



Türkiye’de Elektron Spin Rezonans Spektroskopisi Kullanılarak Hazırlanmış Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi

Kerem SÜTÇÜ¹

¹Doç. Dr. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, keremsutcu84@gmail.com

Geliş Tarihi/Received: 4.12.2019

Kabul Tarihi/Accepted: 11.12.2019

e-Yayım/e-Printed: 8.01.2020

ÖZ

Bu araştırmada, 1990-2018 yılları arasında Türkiye’de yayınlanmış elektron spin rezonans spektroskopisinin kullanıldığı tezlerin kategorik olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden olan doküman inceleme deseni kullanılmıştır. “Tez İnceleme Formu” kullanılarak 131 lisansüstü tezin incelenmesi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin çözümlenmesinde içerik analizi-zinden yararlanılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgulara göre 40 tanesi doktora, 91 tanesinin ise yüksek lisans programında yayımlandığı belirlenen tezlerin en çok Ondokuz Mayıs Üni-versitesince yayımlandığı tespit edilmiştir. Elektron spin rezonans ve elektron paramanyetik rezonans ifadeleri aynı spektroskopiyi ifade etmelerine rağmen; tezlerin 67’sinde elektron spin rezonans, 64’ünde ise elektron paramanyetik rezonans ifadesi tercih edilmiştir. 59 çalışmada kobalt-60, 7 çalışmada ise sezyum-137 kaynağı ile ışınlama işlemi gerçek-leştirilmiştir. Çalışma yöntemi olarak gerek yüksek lisans gerekse doktora tezlerinde katkılama yöntemi daha çok kulla-nılırken, çalışılan malzeme seçiminde ise toz kristal numunele-rinin incelenmesi 66 ile ilk sırada yer almıştır.

Anahtar Kelimeler: Elektron spin rezonans, lisansüstü tezler, doküman analizi

Investigation of Graduate Theses Prepared Using Electron Spin Resonance Spectroscopy in Turkey

ABSTRACT

This research is aimed to investigate categorically the theses which are published using electron spin resonance spectroscopy in Turkey. In this context, document analysis which is one of the qualitative research methods was used in the research. The "Theses Review Form" was used in the analysis of 131 theses. Content analysis was used to analyze the data obtained. According to the findings of the research, 40 theses were published in doctorate and 91 theses were published in master's program and the theses which were determined to be published by Ondokuz Mayıs University were the most. Although electron spin resonance and electron paramagnetic resonance express the same spectroscopy; electron spin resonance was preferred in 67 theses and electron paramagnetic resonance in 64 theses. Irradiation was performed with cobalt-60 sources in 59 studies and cesium-137 sources in 7 studies. While the additive method was used more in the master's and doctoral theses, the examination of the powder crystal samples took the first place with 66 in the selection of the material studied

Keywords: Electron spin resonance, graduate theses, document analysis.

1. GİRİŞ

Değişen ve gelişen dünya şartlarında radyasyon enerjisinden farklı amaçlarla yararlanılmaktadır. Radyasyonu insan yararına kullanmayı amaçlarken şimdiki ve gelecekteki toplumların sağlığını korumak ilk şarttır (Coşkun ve ark., 2003). Günümüzde ilaç ve gıda sterilizasyonunda birçok yöntem kullanılmaktadır (Basly ve ark.,1997; Desrosiers ve Le, 1993; Ghelawi ve ark., 2001; Gopal,1977). Çünkü tüm maddeler için uygulanabilecek tek bir ideal sterilizasyon yöntemi bulunmamaktadır.

Her yöntemin avantajları olduğu gibi dezavantajları da mevcuttur. Yüksek sıcaklığa duyarlı ilaç hammaddeleri sıcaklıkla, neme duyarlı olanlar ise buharla sterilize edilememektedir. Etilen oksitle sterilizasyonda ise örnek üzerinde kanserojen gazlar birikmekte ve oldukça uzun havalandırma süresi gerekmektedir (Nishikawa ve ark., 2018). Temassız bir işlem olarak radyosterilizasyon; kontaminasyona ve kimyasal bir kalıntıya sebep olmaz (Ambroz ve ark., 2002; Basly ve ark., 1998a). Yüksek giricilik özelliği sayesinde sterilize edilecek örneğin

ambalajlı halinde bile kullanılabilir. Ayrıca radyosterilizasyonda sterilize edilecek maddede sıcaklık artışı gözlenmemekte ve ürün radyoaktif özellik kazanmamaktadır (Basly ve ark., 1998b). Bu avantajlarının yanında radyosterilizasyonun bir takım dezavantajları vardır. Yüksek enerjisi sebebiyle radyasyon uygulandığı üründe moleküler yıkımlara ve bunun sonucunda serbest radikal oluşumuna sebep olabilmektedir. Bu sebeple oluşan serbest radikallerin yapılarının, kararlılıklarının kısacası kimlik tespitlerinin yapılması gerekmektedir. Ayrıca özellikle ekonomik kazanç için onaylanmamış ve kontrolsüz radyasyon uygulamalarına karşın ışınlanmış ve ışınlanmamış maddeleri birbirinden ayırt etmek için bir yöntem belirlenmelidir (Basly ve ark., 1998b).

ABD’de hastalıkları kontrol ve önleme merkezi (Centers for Disease Control and Prevention –CDC) gıda ve ilaç dairesi (Food and Drug Administration –FDA) verilerine göre yılda 6.5-33 milyon gıda kaynaklı hastalık meydana gelmektedir (Ay, 2006). Ayrıca; üçüncü dünya ülkelerinde tarım ürünlerinin %25’inin marketlere ulaşmadan bozulduğu bildirilmiştir (Ghelawi ve ark., 1996). Radyasyona maruz kalmış ilaç ve gıdalarda oluşan serbest radikalleri belirlemede en etkin yöntem elektron spin rezonans (ESR) spektroskopisidir (Damian ve ark., 2005). Literatürde moleküllerde gerek doğal olarak bulunan, gerekse yapay yolla oluşturulmuş serbest radikalleri inceleyen birçok araştırma mevcuttur (Osmanoğlu ve ark.,2005; Aydın ve Osmanoğlu, 2011; Başkan ve ark., 2015; Sütçü ve Osmanoğlu, 2017). Bu bağlamda ülkemizde de elektron spin rezonans spektroskopisi birçok araştırmacı tarafından merak konusu olmuş ve bu spektroskopi kullanılarak çok sayıda tezler yazılmıştır. Ülkemizde ESR spektroskopisi kullanılarak yazılan tezler incelendiğinde farklı araştırma yöntemlerinin tercih edildiği, farklı kimyasal malzemelerin seçildiği, farklı çalışma tekniklerinin kullanıldığı, farklı ışınlama kaynaklarından yararlandığı ve dolayısıyla farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Bu çalışmada ülkemizde elektron spin rezonans spektroskopisinin kullanıldığı tezlerin mevcut durumu; tezlerin yayımlandığı kurumlar, enstitüler, anabilim dalları, araştırma yöntemleri, çalışılan malzemenin fiziksel durumu, çalışma teknikleri gibi değişkenlere göre kategorize edilerek incelemek amaçlanmıştır. Literatürde tezleri kategorik olarak inceleyen çalışmalar mevcuttur (Çisem Dede ve Arslan, 2019; Taha ve Dokumacı Sütçü, 2018). Yazılan tezleri kategorik olarak kapsamlı bir şekilde ele alarak inceleyen bu çalışmaya; ESR spektroskopisi kullanarak yeni çalışmalar yapmak isteyen araştırmacılara fikir verebilme ve konu alanında olası eksiklikleri saptayabilme amacıyla ihtiyaç duyulmuştur. Böylece bu araştırma, çalışmalarında ESR spektroskopisi kullanacak araştırmacılara da yol gösterici olacağından dolayı literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

2. YÖNTEM

Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden biri olan “doküman inceleme (belgesel tarama)” modelinde tasarlanmıştır. Bir nitel araştırma deseni olan doküman incelemede yazılı ve görsel malzemeler toplanır, sistemli olarak incelenir. Elde edilen dokümanlardan hangisinin analiz edileceğine araştırma problemi doğrultusunda karar verilmiştir. Dokümanlar tek veri kaynağı olarak kullanıldığında;

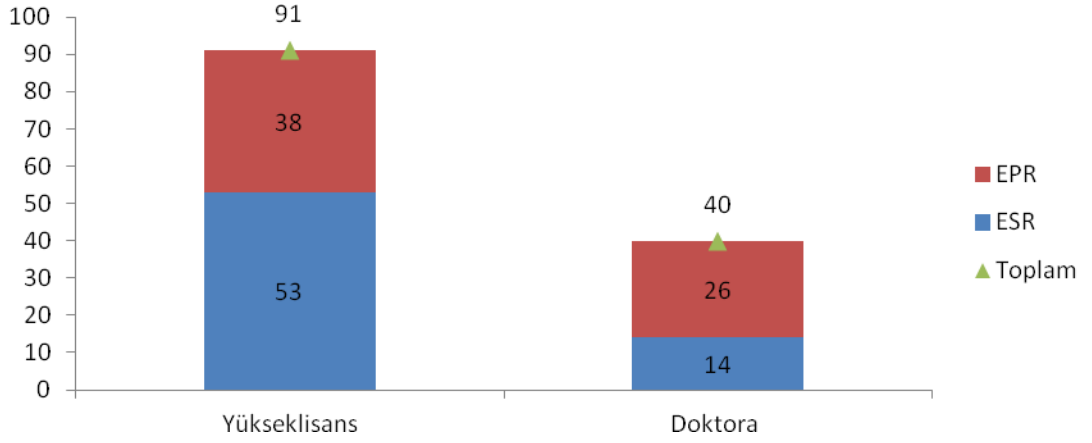
- I) analize konu olan veriden örneklem seçme,
- II) kategorilerin geliştirilmesi,
- III) analiz biriminin belirlenmesi,
- IV) sayısallaştırma,

olmak üzere dört aşamada analiz edilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışmada, Türkiye’de ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış tezler tek veri kaynağı olduğu için tezlerden öncelikle araştırmanın amacına uygun olarak örneklem seçilmiş, araştırma soruları doğrultusunda kategoriler geliştirilmiş, geliştirilen kategorilere ait hangi analiz biriminin kullanılacağına karar verilmiş ve örneklemde elde edilen veriler sayısallaştırarak şekiller oluşturulmuştur. Araştırma kapsamına giren tezler amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt örnekleme ile belirlenmiştir. Temel alınan ölçüt; tezlerde ESR spektroskopisinin kullanılmış olması ve 1990 ile 2018 yılları arasında yayınlanmış olmasıdır. Bu kapsamda 131 tezin tam metinlerine ulaşılmıştır. Araştırmada ulaşılan tüm tezlerin incelenmesinde tez inceleme formundan yararlanılmıştır. Tez inceleme formu, Oral ve ark., (2019) ve Taha ve Dokumacı Sütçü (2018) tarafından geliştirilen formlar yararlanılarak hazırlanmıştır. Tezlerin tümüne ulaşılması hedeflendiğinden tarama işlemi ulusal tez merkezinin internet sayfasından elektron spin rezonans (ESR) veya elektron paramanyetik rezonans (EPR) ifadelerinin geçtiği izinli

durumdaki tüm tezler indirilerek gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin çözümlenmesinde nitel araştırma yaklaşımının analiz yöntemlerinden biri olan içerik analizi kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler, kategorilere göre ayrı ayrı incelenerek tez inceleme formuna kodlanmıştır. Verilerin çözümlenmesinde frekanstan (f) yararlanılmış ve veriler şekiller şeklinde sunulmuştur.

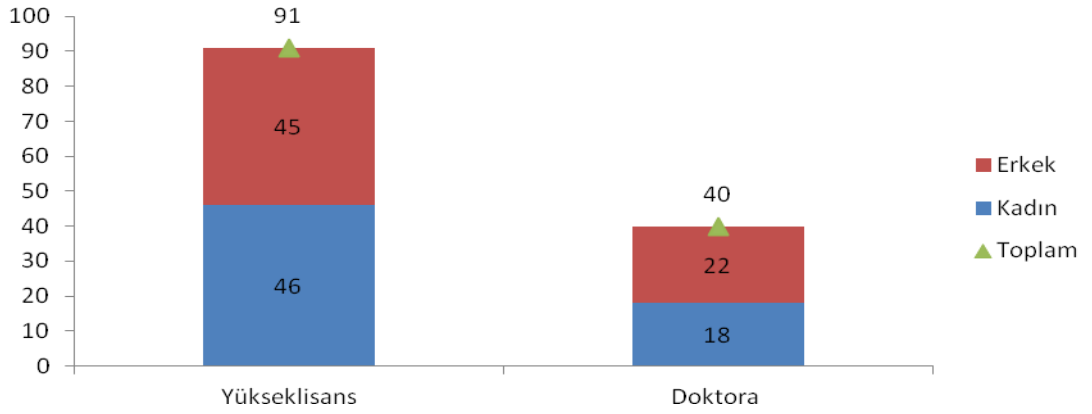
3. BULGULAR

Şekil 1'de Türkiye'de ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış tezlerin türlerine göre dağılımları verilmiştir.



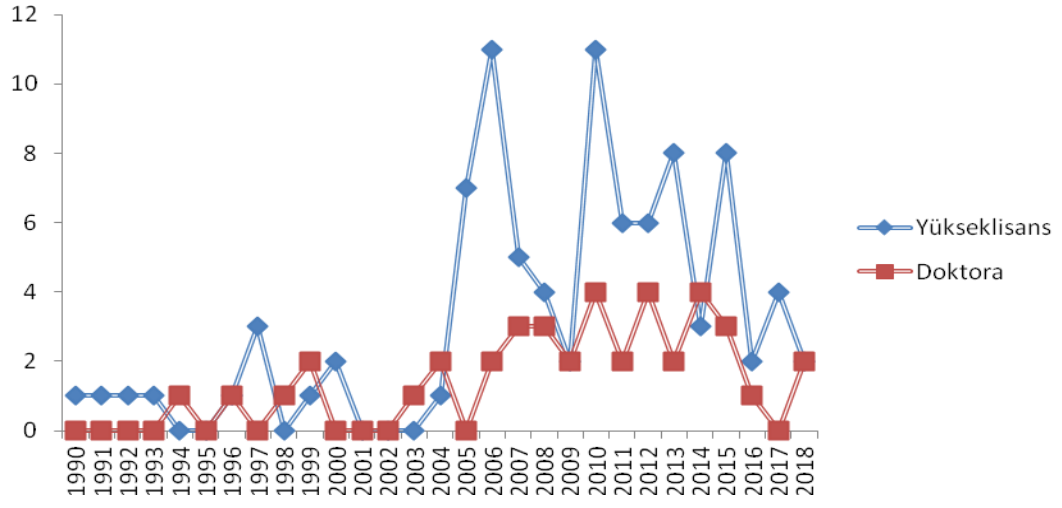
Şekil 1. ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerin türleri

Şekil 1 incelendiğinde, ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış tezlerin büyük bir kısmını yüksek lisans tezlerinin (f=91), daha az kısmını doktora tezlerinin (f=40) oluşturduğu görülmektedir. Ayrıca aynı spektroskopiyi ifade etmelerine rağmen; yüksek lisans tezlerinde daha çok elektron spin rezonans ifadesinin (f=53); doktora tezlerinde ise daha çok elektron paramanyetik rezonans ifadesinin (f=14) tercih edildiği gözlenmiştir. Ayrıca şekil 2'de verildiği gibi gerek yüksek lisans tezlerinde gerekse doktora tezlerinde sayısal olarak kadın ve erkek yazar dağılımlarının yaklaşık olarak eşit sayıda olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 2. ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerin cinsiyete göre dağılımları

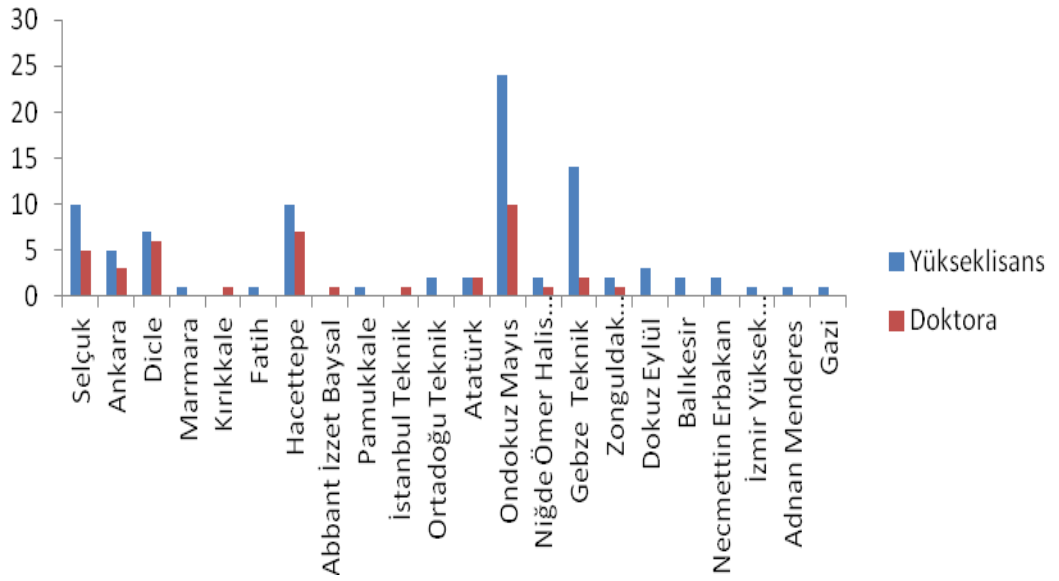
ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerin yayımlandığı yıllara göre dağılımları Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerin yıllara göre dağılımları

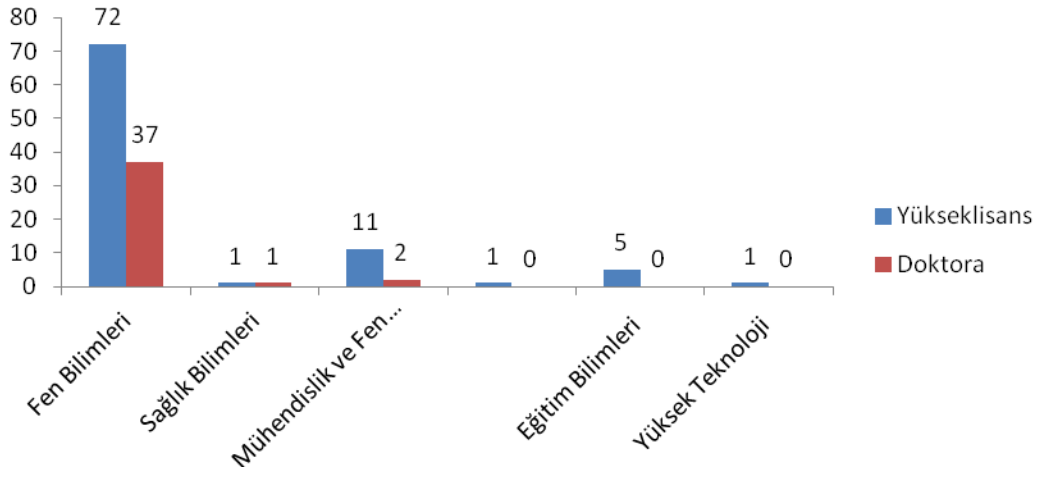
ESR spektroskopisi ile ilgili yüksek lisans tezlerinin ağırlıklı olarak 2006 (f=11) ve 2010 (f=11) yıllarında; doktora tezlerinin ise 2014 (f=4), 2012 (f=4) ve 2010 (f=4) yıllarında yayımlandığı görülmektedir. Bununla birlikte, lisansüstü tezlerin en çok 2006 (f=13) ve 2010 (f=15) yıllarında yayımlandığı dikkat çekmektedir.

Şekil 4'te Türkiye'de ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış tezlerin gerçekleştirildiği üniversitelere göre dağılımları verilmiştir.



Şekil 4. ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerin gerçekleştirildiği üniversitelere göre dağılımları

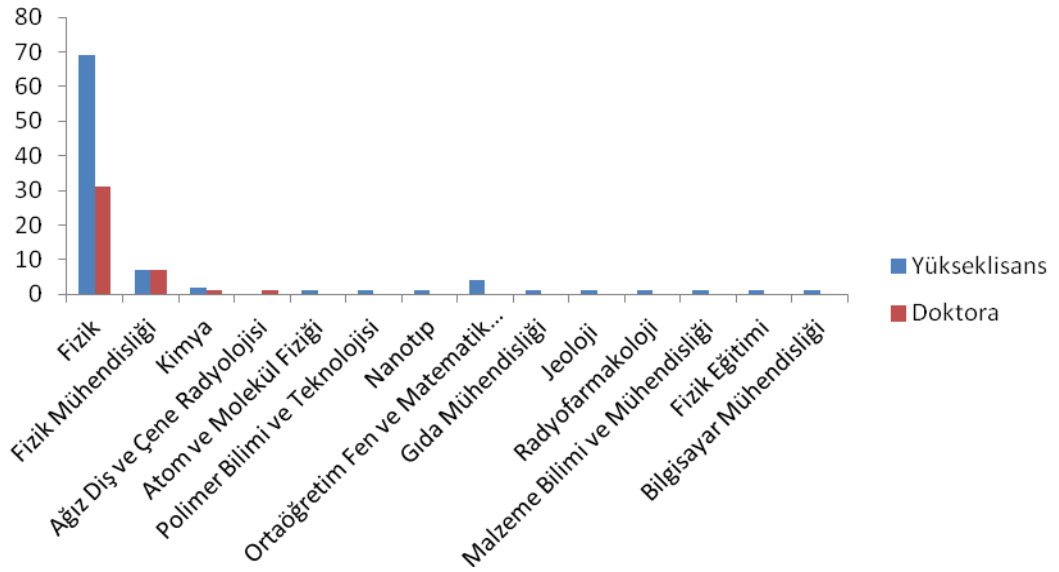
Şekil 4'te, ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerin birçok farklı üniversitede yürütüldüğü görülmektedir. ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış yüksek lisans tezlerinin sırasıyla en fazla Ondokuz Mayıs (f=24), Gebze Teknik (f=14) ve Hacettepe (f=10) üniversitelerince; doktora tezlerinin ise sırasıyla en fazla Ondokuz Mayıs (f=10), Hacettepe (f=7) ve Dicle (f=6) üniversitelerince gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Toplamda en fazla lisansüstü tez Ondokuz Mayıs (f=34) ve Hacettepe (f=17) üniversitelerinde yapılmıştır. ESR spektroskopisi ile ilgili yayınlanmış gerek yüksek lisans gerekse doktora tezlerinde Ondokuz Mayıs üniversitesinin ilk sırada olduğu görülmektedir.



Şekil 5. ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerin gerçekleştirildiği enstitülere göre dağılımları

Şekil 5'te, ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış hem yüksek lisans hem doktora tezlerinde ilk sırada fen bilimleri enstitüsü (f=109) yer alırken; ikinci sırada ise mühendislik ve fen bilimleri enstitüsü (f=13) yer almıştır.

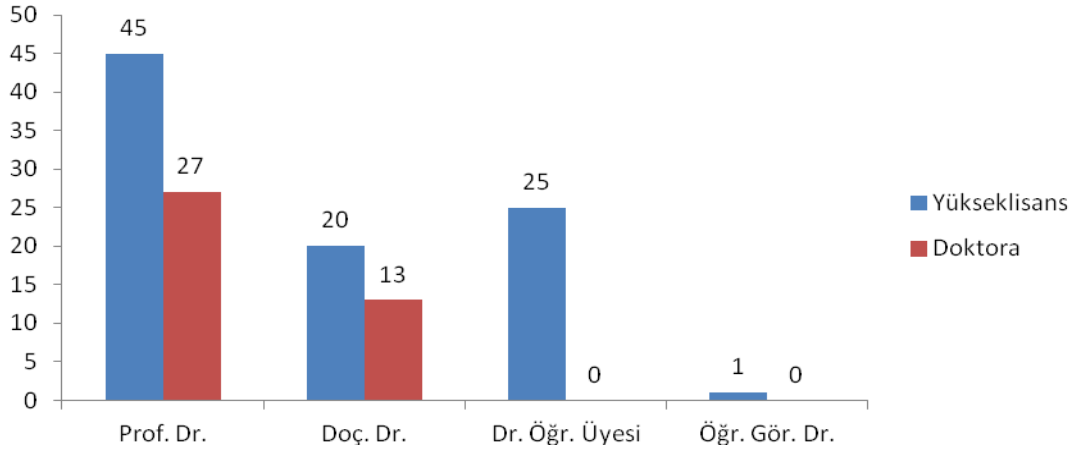
ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerin gerçekleştirildiği anabilim dallarına göre dağılımları Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerin gerçekleştirildiği anabilim dallarına göre dağılımları

Şekil 6 incelendiğinde, ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerin birçok farklı anabilim dalında yürütüldüğü görülmektedir. Yüksek lisans tezlerinin çok önemli bir kısmı fizik (f=69), ve fizik mühendisliği (f=7) anabilim dallarında hazırlanmıştır. Doktora tezlerininse yüksek lisans tezlerinde olduğu gibi daha çok fizik (f=31) ve fizik mühendisliği (f=7) anabilim dallarında hazırlandığı görülmektedir. Genel toplamda en fazla lisansüstü tez fizik (f=100) ve fizik mühendisliği (f=14) anabilim dallarında gerçekleştirilmiştir.

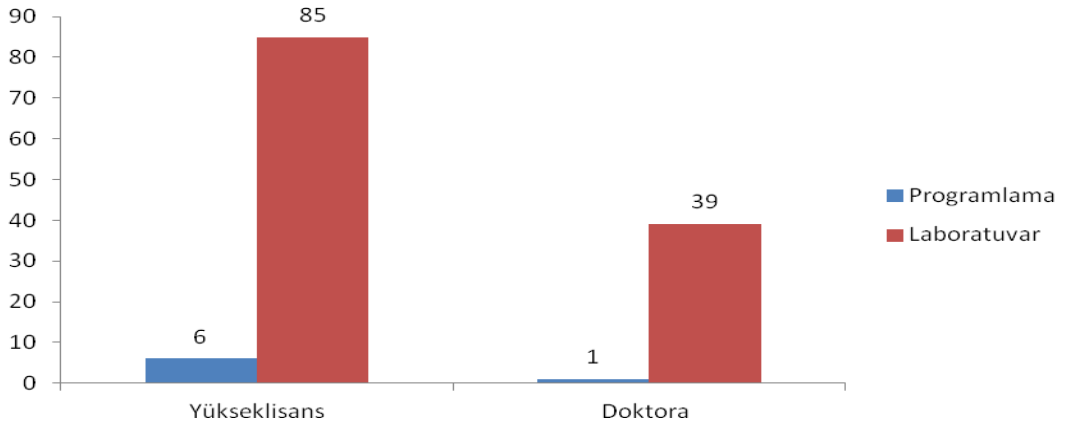
ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerdeki danışman unvanlarına göre dağılımları Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerin danışman unvanlarına göre dağılımları

Şekil 7'ye göre, ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerde profesörlerin çoğunlukta ($f=72$) olduğu belirlenmiştir. 45 yüksek lisans tezinde ve 27 doktora tezinde profesör unvanlı öğretim üyelerinin danışmanlık yaptıkları tespit edilmiştir. Ayrıca unvanı doktor öğretim üyesi olan öğretim üyelerinin ($f= 25$), unvanı doçent olan öğretim üyelerine ($f= 20$) göre daha fazla yüksek lisans tez danışmanlığı yaptıkları görülmüştür. Doktora tezlerinin hiç birinde danışman olarak doktor öğretim üyesi unvanlı öğretim üyesinin bulunmaması dikkat çekmektedir.

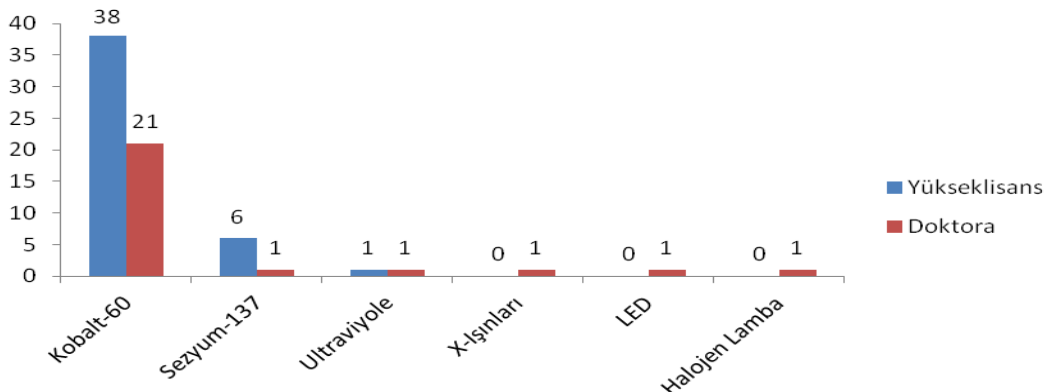
ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerin laboratuvar veya programlama kullanılarak hazırlanmasının dağılımları Şekil 8'de verilmiştir.



Şekil 8. ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerin laboratuvar veya programlama kullanılarak hazırlanmasının dağılımları

Şekil 8 incelendiğinde yüksek lisans tezlerinde sadece 6, doktora tezlerinde ise sadece 1 tezin programlama kullanılarak hazırlandığı geri kalan tezlerin tümünün ise laboratuvar çalışmaları yardımıyla gerçekleştirildiği tespit edilmiştir.

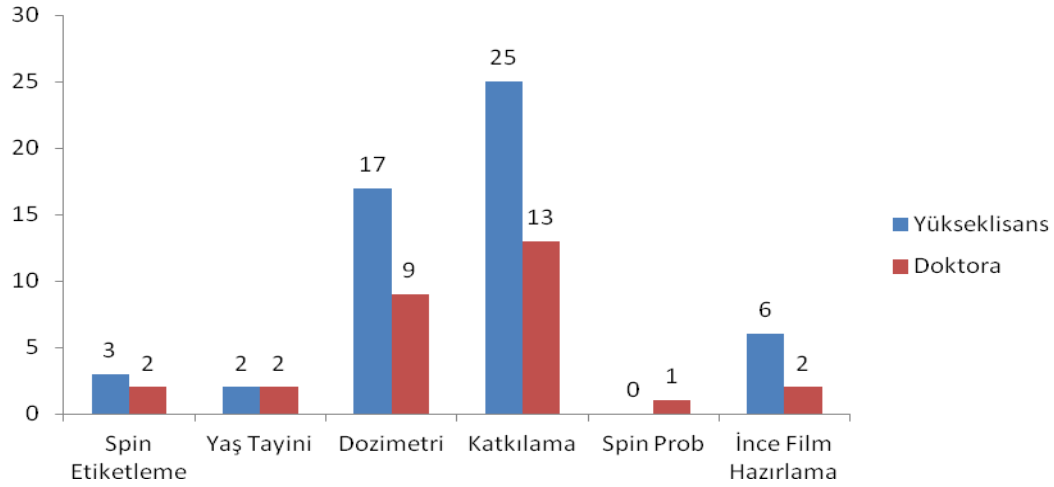
ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerde ışınlama işleminde kullanılan kaynaklar Şekil 9'da verilmiştir.



Şekil 9. ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerde ışınlama işleminde kullanılan kaynaklar

ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış gerek yüksek lisans gerekse doktora tezlerinde araştırmacılarca incelenen örneklerin ışınlanması işlemlerinde kobalt-60 ($f=59$) ve sezyum-137 ($f=7$) kaynakları çoğunlukla tercih edilmiştir. X-ışınları, led ve halojen lamba kaynaklarının ise sadece doktora tezlerinde tercih edildiği tespit edilmiştir.

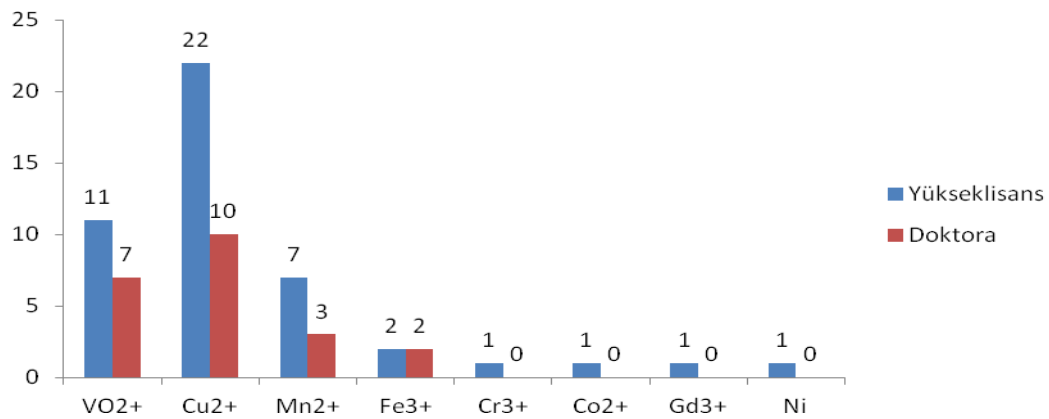
ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerdeki çalışma yöntemlerinin dağılımları Şekil 10'da verilmiştir.



Şekil 10. ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerdeki çalışma yöntemlerinin dağılımları

ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerde birçok çalışma yönteminin araştırmacılarca kullanıldığı tespit edilmiştir. Yüksek lisans tezlerinde katkılama ($f=25$) ve dozimetri ($f=17$); doktora tezlerinde benzer şekilde katkılama ($f=13$) ve dozimetri ($f=9$) yöntemlerinin ağırlıklı olarak kullanıldığı görülmektedir.

ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerde kullanılan katkılama yönteminde tercih edilen katkılayıcıların dağılımları Şekil 11'de verilmiştir.



Şekil 11. ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerde kullanılan katkılama yönteminde tercih edilen katkılayıcıların dağılımları

Gerek yüksek lisans gerekse doktora tezlerinde en çok katkılama yöntemi seçildiği için katkılama malzemesi olarak lisansüstü tezlerde hangi katkılayıcıların kullanıldığı araştırıldı. Tezlerde katkılayıcı olarak sırasıyla en fazla Cu²⁺ ($f=32$), VO²⁺, ($f=18$) ve Mn²⁺ ($f=10$) katkılayıcılarının hem yüksek lisans hem de doktora tezlerinde kullanıldığı belirlenmiştir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Ülkemizde 1990-2018 tarihleri arasında yayımlanmış ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış Yükseköğretim Kurulu Tez Dokümantasyon Merkezine kayıtlı tam metin erişimine açılan 131 lisansüstü tez bu araştırmada incelenmiştir. Bu tezler incelendiğinde; çoğunluğunun yüksek lisans tezi olduğu görülmektedir. Bu

durumun, üniversitelerin çoğunluğunun yüksek lisans düzeyinde lisansüstü eğitim vermesinden ve üniversitelerin doktora programlarını açma kriterlerini karşılayamamalarından kaynaklandığı söylenebilir.

ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerin birçok farklı üniversitede yürütüldüğü belirlenmiştir. Yüksek lisans ve doktora tezlerinin yürütülmesinde Ondokuz Mayıs üniversitesi ilk sıradadır. Yüksek lisans tezlerinde Gebze Teknik, doktora tezlerinde ise Hacettepe üniversitesi ikinci sıradadır. Bu bulgular; bu üniversitelerde ESR spektroskopisi cihazının bulunduğu laboratuvarların bulunması ile açıklanabilir.

ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezler ağırlıklı olarak profesörlerin danışmanlığında yürütülmüştür. Doktor öğretim üyesi danışmanlığında doktora tezi hazırlanmadığı tespit edilmiştir. Bu bulgu doktora tez danışmanlığında daha deneyimli hocaların tercih edilmesi ile açıklanabilir. Ayrıca hazırlanmış tüm lisansüstü tezlerin çok büyük bir kısmının laboratuvar çalışmalarının sonucunda hazırlandığı görülmüştür.

ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerinin en fazla fen bilimleri enstitülerinde ve fizik anabilim dallarında yürütüldüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgu ESR spektroskopisinin öncelikli olarak fen bilimlerinin doğrudan çalışma alanı kapsamında yer alması ile açıklanabilir.

ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış gerek yüksek lisans gerekse doktora tezlerinde ışınlama işlemi için ağırlıklı olarak kobalt-60 ve sezyum-137 kaynakları kullanılmıştır. Bu bulgu bahsi geçen üniversitelerde yer alan laboratuvarlarda kobalt-60 ve sezyum-137 kaynaklarının bulunması ile açıklanabilir. Ayrıca lisansüstü tezlerde çalışma yöntemi olarak katkılama yönteminin daha fazla seçildiği ve katkılayıcı olarak en fazla Cu^{2+} 'nın tercih edildiği belirlenmiştir.

Maddelerde doğal olarak bulunan veya sonradan oluşmuş radikalleri karakterize etmek oldukça önem arz etmektedir. Bu karakterizasyonu yapmada elektron spin rezonans spektroskopisi oldukça etkili sonuçlar vermektedir. Bu bağlamda elektron spin rezonans spektroskopisi kullanılarak daha çok çalışma yapılması gerekmektedir.

ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezlerin daha çok ESR laboratuvarı bulunan üniversitelerde yapıldığı tespit edilmiştir. ESR laboratuvarı bulunmayan üniversitelerde de ESR laboratuvarlarının kurulması ESR spektroskopisi ile ilgili daha fazla lisansüstü tezin yapılmasını sağlayabilir.

Daha fazla doktora programları açılarak; ESR spektroskopisi kullanılarak hazırlanmış doktora tez sayısı artırılabilir. Böylece yüksek lisans programından mezun olmuş öğrencilerin daha yüksek oranda doktora yapmaları sağlanabilir.

Ayrıca Türkiye'de başka spektroskopi metotları kullanılarak hazırlanmış lisansüstü tezler incelenerek literatüre katkı sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- Ambroz, H.B., Kornacka, E.M., Marciniak, B., ve Przybytniak, G. (2002). Radical decay in irradiated drugs: Flutamide, ifosfamide. *Journal of radioanalytical and nuclear chemistry*, 254(2), 293-298.
- Ay Ö, 2006. Nükleer tekniklerin gıda sterilizasyonunda kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, 79.
- Aydın, M., ve Osmanoglu, Y.E. (2011). EPR study of free radicals in amino acids derivatives irradiated by gamma rays. *Romanian journal of physics*, 56(9-10), 1156-1161.
- Basly, J.P., Basly, I., & Bernard, M. (1998). Electron spin resonance identification of irradiated ascorbic acid: dosimetry and influence of powder fineness. *Analytica chimica acta*, 372(3), 373-378.
- Basly, J.P., Basly, I., ve Bernard, M. (1998). Influence of radiation treatment on dobutamine. *International journal of pharmaceutics*, 170(2), 265-269.
- Basly, J.P., ve Bernard, M. (1997). Radio sterilization dosimetry by ESR spectroscopy: Ritodrine hydrochloride and comparison with other sympathomimetics. *International journal of pharmaceutics*, 149(1), 85-91.
- Başkan, M.H., Osmanoglu, Y.E., Sütçü, K., Aydın, M., ve Osmanoglu, Ş. (2015). Radiation effect studies in single crystal of Trifluoroacetyl- α -Aminoisobutyric acid. *Radiation effects and defects in solids*, 170(10), 854-861.
- Coşkun, M., ve Coşkun, M. (2003). Biological dosimeter and related developments. *Cerrahpaşa journal medicine*, 34, 207-218.
- Dede, S.Ç., ve Arslan, S. Türkiye'de 2002-2018 Yılları Arasında Matematik Ders Kitapları Üzerine Yapılmış Tezlerin ve Makalelerin Analizi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(1), 176-195.

- Damian, G., Schmutzer, G., Petrisor, D., Miclăuş, V., ve Simon, S. (2005). Electron Spin Resonance Studies of γ -Irradiated B3 Vitamin. *Romanian journal of biophysics*, 15(1-4), 23-28.
- Desrosiers, M.F., Le, F.G., Harewood, P.M., Josephson, E.S., ve Montesalvo, M. (1993). Estimation of the absorbed dose in radiation-processed food. 4. EPR measurements on eggshell. *Journal of agricultural and food chemistry*, 41(9), 1471-1475.
- Ghelawi, M.A., Moore, J.S., Bisby, R. H., ve Dodd, N.J.F. (2001). Estimation of absorbed dose in irradiated dates (*Phoenix dactylifera* L.). Test of ESR response function by a weighted linear least-squares regression analysis. *Radiation physics and chemistry*, 60(1-2), 143-147.
- Gopal, N.G.S. (1978). Radiation sterilization of pharmaceuticals and polymers. *Radiation physics and chemistry* (1977), 12(1-2), 35-50.
- Nishikawa, T., Abe, N., Yonesu, A., ve Hayashi, N. (2018). Sterilization of small vial using electron cyclotron resonance plasma. *Vacuum*, 157, 100-104.
- Oral, B., Dokumacı Sütçü, N., Yazar T. (2019). Türkiye'de Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutum İle İlgili Yapılan Makalelerin İncelenmesi. *Turkish journal of social research*, 23.
- Osmanoğlu, Ş., Aydın, M., ve Başkan, M.H. (2005). EPR of gamma-irradiated L-glutamine hydrochloride and N-carbamoyl-L-glutamic acid. *Zeitschrift für naturforschung A*, 60(7), 549-553.
- Sütçü, K., ve Osmanoğlu, Y.E. (2017). The effect of gamma radiation on some succinic acid derivatives in the solid state. *Journal of molecular structure*, 1127, 476-478.
- Yazar T., ve Dokumacı Sütçü, N, 2018. Öğretmen yetiştirmede araştırma yönelimleri: 2000'li yıllarda (2000-2018) öğretmen yetiştirme ile ilgili yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi. M.Ergün, B. Oral ve T. Yazar (Ed.), Öğretmen yetiştirme sistemimiz (dün, bugün ve yarın) içinde. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Şimşek, H., ve Yıldırım, A. (2011). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık.