

تأثیر تفاوت ساختاری جمعیت‌های اولیه دزیمتر TLD در پاسخ مشاهده شده از اثرگذاری میدان‌های شعوری یکسان بر پدیده ترمولومینسانس

* نویسنده مسئول: امیر مصلحی
ایمیل: moslehi.amir@yahoo.com

محمدعلی طاهری^۱، امیر مصلحی^{۲*}، فیروز پایروند^۳، فرزاد احمدخانلو^۴،
فرید سمسارها^۵

DOI: doi.org/10.61450/joci.FA.v2i11.157

- ۱- بخش تحقیق و توسعه ScienceFact، مرکز تحقیقات کازموایتل، انتاریو، کانادا
- ۲- محقق علوم و فنون هسته‌ای، تهران، ایران
- ۳- مشاور تحقیق و توسعه، تهران، ایران
- ۴- گروه مهندسی مکانیک و هوافضا، دانشگاه کالیفرنیا ایرواین، ایرواین، کالیفرنیا، ایالات متحده آمریکا
- ۵- مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک، دانشگاه تهران، تهران، ایران

چکیده

در دو پژوهش پیشین، در تحلیل فرد به فرد (در مقایسه پیش و پس از اتصال با میدان‌های شعوری(ط)) و جمعیتی از نمونه دزیمترهای GR-200 (در مقاطع زمانی مختلف طی یک سال قبل از تیمار تا ۲۱ روز بعد از تیمار)، به مشاهده و سنجش اثرگذاری میدان‌های شعوری(ط) بر پاسخ ترمولومینسانس این دزیمترها پرداختیم. در این مطالعات متوجه کاهش عمومی پاسخ بعد از اعلام و بصورت حافظه‌دار، تا حداقل ۲۱ روز پس از آن، در مقایسه جمعیتی نمونه شدیم. در این مطالعه، به منظور درک بهتر اثرگذاری میدان‌های شعوری(ط) و تأثیر جمعیت اولیه در آن، با تغییر در نمونه‌های دزیمتر GR-200، از نمونه‌های قدیمی‌تر دو مطالعه قبل به دزیمترهای جدیدتر (کمتر استفاده شده)، به بررسی شواهد پرداختیم. طبق نتایج حاصل شده بنظر میرسد تفاوت جمعیت اولیه تحت تیمار میدان‌های شعوری(ط)، تأثیری در روند کلی پاسخ نمونه ندارد و تفاوت‌های محدود موجود به تفاوت‌های ساختاری نمونه برمی‌گردد.

واژگان کلیدی: تی ال دی، ترمولومینسانس، GR-200، دزیمتر، ساختار، میدان‌های شعوری طاهری

هدف از مطالعه حاضر بررسی اثر میدان‌های شعوری(ط) بر تنوع جمعیت اولیه و ارزیابی تغییر در پاسخ سیستم است.

روش: مطابق بخش ۲.۲ مباحث مشترک این شماره صورت گرفته است.

نتایج و بحث

مقادیر بار خوانش شده در مقاطع زمانی قبل و بعد از مواجهه با میدان‌های شعوری(ط) در شکل و جدول ۱ آمده است. همانطور که در جدول ۱ و شکل ۱ مشاهده می‌شود، ضمن تایید تاثیرگذاری میدان‌های شعوری(ط) بر جمعیت‌های زمانی متفاوت این پژوهش با مشاهده تغییر از هفته سوم، بنظر می‌رسد تفاوت قابل توجه نمونه‌های اولیه در مواجهه با میدان‌های شعوری(ط) یکسان، در نهایت منجر به ترند پاسخ مشابه آنها که همان کاهش پاسخ است در زمان این مطالعه، می‌شود.

مواد Thermoluminescence (TL) طیف گسترده‌ای از کاربردها را در زمینه‌های مختلف مانند دزیمتری شخصی، دزیمتری محیطی، تحقیقات پزشکی و غیره دارند (۱). این دزیمترها برای کارکرد خود، ساختار سنتزی ویژه‌ای دارند که با ورود عناصر کمیاب زمین در مواد بستر متنوع شکل می‌گیرد. (۲ و ۳) این مواد می‌توانند توسط انواع مختلفی از پرتوها مانند پرتوهای γ ، اشعه ایکس، الکترون‌ها، نوترون‌ها و غیره تحت تابش قرار بگیرند و با دقت بسیار بالا دز تجمع‌ی پرتوها در آنها قابل ثبت و بازیابی است (۴). بررسی اثرپذیری قرصهای تی ال دی در مجاورت تابش بتا از میدان‌های شعوری(ط)، پیش از این تایید شد. در این مطالعه بررسی اثرات میدان‌های شعوری(ط) با تغییر در جمعیت نمونه این قرصها هدف بوده است. به این منظور در این مطالعه ۹ قرص GR-200 که پیش از این سابقه‌ی استفاده‌ی کمتری در دزیمتری داشتند (و در این پژوهش به اختصار غیرمستعمل نامیده می‌شوند) را با ضرایب تصحیح عنصری (ECC) نزدیک به ۱ انتخاب کرده‌ایم. در واقع،

جدول ۱. مقادیر بار خوانش شده از نمونه‌ها پس از پرتودهی با ذرات بتا در دو زمان پیش از اعلام میدان‌های شعوری(ط) و دو زمان بعد از آن تا ۲۱ روز.

Time scales	1 year before day 1	Day 1	1 min after treatment in day 1	3 weeks after treatment
ID	Q0	Qi	Qf1	Qf2
A3	2.197	2.151	2.086	1.928
A6	2.055	2.151	1.653	1.843
A7	2.249	2.560	2.361	2.191
A9	2.249	2.139	2.059	1.584
D2	2.066	2.127	2.042	1.833
E4	2.156	2.038	2.098	1.898
G6	2.114	2.481	2.411	2.229
H8	2.044	2.059	2.075	1.920
I3	2.023	1.989	1.966	1.713
Ave±SD	2.128±0.088	2.188±0.197	2.083±0.220	1.904±0.205

شکل ۱. مقادیر بار خوانش شده از نمونه‌ها در دو زمان پیش از اعلام میدان‌های شعوری(ط) و دو زمان بعد از آن تا ۲۱ روز.

علائم ns: غیر معنادار، ***: $p\text{-value} < 0.001$



- 1- Kartikasari D., Zulys A., Hiswara E., Nuraeni N.(2018). Synthesis of thermoluminescence dosimeter (TLD) using calcium sulfate (CaSO_4) with variations of dysprosium (Dy) and thulium (Tm) dopants. *AIP Conference Proceedings*; 2023 (1): 020084.
- 2- Ferdeghini, E. M. (2014). 2.10 - Radiation Protection and Dosimetry in x-Ray Imaging. In A. Brahme (Ed.), *Comprehensive Biomedical Physics* (pp. 243-262). Oxford: Elsevier.
- 3- Nuraeni, N., Iskandar, F., Waris, A., Haryanto, F. (2017) Preliminary Studies of Thermoluminescence Dosimeter (TLD) CaSO_4 : Dy Synthesis. *J. Phys.: Conf. Ser.* 877 012065
- 4- Singh, M., Sahare, P. D., & Kumar, P. (2013). Synthesis and dosimetry characteristics of a new high sensitivity TLD phosphor $\text{NaLi}_2\text{PO}_4:\text{Eu}^{3+}$. *Radiation Measurements*, 59, 8-14. doi:<https://doi.org/10.1016/j.radmeas.2013.10.002>