथा जीव-विज्ञान अनुसंधान/रेडिओसक्रियताहीन चिह्नन के लिए शीत किट (cold kit)।

## जोनाकी : जैव प्रौद्योगिकीविदों के लिए उच्च-प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग

जैव प्रौद्योगिकीविदों तथा अणुजैविकीविदों को चिह्नित जैवअणु तथा किटों की आपूर्ति करने के लिए ब्रिट प्रतिबद्ध है। इस प्रतिबद्धता का मूर्तिमंत उदाहरण है ब्रिट की हैदराबाद स्थित जोनाकी प्रयोगशाला, यह कोशिकीय एवं अणुजैविकी केंद्र के परिसर में स्थित है। ब्रिट का यह एकक, एक दर्जन से भी अधिक  $^{32}\text{P}$  चिह्नित न्यूक्लियोटाइडों तथा अणुजैविक किटों की आपूर्ति देशभर के उपयोगकर्ता संस्थानों को नियमित रूप से करता है।



$^{35}\text{S}$  जैवअणुओं का संश्लेषण नवी मुंबई स्थित ब्रिट की प्रयोगशाला में किया जाता है।  $^{33}\text{P}$  रेडियोन्यूक्लियोटाइड अपने गुणों एवं विशेषताओं के कारण अनुसंधान के क्षेत्र में सहायक साधन के रूप में अधिक पसन्द किए जाने लगे हैं जिसके कारण इनका उपयोग बढ़ने लगा है। इन्हें रेडियोआइसोटोपीय एवं गैर-आइसोटोपीय चिह्नों के बीच का सेतु माना जाता है। अणुजैविकी अनुसंधान के क्षेत्र में इनका बड़े पैमाने पर उपयोग किए जाने की आशा है। वर्तमान में इनका संश्लेषण जोनाकी प्रयोगशाला में किया जाता है और उपयोगकर्ता संस्थानों को इनकी आपूर्ति की जाती है।



## रेडिओरसायन

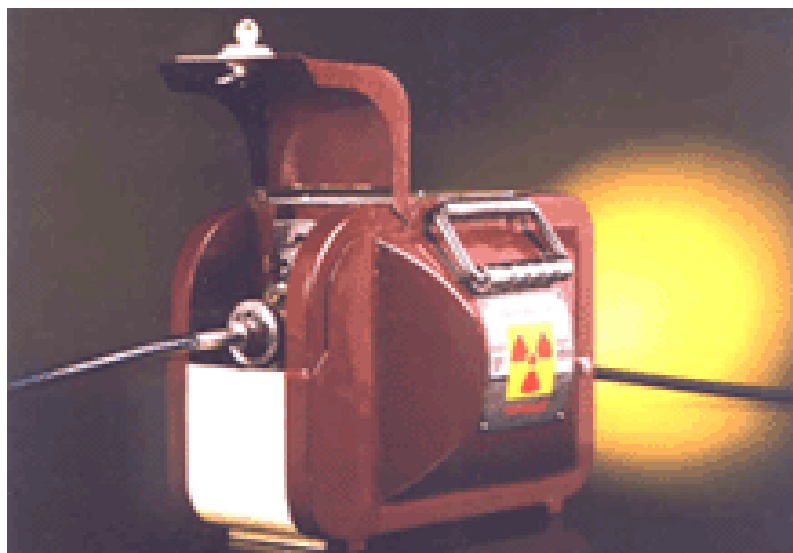
ब्रिट, नाभिकीय रसायन विज्ञान, विकिरण जैविकी तथा कृषि विज्ञान के अध्ययन के लिए कई प्रकार के रेडिओरसायनों का उत्पादन करता है।



रसायनों की अभिक्रियाओं के अध्ययन के लिए, पाइप लाइनों में रिसावों का पता लगाने और बहाव-दर जानने के लिए तथा तलछट अध्ययन के लिए रेडिओरसायनों का इस्तेमाल ट्रेसर के रूप में किया जाता है। नेमी रूप से आपूर्ति किए जाने वाले कुछ रेडियो रसायन हैं : आयोडीन-131, फॉस्फोरस-32, मॉलिब्डिनम-99, क्रोमियम-51, मरक्युरी-203, आयरन -59 तथा ब्रोमीन-82।

## रोली-1 रेडिओचित्रण कैमरा

वेल्लिंग, ढलाई आदि की आंतरिक खराबी का पता लगाने के लिए औद्योगिक घटकों का रेडिओचित्रण करना, गुणता नियंत्रण का सर्वाधिक विश्वसनीय तरीका है, जो कई महत्वपूर्ण उद्योगों में अपनाया गया है। ब्रिट कास्टिंग, वेल्लिंग आदि के रेडिओचित्रण परीक्षण के लिए रोली-1 रेडिओचित्रण कैमरे की आपूर्ति करता है। इसमें अधिकतम 1.3 TBq (35 क्यूरी) क्षमता का इरिडियम-192 स्रोत होता है।



यह सुदूर प्रचालित उपकरण है जो टंगस्टन कॉलीमेटर की सहायता से सुरक्षित एवं प्रभावी तरीके से परिदृश्यात्मक (panaromic) तथा दिशात्मक (directional) उद्भासन (exposure) की सुविधा उपलब्ध कराता है। देश के विभिन्न भागों में इन कैमरों का बड़ी संख्या में इस्तेमाल किया जा रहा है। इसकी उपयोगिता के कारण भारत के अ-भंजक परीक्षण उद्योग में इसका उपयोग मुख्य रूप से किया जा रहा है। इसे परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद (AERB), भारत ने टाइप बी (यू) अनुमोदन दिया है तथा यह अंतर्राष्ट्रीय मानक ISO-3999/1977 (ई) तथा पऊनिप-एससी/टीआर - 1 नवम्बर 1986 की आवश्यकताओं के अनुरूप है।

## गामा चेम्बर (GC 5000 तथा जीसी 1200)

गामा चेम्बर (5000 तथा 1200) सुसंहत स्वपरिरक्षित कोबाल्ट-60 अनुसंधान किरणक है जिसमें अधिकतम 518 TBq (14 KCi) तथा 185 TBq (5 KCi) स्रोत का भारण किया जा सकता है । ये, किरणन के लिए क्रमशः 5000 cc तथा 1200 cc आयतन उपलब्ध कराते हैं । उपकरण की बाहरी सतह पर विकिरण की मात्रा अनुमेय स्तर से काफी कम होती है । इसकी स्थापना के लिए एवं इसे उपयोग में लाए जाने के लिए अतिरिक्त परिरक्षण की आवश्यकता नहीं होती ।



किरणन समय के नियंत्रण के लिए इसमें पीएलसी आधारित नियंत्रण प्रणाली लगाई गई है। इसमें निम्न या उच्च ताप पर उत्पाद किरणित करना संभव है। स्रोत पेन्सिल सिलिंडर के आकार के पिंजड़े में इस तरह रखी होती है कि वह किरणन चेम्बर में एकसमान विकिरण मात्रा सुनिश्चित करती है । इसके अतिरिक्त एक और प्रणाली उपलब्ध कराई गई है जिससे किरणन के दौरान उत्पाद को घुमाया/हिलाया जा सकता है । गामा चेम्बर का डिज़ाइन अमरीकी राष्ट्रीय मानक ANSI-N433.1-1977, श्रेणी-I किरणक (स्वतःपूर्ण शुष्क स्रोत भंडारण गामा किरणक) के अनुसार बनाया गया है । अंतर्राष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा अभिकरण तथा भारत के परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद (AERB) के संरक्षा कूटों के अनुसार इसे रेडिओसक्रिय सामग्री के सुरक्षित परिवहन के लिए टाइप बी (यू) पैकेज की मान्यता मिल गई है । ऐसे अनेक किरणक देश तथा विदेश में इस्तेमाल किए जा रहे हैं ।

## रक्त किरणक (बीआई 2000)

कमजोर प्रतिरक्षा प्रणाली वाले मरीजों को खून चढ़ाने के बाद उन्हें संभवतः होने वाली जानलेवा बीमारी T-GVHD के खतरे को लगभग समाप्त करने का सुरक्षित एवं प्रमाणित तरीका है गामा किरणों द्वारा रक्त का किरणन करके टी-लसीकाणुओं का प्रचुरोद्भवन रोकना । अनुसंधान द्वारा यह सिद्ध हो चुका है कि वर्तमान में इस बीमारी के खतरे को लगभग समाप्त करने का सर्वोत्तम तरीका है कोशिकीय रक्त घटकों का गामा किरणन करना ।



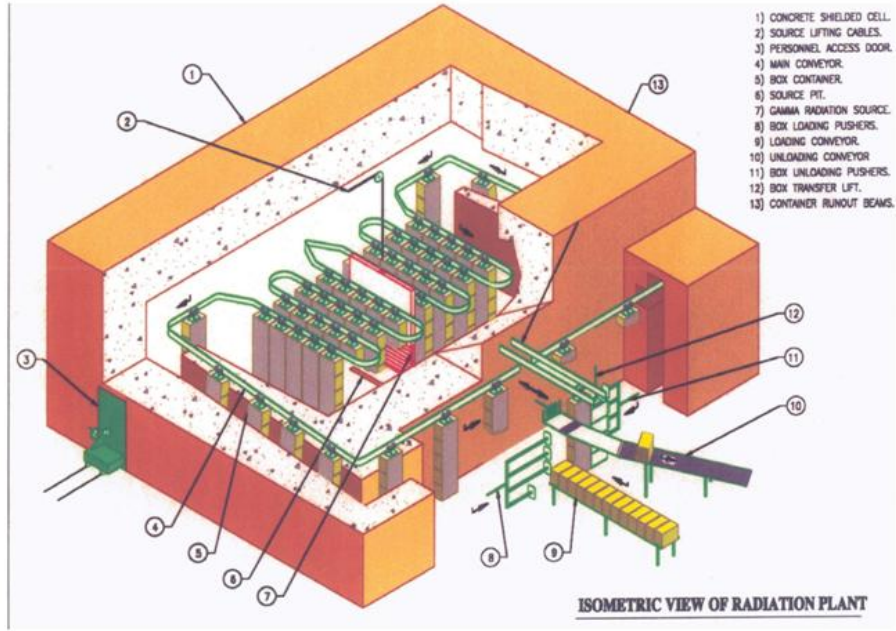
अतः इस बीमारी की समस्या का हल करने के लिए जीवनदायिनी के रूप में, दुनिया भर के अस्पतालों एवं रक्त बैंकों में गामा किरणन पद्धति अपनाई जा रही है । ब्रिट ने रक्त किरणक-2000 (BI 2000) नामक एक खास रक्त किरणक अभिकल्पित एवं विकसित किया है । यह स्व-परिरक्षित, सुसंहत एवं अनोखा गामा किरणक है जिसमें 30 TBq (810 क्यूरी) तक कोबाल्ट-60 स्रोत भारित किया जा सकता है । किरणन चेम्बर के अंदर यह लगभग 11ग्रे/मिनट विकिरण-मात्रा दर उपलब्ध कराता है । यह किरणक एक कमरे में बिना किसी अतिरिक्त परिरक्षण (शील्डिंग) के स्थापित किया जा सकता है । इसका डिज़ाइन संबंधित राष्ट्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय मानकों एवं संरक्षा कूटों के अनुरूप है । भारत में ऐसे कई किरणक विभिन्न अस्पतालों एवं रक्त बैंकों में इस्तेमाल किए जा रहे हैं ।

## रेडिओआइसोटोप पैकेज के लिए परीक्षण फॅसिलिटी

ब्रिट, टाइप बी (यू) पैकेज के परीक्षण के लिए 10 टन क्षमता की परीक्षण फॅसिलिटी का निर्माण भारतीय ऑटोमोटिव अनुसंधान संघ (ARAI), पुणे के सहयोग से तथा अंतर्राष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा अभिकरण एवं परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद के संरक्षा कूटों के अनुसार कर रहा है । इस फॅसिलिटी का उपयोग सभी नियामक परीक्षणों के लिए किया जाएगा जैसे, 9 मीटर तथा 1 मीटर ड्रॉप परीक्षण, अग्नि परीक्षण, जल निमज्जन परीक्षण आदि ताकि यह पता लगाया जा सके कि रेडिओआइसोटोप पैकेज का सार्वजनिक रूप से सुरक्षित परिवहन किया जा सकता है या नहीं । यह एक अनोखी परीक्षण फॅसिलिटी है जिसका कमिशनन अगस्त 2005 तक हो जाएगा । परमाणु ऊर्जा विभाग के एकक और विभागेतर (Non-DAE) एकक, दोनों ही इसका उपयोग कर सकेंगे ।

## आइसोमेड

आइसोमेड भारत का प्रथम विकिरण संयंत्र है जहाँ चिकित्सीय एवं स्वास्थ्य-रक्षा उत्पादों को निर्जर्मीकृत किया जाता है । यह 24×7 (सतत-प्रचालन प्रकार का) गामा निर्जर्मीकरण संयंत्र है । कोबाल्ट-60 के गामा विकिरण द्वारा चिकित्सीय उत्पादों को पूर्व निर्धारित समय के लिए संसाधित किया जाता है । जिस दौरान इन्हें 25 किलोग्रे की विहित विकिरण मात्रा (डोस) प्राप्त होती है ।



साधारणतया यहाँ पर अँन्टीबायोटिक पाउडर, आँखों के मरहम, एक बार उपयोगी परफ्यूजन सेट, सर्व प्रकार के सूचर, कॉटन पट्टियाँ, लेटेक्स दस्ताने, आयुर्वेदिक कच्ची सामग्री, कॅथेटर, ड्रेप्स, ओरल इंप्लान्ट, वैयक्तिक स्वच्छता उत्पाद आदि का संसाधन किया जाता है। गामा विकिरण द्वारा निर्जर्मीकरण के फायदे निम्नानुसार हैं : यह एक शीत प्रक्रिया है अतः ऊष्मासंवेदी प्लास्टिक वस्तुएं भी सुरक्षित रूप से निर्जर्मित की जा सकती हैं । गामा विकिरण की उच्च भेदन क्षमता के कारण किसी भी आकार के उत्पाद निर्जर्मीकृत किए जा सकते हैं । विभिन्न प्रकार की पैकेजिंग सामग्री उपयोग में लाई जा सकती है । उत्पादों को अंतिम रूप से पैक किए जाने के बाद भी उनका निर्जर्मीकरण किया जा सकता है ।

## विकिरण संसाधन संयंत्र, वाशी

भारत में खाद्यान्न परिरक्षण अनेक पारम्परिक तरीकों से किया जाता रहा है । इसके ऐसे नए-नए तरीकों की खोज भी की जाती रही है जिससे खाद्यान्न की संवेदी गुणवत्ता बरकरार रहे या उस पर कम से कम असर हो ।



खाद्य उत्पाद की पूरे साल उपलब्धता की दृष्टि से उसके परिरक्षण की आवश्यकता महसूस की जाती रही है । गरम एवं आर्द्र मौसम में कीड़े एवं सूक्ष्म जीव अन्न पदार्थ खराब कर देते हैं । विकिरण प्रौद्योगिकी, खाद्यान्न परिरक्षण के लिए विकसित नवीनतम विधियों में से एक है । वाशी स्थित संयंत्र मसालों, पालतू पशु-पक्षियों के खाद्यों, आयुर्वेदिक कच्चे माल, ईसबगोल, पैकेजिंग उत्पाद आदि के विकिरण संसाधन के लिए सेवाएं प्रदान करता है । इसमें उपरोक्त सामग्री को कोबाल्ट-60 स्रोत से निकलने वाले गामा विकिरण से उद्भासित किया जाता है ।

## इलेक्ट्रॉन-किरणपुंज त्वरक

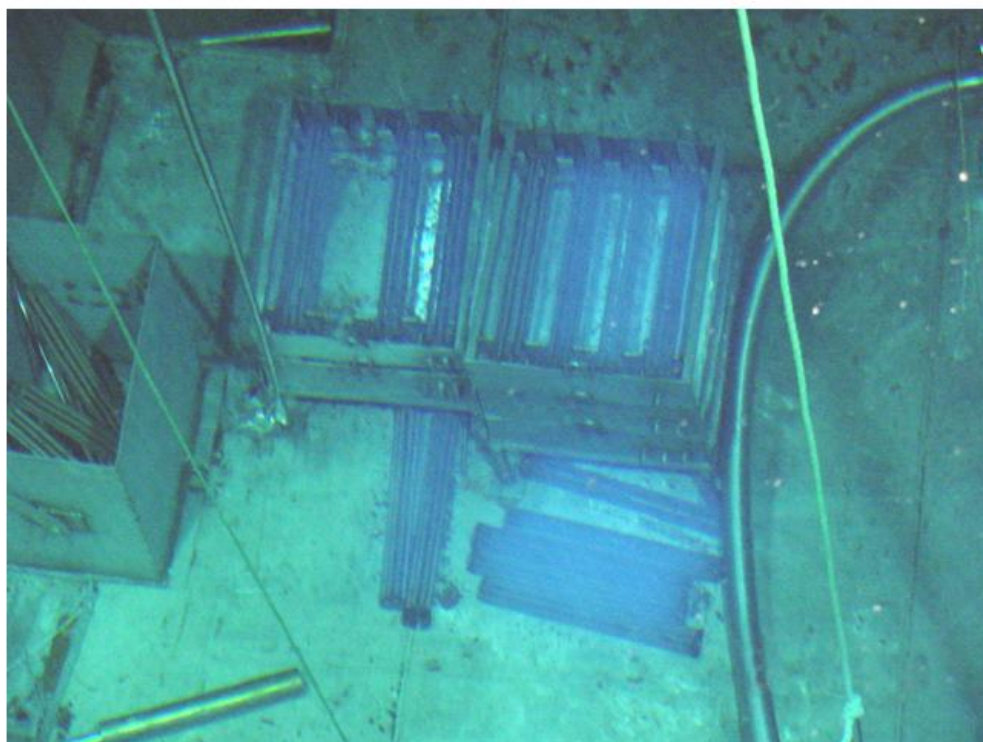
ब्रिट, वाशी कॉम्प्लेक्स स्थित 2 MeV औद्योगिक इलेक्ट्रॉन किरणपुंज त्वरक द्वारा वाणिज्यिक स्तर पर किरणन सेवाएं प्रदान की जाती हैं । यह फॅसिलिटी विविध सेवाएं उपलब्ध कराती है - जैसे पॉलीमरों का तिर्यक बन्धन (crosslinking) तथा उनका निम्नीकरण, बहुमूल्य रत्नों के रंगों का अभिवर्धन आदि । इस फॅसिलिटी का किरणन क्षेत्र 900 mm×80 mm आकार का है ।





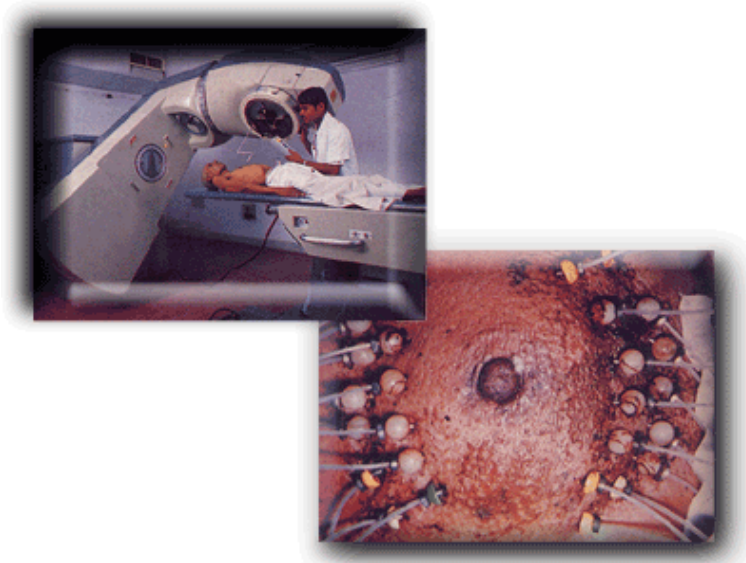
## कोटा स्थित रॅपकॉफ फॅसिलिटी

कोटा, राजस्थान स्थित रॅपकॉफ फॅसिलिटी, ब्रिट के समस्त कोबाल्ट आधारित कार्यक्रमों का मुख्य स्रोत है । इसके जल-कुंड की क्षमता 30 लाख क्यूरी कोबाल्ट-60 रखे जा सकने की है । किरणित एडजस्टर छड़ें रिएक्टर से इस फॅसिलिटी में लाई जाती हैं जहाँ उनसे कोबाल्ट-60 निकाला जाता है और अगले संसाधन के लिए ट्रॉम्बे भेजा जाता है।



## विकिरण स्रोत

ब्रिट लाखों क्यूरी गामा रेडिओसक्रियता से लेकर केवल कुछ नैनो क्यूरी रेडिओसक्रियता के अल्फा स्रोतों तक के विविध विकिरण स्रोतों की आपूर्ति करता है ।



- कैंसर के उपचार के लिए कोबाल्ट-60 दूरोपचार स्रोत
- अंतराली उपचार के लिए इरिडियम+प्लैटिनम मिश्र धातु तार का उपयोग कर बनाए गए ब्रैकी उपचार स्रोत । 5mCi/cm तक के तार उपलब्ध हैं जिनकी लम्बाई 50 cm से 100 cm तक होती है ।
- न्यूक्लियोनिक गेजों, ट्रेसर अध्ययन आदि के लिए Cs-137, Co-60 का उपयोग करके ग्राहकों की विशिष्ट माँगों के अनुरूप बनाए गए औद्योगिक स्रोत
- आयातित तथा रोली-1 कैमरों के लिए Ir-192 और Co-60 रेडिओचित्रण स्रोतों का फैब्रिकेशन किया जाता है तथा उनकी आपूर्ति की जाती है. 80 क्यूरी तक के Ir-192 तथा 70 क्यूरी तक के कोबाल्ट-60 रेडिओ-चित्रण स्रोत उपलब्ध हैं. 10 Ci तक के Tm-170 रेडिओचित्रण स्रोत भी उपलब्ध हैं ।
- आइसोमेड, रश्मि, एसएचआरआई आदि जैसे औद्योगिक विकिरण संसाधन संयंत्रों के लिए Co-60 स्रोत । सक्रियता, प्रति स्रोत पेन्सिल 5000 से 35,000 क्यूरी तक होती है ।
- प्रयोगशाला अनुसंधान किरणकों एवं रक्त किरणकों के लिए Co-60 स्रोत पेन्सिल । सक्रियता, प्रति पेन्सिल 100 से 5000 क्यूरी तक होती है ।

## नए विकिरण संसाधन संयंत्र

ब्रिट, अनेक वर्षों के अपने अनुभव के आधार पर तथा हासिल की गई विशेषज्ञता के बल पर विकिरण संसाधन संयंत्रों के लिए आवश्यक हर प्रकार की तकनीकी सहायता प्रदान करता है। यहाँ तक कि, विभिन्न चिकित्सीय एवं खाद्य उत्पादों के संसाधन के लिए आवश्यक कोबाल्ट-60 स्रोत की आपूर्ति भी करता है। ब्रिट द्वारा प्रदान की गई तकनीकी सहायता के आधार पर निजी क्षेत्र में अनेक संयंत्र वर्तमान में स्थापित किए जा रहे हैं।



मेसर्स ऑर्गेनिक ग्रीन फूड्स प्राइवेट लिमिटेड, कोलकाता में स्थापित ऐसा ही एक संयंत्र है जिसका कमिशनन किया जा रहा है। जल्द ही इसका प्रचालन शुरू हो जाएगा। देश में विभिन्न स्थानों पर कई और संयंत्र आ रहे हैं।

ब्रिट समुद्री उत्पादों, मांस आदि के विकिरण संसाधन के लिए संस्थापन-एवं-प्रचालन-बैच किरणक का विकास कर रहा है।

## ग्राहक सहायता सेवाएं प्रकोष्ठ

ब्रिट, भाभा परमाणु अनुसंधान केन्द्र के साथ मिलकर पिछले कई वर्षों से विभिन्न ग्राहकों की वैविध्यपूर्ण आवश्यकताओं की पूर्ति करता आ रहा है। रेडिओआइसोटोपों और विकिरण उपकरणों की बिक्री और विपणन के लिए एक विशेष ग्राहक सहायता सेवा प्रकोष्ठ, मुंबई में कार्यरत है। देश-विदेश के ग्राहकों को ब्रिट के नवीनतम उत्पादों, सेवाओं और क्रिया-कलापों की जानकारी ब्रिट की वेब-साइट [www.britatom.gov.in](http://www.britatom.gov.in) पर उपलब्ध कराई जाती है। मुंबई से बाहर, बंगलौर, कोलकाता, दिब्रूगढ़, हैदराबाद तथा दिल्ली में स्थित ब्रिट के एकक भी ग्राहक-संबंध प्रबंधन केंद्र के रूप में कार्य कर रहे हैं।



ब्रिट ने अपने उत्पादों और सेवाओं के विपणन के लिए देश भर में एजेंटों को नियुक्त किया है। नए उत्पादों एवं क्षेत्रों की एजन्सी लेने के संबंध में पूछताछ का स्वागत है।

अधिक जानकारी के लिए कृपया इस पते पर संपर्क करें:

ग्राहक सहायता सेवाएं  
विकिरण एवं आइसोटोप प्रौद्योगिकी बोर्ड (ब्रिट)  
परियोजना भवन, वि. ना. पुरव मार्ग, मुंबई - 400 094

फोन : 91-22-2555 3140; 2555 3144; 2558 4851

फैक्स: 91-22-2556 2161; 2558 1319

ई-मेल : [sales@britatom.com](mailto:sales@britatom.com) वेब : [www.britatom.gov.in](http://www.britatom.gov.in)