**TỔNG QUAN DỊCH VỤ SẢN XUẤT ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ VÀ**

**DƯỢC CHẤT PHÓNG XẠ TRONG Y TẾ**

ThS. DƯƠNG VĂN ĐÔNG

*Trung tâm Nghiên cứu & Điều chế ĐVPX, Viện Nghiên cứu hạt nhân*

**Abstract**

Dalat Nuclear Research Reactor (DNRR) with the nominal power of 500 kW is today the unique one in Vietnam. Up to the end of 2017, the reactor has been operated with the total of about 43.954,7 hrs, namely a yearly average of 1200 hrs of safety and effective exploitation. More than 90% of reactor operation time and over 80% of reactor irradiation capacity have been exploited for research and production of radioisotopes. During the operation, the reactor has been successfully used for producing many kinds of radioisotopes and radiopharmaceuticals used in medicine and other economic and technical fields. Provided about 7982Ci of radioisotopes for using in medicine, including I-131, P-32, Tc-99m generator, Sm-153, Lu-177, Cr-51, Co-60, Ir-192..., that contributed to push forward the development of nuclear medicine in Vietnam.

*Keyword: DNRR,* *Radioisotopes, Radiopharmaceuticals,* *RI. production, Nuclear medicine.*

**TÓM TẮT**

Lò phản ứng hạt nhân Đà Lạt (LPUHNDL) ngày nay với công suất danh định 500 kW là duy nhất tại Việt Nam. Tính đến tháng 11 năm 2017, lò phản ứng đã hoạt động với tổng cộng khoảng 43.954,7 giờ, có nghĩa là mức trung bình của mỗi năm hoạt động được 1200 giờ an toàn và khai thác hiệu quả. Hơn 90% thời gian hoạt động lò phản ứng và hơn 80% công suất chiếu xạ đã được khai thác cho nghiên cứu và sản xuất đồng vị phóng xạ (ĐVPX). Trong quá trình hoạt động, lò phản ứng đã được sử dụng thành công trong sản xuất nhiều loại ĐVPX và dược chất phóng xạ (DCPX) để sử dụng trong y học và các lĩnh vực kinh tế và kỹ thuật khác. Đã cung cấp khoảng 7982Ci ĐVPX sử dụng trong y học, trong đó có phần lớn là I-131, P-32, máy phát Tc-99m, Sm-153, Lu-177, Cr-51, Co-60, Ir-192 ..., góp phần vào thúc đẩy sự phát triển của Y học hạt nhân (YHHN) tại Việt Nam.

*Từ khoá: LPƯHNĐL, ĐVPX, DCPX, Sản xuất ĐVPX, YHHN*

**1. MỞ ĐẦU**

Trên thế giới từ nhiều thập niên qua việc ứng dụng kỹ thuật hạt nhân và ĐVPX đã trở thành một công cụ đắc lực trong các lĩnh vực phát triển kinh tế xã hội như: công nghiệp, nông nghiệp, xây dựng, môi trường, và nghiên cứu khoa học, đặc biệt trong Y học được ứng dụng cho chẩn đoán, điều trị và nghiên cứu y học đã có nhiều kinh nghiệm và mang lại kết quả thiết thực.

Ở nước ta từ khi LPƯHNĐL chính thức hoạt động vào tháng 3/1984, việc nghiên cứu điều chế các ĐDPX và DCPX bắt đầu hình thành và phát triển. Tại thời điểm đó (1984) cả nước chỉ mới có 2 khoa YHHN tại Bệnh viện Chợ Rẫy phía nam và Bệnh viện Bạch Mai phía bắc, đến nay đã có 25 khoa từ Trung ương đến địa phương với nhiều thiết bị hiện đại như Gamma-Camera, SPECT/CT, PET/CT cho phép chẩn đoán nhanh, và chính xác hầu hết các cơ quan trong cơ thể cũng như điều trị đặc hiệu các bệnh ung bướu.

Để phục vụ cho việc điều chế các chất phóng xạ, mỗi tháng lò phản ứng hoạt động liên tục 130-150 giờ ở công suất danh định 500 kW. Mặc dù công suất của LPƯHN bị hạn chế, song cho đến nay có thể đáp ứng 50% nhu cầu cung cấp các chất phóng xạ cho các cơ sở ứng dụng trong nước. Khả năng tự sản xuất đ­ược các chất phóng xạ trong nư­ớc đã kích thích và là chỗ dựa vững chắc cho việc nghiên cứu, ứng dụng các chất phóng xạ trong sự phát triển chung toàn xã hội.

**2. NỘI DUNG**

**2**.**1.** **HIỆN TRẠNG VỀ NGHIÊN CỨU VÀ SẢN XUẤT ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ TRÊN LÒ PHẢN ỨNG HẠT NHÂN ĐÀ LẠT**

Hiện nay tại Viện Nghiên cứu Hạt nhân Đà lạt, các chất phóng xạ được điều chế bằng cách chiếu xạ kích hoạt hạt nhân các đồng vị bền bằng neutron trên Lò Phản ứng Hạt nhân (LPUHN) và tiếp đến là công nghệ xử lý hoá phóng xạ để thu đ­ược sản phẩm cuối cùng bảo đảm chất l­ượng cho sử dụng thực tiễn.

**2.1.1 Hiện trạng về cơ sở vật chất và trang bị kỹ thuật**

Cơ sở vật chất và trang bị kỹ thuật phục vụ cho nghiên cứu, sản xuất các ĐVPX và hợp chất đánh dấu bao gồm các hệ thống thiết bị và công nghệ tách rời nhau nhưng cần được vận hành và hoạt động đồng bộ, phối hợp chặt chẽ với nhau.

- Lò phản ứng là thiết bị quan trọng nhất với các kênh chiếu xạ có thông l­ượng neutron từ 5x1011n.cm-2.s-1 đến 2,3x1013 n.cm-2.sec-1, thích ứng cho việc điều chế các đồng vị trên cơ sở của phản ứng (n,), có thời gian sống ngắn và trung bình, được ứng dụng phổ biến trong YHHN

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| **Hình 1:** Bên trong LPUHNĐL | **Hình 2:** Vùng hoạt LPUHNĐL | **Hình 3:** Mặt cắt đứng vùng hoạt LPUHNĐL |

- Tổng diện tích các phòng thí nghiệm dành cho nghiên cứu và điều chế các chất phóng xạ là 300 m2, đ­ược bố trí ngay trong vùng kiểm soát của lò phản ứng. Trong đó 200 m2 dành cho việc lắp đặt các dây chuyền công nghệ sản xuất các đồng vị và DCPX, 100 m2 là các phòng thí nghiệm nghiên cứu phát triển và kiểm tra chất l­ượng sản phẩm.

Đư­ợc sự tài trợ của IAEA và của Ngành Năng lượng nguyên tử Việt Nam (NLNTVN), đơn vị đã được trang bị 3 dây chuyền công nghệ cơ bản và một số box đánh dấu cùng các thiết bị chuyên dụng khác, cụ thể là:

- Dây chuyền sản xuất đồng vị I-131:

Năm 1986 dưới sự tài trợ của Cơ quan Năng lượng Nguyên tử Quốc tế (IAEA) Viện Nghiên cứu Hạt nhân tiếp nhận một dây chuyền sản xuất I-131, tại thời điểm này đây là một dây chuyền hiện đại, bảo đảm các điều kiện hoạt động của công việc sản xuất và kiểm tra chất lượng loại hình sản phẩm này.

Năm 2006 Viện Nghiên cứu Hạt nhân đã thiết lập dự án tăng cường trang thiết bị đề nghị Nhà nước (Bộ Khoa học & Công nghệ) trang bị dây chuyền mới phù hợp với nhu cầu phát triển trong điều kiện hiện tại. Dự án đã được phê duyệt và dây chuyền đã chính thức lắp đặt vào đầu tháng 7 năm 2008. Dây chuyền đã chính thức đưa vào hoạt động vào tháng 8 năm 2008.

Dây chuyền được nhập khẩu từ Đức do Tập đoàn ITD (Isotope Technologies Dresden GmbH) sản xuất theo tiêu chuẩn German Standard DIN ISO 9001:2000.

Dây chuyền đã được thiết kế lắp ráp trên công nghệ hiện đại, tự động hoá các công đoạn chính của quy trình sản xuất, và bảo đảm các tiêu chuẩn GMP về thực hành sản xuất dược phóng xạ của WHO/IAEA.

Về hiệu quả kinh tế, dây chuyền này mang lại hiệu quả kinh tế cao bỡi lẽ nó luôn đáp ứng được nhu cầu sử dụng, thay thế sản phẩm nhập ngoại với giá thành phù hợp với điều kiện xã hội.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Xalim 003 | IMG_1944 | IMG_1945 | P1040504 |
| **Hình 4**: Dây chuyền sản xuất I131 | **Hình 5**: Box sản xuất Tc99m | **Hình 6**: Hệ thống kiểm tra chất lượng | **Hình 7**: Phòng sạch, vô trùng sản xuất KIT |

Dây chuyền sản xuất máy phát Tc-99m và Dây chuyền sản xuất P-32 dạng tấm áp: mỗi dây chuyền này gồm 2 buồng sản xuất có che chắn phóng xạ bằng chì và đ­ược lắp ráp các cánh tay đẩy cùng với các thiết bị công nghệ cơ bản đ­ược đ­ưa vào sử dụng từ năm 1999.

- Các thiết bị chuyên dụng để điều chế các chất đánh dấu phóng xạ và DCPX

- Các thiết bị cơ bản để kiểm tra chất lượng các chất ĐVPX và DCPX

**2.1.2. Năng lực đội ngũ cán bộ**

Liên quan đến công việc sản xuất các chất phóng xạ, các đơn vị chuyên môn sau đây của Viện NCHN Đà lạt cùng phối hợp tham gia:

* Bộ phận Vận hành Lò phản ứng và xử lý thải phóng xạ gồm 40 cán bộ, trong đó 25 cán bộ có trình độ đại học và trên đại học.
* Bộ phận An toàn phóng xạ gồm 16 cán bộ, trong đó 10 cán bộ có trình độ đại học và trên đại học.
* Bộ phận trực tiếp sản xuất chất phóng xạ và kiểm tra chất lượng sản phẩm gồm 16 cán bộ, trong đó có 15 cán bộ có trình độ đại học và trên đại học. Đội ngũ cán bộ này đã được đào tạo chuyên ngành ở trong và ngoài nước, làm việc nhiều năm trong lĩnh vực này, có kinh nghiệm và trình độ công nghệ đáp ứng các nhiệm vụ cần thiết.

## 2.1.3. Các sản phẩm đã sản xuất

|  |
| --- |
|  |
| **Hình 8.** Các sản phẩm đã được sản xuất tại  Viện Nghiên cứu Hạt nhân |

Với các đặc điểm và điều kiện như hiện nay, để phục vụ cho việc điều chế các chất phóng xạ, hàng tháng lò phản ứng hạt nhân Đà Lạt hoạt động 130-150 giờ liên tục với công suất danh định là 500 Kw.

Lượng đồng vị hiện nay có thể sản xuất được sau mỗi đợt lò hoạt động hàng tháng có thể điều chế đến 50Ci tùy thuộc nhu cầu tại thời điểm cung cấp, trong đó phần lớn là I-131, và P-32 chiếm tỷ lệ 90%, phần còn lại 10% bao gồm các nguyên tố đồng vị như, Lu-177, Sm-153, Co-60, Ir-192...

Riêng Mo-99 để sản xuất Tc-99m đã phải nhập khẩu hoàn toàn do Lo phản ứng không đủ vị trí chiếu bia để sản xuất M-99.

Các DCPX cũng đã được điều chế theo yêu cầu của các cơ sở sử dụng như 131I-Hippuran, 131I-MIBG, 153Sm-EDTMP, 177Lu-EDTMP, 177Lu-DOTATATE....

Ngoài ra các hợp chất đánh dấu với Tc-99m là các invivo kit bao gồm hơn 10 chủng loại cũng được sản xuất dưới dạng đông khô, sẵn sàng đáp ứng theo yêu cầu các khoa YHHN.

**Bảng 1:** Các loại Đồng vị phóng xạ đã được sản xuất trên lò phản ứng hạt nhân Đà Lạt

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Loại nguồn** | **ĐVPX** | **Ứng dụng** |
| Nguồn hở | 99mTc 99Mo | Đánh dấu với các hợp chất đánh dấu (bảng 2), ghi hình chẩn đoán |
| 131I viên nang và dung dịch | Chẩn đoán và điều trị các bệnh tuyến giáp |
| 32P tấm áp và dung dịch | Điều trị giảm đau do di căn, các bệnh ngoài da |
| 153Sm;177Lu;165Dy; 166Ho; 32P (dd) |
| Nguồn kín | 192Ir; 60Co | Điều trị chiếu ngoài và áp sát và ứng dụng trong công nghiệp |
| Hợp chất đánh dấu | 131I-MIBG, 131I-HIP; 153Sm, 165Dy 166Ho; 125I; 89Sr; 90Y; 188Re;177Lu- đánh dấu EDTMP, phân tử sinh học | Điều trị chiếu trong |
| Các KIT invivo | Phosphontec, Pyrotec, Glucotec, DMSA, HIDA, Phytate, Citrate, MAA**,** HMPAO**,** MIBI**,** MAG-3**,** MDP, EDTMP, DISIDA, ECD | Ghi hình chức năng các cơ quan nội tạng |

#### 2.1.4. Tình hình đảm bảo chất lượng sản phẩm

Trong hơn 34 năm qua, song song với việc vận hành tốt công nghệ sản xuất, công tác bảo đảm và kiểm tra chất lượng sản phẩm luôn luôn được coi trọng, các thiết bị dùng cho kiểm tra chất lượng sản phẩm đã được nâng cấp và hoàn thiện theo mô hình kiểm tra độc lập có đối chứng, so sánh mẫu song song. Bộ phận kiểm tra chất lượng là cơ sở đạt tiêu chuẩn ISO/IEC 17025:2005, mã số VILAS 519 do Văn phòng công nhận chất lượng cấp.

Việc theo dõi chất lượng sản phẩm ngay tại các cơ sở sử dụng cũng được thực hiện thường xuyên và đã ghi nhận rằng trong suốt 30 năm qua chưa phát hiện thấy trường hợp kém chất lượng nào đáng kể.

#### 2.1.5.Tình hình phân phối sản phẩm

Tình hình cung cấp và phân phối các DCPX phụ thuộc vào loại sản phẩm, số lượng và mục đích sử dụng. Các chất phóng xạ sản suất trên LPƯHNĐL như I-131, P-32,... được cung cấp cho các bệnh viện mỗi tháng 2 lần, từ năm 2018 Viện có kế hoạch cung cấp hàng tuần do nhu cầu các bệnh viện ngày càng tăng. Các sản phẩm Kit in-vivo và in-vitro có thể cung cấp với thời gian bất kỳ khi nào có giấy yêu cầu.

Hiện tại Viện NCHN cung cấp ổn định cho 25 Bệnh viện trong cả nước.

Lâu nay việc chuyên chở chất phóng xạ đến các Khoa YHHN được thực hiện bằng phương tiện ôtô chuyên dụng và do Viện NCHN đảm nhận.

Viện đã sử dụng 02 xe chuyên dụng được Cục An toàn Bức xạ cấp phép vận chuyển theo 2 tuyến miền nam và miền bắc đến các tỉnh thành có hợp đồng cung cấp.

|  |  |
| --- | --- |
| c:\Documents and Settings\Admin\My Documents\My Pictures\2014-10-03\Scan1.JPG |  |
| **Hình 09:** Sự phân bố các khoa YHHN trên toàn quốc | **Hình 10:** Sơ đồ cung cấp đồng vị hàng năm từ 1984-2017  cho lĩnh vực Y tế |

**2.2. NHU CẦU PHÁT TRIỂN ỨNG DỤNG ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ TRONG Y TẾ Ở NƯỚC TA**

**Tình hình chung**

Trong suốt hơn 34 năm qua kể từ ngày đưa LPƯHNĐL vào hoạt động, lĩnh vực YHHN (YHHN) của nước ta đã có những bước phát triển đáng kể. Thông qua các dự án viện trợ kỹ thuật, Cơ quan Năng lượng Nguyên tử Quốc tế (IAEA) đã cung cấp một số thiết bị YHHN cơ bản và hiện đại đồng thời hỗ trợ đào tạo đội ngũ bác sỹ, kỹ thuật viên cho các bệnh viện. Bằng khả năng của mình, Viện NCHN đã tích cực thực hiện chương trình tư vấn, mở rộng mạng lưới YHHN bằng cách hỗ trợ cho các bệnh viện để thiết lập các khoa YHHN, đó là: tham gia tư vấn xây dựng dự án, thiết kế phòng ốc, cung cấp các thiết bị, DCPX và hỗ trợ trong việc đào tạo đội ngũ cán bộ kỹ thuật phóng xạ cho các bệnh viện. Hiện nay trong toàn quốc có 30 khoa YHHN đang hoạt động (năm 1984, thời điểm LPƯHNĐL bắt đầu hoạt động chỉ có 2 khoa YHHN).

Sự phát triển số lượng các khoa YHHN đồng nghĩa với sự phát triển thị trường bền vững. Đặc biệt sau khi được ban hành Quyết định số 1958/QĐ-TTg, ngày 4 tháng 11 năm 2011 của Thủ Tướng chính phủ *Phê duyệt Quy hoạch chi tiết phát triển, ứng dụng bức xạ trong y tế đến năm 2020*, việc triển khai, mở rộng các cơ sở YHHN đang có sự chuyển biến tích cực cả về số lượng cũng như quy mô kỹ thuật. Hiện nay 95% lượng ĐVPX sản xuất trên lò phản ứng Đà Lạt đang cung cấp cho ứng dụng trong Y tế.

Để đáp ứng thị trường ngày càng mở rộng mỗi tháng lò phản ứng đã phải tăng thời gian hoạt động từ 100 giờ lên 130-150 giờ, tuy nhiên do đặc điểm hệ thống công nghệ nên các sản phẩm sản xuất trên lò cũng chỉ đáp ứng được mỗi tháng 1 lần với sản phẩm chính là I-131, P-32 trong khi nhu cầu là mỗi tháng 4 lần

Sự phát triển thêm nhiều cơ sở ứng dụng ĐVPX trong y tế dẫn đến nhu cầu thị trường tăng nhanh cả về số lượng và chủng loại ĐVPX. Ngoài ứng dụng cho chẩn đoán và điều trị, thì ứng dụng ĐVPX trong nghiên cứu Y học cũng đang phát triển đáng kể tại các viện nghiên cứu và tại các bệnh viện với nhu cầu đa dạng về chủng loại ĐVPX nên hầu hết là nhập ngoại.

**2**.**3. NHỮNG THÁCH THỨC TRONG SẢN XUẤT VÀ CUNG ỨNG ĐỒNG Vị PHÓNG XẠ TRÊN LÒ PHẢN ỨNG HẠT NHÂN**

Một trong những ứng dụng quan trọng của lò phản ứng nghiên cứu là sản xuất các ĐVPX phục vụ các lĩnh vực phát triển kinh tế xã hội, Tại lò Đà Lạt có thể nói dù có công suất nhỏ, chỉ 500kW nhưng đã hoạt động hiệu quả trong lĩnh vực này trong suốt thời gian vận hành, góp phần không nhỏ vào sự phát triển chung của nhành năng lượng nguyên tử. Tuy nhiên trước sự phát triển xã hội ngày càng gia tăng, việc sản xuất các ĐVPX đáp ứng thị trường đang phải đối diện với nhiều khó khăn thách thức

1. **Về thiết bị công nghệ**

* Lò Đà Lạt có công suất nhỏ cũng như đặc thù công nghệ nên thời gian cũng như tầng suất hoạt động hạn chế,
* Thiết bị công nghệ cho sản xuất còn thiếu nhiều như chưa trang bị đầy đủ các dây chuyền sản xuất và kiểm tra chất lượng

1. **Về nhân sự, đào tạo**

* Cán bộ chuyên môn cao trong sản xuất còn thiếu nhiều lĩnh vực như hóa dược phóng xạ, hóa phóng xạ, Điện tử hạt nhân, vật lý y học (Hệ thống giáo dục Đại học và trung học chuyên nghiệp chưa có chương trình đào tạo các lĩnh vực này)

1. **Về chính sách, kế hoạch, đầu tư**

* Nguồn vốn đầu tư nâng cấp cơ sở sản xuất còn hạn chế.
* Chưa có cơ chế quản lý sản xuất và cung cấp, quản lý chất lượng về các sản phẩm DCPX dẫn đến hiện tượng cạnh tranh với các sản phẩm nhập ngoại.

1. **Cơ chế xã hội**

* Cơ chế hành chính trong điều hành phối hợp giữa nhà sản xuất và cơ sở ứng dụng còn nhiều bất cập như thủ tục, kế hoạch hợp đồng, đặt hàng, thanh quyết toán chưa rõ ràng và không kịp thời, ảnh hưởng nhiều đến tái sản xuất.
* Chưa có sự tổ chức thống nhất giữa mạng lưới các nhà cung cấp các sản phẩm DCPX ngọai nhập.
* Chưa có cơ chế cho phép tự vận chuyển các DCPX bằng xe chuyên dụng của các cơ sở ứng dụng, gây lãng phí trong quá trình vận chuyển đối với các sản phẩm có thời gian bán rã ngắn.

**2.4. ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN SẢN XUẤT VÀ KHẢ NĂNG CUNG CẤP CÁC CHẾ PHẨM PHÓNG XẠ SỬ DỤNG TRONG Y TẾ VÀ CÔNG NGHIỆP**

Với tiềm năng và ưu thế của các hệ thiết bị, công nghệ và đội ngũ cán bộ hiện nay cũng như trong tương lai, Viện NCHN hoàn toàn giữ được vai trò quan trọng trong việc phát triển nền YHHN của nước nhà như thời gian qua thông qua các đóng góp trong nghiên cứu phát triển, sản xuất và cung cấp ổn định các chế phẩm phóng xạ, hỗ trợ kiểm tra chất lượng, sử dụng an toàn và có hiệu quả cho các Khoa YHHN trong cả nước.

Khả năng sản xuất các chất phóng xạ của Viện NCHN Đà lạt không chỉ phụ thuộc vào hoạt động của LPƯHNĐL mà còn phụ thuộc vào hoạt động và chất lượng của các hệ thiết bị công nghệ xử lý hóa dược phóng xạ.

Đối với Lò phản ứng, về nguyên tắc có thể tăng thời gian hoạt động của lò ở công suất 500 kW lên tối đa hợp lý là 200 giờ/tháng, cải tiến thiết bị và công nghệ chiếu xạ như cải tiến container chiếu xạ không dùng lớp vỏ thuỷ tinh để tăng được số lượng bia tối đa, tuy vậy, với mức độ nhu cầu ngày càng tăng như hiện nay cho dù có đáp ứng các yêu cầu trên thì trong vòng 3 năm tới, Viện NCHN Đà lạt cũng chỉ có thể đáp ứng được không quá 50% nhu cầu về số lượng các chất phóng xạ với các chủng loại có thể sản xuất được và chỉ đáp ứng được khoảng 40% nhu cầu về số chủng loại.

Để khai thác triệt để khả năng của thiết bị xử lý và đáp ứng nhu cầu cao hơn về số lượng và chủng loại các chế phẩm phóng xạ, một định hướng cần thực hiện là nhập khẩu các bia đồng vị đã được chiếu xạ kích hoạt trên các lò phản ứng hạt nhân ở nước ngoài như là vật liệu sơ chế để sản xuất các chất ĐVPX trên các thiết bị đã có tại Viện NCHN Đà lạt. Ngoài ra, Viện NCHN có đủ điều kiện về thiết bị và con người để nhập khẩu sản phẩm theo nguyên lô và thực hiện phân liều đóng gói, phân chia sản phẩm đến các Khoa YHHN trong toàn quốc. Hai hình thức nhập khẩu nêu trên đều cần có sự đóng góp về trí lực và kỹ thuật ngành và cũng là hình thức làm giảm giá thành của sản phẩm so với việc nhập khẩu lẻ theo nhu cầu riêng của từng bệnh viện.

**3. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

Trên cơ sở phân tích tình hình thực tế về cơ sở hạ tầng, điều kiện thiết bị và khả năng nhân lực hiện có trong lĩnh vực sản xuất các chất ĐVPX tại Viện NCHN; từ thực tế về nhu cầu chẩn đoán và điều trị bệnh của các Khoa YHHN trong cả nước ngày càng tăng; để đảm bảo sử dụng hiệu quả các chế phẩm DCPX do Viện NCHN sản xuất và đảm bảo an toàn phóng xạ cho người sử dụng; để Viện NCHN Đà lạt nói riêng và Ngành hạt nhân nước ta nói chung thực sự đóng góp trách nhiệm của mình phục vụ tốt hơn cho Ngành Y tế, Viện NCHN xin nêu một số kiến nghị ban đầu sau đây:

1. Nâng cấp cơ sở hạ tầng và một số hệ thống thiết bị để đạt được các tiêu chuẩn GMP, QA/QC nhằm đảm bảo chất lượng cho các sản phẩm ĐVPX mà Viện NCHN đã đang và sẽ sản xuất.
2. Do hạn chế về công suất của LPƯHNĐL, trong lúc nhu cầu ngày càng tăng của ngành Y tế và các ứng công nghiệp, trong khi chờ phương án xây dựng một lò phản ứng đa chức năng mới công suất cao hơn, để đáp ứng về cả số lượng và chủng loại thì việc nhập các DCPX từ nước ngoài là tất yếu. Để thực hiện điều đó, cũng cần xác lập cơ chế quản lý nhà nước trong lĩnh vực nhập khẩu các chất phóng xạ một cách hợp lý bảo đảm an toàn an ninh, đồng thời khuyến khích phát triển sản xuất ĐVPX một cách đầy đủ:
3. Việc nhập khẩu chất phóng xạ lâu nay dựa trên giấy phép nhập khẩu của Cục ATBX & HN, cơ quan Hải quan xác lập hồ sơ theo giấy phép của Cục theo quy trình trừ lui trên tổng số hoạt độ dự kiến ban đầu, song từ năm 2017 đến nay việc trừ lui của cơ quan Hải quan còn căn cứ song song trên số kiện hàng được ghi trong giấy phép, đây là một bất cập gây khó khăn và tăng thêm phần chi phí không cần thiết. Đề nghị Cục xem xét không ghi số kiện trong giấy phép.