

بررسی خواص رادیوایزوتوپ $Tc-99m$ و آب آلوده به $Tc-99m$ تحت تأثیر میدان‌های شعوری طاهری

محمدعلی طاهری^۱، فیروز پایروند^۲، فرزاد احمدخانیلو^۳، سارا ترابی^۴، فرید سمسارها^{۵*}

خلاصه

ثابت فروپاشی مواد رادیواکتیو خاصیت ذاتی رادیوایزوتوپ‌ها و نشان دهنده ماهیت آنهاست. وجود مواد رادیواکتیو در محیط، از جمله منابع آب، منجر به آلودگی رادیواکتیو می‌شود که تهدیدی بالقوه و جدی برای اکوسیستم زنده است. بر اساس تئوری محمدعلی طاهری، میدان‌های شعوری (ط) (TCFs) ماهیت متفاوتی با میدان‌های فیزیکی شناخته شده دارند و اثربخشی آنها بر خواص مغناطیسی مواد و موجودات زنده در سطوح مختلف قبلاً بررسی و تأیید شده است. در این مطالعه، اثر TCFs بر خواص رادیواکتیو رادیوایزوتوپ تکنسیوم $m99$ و همچنین آب آلوده به این ایزومر هسته‌ای مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به نتایج این مطالعه و مطابق با اصول TCFs، این میدان‌ها تأثیر قابل توجهی بر خواص رادیواکتیو رادیوایزوتوپ تکنسیوم $m99$ ندارند. با این حال، در شرایطی که این ایزومر هسته‌ای منجر به رفتار آلودگی در مجاورت مولکول‌های آب شود، میدان شعوری (ط) نوع ۲ ثابت فروپاشی موثر را افزایش می‌دهد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که TCFs تأثیرات قابل توجهی بر کاهش و حذف آلودگی‌های رادیواکتیو در محیط‌های آبی دارند.

۱. بخش تحقیق و توسعه Sciencefact، مرکز تحقیقات CosmoIntel Inc.، انتاریو، کانادا

۲. مشاور تحقیق و توسعه، تهران، ایران

۳. گروه مهندسی مکانیک و هوافضا، دانشگاه کالیفرنیا ایروین، ایروین، کالیفرنیا، ایالات متحده

۴. دپارتمان زیست گیاهی، دانشکده زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۵. انستیتو بیوشیمی و بیوفیزیک (IBB)، دانشگاه تهران، تهران، ایران

*نویسنده مسئول:

فرید سمسارها، آدرس و ایمیل: انستیتو بیوشیمی و بیوفیزیک (IBB)، دانشگاه تهران، تهران، ایران

پست الکترونیکی:

Semsarha@alumni.ut.ac.ir

کلیدواژه‌ها: میدان‌های شعوری طاهری؛ تکنسیوم $m99$ ؛ آلودگی رادیواکتیو آب؛ مواد رادیواکتیو؛ ثابت فروپاشی؛ نیمه عمر موثر

مقدمه

رادیواکتیویته عبارت است از تبدیل خود به خود هسته اتمی که منجر به تشکیل عناصر جدید می‌شود و با تشعشعاتی مانند ذرات آلفا، بتا، پوزیترون یا گاما همراه است. دو منبع آلودگی رادیواکتیو وجود دارد: (۱) رادیواکتیویته طبیعی که از مواد معدنی رادیواکتیو در پوسته زمین یا از فعل و انفعالات با گازهای جو منشأ گرفته است و (۲) رادیواکتیویته مصنوعی که محصول فرعی توسعه انرژی اتمی از جنگ جهانی دوم است (۱). آلودگی رادیواکتیو برای حیات انسان و حیوان خطرناک است. بر اساس یک مطالعه، ساختار جوامع میکروبی تحت تأثیر آلودگی‌های رادیواکتیو تغییر کرده است. به عنوان مثال، در خاک با چگالی آلودگی سزیم به ۱۳۷ به اندازه ۵۳۹۵/۵ کیلو بکرل، ایروموناس، سودوموناس و رودوکوک‌ها کاهش و تعداد مایکوباکتریوم‌ها و قارچ‌ها افزایش یافت (۲).

رادیواکتیویته و خواص مرتبط با آن به خواص فیزیکی و شیمیایی ایزوتوپ رادیواکتیو بستگی ندارد. بنابراین، خواص ایزوتوپ‌های رادیواکتیو قابل تغییر نیست و هر ایزوتوپ رادیواکتیو ویژگی‌های منحصر به فرد خود را دارد. ایزوتوپ‌های مختلف با سرعت متفاوتی فروپاشی می‌شوند و هر ایزوتوپ، میزان فروپاشی خاص خود را دارد. مدت زمان لازم برای کاهش تعداد اتم‌های رادیواکتیو به نصف عدد اولیه آن، نیمه عمر ایزوتوپ رادیواکتیو نامیده می‌شود. این زمان اندازه‌گیری میزان فروپاشی ایزوتوپ رادیواکتیو است و یکی از ویژگی‌های هر ایزوتوپ رادیواکتیو است. نیمه عمر یک ایزوتوپ رادیواکتیو یک ویژگی تغییرناپذیر آن ایزوتوپ است. چندین مطالعه نشان داده است که میزان فروپاشی رادیوایزوتوپ‌ها در شرایط خارجی مانند دما، فشار، میدان‌های الکتریکی و غیره ثابت است (۳، ۴). کاهش نسبی تعداد اتم‌های رادیواکتیو در واحد زمان، ثابت فروپاشی ایزوتوپ رادیواکتیو نامیده می‌شود و به شرح زیر تعریف می‌شود:

$$(1) \quad \lim_{(\Delta t \rightarrow 0)} \frac{\Delta N}{N \Delta t} = -\lambda$$

که N تعداد اتم‌های رادیواکتیو است، ΔN تعداد اتم‌های در حال فروپاشی در فاصله زمانی Δt و λ ثابت فروپاشی است. رادیواکتیویته برابر با تعداد هسته‌هایی است که در واحد زمان فروپاشی می‌شوند:

$$(2) \quad A = -\frac{dN}{dt} = \lambda N$$

با ادغام معادله ۲، می‌توان نشان داد که تعداد اتم‌های رادیواکتیو نسبت به زمان به صورت نمایی کاهش می‌یابد، همانطور که در معادله زیر نشان داده شده است:

$$(3) \quad N = N_0 e^{-\lambda t}$$

که N_0 اندازه جمعیت اولیه اتم‌های رادیواکتیو در زمان $t = 0$ است. بنابراین، رادیواکتیویته نیز با توجه به زمان به صورت نمایی کاهش می‌یابد، همانطور که در رابطه ۴ نشان داده شده است:

$$(4) \quad A = A_0 e^{-\lambda t}$$

که A_0 رادیواکتیویته اولیه در زمان $t = 0$ است. حال، با توجه به تعریف نیمه عمر (τ)، می‌تواند از ثابت فروپاشی به شرح زیر مشتق شود:

$$(5) \quad \frac{A}{A_0} = \frac{1}{2} = e^{-\lambda \tau} \Rightarrow \tau = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

گرفتن لگاریتم طبیعی از دو طرف معادله ۵ به معادله ۶ می‌انجامد:

$$(6) \quad \ln \left(\frac{A}{A_0} \right) = -\lambda t$$

معادله ۶ نشان می‌دهد که اگر لگاریتم طبیعی رادیواکتیویته نسبی یک ایزوتوپ رادیواکتیو با توجه به زمان رسم شود و یک خط به داده‌ها فیت شود، شیب این خط برابر با ثابت فروپاشی λ خواهد بود.

تکنسیوم (Tc) یک فلز واسطه با عدد اتمی ۴۳، وزن اتمی استاندارد ۹۸ و چگالی ۱۱/۵ گرم در سانتیمتر مکعب است. Tc-99 و Tc-99m رایج ترین ایزوتوپ‌هایی هستند که به طور گسترده برای مطالعات تشخیصی پزشکی و تحقیقات آکادمیک مورد استفاده قرار گرفته‌اند (۵). استفاده از رادیوایزوتوپ‌ها برای تولیدات صنعتی، پزشکی و تولید انرژی هر ساله افزایش می‌یابد و به ناچار منجر به آلودگی محیط زیست و آب‌های سطحی و در نتیجه خاک، گیاهان و حیوانات در مجاورت آن‌ها می‌شود. همچنین آزمایش سلاح‌های هسته‌ای، حوادث رادیواکتیو و تخلیه عمدی زباله‌های رادیواکتیو نیز از دیگر منابع آلودگی رادیواکتیو هستند (۶). دفع زباله‌های هسته‌ای یک مشکل جدی برای محیط زیست است. در گذشته، این زباله‌ها با حفر یک حفره، قرار دادن آن‌ها در داخلش و سپس پر کردن حفره دفع می‌شدند. اما مواد سمی به منابع آب و مناطقی که انسان‌ها در آن زندگی می‌کردند، نشت می‌کردند. بنابراین، این روش امروزه بی‌اثر و منسوخ شده است (Leung, 2004). یک فناوری پاکسازی با نام زیست پالایی توسعه یافته است. باکتری‌ها عموماً برای پالایش زیستی استفاده می‌شوند مانند *Deinococcus radiodurans* (۷). همچنین گزارش شده است که ریزجلبک‌ها و گیاهان آبزی می‌توانند سزیم، ید و استرانسیوم رادیواکتیو را از محیط آبی آلوده به مواد رادیواکتیو حذف کنند (۹).

در قرن حاضر، Consciousness (آگاهی و هوشیاری) جایگاه آن در دنیای علم، بسیار مورد توجه قرار گرفته است. تئوری‌های فلسفی و علمی زیادی در این زمینه ارائه شده است. در دهه ۱۹۸۰، محمد علی طاهری، میدان‌های جدیدی با ماهیت غیرمادی و غیرانرژیایی معرفی کرده است که میدان‌های شعوری طاهری^۱ نامیده می‌شوند. در این دیدگاه، شعور (ط) یکی از سه عنصر موجود در جهان هستی به جز ماده و انرژی است.

بر اساس این تئوری، میدان‌های شعوری (ط) متنوع

با عملکردهای مختلفی وجود دارد که زیرمجموعه ی شبکه اینترنت کیهانی به نام شبکه شعور کیهانی یا CCN^۲ هستند. تفاوت عمده بین تئوری میدان‌های شعوری (ط) با دیگر مفاهیم تئوری ارائه شده در رابطه با شعور، کاربرد و استفاده عملی از میدان‌های شعوری (ط) است. این میدان‌ها قابل اعمال بر همه موجودات زنده و غیر زنده از قبیل انسان‌ها، گیاهان، حیوانات، میکروارگانیسم‌ها، مواد و غیره هستند.

علم جدید ساینسفت در سال ۲۰۲۰ توسط محمدعلی طاهری، بنیانگذار مکتب عرفان کیهانی حلقه به عنوان یکی از زیر مجموعه‌های این مکتب، معرفی شده است. نام «ساینسفت»، به این دلیل انتخاب شده است که از تحقیقات علمی به منظور تایید وجود شعور (ط) به عنوان یک «وجود مسلم» (فکت) استفاده می‌کند. اگرچه علم رایج، صرفاً مطالعه ماده و انرژی را مدنظر دارد و در مقابل، ساینسفت اثرات میدان‌های شعوری (ط) (غیرمادی و غیرانرژیایی) را کاوش می‌کند؛ اما، ساینسفت با انجام تحقیقات آزمایشگاهی تکرار پذیر در حوزه‌های مختلف علم، زمینه مشترکی را بین این دو پدیدار نموده و از این قابلیت به منظور اثبات «شعور (ط)» و «میدان‌های شعوری (ط)» ناشی از آن، استفاده کرده است. اثرگذاری میدان‌های شعوری (ط) با اتصال بین شبکه شعور کیهانی به عنوان شعور کل و موضوع مورد مطالعه به عنوان جزء آغاز می‌شود. اتصال توسط ذهن فرادرمانگر (فرد آموزش دیده‌ای که میدان‌های شعوری (ط) به او تفویض شده است) برقرار می‌گردد. ذهن انسان نقشی واسط (اعلام کننده) را دارد که با یک توجه کوتاه و آنی (نظر) به موضوع مورد مطالعه عمل کرده و دستاورد اصلی، در نتیجه اثرات میدان‌های شعوری (ط) حاصل می‌شود. این میدان‌ها مستقیماً قابل اندازه‌گیری توسط علم نیستند، اما می‌توان اثرات آن‌ها را بر موضوعات مختلف از طریق آزمایش‌های تکرار پذیر بررسی کرد (۱۰).

پایه‌ریزی تحقیقات اولیه «شعور (ط)» بر اساس سلسله مراتب فرض، حکم و برهان صورت گرفته که در

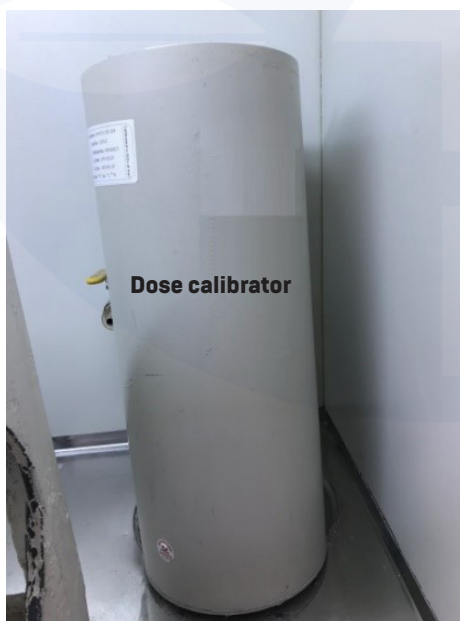
آن، **فرض اولیه:** شکل‌گیری کیهان از جزء سومی متفاوت از ماده و انرژی به نام «شعور (ط)» است، **حکم:** وجود «شعور (ط)» (میدان‌های شعوری (ط)) می‌تواند توسط اثراتش بر روی ماده و انرژی (مانند انسان، حیوان، گیاه، میکروارگانیسم، سلول‌ها، مواد و غیره) اثبات شود، **برهان:** تایید علمی اثرات میدان‌های شعوری (ط) بر ماده و انرژی (مطابق حکم تعیین شده) است که از طریق انجام آزمایش‌های علمی تکرار پذیر مختلف انجام می‌شود. بر این اساس، با هدف اثبات وجود، اثربخشی و مکانیسم میدان‌های شعوری (ط) و تحلیل‌های آن، فازهای تحقیقاتی صفر تا چهار و اهداف هر کدام در این راستا به شرح زیر تعریف می‌گردد:

هدف تحقیقات در **فاز صفر:** اثبات وجود میدان‌های شعوری (ط) با مشاهده اثرات آن‌ها است. در این فاز به ماهیت و چیستی شعور (ط) پرداخته نخواهد شد. **فاز اول:** به بررسی تنوع اثرگذاری میدان‌های شعوری (ط) ناشی از «شعور (ط)» می‌پردازد. **فاز دوم:** چرایی تنوع اثرگذاری میدان‌های شعوری (ط) را بررسی می‌کند. **فاز سوم:** بررسی مکانیسم اثرات میدان‌های شعوری (ط) بر ماده و انرژی را به عهده دارد. نهایتاً، **فاز چهارم:** نتیجه گیری‌های کلان به ویژه در ارتباط با ذهن و حافظه ماده و ارتباط آن با

«شعور (ط)» و غیره را خواهد گرفت. در مطالعات قبلی، اثرات میدان‌های شعوری (ط) بر رده سلول‌های سرطانی MCFY (۱۱)، مدل سلولی و حیوانی بیماری آلزایمر (۱۲)، حافظه فضایی و رفتار اجتنابی در مدل موش صحرایی بیماری آلزایمر (۱۳)، گیاه گندم تحت تنش شوری (۱۴)، تیتروپروس‌ها (۱۵)، رشد جمعیت‌های باکتریایی (۱۶) و فعالیت الکتریکی مغز تحت تأثیر میدان شعوری فرادرمایی (۱۷) مورد بررسی قرار گرفته است. هدف از این مطالعه بررسی ویژگی‌های Tc-99m خالص و آب آلوده به Tc-99m تحت تأثیر میدان‌های شعوری (ط) است.

مواد

در این مطالعه تجربی، تجهیزات زیر همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است، استفاده شد. مجموعه آزمایش شامل ژنراتور Technetium-99m تولید شده توسط سازمان انرژی اتمی ایران، دوز کالیبراتور CAPINTEC ۱۵R-CRC با دقت اندازه گیری ۰/۸٪ و ظروف (ویال) دارای مواد رادیواکتیو و شیلد سربی است.



شکل ۱: وسایل مورد استفاده در این مطالعه.

استفاده از میدان‌های شعوری (ط)

نمونه‌های مورد مطالعه تحت تاثیر میدان‌های شعوری (ط) بر اساس پروتکل‌هایی در وب سایت مدیریت تحقیقات در میدان‌های شعوری (ط) (www.COSMOintel.com) قرار گرفتند. درخواست اتصال به شبکه شعور کیهانی برای استفاده از میدان شعوری فرادرمانی را می‌توان از طریق وب سایت COSMOintel در بخش مربوط به «اعلام نظر» قرار داد. این دسترسی برای همه افراد بطور رایگان امکان پذیر است. به منظور تجربه میدان‌های شعوری (ط) و انجام پژوهش در این زمینه، در هر زمانی، محققین می‌توانند در این وب سایت ثبت نام کنند. جزئیات دقیقی از آزمایش لازم است در اختیار مرکز تحقیقاتی قرار بگیرد. به عنوان مثال، شماره و نام نمونه‌ها و کنترل باید مشخص شود. این مطالعه به صورت دو سو کور انجام شده است بطوری که کارشناسان هیچ شناختی از تئوری میدان‌های شعوری (ط) نداشتند. همچنین، فردی که ارتباط پیوند شعوری را برقرار کرده است هیچ گونه آشنایی با جزئیات این تحقیق نداشت. دوسوکور یک استاندارد مهم است که در آزمایش‌های علمی در زمینه پزشکی و روانشناسی که شامل تست‌های نظری و عملی است، رایج است. در این مطالعه، دو نوع میدان شعوری (ط) ۱ و ۲ به طور جداگانه به رادیوایزوتوپ ^{99m}Tc و نمونه‌های آب آلوده با ^{99m}Tc اختصاص داده شده است. تیمار با میدان‌های شعوری (ط) طی مدت مطالعه مورد استفاده قرار می‌گیرد که اغلب کمتر از ۷ ساعت طول می‌کشد.

آزمایش ۱: اندازه‌گیری ثابت فروپاشی رادیوایزوتوپ تکنسیوم ^{99m}Tc

فعالیت مقدار مشخصی از ماده رادیواکتیو ^{99m}Tc در بازه‌های زمانی مختلف بدون دخالت و همچنین تحت تیمار میدان‌های شعوری (ط) نوع ۱ و ۲ اندازه‌گیری می‌شود.

لگاریتم نپیرین مقدار نسبی فعالیت اندازه‌گیری شده با توجه به زمان رسم می‌شود و شیب خط برازش داده‌ها برای محاسبه نیمه عمر مواد رادیواکتیو استفاده می‌شود. سپس، تغییرات احتمالی نیمه عمر پایش و ارزیابی می‌شود. در این آزمایش، ویال‌های حاوی ^{99m}Tc بر اساس ست آپ آزمایشی نشان داده شده در شکل ۱ با فعالیت‌های اولیه تقریباً برابر، آماده می‌شوند. یکی از نمونه‌ها به عنوان کنترل در شیلد سربی واقع شده و تحت هیچ گونه تیماری قرار نمی‌گیرد. نمونه‌های دوم و سوم هر دو بدون شیلد نگهداری می‌شوند و به ترتیب تحت تیمار میدان‌های شعوری (ط) نوع ۱ و ۲ قرار می‌گیرند. هر سه نمونه در فواصل زمانی مختلف با مدل CAPINTEC CRC-15R با دقت اندازه‌گیری ۰/۸٪ اندازه‌گیری می‌شوند. سپس، لگاریتم نپیرین داده‌های اندازه‌گیری محاسبه شده و در مقابل زمان رسم می‌شود. در نهایت، خطی به هر مجموعه داده فیت می‌شود و شیب خط به عنوان ثابت فروپاشی برای محاسبه نیمه عمر استفاده می‌شود.

آزمایش ۲: اندازه‌گیری فروپاشی موثر تکنسیوم ^{99m}Tc در آب آلوده

مقدار مشخصی از آب شهری با ماده رادیواکتیو ^{99m}Tc آلوده شده و همانند آزمایش ۱، تغییرات میزان فعالیت نمونه‌ها در طول زمان با نمونه‌گیری از محتویات ظروف آب آلوده اندازه‌گیری می‌شود. با بررسی و ارزیابی تغییرات نیمه عمر، اثر میدان‌های شعوری (ط) بر رفتار آب آلوده به مواد رادیواکتیو اندازه‌گیری می‌شود.

در این آزمایش، ابتدا مقدار معینی ^{99m}Tc در ظرفی از آب شهری ریخته و کاملاً هم زده تا مخلوطی همگن ایجاد شود. سپس، سه نمونه جداگانه با حجم مساوی از ظرف اصلی جدا شده و در ویال‌های جداگانه قرار می‌گیرند. ویال‌ها برای آزمایش‌های بعدی برچسب‌گذاری و شماره‌گذاری می‌شوند. یک میلی لیتر از هر یک از ویال‌های ۱ تا ۳ نمونه‌برداری می‌شود و فعالیت هر نمونه با استفاده از دوز

کالیبراتور مدل CAPINTEC CRC-15R اندازه‌گیری می‌شود.

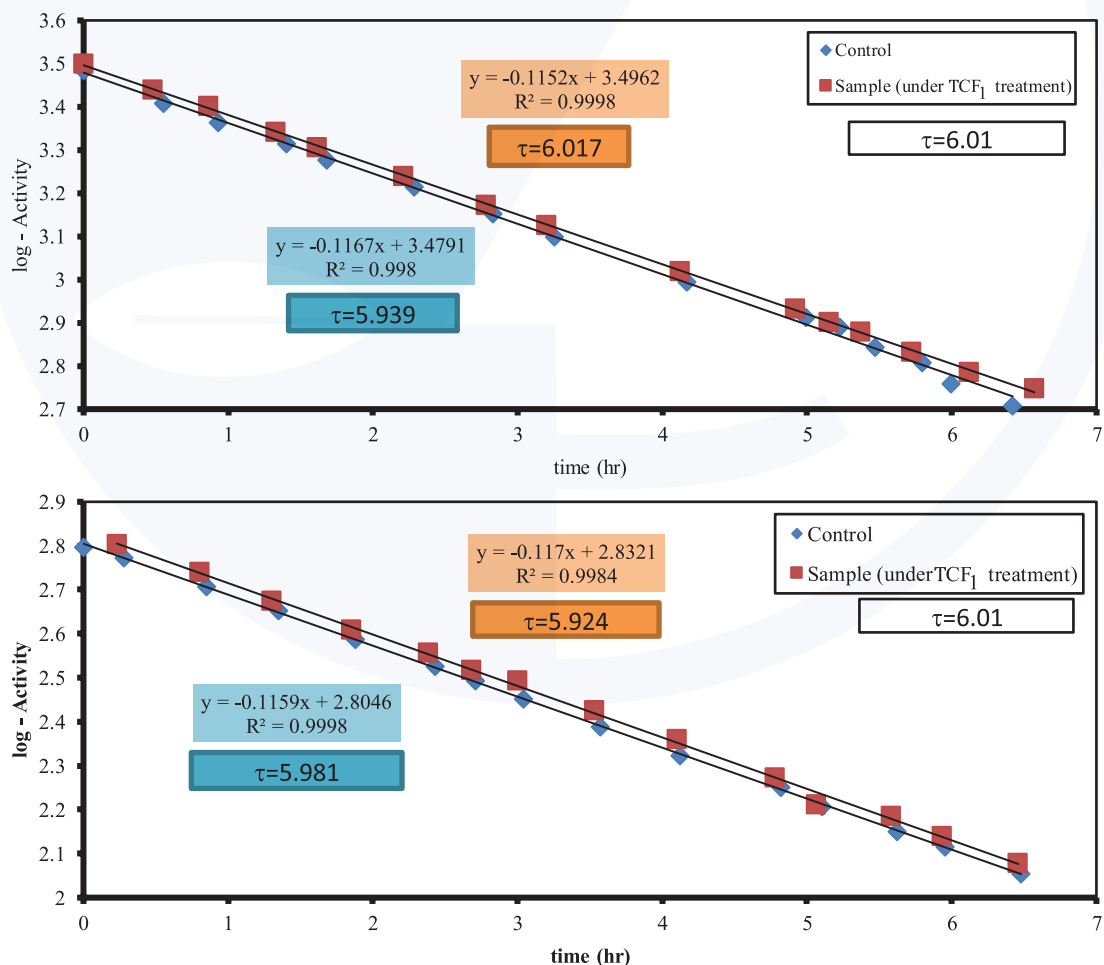
پس از آن، اولین ویال به عنوان کنترل در داخل شیلد سربی قرار می‌گیرد و تحت هیچ گونه تیماری قرار نمی‌گیرد. ویال‌های دوم و سوم هر دو بدون شیلد نگه داشته شده و به ترتیب تحت درمان میدان‌های شعوری (ط) نوع ۱ و ۲ قرار می‌گیرند. از هر سه ویال، یک میلی لیتر در فواصل زمانی مختلف نمونه‌برداری می‌شود و فعالیت آن با دستگاه کالیبراتور دوز اندازه‌گیری می‌شود. سپس، اندازه‌گیری‌های لگاریتم نپیرین از داده‌های اندازه‌گیری شده و در مقابل زمان رسم می‌شود. در نهایت، خطی به هر مجموعه داده فیت می‌شود و شیب خط به عنوان ضریب فروپاشی برای محاسبه نیمه عمر استفاده می‌شود. آزمایش فوق دوبار تکرار شد و در نهایت به منظور اطمینان از صحت آزمایشات و کاهش تأثیر آشنایی متخصصان با مطالعه و سوگیری‌های مربوطه، در سومین بار، نمونه‌های هر سه ویال بدون قرار

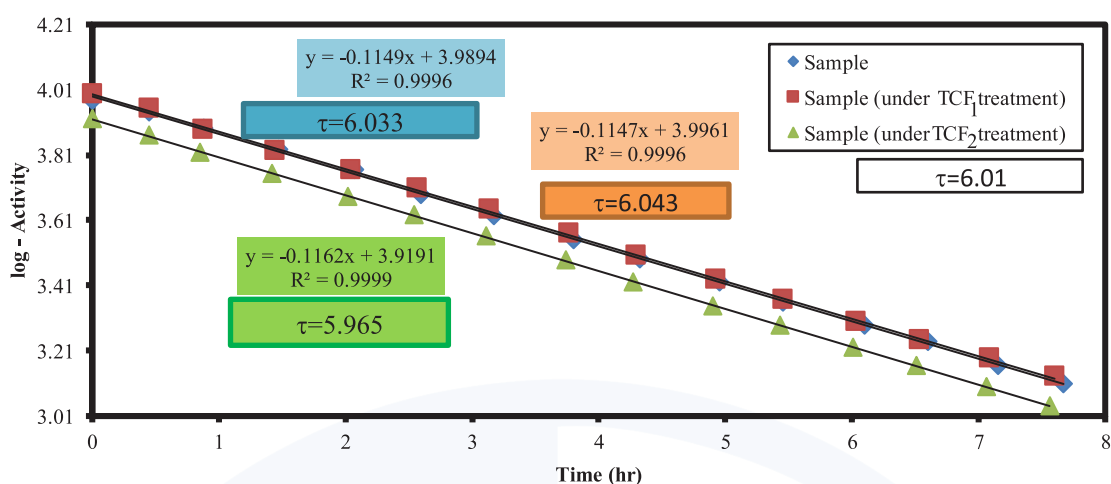
گرفتن در معرض میدان‌های شعوری (ط) اندازه‌گیری شدند.

نتایج

آزمایش ۱

در شکل ۲، نتایج لگاریتم میزان نسبی اندازه‌گیری فعالیت در برابر زمان رسم شده و از شیب خط فیت شده به داده‌ها برای محاسبه نیمه عمر مواد رادیواکتیو استفاده شده است. نیمه عمر محاسبه شده برای رادیواکتیو Tc-99m در شرایط مختلف در جدول ۱ ارائه شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، مقادیر به دست آمده برای نیمه عمر Tc-99m تفاوت کمتر از ۱/۵٪ را با نیمه عمر اسمی این رادیونوکلئید که ۶/۰۱ ساعت است، نشان می‌دهد.





شکل ۲: لگاریتم مقدار نسبی فعالیت اندازه گیری شده در طول زمان.

جدول ۱: محاسبه نیمه عمر رادیواکتیو Tc-99m در شرایط مختلف

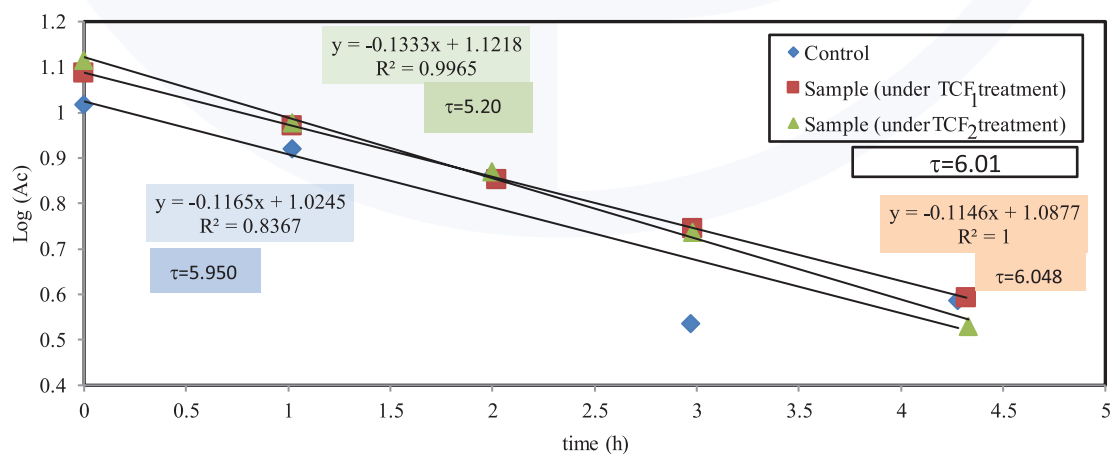
Tests	Control		The sample under treatment of TCF ₁		The sample under treatment of TCF ₂	
	Half-life (hr)	Error relative to the nominal value	Half-life (hr)	Error relative to the nominal value	Half-life (hr)	Error relative to the nominal value
1	5.94	1.16	6.02	0.17	-	-
2	5.98	0.50	5.92	1.50	-	-
3	6.03	0.33	6.04	0.50	5.97	0.67

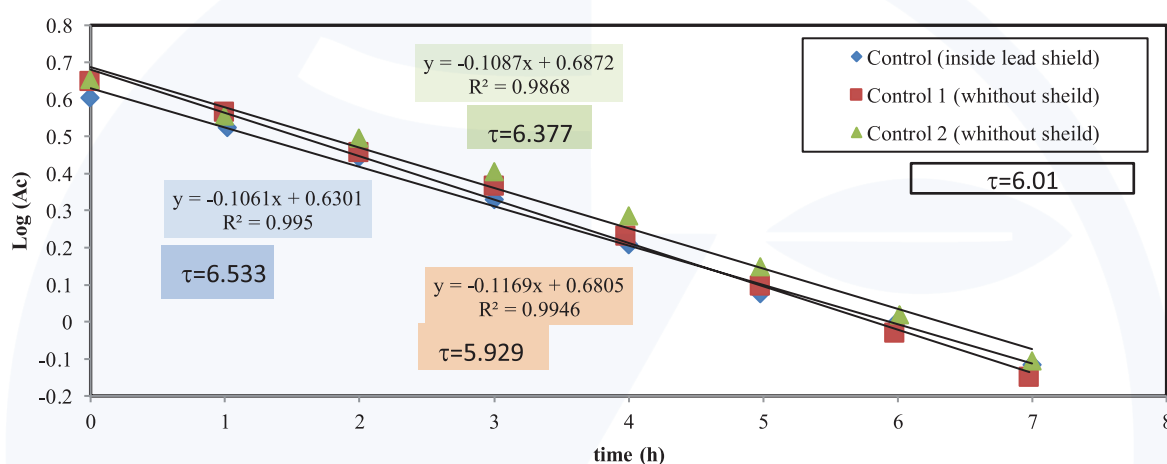
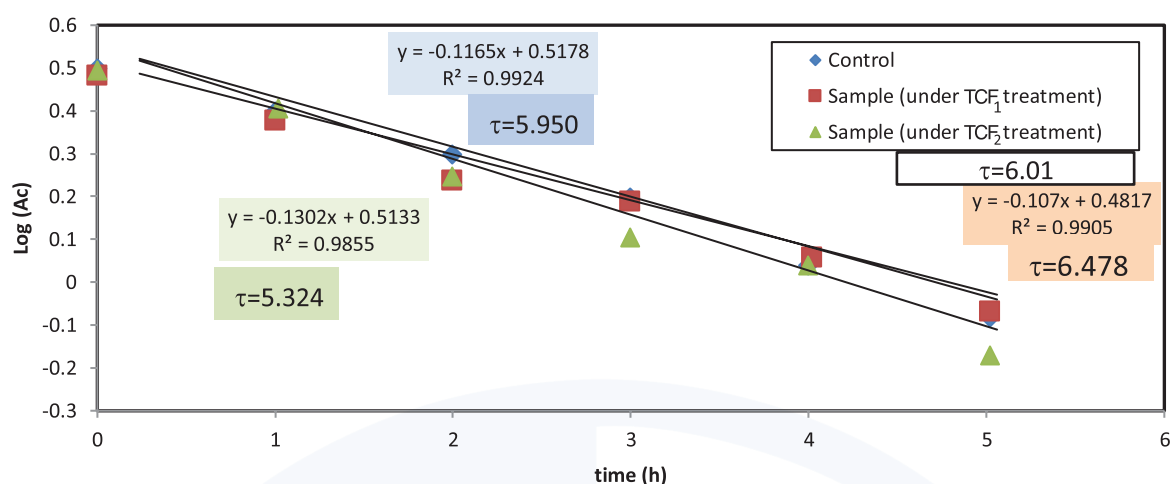
TCF*: میدان شعوری طاهری

آزمایش ۲

داده‌ها، مورد استفاده برای محاسبه نیمه عمر مواد رادیواکتیو را نشان می‌دهد. نیمه عمر محاسبه شده برای ماده رادیواکتیو Tc-99m در شرایط مختلف در جدول ۲ ارائه شده است.

در شکل ۳، نتایج لگاریتم مقدار نسبی فعالیت اندازه گیری شده و رسم شده در برابر زمان و شیب خط فیت شده بر





شکل ۳: لگاریتم مقدار نسبی فعالیت اندازه گیری شده در نمونه های آب آلوده در طول زمان.

جدول ۲: نیمه عمر محاسبه شده برای ماده رادیواکتیو Tc-99m تحت شرایط مختلف آب آلوده

Teat	Control		Sample under TCF ₁ treatment		Sample under TCF ₂ treatment	
	Line slope	Half-life (hr)	Line slope	Half-life (hr)	Line slope	Half-life (hr)
1	0.1165	5.95	0.1146	6.05	0.1333	5.20
2	0.1165	5.95	0.107	6.48	0.1302	5.32
3	0.1061	6.53	-	-	-	-
	0.1169	5.93	-	-	-	-
	0.1087	6.38	-	-	-	-

دیگر نشان می دهند. برای تعیین معناداری تفاوت مشاهده شده، داده ها تحت آزمون ANOVA قرار گرفتند. نتایج این آزمون در جدول های ۳ و ۴ ارائه شده است.

همانطور که مشاهده می شود، نمونه های آب آلوده تحت تیمار میدان شعوری (ط) نوع ۲ نیمه عمر کوتاهتری (حداقل ۱۳٪ و به طور متوسط ۱۷٪) نسبت به نمونه های

جدول ۳: خلاصه مقایسه گروه های کنترل و نمونه تحت تیمار با میدان شعوری (ط) نوع ۲ در آزمون ANOVA

Groups	Count	Sum	Average	Variance
Control	5	30.73858532	6.147717064	0.08172
Sample under TCF ₂ treatment	2	10.19710223	5.098551117	6.33E-05

جدول ۴: نتیجه آزمایش مقایسه گروه کنترل و نمونه تحت تیمار میدان شعوری (ط) ۲

Source of Variation	SS	Df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	1.572498836	1	1.572498836	24.0485	0.004459	6.607891
Within Groups	0.326943226	5	0.065388645			
Total	1.899442062	6				

لازم به ذکر است که نیمه عمر کوتاهتر لزوماً به این معنا نیست که نیمه عمر ماده رادیواکتیو Tc-99m تحت تاثیر میدان شعوری (ط) قرار گرفته است. در توضیح این نکته باید دانست که: اولاً، نیمه عمر رادیوایزوتوپ Tc-99m در آزمایش قبلی تحت تاثیر هیچ یک از میدان‌های شعوری (ط) قرار نگرفت و ثانیاً، این احتمال وجود دارد که رادیوایزوتوپ محلول در آب به نوعی تحت تاثیر میدان شعوری (ط) نوع ۲ رسوب کرده باشد (این فرضیه نیاز به آزمایش مستقلی دارد). بنابراین، نیمه عمر اندازه گیری شده، در واقع نیمه عمر موثر رادیوایزوتوپ Tc-99m در آب آلوده، تحت تیمار میدان شعوری (ط) نوع ۲ قرار دارد.

بحث و جمع‌بندی

آلودگی رادیواکتیو یک تهدید واقعی و بالقوه برای سلامت موجودات زنده بر کره زمین است. سالانه زمان و هزینه زیادی صرف مطالعه و تلاش برای مدیریت و کاهش آلودگی رادیواکتیو در سراسر جهان می‌شود. معرفی میدان‌های شعوری (ط)، توسط محمدعلی طاهری و معرفی کاربرد آن‌ها در مطالعات مختلف، ما را بر آن داشت تا تاثیر دو نوع این میدان‌ها را بر ماهیت فروپاشی رادیواکتیو، در دو نوع رادیوایزوتوپ تکنسیوم ^{99m}Tc و همین عنصر در حالت ایجاد کننده آلودگی آب را مطالعه کنیم.

طبق تئوری بیان شده توسط محمدعلی طاهری، میدان‌های شعوری (ط)، میدان‌هایی هستند که می‌توانند بر خواص و یا سطح ماده و انرژی تاثیر بگذارند و در نتیجه تغییراتی در خواص و رفتارهای سیستم تحت مطالعه ایجاد

کنند. اگرچه میدان‌های شعوری (ط) از ماده و انرژی سرچشمه نمی‌گیرند، اما می‌توانند تأثیرات قابل اندازه‌گیری هم بر ماده و هم بر انرژی داشته باشند. هر میدان شعوری (ط) عملکرد خاص خود را دارد؛ به عنوان مثال میدان شعوری (ط) ۱ که در واقع توسط محمدعلی طاهری با نام میدان پیوند شعوری معرفی شده است، می‌تواند هر سیستم تحت تیمار را با استفاده از داده‌ها و اطلاعات مربوط به شبکه شعور کیهانی (که قبلاً در بخش روش‌ها معرفی شد) اصلاح و بهبود بخشد. از سوی دیگر میدان شعوری (ط) نوع ۲ با ارائه درخواست ویژه برای تغییر مورد نیاز در سیستم مورد مطالعه، توسط اعلام کننده و با کسب اطلاع از متخصصی که با جزئیات و مکانیسم فرایندهای سیستم تحت مطالعه آشنا است، تغییراتی را در سیستم مورد مطالعه ایجاد کند. اعلام کننده فردی است که تحت نظر محمدعلی طاهری آموزش دیده و می‌تواند اتصال به شبکه شعور کیهانی را برقرار کند.

با توجه به نتایج مطالعه حاضر، نیمه عمر ایزوتوپ رادیواکتیو یکی از ویژگی‌های ذاتی آن است و تحت تاثیر میدان‌های شعوری (ط) قرار نمی‌گیرد. علاوه بر این، نیمه عمر رادیوایزوتوپ Tc-99m در آب آلوده تحت تیمار میدان پیوند شعوری برابر با نیمه عمر رادیوایزوتوپ Tc-99m است. از سوی دیگر، نمونه‌های آب آلوده که تحت تیمار میدان شعوری (ط) نوع ۲ قرار گرفته‌اند، نیمه عمر موثر کوتاه‌تری از نمونه‌های دیگر نشان می‌دهند. به عبارت دیگر، میدان شعوری (ط) نوع ۲ باعث می‌شود آب آلوده، سریعتر از نظر رادیواکتیویته پاکسازی شود. مطالعه حاضر به همراه مطالعه قبلی نویسندگان این مقاله (۱۸)، نشان‌دهنده ماهیت غیرمادی و غیرانرژی میدان‌های شعوری (ط) و اثرگذاری قابل تکرار آزمایشگاهی آن‌ها در تست‌های مختلف تجربی

مرکز تحقیقات کاربردهای پرتوها، پژوهشگاه علوم و فناوری هسته‌ای، تهران، ایران به دلیل ارائه خدمات مشاوره و جمع‌آوری داده‌ها برای این کار تحقیقاتی قدرانی می‌کنند.

است به منظور درک اثرات میدان‌های شعوری (ط) و کاربرد آن‌ها، مطالعات بیشتر توسط نویسندگان این مقاله دنبال شده و اکیدا توصیه می‌شود.

تضاد منافع

نویسندگان بیان می‌کنند که هیچ تضاد منافی ندارند.

قدرانی

نویسندگان از بخش فیزیک، دانشگاه صنعتی شریف، تهران،

منابع:

1. Elsenbud M. Sources of radioactive pollution. Air Pollution AC Stern, ed. 2013;1:121-47.
2. Stepanov A, Tsvetnova O, Panikov S. Changes in the structure of the microbial community under the influence of oil and radioactive pollution. Eurasian Soil Science. 2012;45(12):1169-73.
3. Emery G. Perturbation of nuclear decay rates. Annual Review of Nuclear Science. 1972;22(1):165-202.
4. Pommé S, Paepen J, Van Ammel R. Linearity check of an ionisation chamber through 99 mTc half-life measurements. Applied Radiation and Isotopes. 2018;140:171-8.
5. Aaseth J, Crisponi G, Anderson O. Chelation therapy in the treatment of metal intoxication: Academic Press; 2016.
6. Rahman ROA, Kozak MW, Hung Y-T. Chapter 16: Radioactive pollution and control. Handbook of Environment and Waste Management: Land and Ground-water Pollution Control: World Scientific; 2014. p. 949-1027.
7. Leung M. Bioremediation: techniques for cleaning up a mess. J Biotechnol. 2004;2:18-22.
8. Daly MJ. Engineering radiation-resistant bacteria for environmental biotechnology. Current Opinion in Biotechnology. 2000;11(3):280-5.
9. Fukuda S-y, Iwamoto K, Atsumi M, Yokoyama A, Nakayama T, Ishida K-i, et al. Global searches for microalgae and aquatic plants that can eliminate radioactive cesium, iodine and strontium from the radio-polluted aquatic environment: a bioremediation strategy. Journal of plant research. 2014;127(1):79-89.
10. Taheri MA. Human from Another Outlook (2nd Edition)2013.
11. Taheri MA, Semsarha F, Mahdavi M, Afsartala Z, Amani L. The Influence of the Faradarmani Consciousness Field on the Survival and Death of MCF-7 Breast Cancer Cells: An Optimization Perspective. Available at SSRN 3705537. 2020.
12. Taheri MA, Torabi S, Nabavi N, Semsarha F. Faradarmani Consciousness Field Suppresses Alzheimer's Disease Development in Both in Vitro and in Vivo Models of The Disease. 2021.
13. Taheri MA, Torabi S, Nabavi N, Semsarha F. Influence of Faradarmani Consciousness Field (FCF) on Spatial Memory and Passive Avoidance Behavior of Scopalamine Model of Alzheimer Disease in Male Wistar Rats. Available at SSRN 3761188. 2021.
14. Torabi S, Taheri M, Semsarha F. Alleviative effects of Faradarmani Consciousness Field on Triticum aestivum L. under salinity stress [version 3; peer review: 1 approved]. F1000Research. 2021;9(1089).
15. Taheri MA, Etemadi MR, Torabi S, Nabavi N, Semsarha F. Evaluation of the Influence of Faradarmani Consciousness Field on Viral Growth. 2021.
16. Taheri MA, Zarrini G, Torabi S, Nabavi N, Semsarha F. Influence of Fara-darmani Consciousness Field on Bacterial Population Growth. bioRxiv. 2021.
17. Taheri MA, Semsarha F, Modarresi-Asem F. An Investigation on the Electrical Activity of the Brain during Fara-Darmani Connection in the Fara-Therapist Population. 2020.
18. Taheri M, Payervand F, Ahmadkhanlou F, Torabi S, Semsarha F. Distinction of Consciousness Fields According to Taheri from Other Conventional Physical Fields: Evaluating the Magnetic Properties of Materials. 2021.

