

Helmintlerin ve artropodların demonstrasyonunda yeni preparat hazırlama tekniği: Epoksi reçinesi

New slide preparation technique for demonstration of helminths and arthropods: Epoxy resin

Alican BİLDEN¹ (ID), Merve KAHRAMAN¹ (ID), Nadia İBRAHİM KAMİL KAMİL¹ (ID),
Gülşah ÖZKULA¹ (ID), Muttalip ÇİÇEK¹ (ID)

ÖZET

Amaç: Helmintlerin ve artropodların kalıcı preparat haline getirilmesi, hem araştırma hem de eğitim amaçlı kullanımı açısından büyük önem taşımaktadır. Bu işlemin basit ve uygulanabilir olması, hazırlanan preparatların uzun süre korunmasına olanak tanır. Kalıcı preparatların kalitesini ve dayanıklılığını artırmak amacıyla gliserin jeli, entellan ve Kanada balsamı gibi güçlü yapıştırıcılar yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak, bu geleneksel montaj ortamları zamanla sararma, kırılganlık, neme duyarlılık ve uzun sertleşme süreleri gibi çeşitli sınırlılıklar içermektedir. Bu çalışmanın amacı, helmint ve artropodların epoksi reçinesine gömülmesi tekniğinin kalite, dayanıklılık ve etkinliğini değerlendirmek, geleneksel yöntemlere kıyasla sağladığı avantajları belirlemektir.

Yöntem: Laboratuvar ortamında sülük (*Hirudo* sp.), *Fasciola* sp., *Taenia* sp., *Enterobius vermicularis*; artropodlardan sert kene (*Ixodidae*), redüvid (*Reduviidae*), *Anopheles* sp. gibi türler epoksi reçinesi kullanılarak kalıcı hale getirilmiştir. Örnekler, öncelikle uygun fiksasyon ve dehidrasyon işlemlerinden geçirilmiş,

ABSTRACT

Objective: The permanent preparation of helminths and arthropods is of great importance for both research and educational purposes. The simplicity and applicability of this process ensures long-term preservation of the preparations. Strong adhesives such as glycerin gel, entellan and Canada balsam are widely used to increase the quality and durability of permanent preparations. However, these traditional mounting media have various limitations such as yellowing over time, brittleness, moisture sensitivity and long hardening times. The aim of this study is to evaluate the quality, durability and effectiveness of the helminths and arthropods embedding technique in epoxy resin and to determine its advantages compared to traditional methods.

Methods: In the laboratory environment, species such as leeches (*Hirudo* sp.), *Fasciola* sp., *Taenia* sp., *Enterobius vermicularis*; arthropods such as hard ticks (*Ixodidae*), *Reduviidae*, *Anopheles* sp. were made permanent using epoxy resin. The samples were first subjected to appropriate fixation and dehydration

¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Parazitoloji AD., Kırşehir, Türkiye



İletişim / Corresponding Author : Alican BİLDEN

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Parazitoloji AD., Kırşehir - Türkiye

E-posta / E-mail : alicanbilden@gmail.com

Geliş Tarihi / Received : 07.03.2025

Kabul Tarihi / Accepted : 05.05.2025

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2025.32067

Bilden A, Kahraman M, Kamil Kamil İbrahim N, Özkula G, Çiçek M. Helmintlerin ve artropodların demonstrasyonunda yeni preparat hazırlama tekniği: Epoksi reçinesi. Turk Hij Den Biyol Derg, 2025; 82(2): 303 - 310

ardından dikkatli bir şekilde pozisyonlandırılarak epoksi reçinesi içerisine gömülmüştür. Uygulanan yöntem, parazitlerin morfolojik bütünlüğünü ve üç boyutlu yapısını koruyacak şekilde optimize edilmiştir.

Bulgular: Epoksi reçinesi, yüksek optik şeffaflık, üstün mekanik dayanıklılık, üç boyutlu preparat oluşturma yeteneği ve parazitlerin ince morfolojik detaylarını uzun süre koruma kapasitesi gibi önemli avantajlar sunmuştur. Çalışmada hazırlanan preparatların fiziksel yapıları bozulmadan ve optik özellikleri kaybolmadan uzun süre stabil kaldığı gözlemlenmiştir. Geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında, epoksi reçinesinin, çevresel faktörlere karşı daha dirençli ve zamanla deformasyona uğramayan bir yapı sağladığı belirlenmiştir.

Sonuç: Epoksi reçinesi, hem helmintler hem de artropodlar için yüksek montaj kalitesi sağlayan, hızlı ve pratik bir teknik olarak değerlendirilmiştir. Sağladığı optik berraklık, mekanik dayanıklılık ve yapısal bütünlüğü uzun süre koruma kapasitesi sayesinde, bu yöntem uzun vadeli örnek saklama ve mikroskopik inceleme açısından umut verici bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Epoksi reçinesinin eğitim ve araştırma amaçlı kullanımı, parazitoloji laboratuvarları için değerli bir katkı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Artropodlar, epoksi reçinesi, helmintler, kalıcı preparat, montaj teknikleri

processes, then carefully positioned and embedded in epoxy resin. The applied method was optimized to preserve the morphological integrity and three-dimensional structure of the parasites.

Results: Epoxy resin has offered significant advantages such as high optical transparency, superior mechanical strength, the ability to create three-dimensional preparations and the capacity to preserve fine morphological details of parasites for a long time. It was observed that the preparations prepared in the study remained stable for a long time without deteriorating their physical structures and losing their optical properties. Compared to traditional methods, epoxy resin was found to provide a structure that is more resistant to environmental factors and does not deform over time.

Conclusion: Epoxy resin has been evaluated as a fast and practical technique that provides high mounting quality for both helminths and arthropods. Its ability to maintain optical clarity, mechanical durability, and structural integrity over time makes this method a promising alternative for long-term specimen preservation and microscopic examination. The use of epoxy resin for educational and research purposes offers a valuable contribution to parasitology laboratories.

Key Words: Arthropods, epoxy resin, helminths, permanent preparation, mounting techniques

GİRİŞ

Parazitler, insan sağlığı üzerinde önemli etkileri olan mikroorganizmalardır. Patojen parazitler, konak organizmada çeşitli enfeksiyonlara yol açarak bireysel hastalıklardan geniş çaplı salgınlara kadar değişen ciddi halk sağlığı sorunlarına neden olabilmektedirler (1). Bu durum, özellikle tropikal ve subtropikal bölgelerde yaygın olup, dünya genelinde sağlık sistemleri üzerinde büyük bir yük oluşturmaktadır (2). Paraziter hastalıkların kontrol altına alınabilmesi

için tanı, tedavi ve mücadele stratejilerinin etkin bir şekilde uygulanması gerekmektedir. Bu durumda, parazitleri doğru teşhis etmek büyük önem taşıırken uzun süreli gözlem ve araştırmalar için iyi korunmuş kalıcı preparatlara ihtiyaç duyulmaktadır (3). Kalıcı preparatlar, parazitlerin yıkanması, fiksasyonu, boyanması ve monte edilmesi gibi temel adımları içermektedir (4). Ancak, parazitlerin türü, büyüklüğü ve yapısal özelliklerine bağlı olarak bu adımlar değişkenlik gösterebilir (5). Protozoonlar, helmintler ve artropodlar gibi farklı parazit grupları

için uygun fiksatifler, boyalar ve montaj yöntemleri seçilmelidir (6). Özellikle helmintler gibi yumuşak dokulu organizmaların uzun süre korunabilmesi için uygun fiksasyon ve montaj tekniklerinin kullanılması büyük önem taşımaktadır (7-8). Örneğin, artropodlar, genellikle kurutularak ve özel iğnelerle sabitlenerek koleksiyon haline getirilmektedir (9). Ancak, uygun olmayan korunma koşulları (nem, sıcaklık değişiklikleri), çevresel kontaminasyon ve biyolojik faktörler (örneğin, küf ve böcek istilası) koleksiyonlardaki örneklerin zamanla bozulmasına neden olabilmektedir (10). Artan örnek sayısına bağlı olarak düzenli bakımın sağlanamaması da bu bozulmayı hızlandıran etkenler arasındadır (11).

Parazitoloji alanında epoksi reçineleri, parazitlerin uzun süreli stabilizasyonu, ince kesitlerin hazırlanması ve mikroskopik gözlemlerin kolaylaştırılması amacıyla kullanılmaya başlanmıştır (6). Parazitoloji laboratuvarlarında koruma ve kalıcı montaj işlemleri için yaygın olarak entellan, formaldehit, alkol, kanada balsamı ve gliserin jeli gibi kimyasallar kullanılmaktadır (5). Ancak, bu geleneksel yöntemlerin bazı dezavantajları bulunmaktadır. Örneğin, formaldehitin toksik yapısı hem laboratuvar personeli için sağlık riski oluşturmakta hem de uzun süreli temas halinde örneklerde doku sertleşmesine yol açabilmektedir. Alkol bazlı fiksatifler ise zamanla numunelerde büzüşmeye neden olmakta; bu durum, parazitin doğal morfolojisinin bozulmasına ve tanısal hatalara neden olabilmektedir. Epoksi reçinesi ise bu sınırlamaların büyük bir kısmını ortadan kaldırmaktadır. Epoksi reçineleri, yüksek mekanik dayanıklılık, düşük büzüşme oranı ve uzun süreli yapısal stabilite sağlamaları sayesinde parazit preparatlarının korunmasında etkili bir alternatif oluşturmaktadır (12). Ayrıca, bu reçineler mikroskopik incelemeye uygun şeffaf bir yapı sunarak, histolojik ve morfolojik analizlerde örneklerin detaylı gözlemlenmesine olanak tanımaktadır (13).

Bu çalışmada, uygulanması kolay, düşük maliyetli ve uzun süre stabilite sağlayan yeni bir teknik olan, parazitlerin epoksi reçinesine gömülmesi yöntemi

ile kalıcı preparat oluşturulması amaçlanmıştır. Ayrıca, bu yeni tekniğin, geleneksel yöntemlerle karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi ve epoksi reçinesi ile hazırlanmış preparatların stabilitesi, optik özellikleri ve uzun vadeli koruma performansının analiz edilmesi çalışmanın ana hedefleri arasındadır. Bu teknik, parazitlerin morfolojik yapısını uzun süre koruyarak eğitim, araştırma ve tanı süreçlerinde güvenilir bir alternatif sunabileceğini düşünmekteyiz.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Parazitoloji Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, epoksi reçinesi kullanılarak bazı helmint ve artropodların kalıcı preparatlarının hazırlanması amaçlanmıştır. Çalışmada laboratuvar ortamında helmintlerden sülük (*Hirudo* sp.), *Fasciola* sp., *Taenia* sp., *Enterobius vermicularis*; artropodlardan ise sert kene (*Ixodidae*), redüvid (*Reduviidae*) ve *Anopheles* sp. türleri kullanılmıştır. Örnekler, biyogüvenlik kurallarına uygun olarak işlenmiş; tüm işlemler sırasında sterilizasyon koşullarına özen gösterilmiştir. Parazitlerin epoksi reçinesi içerisine gömülerek kalıcı preparat haline getirilme süreci, önceden belirlenmiş standart protokole uygun biçimde gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada yalnızca tıbbi öneme sahip parazitlere değil, aynı zamanda doğrudan patojen olmayan ancak yapısal açıdan farklı morfolojik özellikler sergileyen organizmalara da yer verilmiştir. Çalışmanın temel amacı, yalnızca belirli parazit türlerinin kalıcı preparat haline getirilmesini göstermek değil; aynı zamanda epoksi reçinesi kullanılarak hazırlanan preparatların demonstrasyon amaçlı kullanılabilirliğini, üç boyutlu yapıları sergileme kapasitesini ve morfolojik bütünlüğü koruma yeteneğini değerlendirmektir. Bu doğrultuda, tıbbi açıdan doğrudan önemi bulunmayan ancak farklı doku yapıları, segmentasyon örüntüleri ve dış iskelet özellikleri ile dikkat çeken Diken Kelebeği (*Vanessa cardui*), Kulağakaçan (*Forficula auricularia*) ve Assassin Bug (*Reduviidae*) gibi

organizmalar da örnek çeşitliliğini sağlamak ve epoksinin farklı biyolojik yapılar üzerindeki etkisini göstermek amacıyla çalışmaya dahil edilmiştir. Bu türlerin kullanımı, özellikle eğitim ortamlarında parazitoloji dışı biyolojik yapıların da epoksi reçinesi içinde nasıl korunabileceğini göstermesi açısından model organizma işlevi görmüştür.

Ayrıca çalışmada kullanılan sülük (*Hirudo* sp.), zaman zaman tıbbi öneme sahip hematofag özelliği nedeniyle dikkate alınmakla birlikte, filogenetik olarak helmintlerden farklı bir grup olan Annelida (halkalı solucanlar) şubesine aittir. Bu bağlamda sülük, helmint olarak sınıflandırılmasa da, yumuşak dokulu yapısının epoksi reçinesi içinde korunabilirliğinin değerlendirilmesi amacıyla çalışmaya dahil edilmiştir.

Kullanılan Kimyasallar ve Malzemeler

- Epoksi Reçinesi: Ticari olarak satılan epoksi reçinesi ve sertleştirici madde kullanılmıştır.
- Sertleştirici Madde: Epoksi reçinesi ile belirli oranlarda karıştırılarak kullanılmaktadır.
- Silikon Buz Kalıpları: Epoksi reçinesinin kalıplandırılmasında tercih edilmiştir.
- Tahta Karıştırıcı: Epoksi reçinesi ve sertleştirici madde karışımında kullanılmıştır.
- Pens (Mikropensetler): Parazitlerin epoksi içinde pozisyonlandırılması için kullanılmıştır.
- Isı Kaynağı (Çakmak/Isıtıcı Cihaz): Epoksi içinde oluşan hava kabarcıklarının giderilmesi için kullanılmıştır.

Epoksi Reçinesi Hazırlama

Epoksi reçinesi ve sertleştirici madde, 2:1 oranında hassas terazide tartılarak hazırlanmıştır. Karışımın hacmi, parazitin büyüklüğüne göre belirlenmiş ve uygun miktarlarda ayarlanmıştır. Reçine ve sertleştirici madde bir behere alınarak, tahta kaşık yardımıyla yavaşça karıştırılmış ve homojen bir kıvama gelmesi sağlanmıştır. Karışımın içindeki hava kabarcıklarının çökmesi için oda sıcaklığında yaklaşık 15 dakika bekletilmiştir.

Epoksi Kalıplama Tekniği

Hazırlanan epoksi reçinesi, silikon buz kalıplarının yarısını dolduracak şekilde dökülmüştür. İlk döküm sonrası oluşan baloncuklar, çakmak gibi bir ısı kaynağı kullanılarak giderilmiştir. Reçinenin sertleşmesi için oda sıcaklığında yaklaşık bir saat bekletilmiştir.

Helmint ve Artropod Örneklerinin Montajı

Helmint ve artropod örnekleri, havlu kâğıt ile tamamen kurutulduktan sonra bir saat boyunca oda sıcaklığında bekletilmiştir. Kuruyan örnekler, önceden yarı katı hale gelmiş epoksi reçinesinin üzerine pens yardımıyla yerleştirilerek uygun pozisyon verilmiştir. Örnekler tamamen gömülecek şekilde üst kısım jel benzeri epoksi ile kaplanmış ve kabarcık oluşumunu engellemek için ısı kaynağı kullanılarak hava kabarcıkları giderilmiştir. Kalıplar, en az 24 saat boyunca oda sıcaklığında tamamen sertleşmeye bırakılmıştır. Süre sonunda sertleşen epoksi reçinesi kalıptan çıkarılarak analiz için hazır hale getirilmiştir.

BULGULAR

Çalışmada, helmint ve artropodların epoksi reçinesi içinde kalıcı preparat haline getirilmesi başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Epoksi reçineleri, numunelerin optik şeffaflığını koruyarak mikroskopik incelemeye uygun bir yapı sağlamıştır. Aynı zamanda mekanik dayanıklılığı artırarak, numunelerin uzun süre korunmasına olanak tanımıştır. Epoksi reçinesine gömülen helmint ve artropodların orijinal morfolojik özelliklerini muhafaza ettiği ve uzun vadeli saklama açısından stabil kaldığı gözlemlenmiştir. Örnekler, hem üç boyutlu olarak incelenebilir hale gelmiş hem de geleneksel yöntemlere kıyasla daha az deformasyon göstermiştir.

Çalışmada kullanılan ve epoksi içinde stabil hale getirilen helmint ve artropod türleri aşağıda listelenmiştir (Şekil 1):

Sert kene (*Ixodidae*): Eklem bacaklı olup, vektör potansiyeline sahip türlerden biridir.

Diken Kelebeği (*Vanessa cardui*): Epoksi içinde kanat yapısı korunmuş olup, ince tüylenme ve damarlanma detayları gözlemlenmiştir.

Kulağakaçan (*Forficula auricularia*): Vücut yapısı ve anten morfolojisi stabil kalmış, segmentasyon detayları korunmuştur.

Assassin Bug (*Rhinocoris sp.* veya *Reduvius sp.*): Avcı özellikleri ile bilinen bu türün ağız parçaları ve bacak segmentleri net bir şekilde muhafaza edilmiştir.

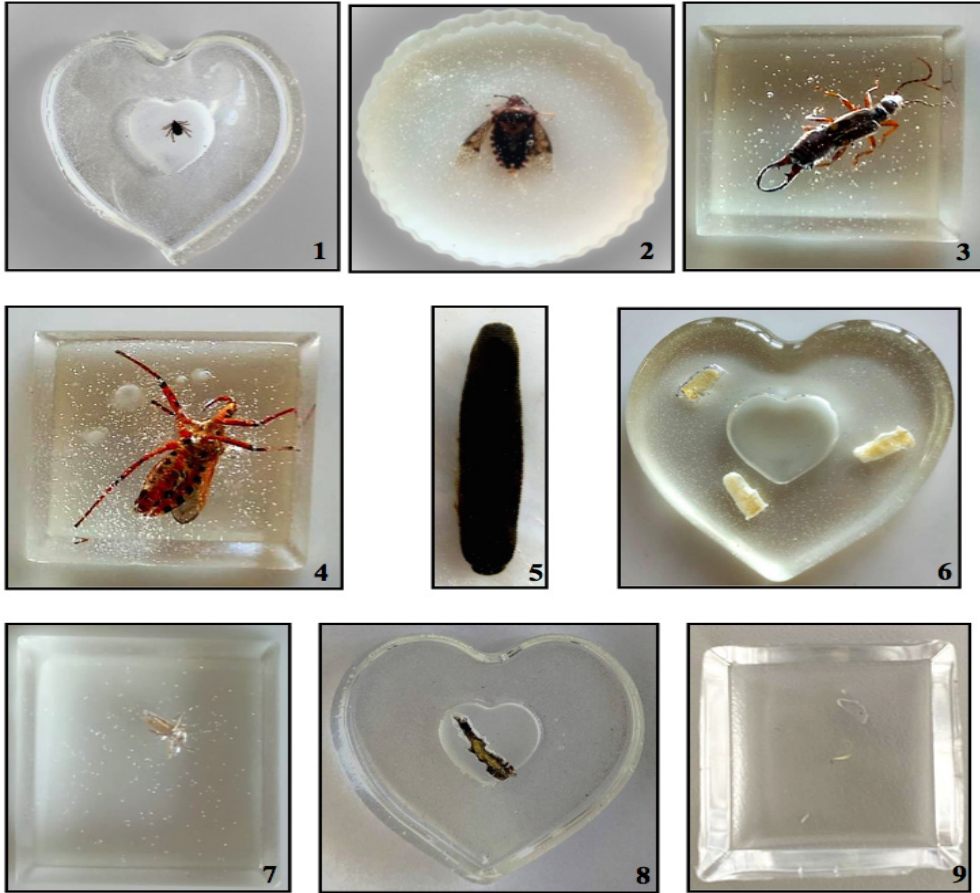
Sülük (*Hirudo sp.*): Yumuşak doku yapısı korunarak, iç ve dış morfolojisinin uzun süre incelenmesine olanak sağlamıştır.

***Taenia sp.*:** Helmint yapısı deformasyona uğramadan sabitlenmiş, halkalanma ve segmentasyon belirgin bir şekilde gözlemlenmiştir.

***Anopheles sp.*:** Sivrisinek türü olup, epoksi içinde kanat zar yapıları ve bacak uzantıları bütünlüğünü korumuştur.

***Fasciola sp.*:** Helmintin deformasyona uğramış bölümleri kolaylıkla gözlemlenmiştir.

***Enterobius vermicularis*:** Makroskobik olarak küçük olmasına rağmen net bir şekilde gözlemlenebilirliği sağlanmıştır.



Şekil 1. Çalışmada kullanılan epoksi içine gömülmüş parazit ve arthropod örneklerini göstermektedir. Farklı şekil ve boyutlardaki epoksi kalıplarına gömülen örnekler, morfolojik bütünlüklerini kaybetmeden saklanabilmiş ve tanımlama için uygun bir hale gelmiştir. 1. Sert kene (*Ixodidae*); 2. Diken Kelebeği (Painted Lady, *Vanessa cardui*); 3. Kulağakaçan (*Forficula auricularia*); 4. Assassin Bug (*Rhinocoris sp.* veya *Reduvius sp.*); 5. Sülük (*Hirudo sp.*); 6. *Taenia sp.*; 7. *Anopheles sp.*; 8. *Fasciola sp.*; 9. *Enterobius vermicularis*

TARTIŞMA

Parazitlerin detaylı bir şekilde incelenmesi ve doğru tanımlanması, parazitoloji alanında büyük bir öneme sahiptir. Bu nedenle, parazitlerin kalıcı preparat haline getirilmesi gereklidir. Kalıcı preparatların hazırlanmasında ilk basamak, fiksasyon işlemidir. Parazitlerin uzun süre dayanıklı bir formda kalabilmesi için uygun fiksasyon yöntemleri ile sabitlenmesi gerekmektedir. Fiksasyon işlemi için formalin, Schaudinn solüsyonu, MİF (Mertiyolat-İyodin-Formalin), SAF (Sodyum Asetat-Asetik Asit-Formalin) ve AFA (Alkol-Formalin-Asetik Asit) gibi kimyasal ajanlar yaygın olarak kullanılmaktadır (14). Küçük trematodlar ve sestodlar için AFA solüsyonu, büyük trematodlar için ise %70'lik etil alkol daha uygun bir fiksatif olarak kabul edilmektedir. Nematodların fiksasyonu için ise glasiyal asetik asit ve sıcak etil alkol kombinasyonları önerilmektedir (15). Ancak, formalin ile yapılan uzun süreli fiksasyonun bazı dezavantajları bulunmaktadır. Özellikle, uzun süre formaldehit içinde bekleyen parazitler sertleşebilir, elastikiyetlerini kaybedebilir ve kırılgan hale gelebilir. Ayrıca, *Fasciola* gibi kalın yapıli helmintlerin iç kısımlarına formalinin yeterince penetre olmaması, fiksasyonun tam olarak gerçekleşmesini engelleyebilir (16). Bu çalışmada, formolde korunan helmint ve artropodların kalıcı preparatlarının hazırlanması için, kasılmış durumdaki parazitler, %70'lik etil alkol içinde gevşetilerek uygun hale getirilmiştir.

Parazitoloji laboratuvarlarında yaygın olarak kullanılan montaj malzemeleri arasında entellan, kanada balsamı ve gliserin jeli bulunmaktadır. Kanada balsamı, optik özelliklerinin zamanla bozulmaması gibi avantajlara sahip olsa da, alkol ile dehidratasyon sonrası ksilen kullanımının gerekliliği, preparatın zamanla sararması ve sertleşme sürecinin uzun olması gibi dezavantajları bulunmaktadır (17). Entellan, hızlı sertleşmesi açısından avantaj sağlasa da, üç boyutlu yapılar için kırılgan olması önemli bir sınırlılıktır. Gliserin jeli ise su bazlı bir montaj malzemesi olduğu

için, alkol ile dehidratasyon gerektirmemesi avantaj sağlarken, jel yapısının toksik içeriği ve montaj işleminin zorluğu gibi dezavantajlara sahiptir (5).

Bu çalışmada kullanılan epoksi reçinesi, geleneksel montaj tekniklerine kıyasla önemli avantajlar sunmaktadır. Epoksi reçinesi ve sertleştirici madde karışımı, kimyasal reaksiyon sonucu güçlü bir bağ oluşturarak, yüksek mekanik dayanıklılık, suya direnç ve optik şeffaflık sağlamaktadır (15). Epoksi reçinesinin kullanımı, helmintlerin ve artropodların doğal morfolojik yapısını uzun süre korumasına olanak tanımaktadır. Bu yöntem, parazitlerin uzun süre bozulmadan saklanmasını, optik şeffaflığını korumasını ve yüksek mekanik mukavemet kazanmasını sağlamıştır. Aynı zamanda, sıcaklık ve nem gibi dış etkenlere karşı dayanıklılık kazandırarak, fiziksel ve kimyasal faktörlere karşı direnç oluşturmuştur.

Epoksi reçinesi ile kalıcı preparat oluşturulurken dikkat edilmesi gereken bazı hususlar belirlenmiştir. Öncelikle, epoksi reçinesinin sertleşme süreci preparatın kalitesini doğrudan etkilemektedir. Reçinenin fazla bekletilmesi halinde sertleşmesi hızlanacağından, ısı ile eski haline döndürülmesi mümkün olmamaktadır. Bu nedenle, ilk katmanın tamamen donması beklenmeden üzerine ikinci katmanın eklenmesi, parazitlin çökmesini engellemiştir. Ayrıca, sertleşme tamamlandıktan sonra epoksi reçinesinin kalıptan çıkarılması, preparatların üç boyutlu yapısının korunması açısından kritik bir aşamadır. Çalışmada epoksi reçinesine gömülen parazitler, uzun süre boyunca bozulmamış, berraklığını korumuş ve sararmamıştır. Epoksi, sıcaklık ve nem gibi dış etkenlere karşı mukavemet sağlamış, parazitlerin en ince detayına kadar korunmasına olanak tanımıştır. İnce dökümlerde epoksi reçinesinin mikroskopik detayları koruma kapasitesi, özellikle tür teşhisi ve laboratuvar içi veya laboratuvarlar arası örnek paylaşımı açısından önemli bir avantaj sunmuştur.

Epoksi ile hazırlanan preparatların eğitim amaçlı kullanımı da oldukça değerlidir. Özellikle tıp eğitimi

ve veteriner hekimlik alanlarında, teorik bilgilerin görselleştirilerek öğretilmesi, öğrenci öğrenimini güçlendirmektedir. Parazit preparatlarının uzun süre dayanıklı olması, öğretim materyallerinin sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadır. Ayrıca, epoksi reçinesi ile oluşturulan preparatlar, parazitoloji laboratuvarlarında nadir görülen türlerin korunmasını sağlayarak, gelecekteki araştırmalar için önemli bir referans kaynağı oluşturabilir (14).

Sonuç olarak, epoksi reçinesi ile hazırlanan kalıcı preparatlar, parazitoloji laboratuvarları için önemli bir yenilik sunmaktadır. Geleneksel montaj tekniklerine kıyasla daha uzun ömürlü, dayanıklı ve optik olarak şeffaf bir yapı sağlaması, bu yöntemi parazitolojik çalışmalar açısından sürdürülebilir ve uygulanabilir bir alternatif haline getirmiştir. Ayrıca, epoksi reçinesi kullanımı, biyolojik örneklerin korunmasına yönelik olarak farklı bilimsel disiplinlerde de uyarlanabilecek yenilikçi bir teknik olarak değerlendirilebilir.

Bu çalışma, epoksi reçinesi kullanılarak hazırlanan kalıcı preparatların avantajlarını ortaya koymakla birlikte bazı sınırlamalar içermektedir. Öncelikle, epoksi reçinesi ile hazırlanan preparatların uzun vadeli stabilitesi ve zamanla oluşabilecek fiziksel veya kimyasal değişimler henüz yeterince araştırılmamıştır. Ayrıca, kullanılan epoksi reçinesinin farklı parazit türleri üzerindeki etkileri detaylı olarak karşılaştırılmamış ve çeşitli parazit grupları için optimal reçine formülasyonları belirlenmemiştir. Bu çalışmada sınırlı sayıda helmint ve artropod türü kullanılmış olup, yöntemin farklı parazit türleri üzerindeki etkinliği geniş örneklem grupları ile değerlendirilmelidir. Gelecekte yapılacak çalışmaların, daha geniş tür yelpazesini kapsayacak şekilde epoksi reçinesinin uzun vadeli performansını ve biyolojik örnekler üzerindeki etkilerini araştırması faydalı olacaktır.

ETİK KURUL ONAYI

* Bu çalışma, Etik Kurul onayı ile gerektirmemektedir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Günbey F, Aşçı Toraman Z. Distribution of intestinal parasites in patients admitted to university hospital: Four year retrospective review. *Türkiye Parazitoloji Derg*, 2024;48(1):27-31.
2. Meamar AR, Kia EB, Zahabiun F, Jafari-mehr A, Moghadam A, Sadjjadi SM. The occurrence of severe infections with *Rhabditis axei* in AIDS patients in Iran. *J Helminthol*, 2007;81(4):351-2.
3. Zibaei M, Sadjjadi SM, Sarkari B. Prevalence of *Toxocara cati* and other intestinal helminths in stray cats in Shiraz, Iran. *Trop Biomed*, 2007;24(2):39-43.
4. Gökçen A. Helminthlerde tespit, boyama ve kalıcı preparat yapımı. *Türkiye Parazit Derg*, 2008;32(2):177-81.
5. Hooper DJ. Handling, fixing, staining and mounting nematodes. 1986
6. Sadjjadi SM. A polyvinyl alcohol (PVA)-containing medium for permanent mounting of helminth eggs. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 2002;96(1):104.
7. Grewal PS, Richardson PN, Wright DJ. Effects of killing, fixing and mounting methods on taxonomic character of parthenogenetic adult female *Caenorhabditis elegans* (Nematoda: Rhabditidae). 1990.
8. Sepulveda MS, Kinsella JM. Helminth collection and identification from wildlife. *J Vis Exp JoVE*, 2013;(82):51000.
9. Bird AF. Further observations on the structure of nematode cuticle. *Parasitology*, 1958;48(1-2):32-7.
10. Ryss AY. Express technique to prepare permanent collection slides of nematodes. *Zoosystematica Ross*, 2003;11(2):257-60.
11. Kumagai M, Inaba T, Makioka A, Ishiwata K, Onishi K, Watanabe N. An improved glycerin-jelly mounting procedure for permanent preparations of helminth eggs. *J Parasitol*. 2010;96(2):440-1.
12. Zahabiun F, Sadjjadi SM, Esfandiari F. Development of a double glass mounting method using formaldehyde alcohol azocarmine lactophenol (FAAL) and its evaluation for permanent mounting of small nematodes. *Iran J Parasitol*, 2015;10(4):617.
13. Beraldo P, Pascotto E. Cryopreservation of roe deer abomasal nematodes for morphological identification. *Folia Parasitol*, 2014;61(1):76.
14. Mehlhorn H. Parasitology in focus. Facts and trends. 1988
15. Ash LR, Orihel TC. Atlas of human parasitology. 1981:184.
16. Smyth JD. Introduction to animal parasitology. 1976
17. Baker AD. Rapid method for mounting nematodes in glycerine1. *Can Entomol*, 1953;85(2):77-8.