دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کرمان

دانشکده داروسازی و علوم دارویی

پایان‌نامه دکترای عمومی داروسازی

عنوان:

سنتز نانونقاط کربنی با استفاده از میوه زیره سبز (*Cuminum cyminum*)، تعیین خصوصیات فیزیکوشیمیایی و بررسی اثرات سمیت سلولی آن‌ها بر رده‌های سلولی MCF7 و A549

توسط:

فاطمه عسکریان

استاد راهنما:

دکتر بهزاد بهنام

زمستان ۱۴۰۰ شماره پایان‌نامه: ۱۳۲۷

Kerman University of Medical Sciences
Faculty of Pharmacy

Pharm. D Thesis

Title:
Synthesis of Carbon nano dots from *Cuminum cyminum* and evaluation of their physicochemical characteristics and cytotoxicity effects on A549 and MCF7 cell lines

By:
Fatemeh Askarian

Supervisor:
Dr. Behzad Behnam

Winter 2022 **Thesis NO: 1327**

دانشگاه علوم پزشکی کرمان

دانشکده داروسازی

اظهارنامه

اینجانب: فاطمه عسگریان با شماره دانشجویی: ۹۴۱۳۳۱۱۰۳ متعهد می‌شوم

موارد مذکور در این پایان‌نامه تحت عنوان:

سنتز نانوذرات کربن با استفاده از میوه زیره سبز (Cuminum cyminum) و تعیین خصوصیات فیزیکوشیمیایی و بررسی اثرات سمیت سلولی آن بر رده‌های سلولی MCF7 و A549

به راهنمایی: ~~سرکار خانم دکتر~~/جناب آقای دکتر بهزاد بهنام حاصل فعالیت‌های پژوهشی خود بوده و زیر نظر استادان (راهنما، همکار و مشاور) تهیه شده است و مسئولیت صحت داده‌ها و اطلاعات گزارش شده در این پایان‌نامه را به عهده می‌گیرم. کلیه مطالبی که از منابع دیگر در این پایان‌نامه مورد استفاده قرار گرفته، با ذکر مرجع مشخص شده است.

تمامی حقوق مادی و معنوی این پایان‌نامه (شامل فرمول‌ها، توابع کتابخانه‌ای، نرم‌افزارها، سخت‌افزارها و مواردی که قابلیت ثبت اختراع دارد) متعلق به دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کرمان بوده و هرگونه استفاده تنها با کسب اجازه ممکن خواهد بود. همچنین کلیه حقوق مربوط به چاپ، تکثیر، نسخه برداری، ترجمه، اقتباس و نظائر آن در محیط های مختلف اعم از الکترونیکی، مجازی یا فیزیکی برای دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کرمان محفوظ می باشد. استناد به مطالب و نتایج این پایان‌نامه درصورتی‌که به نحو مناسبی ارجاع داده شود، بلامانع است.

بدینوسیله تایید می‌گردد که نظرات داوران در جلسه دفاع طبق صلاحدید استاد راهنمای اول در متن پایان‌نامه اعمال گردیده است.

نام استاد راهنمای اول: دکتر بهزاد بهنام

تاریخ و امضاء: ۱۴۰۰/۱۱/۱۸

نام دانشجو: فاطمه عسگریان

تاریخ و امضاء: ۱۴۰۰/۱۱/۱۸

PharmD Thesis دانشگاه علوم پزشکی کرمان

خلاصه

مقدمه: امروزه استفاده از نانوذرات در علم داروسازی و پزشکی توجه زیادی را به خود جلب کرده است و روش‌های گوناگون تولید نانوذرات نیز روز به روز در حال گسترش و تکمیل می‌باشند و در این میان نانوذرات کربنی در طول دهه های گذشته توجه زیادی را به خود جلب کرده‌اند. در حال حاضر نانوذرات کربن‌دات به عنوان یک عضو مهم از نانوذرات کربنی، به دلیل خواص منحصربه‌فردشان به‌عنوان نانوذرات فلوئورسنت با سمیت سلولی کم و حلالیت آبی مناسب در عکس‌برداری زیستی و موارد تشخیصی مورد استفاده قرار می‌گیرند. هدف از مطالعه‌ی حاضر بیوسنتز، خالص‌سازی و تعیین خصوصیات فیزیکوشیمیایی کربن‌دات‌های ساخته‌شده از میوه‌ی گیاه زیره سبز به روش پیرولیز و ارزیابی سمیت برون‌تنی کربن‌دات‌های تولید شده بر روی رده‌های سلولی سالم و سرطانی مختلف بود.

روش: برای تولید کربن‌دات از میوه گیاه زیره‌ی سبز از روش پیرولیز استفاده شد. سپس ویژگی‌های کربن‌دات‌های تولیدشده با استفاده از آنالیز اندازه ذره‌ای، میکروسکوپ الکترونی FESEM، طیف‌سنجی UV-Vis، طیف‌سنجی فلوئورسانس، آنالیز عنصری با تکنیک EDX و FTIR مورد بررسی قرار گرفت. سمیت سلولی کربن‌دات‌های ساخته‌شده بر روی رده‌های سلولی A549، 3T3 و MCF7 با استفاده از آزمون MTT اندازه‌گیری شد.

نتایج: نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که کربن‌دات‌های تولیدشده به روش پیرولیز، بیشترین فراوانی اندازه‌ی ذره‌ای را در حدود ۱۳ نانومتر دارند و بعد از گذشت سه ماه اندازه ذره‌ای حاصل از متد DLS بدون تغییر چشم‌گیری باقی ماند. کربن‌دات‌های تولیدشده دارای خاصیت فلوئورسانس منحصربه‌فردی بودند که پس از گذشت سه ماه بدون تغییر باقی ماند. عکس‌های FESEM بیانگر نانوذراتی با اندازه حدودی ۷۰ نانومتر بودند. هم‌چنین این کربن‌دات‌ها سمیت قابل‌توجهی روی

سلول‌های رده‌ی MCF7، A549 و 3T3 نداشتند و در اکثر گروه‌ها بیش از ۹۰ درصد سلول‌ها پس از تیمار ۲٤ ساعته با کربن‌دات‌ها حتی در غلظت‌های بالای ۱۰۰۰ میکروگرم بر میلی لیتر زنده ماندند.

نتیجه‌گیری: کربن‌دات‌های تولیدشده با روش پیرولیز از میوه زیره سبز دارای سایز حدودی زیر ۱۰۰ نانومتر و خاصیت فلوئورسانس منحصربه‌فرد و پایداری بودند. همچنین با توجه به اینکه این نانوذرات سمیت قابل‌توجهی روی سلول‌های رده‌ی MCF7، A549 و 3T3 نداشتند، می‌توان از آن‌ها در مطالعات تشخیصی درمانی مختلف استفاده کرد.

کلمات کلیدی: کربن‌دات، زیره‌ی سبز، روش پیرولیز، سمیت سلولی، A549، 3T3، MCF7.

Abstract

Introduction: Synthesizing novel nanoparticles is the main field of many researches for various applications in biomedicine and in this case, carbon nanomaterials (CNMs) have been emerged during the last decades. Carbon nano dots (CDs) are very important member of CNMs thanks to their excellent fluorescent properties and also low toxicity and suitable aqueous solubility to be used in bioimaging and diagnostics applications. The purpose of this study is to purify and characterize the CDs synthesized from cumin by pyrolysis method and evaluate their *in-vitro* toxicity on different cell lines.

Method: The Pyrolysis method was optimized to prepare CDs from cumin. Then, the characteristics of the produced carbon dots were determined by Field Emission scanning electron microscope (FESEM), UV-Vis spectroscopy, fluorescence spectroscopy, elemental analysis with EDX, and FTIR techniques. Cytotoxicity of prepared carbon dots on three cell lines of A549, 3T3 and MCF7 was measured using the MTT assay test.

Results: The obtained results showed that small carbon nano dots can be achieved through pyrolysis method mostly around 13 nm in size. The particle size remained unchanged until three months of storage as revealed by DLS. CDs had a unique fluorescence property that remained unchanged after three months. FESEM images showed small were obtained CDs mostly around 70 nm. Cell viability assays showed that these CDs did not have significant toxicity on MCF7, A549 and 3T3 cell lines as more than 90% cells remained viable after 24 hour evan at high doses of 1000 µg/mL.

Conclusion: The fluorescent carbon dots prepared by pyrolysis method from cumin showed great and stable flourecense properties with sizes below the 100 nm. Also theses CDs did not have significant toxicity on MCF7, A549 and 3T3 cell lines and they could be potential options for future theranostic applications.

Keywords: Carbon Dots, *Cuminum cyminum*, Pyrolysis Method, Cytotoxicity, A549, MCF7, 3T3.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

خلاصه I

Abstract III

فهرست مطالب IV

فهرست جدول‌ها VIII

فهرست شکل‌ها IX

فهرست نمودارها XI

فصل اول: مقدمه

۱-۱- پیشگفتار و هدف ۲

۱-۲- نانوتکنولوژی ۲

۱-۲-۱- نانوپزشکی ۳

۱-۲-۲- نانوذرات ۳

۱-۳- انواع نانوذرات ۳

۱-۳-۱- نانوذرات کربنی ٤

۱-۳-۲- کاربرد کربن‌دات‌ها ٥

۱-۳-۳- روش‌های سنتز کربن‌دات ٦

۱-۳-۳-۱- پیرولیز ۷

۱-٤- زیره سبز ۸

۱-٥- خصوصیات رده سلولی A549، MCF7 و 3T3 ..... ۹

۱-۵-۱- رده سلولی A549 ..... ۹

۱-۵-۲- رده سلولی MCF7 ..... ۱۰

۱-۵-۳- رده سلولی 3T3 ..... ۱۱

۱-٦- بررسی سمیت سلولی ۱۱

۱-٦-۱- آزمون MTT ۱۱

فصل دوم: مواد، دستگاه‌ها و روش‌ها

۲-۱- مواد و وسایل مورد استفاده ١٤

۲-۲- دستگاه‌های مورد استفاده ۱۵

۲-۳- تولید نانونقاط کربنی (کربن‌دات) با استفاده از میوه گیاه زیره سبز ۱۵

۲-۳-۱- خالص‌سازی کربن‌دات‌ها ١٦

۲-۳-۲- استریل کردن نانوذرات سنتزشده ۱۷

۲-٤- تعیین خصوصیات فیزیکوشیمیایی کربن‌دات‌های سنتزشده ۱۷

۲-٤-۱- تعیین اندازه ذره‌ای با روش DLS ۱۷

۲-٤-۲- طیف‌سنجی UV-Vis کربن‌دات‌ها ۱۸

۲-٤-۳- تصویربرداری با میکروسکوپ الکترونی روبشی نشر میدانی (FE-SEM) ۱۸

۲-٤-٤- طیف فلوئورسانس ۱۸

۲-۵- بررسی سمیت سلولی کربن‌دات‌های سنتزشده ۱۹

۲-۵-۱- تهیه محلول ۱۹

۲-۵-۱-۱- PBS ۱۹

۲-۵-۱-۲- تریپسین استریل ۰/۲۵ درصد ۱۹

۲-۵-۱-۳- آنتی‌بیوتیک‌ها ۱۹
۲-۵-۱-٤- تهیه محیط کشت سلولی ۲۰
۲-۵-۱-۵- محلول دوکسوروبیسین ۲۰
۲-۵-۱-٦- محلول MTT ۲۰
۲-۵-۱-۷- محلول شناساگر تریپان بلو ۲۰
۲-۵-۲- دریافت، کشت و نگهداری سلول‌ها ۲۰
۲-۵-۲-۱- دریافت سلول‌ها ۲۰
۲-۵-۲-۲- دفریز کردن سلول‌ها ۲۰
۲-۵-۲-۳- پاساژ دادن سلول‌ها ۲۱
۲-۵-۲-٤- شمارش و تعیین درصد سلول‌های زنده ۲۲
۲-٦- انجام آزمایش سمیت سلولی ۲۳
۲-٦-۱- اضافه کردن سلول و ترکیبات سنتزشده به چاهک‌های میکروپلیت ۲۳
۲-٦-۲- آزمون MTT ۲۵

فصل سوم: نتایج

۳-۱- سنتز کربن‌دات ۲۷
۳-۱-۱- میزان پودر خشک به‌دست‌آمده ۲۷
۳-۲- بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی کربن‌دات‌های تولیدشده ۲۷
۳-۲-۱- بررسی خواص نوری کربن‌دات‌های تولیدشده ۲۷
۳-۲-۱-۱- طیف UV-Vis کربن‌دات‌های تولیدشده ۲۷
۳-۲-۱-۲- بررسی اولیه‌ی فلوئورسانس کربن‌دات‌های سنتزشده ۲۸

۳-۲-۱-۳- طیف فلوئورسانس کربن‌دات‌های تولید شده ۲۹

۳-۲-۱-٤- بررسی شدت فلوئورسانس در چند طول‌موج تحریک و نشر ۳۰

۳-۲-۲- توزیع اندازه ذره‌ای کربن‌دات‌ها..... ۳۰

۳-۲-۳- آنالیز FTIR کربن‌دات‌ها..... ۳۲

۳-۲-٤- بررسی کربن‌دات‌ها با میکروسکوپ الکترونی روبشی..... ۳۳

۳-۲-۵- نتایج طیف سنجی پراش پرتو ایکس (EDX)..... ۳۵

۳-۳- بررسی سمیت سلولی کربن‌دات‌ها..... ۳۵

۳-۳-۱- بررسی سلول‌ها زیر میکروسکوپ فلوئورسنت..... ۳۸

فصل چهارم: بحث و نتیجه‌گیری

٤-۱- بحث و نتیجه‌گیری ٤۰

٤-۲- پیشنهادات..... ٤۳

منابع

منابع..... ٤۵

پیوست‌ها

پیوست‌ها..... ۵۱

منابع

[1] Pirsaheb M, Mohammadi S, Salimi A, Payandeh M. Functionalized fluorescent carbon nanostructures for targeted imaging of cancer cells: a review. **Microchimica Acta** 2019;186:1-20.

[2] Sarswat PK, Free ML. Light emitting diodes based on carbon dots derived from food, beverage, and combustion wastes. **Physical Chemistry Chemical Physics** 2015;17:27642-52.

[3] McNeil SE. Nanotechnology for the biologist. **Journal of leukocyte biology** 2005;78:585-94.

[4] Dimitratos N, Porta F, Prati L, Villa A. Synergetic effect of platinum or palladium on gold catalyst in the selective oxidation of D-sorbitol. **Catalysis letters** 2005;99:181-5.

[5] Beller M, Fischer H, Kühlein K, Reisinger C-P, Herrmann W. First palladium-catalyzed Heck reactions with efficient colloidal catalyst systems. **Journal of organometallic chemistry** 1996;520:257-9.

[6] Tinkle S, McNeil S. M uhlebach. **S, Bawa, R, Borchard, G, Barenholz, Y** 2014.

[7] Roco MC. Nanotechnology: convergence with modern biology and medicine. **Current opinion in biotechnology** 2003; 14:337-46.

[8] Dobson P, Jarvie H, King S. Nanoparticle. **Encyclopedia Britannica** 2019.

[9] Mohanraj V, Chen Y. Nanoparticles-a review. **Trop J Pharm Rese** 2006; 5:561-73.

[10] Sivasankarapillai VS, Kirthi AV, Akksadha M, Indu S, Dharshini UD, Pushpamalar J, *et al.* Recent advancements in the applications of carbon nanodots: Exploring the rising star of nanotechnology. **Nanoscale Advances** 2020;2:1760-73.

[11] Mohajeri M, Behnam B, Sahebkar A. Biomedical applications of carbon nanomaterials: drug and gene delivery potentials. **J Cell Physiol** 2019; 234:298-319.

[12] Ohadi M, Rezaei P, Mehrabani M, Behnam B, Ansari M. Synthesis, characterization and toxicity assessment of the novel non covalent functionalized multi-walled carbon nanotubes with glycyrrhizin, curcumin and rutin. **J Cluster Sci** 2021; 1-10.

[13] Baker SN, Baker GA. Luminescent carbon nanodots: emergent nanolights. **Angewandte Chemie International Edition** 2010;49:6726-44.

[14] Kasouni A, Chatzimitakos T, Stalikas C. Bioimaging applications of carbon nanodots: a review. **C** 2019;5:19.

[15] Liu C, Zhang P, Zhai X, Tian F, Li W, Yang J, *et al.* Nano-carrier for gene delivery and bioimaging based on carbon dots with PEI-passivation enhanced fluorescence. **Biomaterials** 2012;33:3604-13.

[16] Bhunia SK, Saha A, Maity AR, Ray SC, Jana NR. Carbon nanoparticle-based fluorescent bioimaging probes. **Scientific reports** 2013;3:1-7.

[17] Wang Y, Hu A. Carbon quantum dots: synthesis, properties and applications. **Journal of Materials Chemistry C** 2014;2:6921-39.

[18] Ghosal K, Ghosh A. Carbon dots: The next generation platform for biomedical applications. **Materials Science and Engineering: C** 2019; 96:887-903.

[19] Sharma V, Tiwari P, Mobin SM. Sustainable carbon-dots: Recent advances in green carbon dots for sensing and bioimaging. **Journal of Materials Chemistry B** 2017;5:8904-24.

[20] Wang R, Lu K-Q, Tang Z-R, Xu Y-J. Recent progress in carbon quantum dots: synthesis, properties and applications in photocatalysis. **Journal of Materials Chemistry A** 2017;5:3717-34.

[21] Anastas PT, Beach ES. Green chemistry: the emergence of a transformative framework. **Green Chemistry Letters and Reviews** 2007;1:9-24.

[22] Liu S, Tian J, Wang L, Zhang Y, Qin X, Luo Y, *et al.* Hydrothermal treatment of grass: a low-cost, green route to nitrogen-doped, carbon-rich, photoluminescent polymer nanodots as an effective fluorescent sensing platform for label-free detection of Cu (II) ions. **Advanced materials** 2012;24:2037-41.

[23] Lim SY, Shen W, Gao Z. Carbon quantum dots and their applications. **Chemical Society Reviews** 2015;44:362-81.

[24] Zulfajri M, Abdelhamid HN, Sudewi S, Dayalan S, Rasool A, Habib A, *et al.* Plant part-derived carbon dots for biosensing. **Biosensors** 2020;10:68.

[25] Chan KK, Yap SHK, Yong K-T. Biogreen synthesis of carbon dots for biotechnology and nanomedicine applications. **Nano-micro letters** 2018;10:1-46.

[26] Johri R. Cuminum cyminum and Carum carvi: An update. **Pharmacognosy reviews** 2011;5:63.

[27] Bhatt J, Kumar S, Patel S, Solanki R. Sequence-related amplified polymorphism (SRAP) markers based genetic diversity analysis of cumin genotypes. **Annals of Agrarian Science** 2017;15:434-8.

[28] Bown D. **The Royal Horticultural Society encyclopedia of herbs & their uses**: Dorling Kindersley Limited, 1995.

[29] Rebey IB, Bourgou S, Rahali FZ, Msaada K, Ksouri R, Marzouk B. Relation between salt tolerance and biochemical changes in cumin (Cuminum cyminum L.) seeds .**journal of food and drug analysis** 2017;25:391-402.

[30] Thippeswamy N, Naidu KA. Antioxidant potency of cumin varieties—cumin, black cumin and bitter cumin—on antioxidant systems. **European food research and technology** 2005;220:472-6.

[31] Petretto G, Fancello F, Bakhy K, Faiz CA, Sibawayh Z, Chessa M, *et al.* Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils from Cuminum cyminum L. collected in different areas of Morocco. **Food bioscience** 2018;22:50-8.

[32] Iacobellis NS, Lo Cantore P, Capasso F, Senatore F. Antibacterial activity of Cuminum cyminum L. and Carum carvi L. essential oils. **Journal of agricultural and food chemistry** 2005;53:57-61.

[33] Yu LL, Zhou KK, Parry J. Antioxidant properties of cold-pressed black caraway, carrot, cranberry, and hemp seed oils. **Food chemistry** 2005;91:723-9.

[34] De Carvalho CC, Da Fonseca MMR. Carvone: Why and how should one bother to produce this terpene. **Food Chemistry** 2006;95:413-22.

[35] Jafari S, Sattari R, Ghavamzadeh Si. Evaluation the effect of 50 and 100 mg doses of Cuminum cyminum essential oil on glycemic indices, insulin resistance and serum inflammatory factors on patients with diabetes type II: A double-blind randomized placebo-controlled clinical trial. **Journal of traditional and complementary medicine** 2017;7:332-8.

[36] Lieber M, Todaro G, Smith B, Szakal A, Nelson-Rees W. A continuous tumor-cell line from a human lung carcinoma with properties of type II alveolar epithelial cells. **International journal of cancer** 1976;17:62-70.

[37] Koparal AT, Zeytinoglu M. Effects of carvacrol on a human non-small cell lung cancer (NSCLC) cell line, A549. **Cytotechnology** 2003;43:149-54.

[38] Soule H, Vazquez J, Long A, Albert S, Brennan M. A human cell line from a pleural effusion derived from a breast carcinoma. **Journal of the national cancer institute** 1973;51:1409-16.

[39] Zeng H, Wang Y, Kong J, Nie C, Yuan Y. Ionic liquid-based microwave-assisted extraction of rutin from Chinese medicinal plants. **Talanta** 2010;83:582-90.

[40] Harborne A. **Phytochemical methods a guide to modern techniques of plant analysis**: springer science & business media, 1998.

[41] Ciapetti G, Cenni E, Pratelli L, Pizzoferrato A. In vitro evaluation of cell/biomaterial interaction by MTT assay. **Biomaterials** 1993;14:359-64.

[42] Yan X, Zhao Y, Luo J, Xiong W, Liu X, Cheng J, *et al.* Hemostatic bioactivity of novel Pollen Typhae Carbonisata-derived carbon quantum dots. **Journal of nanobiotechnology** 2017;15:1-8.

[43] Zhang M, Zhao Y, Cheng J, Liu X, Wang Y, Yan X, *et al.* Novel carbon dots derived from Schizonepetae Herba Carbonisata and investigation of their haemostatic efficacy. **Artificial cells, nanomedicine, and biotechnology** 2018;46:1562-71.

[44] Wang X, Zhang Y, Zhang M, Kong H, Wang S, Cheng J, *et al.* Novel carbon dots derived from puerariae lobatae radix and their anti-gout effects. **Molecules** 2019;24:4152.

[45] Dong Y, Wan L, Cai J, Fang Q, Chi Y, Chen G. Natural carbon-based dots from humic substances. **Scientific reports** 2015;5:1-8.

[46] Chen G, Wu S, Hui L, Zhao Y, Ye J, Tan Z, *et al.* Assembling carbon quantum dots to a layered carbon for high-density supercapacitor electrodes. **Scientific reports** 2016;6:1-9.

[47] Zulfajri M, Dayalan S, Li W-Y, Chang C-J, Chang Y-P, Huang GG. Nitrogen-doped carbon dots from averrhoa carambola fruit extract as a fluorescent probe for methyl orange. **Sensors** 2019;19:5008.

[48] He M, Zhang J, Wang H, Kong Y, Xiao Y, Xu W. Material and optical properties of fluorescent carbon quantum dots fabricated from lemon juice via hydrothermal reaction. **Nanoscale research letters** 2018;13:1-7.

[49] Dager A, Uchida T, Maekawa T, Tachibana M. Synthesis and characterization of mono-disperse carbon quantum dots from fennel seeds: photoluminescence analysis using machine learning. **Scientific reports** 2019;9:1-12.

[50] Shahshahanipour M, Rezaei B, Ensafi AA, Etemadifar Z. An ancient plant for the synthesis of a novel carbon dot and its applications as an antibacterial agent and probe for sensing of an anti-cancer drug. **Mater Sci Eng** 2019;98:826-33.

[51] Sachdev A, Gopinath P. Green synthesis of multifunctional carbon dots from coriander leaves and their potential application as antioxidants, sensors and bioimaging agents. **Analyst** 2015;140:4260-9.

[52] Tadesse A, Rama Devi D, Hagos M, Battu G, Basavaiah K. Facile green synthesis of fluorescent carbon quantum dots from citrus lemon juice for live cell imaging. **Asian J Nano Sci Mater** 2018;1:36-46.

«بسمه تعالی»

تاریخ : ۱۴۰۰/۱۱/۰۶
شماره : ۱۴۰۰/۱۰/۱۰/۲۷۶۳
پیوست : ندارد

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان کرمان
دانشکده داروسازی

پایان نامه خانم فاطمه عسکریان دانشجوی داروسازی ورودی ۹۴ به شماره ۱۳۲۷

تحت عنوان:

سنتز نانو نقاط کربنی با استفاده از میوه زیره سبز (Cuminum cyminum) ، تعیین خصوصیات فیزیکوشیمیایی و بررسی اثرات سمیت سلولی آنها بر رده های سلولی MCF7 و A498

استاد (اساتید) راهنما:

دکتر بهزاد بهنام

استاد (اساتید) مشاور:

هیات محترم داوران:

۱- دکتر حمید فروتن فر ۲-دکتر عباس پرداختی ۳-دکتر فریبا شریفی فر

در تاریخ ۱۴۰۰/۱۱/۰۵ مورد ارزیابی قرار گرفت و با نمره (با عدد) ۱۸/۹۷ (با حروف) **هجده و نود و هفت صدم** به تصویب رسید.

این نامه در سیستم اتوماسیون اداری ایجاد شده و امضای الکترونیک همانند امضای اصل معتبر است.

دکتر مینو امیرحیدری
رئیس دانشکده داروسازی

دکتر مینو امیرحیدری
رئیس دانشکده داروسازی

دکتر مینو امیرحیدری
معاون پژوهشی

کرمان – بلوار هفت باغ علوی – پردیس دانشگاه علوم پزشکی – دانشکده داروسازی
کدپستی: ۷۶۱۶۹۱۱۳۱۹ تلفن: ۲ – ۳۱۳۲۵۰۰۱ نمابر: ۳۱۳۲۵۰۰۳ - ۰۳۴
sps.kmu.ac.ir - Pharmacyschool@kmu.ac.ir