



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**NİNHİDRİN UYGULANABİLEN KAĞIT YÜZEYLERDE
PARMAK İZİ BEKLEME SÜRELERİNİN İZ
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN MORFOLOJİK YÖNDEN
İNCELENMESİ**

Vedat DELİCAN

**DİSİPLİNLERARASI ADLİ BİLİMLER ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

DANIŞMAN

Prof. Dr. Nergis CANTÜRK

EŞ DANIŞMAN

Doç. Dr. Sait ÖZSOY

ANKARA

2018

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**NİNHİDRİN UYGULANABİLEN KAĞIT YÜZEYLERDE
PARMAK İZİ BEKLEME SÜRELERİNİN İZ
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN MORFOLOJİK YÖNDEN
İNCELENMESİ**

Vedat DELİCAN

**DİSİPLİNLERARASI ADLİ BİLİMLER ANABİLİM DALI
KRİMİNALİSTİK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

DANIŞMAN

Prof. Dr. Nergis CANTÜRK

EŞ DANIŞMAN

Doç. Dr. Sait ÖZSOY

ANKARA

2018

Ankara Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Yüksek Lisans tezi olarak hazırlayıp sunduğum “**Ninhidrin Uygulanabilen Kağıt Yüzeylerde Parmak İzi Bekleme Sürelerinin İz Üzerindeki Etkilerinin Morfolojik Yönden İncelenmesi**” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir. Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Vedat DELİCAN

Tarih:

İmza:

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Disiplinlerarası Adli Bilimler Anabilim Dalında
Vedat DELİCAN tarafından hazırlanan
“Ninhidrin Uygulanabilen Kağıt Yüzeylerde Parmak İzi Bekleme Sürelerinin İz
Üzerindeki Etkilerinin Morfolojik Yönden İncelenmesi” adlı tez çalışması
aşağıdaki jüri tarafından YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak OY BİRLİĞİ
ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 23.03.2018

İmzalı
Prof.Dr. H.Sinan SÜZEN
Ankara Ü. Eczacılık Fakültesi
Jüri Başkanı

İmzalı
Prof.Dr. Erhan BÜKEN
Başkent Ü. Tıp Fakültesi
Üye

İmzalı
Prof.Dr. Nergis CANTÜRK
Ankara Ü. Adli Bilimler Enst
Üye

Tez hakkında alınan jüri kararı, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

İmzalı
Prof.Dr. Mehmet AKAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür V.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	vii
ŞEKİLLER	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. Parmak İzinin Tanımı ve Yapısı	3
1.2. Derinin Yapısı	4
1.3. Parmak İzinin Özellikleri	5
1.3.1. Parmak İzinin Değişmez-Değiştirilemez Özelliği	6
1.3.2. Parmak İzinin Benzemez-Benzetilemez Özelliği	6
1.3.3. Parmak İzinin Tasnif Edilebilirlik Özelliği	11
1.3.4. Parmak İzlerinin Mukayesesi ve Mukayeseye Elverişlilik	11
1.4. Parmak İzinin Genel Sınıflandırılması	13
1.5. Görünmez Parmak İzleri	14
1.6. Parmak İzinin Gelişmesini Etkileyen Faktörler	15
1.7. Parmak İzi İncelemesi Yapılan Yüzeylerin Sınıflandırılması	16
1.7.1. Gözenekli Yüzeyler	16
1.7.2. Gözeneksiz Yüzeyler	17
1.8. Geliştirilmemiş Parmak İzlerinin Yaş Tayini	17
1.9. Kağıt Yüzeylerde Parmak İzlerinin Belirlenmesi	18
1.10. Değerlendirme	20
2. GEREÇ VE YÖNTEM	22
2.1. Gereç	22
2.1.1. Çalışmada Kullanılan Yüzeyler	22
2.1.1.1. A4 Kağıt Yüzey	22
2.1.1.2. Gazete Kağıdı Yüzeyi	23
2.1.1.3. Karton Yüzey	23
2.1.2. Parmak İzi Belirlemede Kullanılan Malzemeler	23
2.1.2.1. Ninhidrin Gelişim ve Kontrol Kabini	23
2.1.2.2. Isıtıcılı Manyetik Karıştırıcı	24
2.1.2.3. Çeker Ocak	24
2.1.2.4. Hassas Terazî	25
2.1.2.5. Ninhidrin	25
2.1.2.6. HFE 7100	25
2.1.2.7. Ethanol	26
2.1.2.8. Etil Asetat	26
2.1.3. Fotoğraf Çekiminde Kullanılan Cihaz ve Malzemeler	26
2.1.3.1. Fotoğraf Makinesi	26
2.1.3.2. Üçayak (Tripod)	27
2.1.3.3. Firenze Sistemi	27
2.1.4. Parmak İzlerinin İncelenmesinde Kullanılan Cihaz ve Malzemeler	27
2.1.4.1. Parmak İzi Mukayese Cihazı	27
2.1.4.2. Parmak İzi İnceleme Merceği (Lup)	28
2.1.5. Nem ve Sıcaklık Değer Ölçüm Cihazı	28
2.2. Yöntem	28

2.2.1.	Yüzey Seçimi	28
2.2.2.	Seçilen Yüzeyler Üzerine İzlerin Bırakılması	29
2.3.	Uygulamalar	29
2.3.1.	Ninhidrin Kimyasal İz Belirleme Tekniği	29
2.3.1.1.	Çözeltinin Hazırlanması ve Yöntemin Uygulanması	30
3.	BULGULAR	33
3.1.	1 gün bekletilen örnekler	34
3.1.1.	Oda ortamı nem ve sıcaklık değerleri	34
3.1.2.	A4 Kağıt Yüzeyler	34
3.1.3.	Gazete Kağıdı Yüzeyler	35
3.1.4.	Karton Yüzeyler	36
3.2.	3 Gün Bekletilen Örnekler	37
3.2.1.	Oda Ortamı Nem ve Sıcaklık Değerleri	37
3.2.2.	A4 Kağıt Yüzeyler	37
3.2.3.	Gazete Kağıdı Yüzeyler	38
3.2.4.	Karton Yüzeyler	39
3.3.	10 gün bekletilen örnekler	40
3.3.1.	Oda ortamı nem ve sıcaklık değerleri	40
3.3.2.	A4 Kağıt Yüzeyler	41
3.3.3.	Gazete Kağıdı Yüzeyler	42
3.3.4.	Karton Yüzeyler	43
3.4.	30 Gün Bekletilen Örnekler	44
3.4.1.	Oda Ortamı Nem ve Sıcaklık Değerleri	44
3.4.2.	A4 Kağıt Yüzeyler	45
3.4.3.	Gazete Kağıdı Yüzeyler	45
3.4.4.	Karton Yüzeyler	46
3.5.	60 Gün Bekletilen Örnekler	47
3.5.1.	Oda Ortamı Nem Ve Sıcaklık Değerleri	47
3.5.2.	A4 Kağıt Yüzeyler	48
3.5.3.	Gazete Kağıdı Yüzeyler	49
3.5.4.	Karton Yüzeyler	50
3.6.	90 Gün Bekletilen Örnekler	51
3.6.1.	Oda Ortamı Nem ve Sıcaklık Değerleri	51
3.6.2.	A4 Kağıt Yüzeyler	51
3.6.3.	Gazete Kağıdı Yüzeyler	52
3.6.4.	Karton Yüzeyler	53
3.7.	120 Gün Bekletilen Örnekler	54
3.7.1.	Oda Ortamı Nem ve Sıcaklık Değerleri	54
3.7.2.	A4 Kağıt Yüzeyler	54
3.7.3.	Gazete Kağıdı Yüzeyler	55
3.7.4.	Karton Yüzeyler	56
3.8.	150 Gün Bekletilen Örnekler	57
3.8.1.	Oda Ortamı Nem ve Sıcaklık Değerleri	57
3.8.2.	A4 Kağıt Yüzeyler	58
3.8.3.	Gazete Kağıdı Yüzeyler	59
3.8.4.	Karton Yüzeyler	60
3.9.	180 Gün Bekletilen Örnekler	61
3.9.1.	Oda Ortamı Nem ve Sıcaklık Değerleri	61

3.9.2.	A4 Kağıt Yüzeyler	61
3.9.3.	Gazete Kağıdı Yüzeyler	62
3.9.4.	Karton Yüzeyler	63
3.10.	Genel Uygulama Sonuçları	64
4.	TARTIŞMA	69
5.	SONUÇ	72
ÖZET		76
SUMMARY		78
ÖZGEÇMİŞ		82



ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Görünmez parmak izlerinin bulgu/delil üzerinde kalış süresi ile ilgili uluslararası alanda ve ülkemizde sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle adli makamların ve kriminal laboratuvarlarının konu ile ilgili inceleme taleplerine vermiş olduğu bilgiler yetersiz kalmaktadır. Bu kapsamda parmak izi incelemelerine katkıda bulunmak ve parmak izlerinin bulgu/delil üzerinde kalış süresinin ne olduğu konusunda deneysel sonuçlarla cevap verebilmek amacıyla bir çalışma yapılmasının adli bilimlerin alanında çalışma yapan incelemeci ve araştırmacıları katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Yapılan bu çalışmada; kağıt yüzeylere temasın zamanının ortaya çıkarılması amacı ile çek, senet, kitap, intihar mektubu, terör dokümanları, narkotik ve psikotrop maddelerin ambalajları ve benzeri kağıt yüzeylerdeki asıl temas zamanı, ıslak imza ve benzeri notların oluşturulma zamanı ya da belgelerdeki tarih ile parmak izi temas zamanı uyumunun ortaya konulması hedeflenmiştir.

Bu hususlardan yola çıkarak, parmak izi incelemelerinde kullanılmak üzere daha önce bu konuda yapılmış kapsamlı bir araştırma bulunmaması nedeniyle söz konusu çalışmanın, parmak izi incelemesi yapacak olan adli bilim uzmanlarına incelemelerinde yardımcı olacağı değerlendirilmektedir.

Çalışmalarında kendi bilgi, görgü ve tecrübelerinden faydalandığım Prof.Dr.Sinan SÜZEN'e, tezimin fikir aşamasından sonuçlanmasına kadarki süreçte, çalışmamın tüm aşamalarında her türlü bilgi ve birikimi ile yol gösterip yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Prof.Dr. Nergis CANTÜRK'e ve eş danışmanım Doç.Dr. Sait ÖZSOY'a ve eğitim hayatım süresince maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen ve her zaman yanımda olduklarını hissettiren aileme sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Vedat DELİCAN

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Papil hattının yandan kesiti	5
Şekil 1.2. Nokta	7
Şekil 1.3. Müstakil Hatlar	7
Şekil 1.4. Çatal	7
Şekil 1.5. Ada	8
Şekil 1.6. Köprü	8
Şekil 1.7. Kanca	8
Şekil 1.8. Kement	9
Şekil 1.9. Helezonik Hatlar	9
Şekil 1.10. Daire Hatlar	9
Şekil 1.11. Kapalı Delta	10
Şekil 1.12. Açık Delta	10



TABLÖLAR

Tablo 1.1.1 Parmak İzi Hat Karakteristiklerinin Şekil, Bulunma İhtimalleri ve Teşhis Değerleri	11
Tablo 1.2. Parmak İzlerinin Ana ve Alt Grupları	13
Tablo 1.3. Gözenekli Yüzeylerde Parmak İzi Tespit Metotları	16
Tablo 1.4. Gözeneksiz Yüzeylerde Parmak İzi Tespit Metotları	17
Tablo 2.1. Yüzeylere bırakılan parmak izleri gösterir tablo	29
Tablo 3.1. 1 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası A4 Kağıt Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	34
Tablo 3.2. 1 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Gazete Kağıdı Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	35
Tablo 3.3. 1 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Karton Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	36
Tablo 3.4. 3 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası A4 Kağıt Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	38
Tablo 3.5. 3 gün oda ortamında bekleme sonrası gazete kağıdı yüzeylerin uygulama sonuçları	39
Tablo 3.6. 3 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Karton Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	40
Tablo 3.7. 10 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası A4 Kağıt Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	41
Tablo 3.8. 10 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Gazete Kağıdı Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	42
Tablo 3.9. 10 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Karton Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.	43
Tablo 3.10. 30 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası A4 Kağıt Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.	45
Tablo 3.11. 30 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Gazete Kağıdı Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	46
Tablo 3.12. 30 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Karton Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	47
Tablo 3.13. 60 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası A4 Kağıt Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	48
Tablo 3.14. 60 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Gazete Kağıdı Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	49
Tablo 3.15. 60 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Karton Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	50
Tablo 3.16. 90 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası A4 Kağıt Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	52
Tablo 3.17. 90 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Gazete Kağıdı Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	52
Tablo 3.18. 90 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Karton Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	53
Tablo 3.19. 120 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası A4 Kağıt Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	55
Tablo 3.20. 120 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Gazete Kağıdı Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	56

Tablo 3.22. 150 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası A4 Kağıt Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	58
Tablo 3.23. 150 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Gazete Kağıdı Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	59
Tablo 3.24. 150 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Karton Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	60
Tablo 3.25. 180 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası A4 Kağıt Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	61
Tablo 3.26. 180 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Gazete Kağıdı Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	62
Tablo 3.27. 180 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Karton Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	63
Tablo 3.28. 1 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Tüm Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	64
Tablo 3.29. 3 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Tüm Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	64
Tablo 3.30. 10 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Tüm Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	65
Tablo 3.32. 60 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Tüm Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	65
Tablo 3.33. 90 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Tüm Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	66
Tablo 3.34. 120 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Tüm Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	66
Tablo 3.35. 150 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Tüm Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	66
Tablo 3.36. 180 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Tüm Yüzeylerin Uygulama Sonuçları	67
Tablo 5.2. A4 Grubunda Farklı Zaman Dilimlerine Ait Karşılaştırmalı P Değerleri	72
Tablo 5.3. Gazete Kağıdı Grubuna Ait Tanımlayıcı İstatistik Verileri	73
Tablo 5.5. Karton Grubuna Ait Tanımlayıcı İstatistik Verileri	73
Tablo 5.6. Karton Kağıdı Grubunda Farklı Zaman Dilimlerine Ait Karşılaştırmalı P Değerleri	74

FOTOĞRAFLAR

Fotoğraf 1.1. Parmak izi papil hatları fotoğrafı.	3
Fotoğraf 1.2. Parmak İzi Mukayesesi	12
Fotoğraf 1.3. Parmak İzi Ana ve Alt Grupları (Öztürk, 2015).	13
Fotoğraf 2.1. A4 Kağıt Yüzey	22
Fotoğraf 2.2. Gazete Kağıdı Yüzeyi(Mürekkepsiz Gazete Kağıdı)	23
Fotoğraf 2.3. Karton Yüzey	23
Fotoğraf 2.4. Ninhidrin gelişim ve kontrol kabini fotoğrafı.	23
Fotoğraf 2.5. Isıtıcıli Manyetik karıştırıcı fotoğrafı.	24
Fotoğraf 2.6. Çeker ocak fotoğrafı.	24
Fotoğraf 2.7. Hassas terazi fotoğrafı.	25
Fotoğraf 2.8. Ninhidrin kimyasalı fotoğrafı.	25
Fotoğraf 2.9. HFE 7100 kimyasalı fotoğrafı.	25
Fotoğraf 2.10. Ethanol kimyasalı fotoğrafı.	26
Fotoğraf 2.11. Etil Asetat kimyasalı fotoğrafı.	26
Fotoğraf 2.12. Nikon marka fotoğraf makinesi.	26
Fotoğraf 2.13. Üçayak.	27
Fotoğraf 2.14. Firenze Sistemi.	27
Fotoğraf 2.15. Parmak izi mukayese cihazı.	27
Fotoğraf 2.16. Parmak izi inceleme merceği.	28
Fotoğraf 2.17. Nem ve sıcaklık ölçüm cihazı.	28
Fotoğraf 2.18. Yüzeyler üzerine parmak izlerinin bırakılması.	29
Fotoğraf 2.19. Ninhidrin Kimyasal Solüsyonu Hazırlanması Fotoğrafı.	31
Fotoğraf 2.20. Ninhidrin Kimyasal İz Belirleme Tekniği Uygulama Fotoğrafı.	31
Fotoğraf 2.21. Ninhidrin Kimyasal İz Belirleme Tekniği Uygulama Fotoğrafı	31
Fotoğraf 2.22. Ninhidrin Kimyasal İz Belirleme Tekniği Uygulama Sonrası Tüm Yüzeylerde Gelişen İzlerin Fotoğrafı.	32
Fotoğraf 2.23. Ninhidrin Kimyasal İz Belirleme Tekniği Uygulama Sonrası Tüm Yüzeylerde Gelişen İzlerin Fotoğrafı.	32
Fotoğraf 3.1. Materyallerin Beklemeye Bırakıldığı Oda Ortamı.	33
Fotoğraf 3.2. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri.	35
Fotoğraf 3.3. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri.	36
Fotoğraf 3.4. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri.	37
Fotoğraf 3.5. Ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonrası parmak izleri.	38
Fotoğraf 3.6. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri.	39
Fotoğraf 3.7. Ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonrası parmak izleri	40
Fotoğraf 3.8. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri	42
Fotoğraf 3.9. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri	43
Fotoğraf 3.10. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri	44
Fotoğraf 3.11. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri	45
Fotoğraf 3.12. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri	46
Fotoğraf 3.13. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri	47
Fotoğraf 3.14. Ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonrası parmak izleri	49
Fotoğraf 3.15. Ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonrası parmak izleri	50
Fotoğraf 3.16. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri	51
Fotoğraf 3.17. Ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonrası parmak izleri	52
Fotoğraf 3.18. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri	53

Fotoğraf 3.19. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri.	54
Fotoğraf 3.20. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri	55
Fotoğraf 3.21. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri.	56
Fotoğraf 3.22. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri	57
Fotoğraf 3.23. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri	59
Fotoğraf 3.24. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri	59
Fotoğraf 3.25. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri	60
Fotoğraf 3.26. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri	62
Fotoğraf 3.27. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri.	63
Fotoğraf 3.28. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri.	64



GRAFİKLER

Grafik 3.1.	1 Gün Süreyle Oda Ortamının Ortalama Nem ve Sıcaklık Değerleri Grafiği	34
Grafik 3.2.	3 Gün Süreyle Oda Ortamının Ortalama Nem ve Sıcaklık Değerleri Grafiği	37
Grafik 3.3.	10 gün süreyle oda ortamının ortalama nem ve sıcaklık değerleri grafiği	41
Grafik 3.4.	30 Gün Süreyle Oda Ortamı Ortalama Nem ve Sıcaklık Değerleri	44
Grafik 3.5.	60 Gün Süreyle Oda Ortamı Ortalama Nem ve Sıcaklık Değerleri	48
Grafik 3.6.	90 Gün Süreyle Oda Ortamı Ortalama Nem ve Sıcaklık Değerleri	51
Grafik 3.7.	120 Gün Süreyle Oda Ortamı Ortalama Nem ve Sıcaklık Değerleri	54
Grafik 3.8.	150 Gün Süreyle Oda Ortamı Ortalama Nem ve Sıcaklık Değerleri	58
Grafik 3.9.	180 Gün Süreyle Oda Ortamı Ortalama Nem ve Sıcaklık Değerleri	61
Grafik 3.10.	Ortalama Bekleme Sonrası Karakteristik Özellik Sayısı	67
Grafik 3.11.	Parmak İzlerinin Kayıp Oranları	68
Grafik 3.12.	Mukayeseye Elverişlilik Oranları	68

1. GİRİŞ

Adli olayların çözülmesi bilimsel ispat vasıtalarının kullanılmasına bağlı olduğundan parmak izleri suç ve suçluların ortaya çıkarılmasında çok önemli bir rol oynamaktadır. Kimlik tespit ve teşhisinde pratik uygulama-kesin sonuç verme özelliği nedeniyle parmak izleri, diğer yöntemlerden çok daha fazla sayıda ilk başvurulanan kimlik tespit yöntemi olmaktadır. Maddi ipuçlarından delilden sanığa gitmede soruşturmacıların en önemli yardımcılarının biri parmak izleridir. Suçluya ulaşmada çok güçlü kanıtlardan biri kabul edilmesi parmak izini vazgeçilmez kılan unsurlardan biridir. Parmak izi, maddi deliller içinde olay yerlerinde en çok rastlanılan delillerden biridir. Kesin sonuç vermesinin yanında değişmez – değiştirilemez, benzemez – benzetilemez ve tasnif edilebilir oluşu, parmak izinin değerini daha da arttırmaktadır. Bir olayın aydınlatılmasında şahitler yanılabılır ve bir kısım deliller yetersiz kalabilirler. Fakat parmak izlerinin ne yanımlarından ne de yetersiz kalmalarından söz edilebilir

Parmak izlerinin deliller ve bulgular üzerinde kalış süresini etkileyen birçok değişik faktör vardır. Literatürde bu faktörler, yüzeyin cinsi, parmakların iz bırakma anındaki durumları, kişinin cinsiyeti, kişinin mesleği ve çalıştığı koşullar, kişinin yaşı, terlemeye neden olan faktörler, kişinin sağlık durumu, çevresel faktörler ve dış etkenler olarak sıralanmaktadır. Bu faktörlere bağlı olarak bulgu/delil üzerine bırakılan parmak izleri çok kısa sürede yok olabileceği gibi, uzun süre bozulmadan da kalabilmektedir. Görünmez parmak izinin yapısında yer alan bileşenler parmak izinin yaşını belirlemede önemli bir anahtardır. İnce tabaka kromatografisi ve yüksek performanslı sıvı kromatografisi cihazları kullanılarak yapılan bir çalışmada parmak izinin yaşına bağlı olarak parmak izinin temel bileşenlerinin miktarında değişim olduğu gösterilmiştir

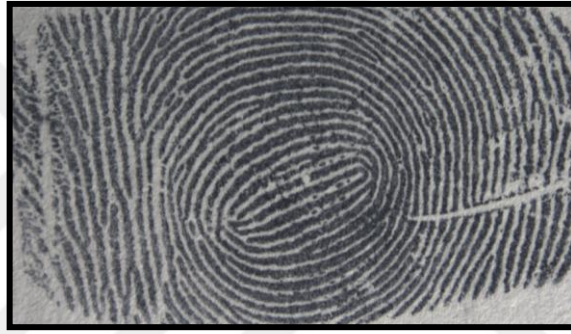
Adli bilimler alanında, görünmez parmak izlerinin yaşının tespiti ile ilgili çalışmalar geniş yer tutmaktadır. Görünmez parmak izinin yaşının tespiti ile ilgili ilk yaklaşımlar yapışkan tozlar vasıtasıyla izin geliştirilmesinden sonra morfolojik değişikliklere bağlı olarak parmak izinin yaşının tespit edilmeye çalışılmasıdır. Bu

değişiklikler kontrast, devamlılık, belirginlik ve papil ayrıntıları gibi kalite kaybı olarak nitelendirilebilecek değişikliklerdir. Parmak izinin yaşlanmasının tipik etkileri; kuruma, matlaşma, papillerin daralması, yapışkanlık kaybı, süreklilik kaybı ve adeziv toz ile zayıf bağlantı kurulmasıdır. Parmak izinin kimyasal bileşimi, izden geriye kalan tortu miktarı, yüzeyin kimyasal bileşimi ve sıcaklık, nem, hava kirliliği ve yağış gibi çevresel faktörler görünmez parmak izinin yaşının tahminini etkileyen faktör olduğu bildirilmiştir.

Görünmez parmak izlerinin bulgu/delil üzerinde kalış süresi ile ilgili uluslararası alanda ve ülkemizde sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle adli makamların konu ile ilgili inceleme taleplerine verilen cevaplar sınırlı olmaktadır. Bu kapsamda parmak izi incelemelerine katkıda bulunmak ve parmak izlerinin bulgu/delil üzerinde kalış süresinin ne olduğu konusunda yapılacak taleplere deneysel sonuçlarla cevap verebilmek amacıyla bir çalışma yapılmasının adli bilimler alanında çalışma yapan incelemeci ve araştırmacılara katkı sağlayacağı düşünüldükçe çalışmamız planlanmıştır.

1.1. Parmak İzinin Tanımı ve Yapısı

Parmağın birinci boğumu ile tırnak dibi arasında bir takım çizgisel hatlar yer almaktadır. Bu hatlar insandan insana farklılık göstermektedir. Bu hatlar devamlı olarak bir set görüntüsünde olmayıp, içerisinde yivlerin de olduğu yeniden başlama ve sonlanmadan meydana gelmektedir. Setlerin meydana getirdiği çizgilere **papil hattı** denir. Mikroskop veya lup mercek yardımı ile papil hattı üzerinde yer alan etrafı köşeli ve ortası gözenekli başlangıç ve bitimi olan hatlara ait karakteristik özellikleri, fotoğraf 1.1.'de görmek mümkündür. (Berry ve Stoney, 2001).



Fotoğraf 1.1. Parmak izi papil hatları fotoğrafı.

Parmağın tırnak ucu ile birinci boğumu arasında yer alan papil hatlarının herhangi bir cisme teması sonucu cismin yüzeyi üzerinde oluşturduğu ize **parmak izi** denir (Göl, 2004).

Parmak izi %0,5-1,5 oranında organik(üre, formik asit, uçucu yağ asitleri, bütirik asit vb.) ve inorganik (KCl, NaCl) maddeler ile az miktarda albumin oluşturmaktadır. Kalan %98,5'lik miktarını su oluşturmaktadır (Henry, 1991).

Parmak izi tortusunun yapısında bulunan salgılar üç ana bez tarafından salgılanmaktadır.

- Ekrin Bezleri: Parmaklarda, avuç içinde ve ayak tabanında yer alan ve organik ve inorganik salgı üreten bezlerdir.(Yapısında amino asitler, ürik asit, laktik asit, şeker ve keratin gibi organik maddeler ile kloritler, sülfatlar metal iyonları, fosfatlar, amonyak ve su gibi inorganik maddeler yer almaktadır.)

- Apokrin Bezleri: Vücut kokusunun kaynağı olan ve vücudun kasık, koltukaltı gibi çeşitli bölgelerinde bulunan bezlerdir.(Yapısında proteinler, karbonhidratlar ve steroller gibi organik maddeler ile demir ve su gibi inorganik maddeler yer almaktadır.)

- Sebase Bezler: Göğüs, baş bölgesi ve sırt bölgesinde yer alan ve yağlı maddeler gibi organik bileşenleri içeren bezlerdir.(Yapısında yağ asitleri, gliseritler, hidro karbonlar ve alkoller gibi organik maddeler yer almaktadır (Berry ve Stoney, 2001).

El ve ayak bölgesinde daha fazla salgılanmasına bağlı olarak , parmak izi tortusunun yapısında daha fazla ektrin salgısı yer almaktadır. Ayrıca, günlük faaliyetlerimizin icrası esnasında baş bölgemizin belli bölgeleri ile sürekli temas halinde olmamıza bağlı olarak parmak izi tortusunun yapısında ektrin salgısının yanı sıra sebase salgısının bulunması da mümkündür. Apokrin salgısına parmak izi tortusunun yapısında rastlamak pek mümkün olmasa da cinsel suçlar gibi bazı suç türlerinin icrası esnasında diğer salgılara bulaşması mümkündür (Lennard, 2007).

Ektrin, apokrin ve sebase bezleri kişiden kişiye nitelik ve nicelik yönünden değişiklik göstermektedir. Parmak izi tortusu yapısında yer alan bileşenlere bağlı olarak, parmak izinin gelişiminde kullanılacak iz geliştirme tekniği, yüzeyin cinsine ve kimyasalların tortu yapısındaki maddelerle tepkimeye girmesiyle doğrudan ilgilidir. Parmak izi tortusu yüzeye bırakıldıktan sonra sıcaklık ve nem gibi dış çevresel faktörlere maruz kalmasına bağlı olarak, orijinal salgının içeriğinde bir takım yapısal değişiklikler meydana gelebilir (Bowman V, 2009). Ayrıca, parmak izi salgısının yapısında meydana gelebilecek değişimlerde izin bırakıldığı yüzey de büyük bir rol oynamaktadır. Yüzeyin ısısı, yapısı ve elektrostatik çekimin varlığının söz konusu olup olmaması bu değişime doğrudan neden olan etmenlerdir (Lennard, 2007).

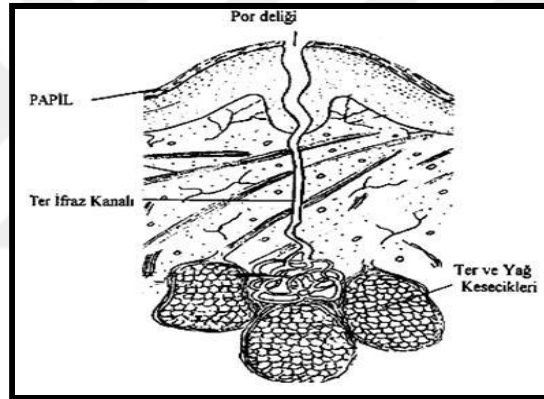
1.2. Derinin Yapısı

Deri, temel görevi vücudu örtmek ve dış çevreden gelen etkilere karşı korumak olan, her insanda farklı kalınlıklara sahip olan bir organımızdır. Kalınlığı parmak ve avuç izlerinde 3 mm'yi bulmaktadır. (Göl, 2004)

Deri, epidermis (üst deri) ve dermis (alt deri) tabakalarından meydana gelmek üzere iki kısımdan oluşur.

1.Üst Deri: Üst kısmı ölü hücrelerden, diğer kısmı ise malpighi tabakası denilen canlı hücrelerden oluşan ve malpighi tabakasının dışa yakın bölümlerinde deriye rengini veren boya maddesinin bulunduğu iki kattan oluşan bölümdür. Alt deri ile temas ettiği bölgelerde çoğalma özelliği hızlı olan hücreler tarafından meydana gelen kıl ve tırnak, bu tabakadan oluşmaktadır.

2.Alt Deri: Üst derinin içine kıvrımlar halinde girmiş olan bu tabakada, papil hatlarının köklerini oluşturan ter ve yağ bezleri bu tabakada yer almaktadır. Papil hattı üzerinde yer alan porlara ait kökler bu tabakada yer alan yağ ve ter bezlerine kadar ulaşmaktadır. (Berglund ve ark., 1973)



Şekil 1.1. Papil hattının yandan kesiti (Berglund ve ark., 1973).

1.3. Parmak İzinin Özellikleri

Parmak İzi üç önemli özelliğe sahiptir. Bu üç özellik Benzemez-Benzetilemez, Değişmez-Değiştirilemez ve Tasnif edilebilir olma özellikleridir. Bu özellikler kimlik tespiti ve teşhis konusunda parmak izinin önemli bir araç olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca bu özelliklere bağlı olarak, dünya üzerinde yer alan iki farklı insana ait parmak izlerinin birbiri ile aynı olma olasılığı 64 milyarda 1'dir. (Cole, 2001)

1.3.1. Parmak İzinin Değişmez-Değiştirilemez Özelliği

Anne karnında üç aylıkken oluşmaya başlayan parmak izleri, ilerleyen dönemlerde papiller arası mesafede ve papil kalınlıklarındaki değişim dışında karakteristik özelliklerine bağlı orijinal yapısını ömür boyu korumaktadır. Parmak izinin bozulması, derinin üst tabakasında meydana gelen bir tahrifat ile mümkün değildir. Ancak deri üzerinde dermal papili etkileyecek düzeyde bir tahribat olması ve bunun 1-2 mm derinliğinde olması sonucunda parmak izi üzerinde sürekli bir iz meydana gelebilir (FBI, 1998).

Papil hatları aşınma, sıyrılma ve yanma gibi dış etkenlere bağlı olarak kaybolmasına rağmen, bir süre sonra kaybolan papil hatları yerine yeni papil hatlarının oluştuğu görülmektedir (Koç, 2001).

1.3.2. Parmak İzinin Benzemez-Benzetilemez Özelliği

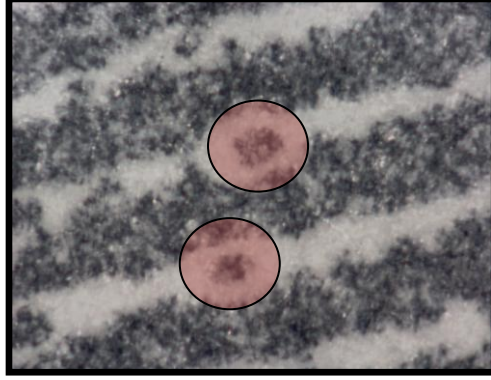
Bir parmak izi üzerinde ortalama 100 karakteristik özellik olduğu ve başka bir kişiye ait parmak izinde aynı sayıda özelliğin aynı dizilişte bulunabilmesi ve bu kişilerin aynı olayda şüpheli olduğu varsayımı düşünüldüğünde parmak izinin, bir şahsın kimliğinin tespit ve teşhisinde ne kadar önemli ve ayırıcı bir rol oynadığı anlaşılmaktadır (Cole, 2005).

İki parmak izinin birbirinden tamamen farklı olması kabulüne dayanarak, yasal mevzuat parmak izini bir delil aracı olarak kabul etmektedir. Papil hatları üzerinde yer alan karakteristik özellikler benzemezlik özelliğinin en önemli nedenleri arasındadır (Olsen, 1978).

Papil hatları üzerinde yer alan karakteristik özellikler, bir parmak izinin mukayeseye elverişli olup-olmadığı konusunda ve mukayesesinde önemli bir role sahiptir. Köprü, çatal, kısa hat, çengel ada, kırık hat, ikili çatal, üçlü çatal, dörtlü çatal, beşli çatal ve delta gibi papil karakteristikleri farklı şekil ve dizilişlerine bağlı olarak ayırt edici bir rol üstlenerek parmak izinin tespit edilmesini sağlamaktadır (Cihangiroğlu ve ark., 2009).

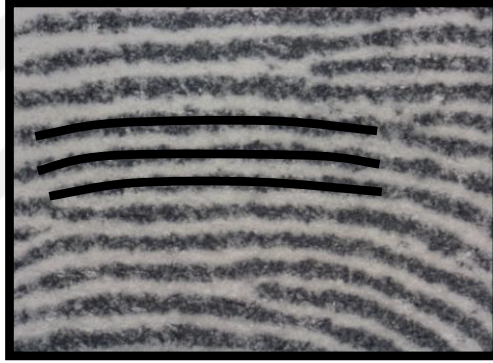
Parmak izi üzerinde yer alan papil karakteristikleri aşağıdaki gibidir.

Nokta: Bir veya iki porun bir araya gelmesinden meydana gelen karakteristik özelliktir (Cole, 2005).



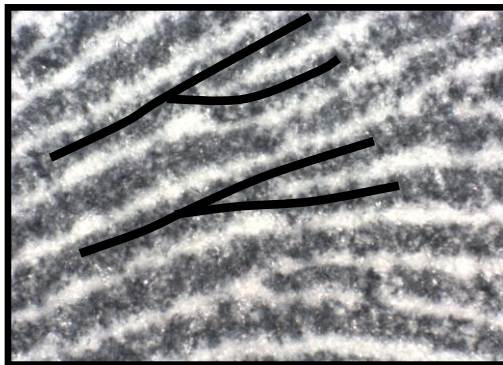
Şekil 1.2. Nokta

Müstakil Hatlar: İki den fazla porun yan yana sıralanması ile meydana gelen şekle denir (Cole, 2005).



Şekil 1.3.2 Müstakil Hatlar

Çatal: Bir papilin devam ederken ikiye ayrılıp birbirine paralel olarak devam etmesinden oluşan şekle denir (Üner, 2005).



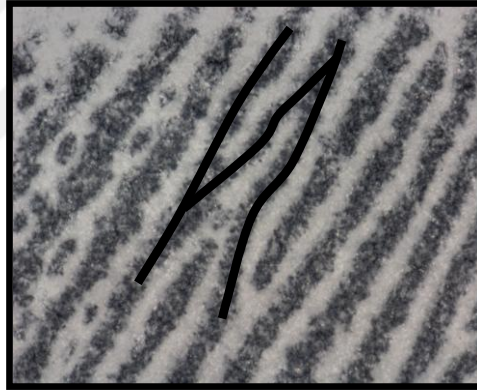
Şekil 1.4. Çatal

Ada: Bir papilin devam ederken ikiye ayrılıp bir süre sonra tekrar birleşmesiyle oluşan şekle denir (Üner, 2005).



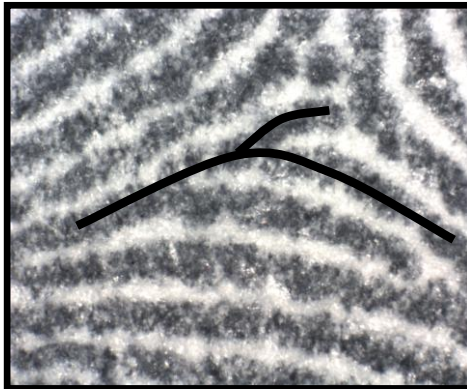
Şekil 1.3.25. Ada

Köprü: Birbirine paralel olan iki papilin ,kısa bir papil hattı vasıtasıyla birleşmesi sonucu oluşan şekle denir (Üner, 2005).



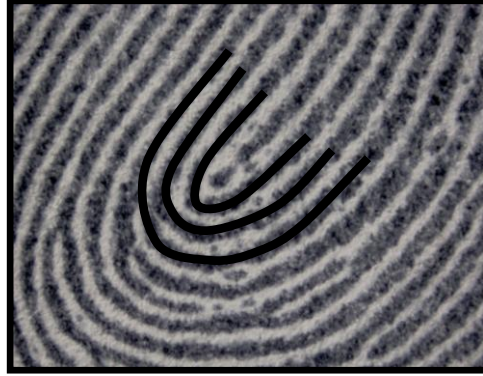
Şekil 1.6. Köprü

Kanca: Bir papilin yan tarafından kanca görünümünü veren küçük bir papil çıkıntısının oluşturduğu şekle denir (Üner, 2005).



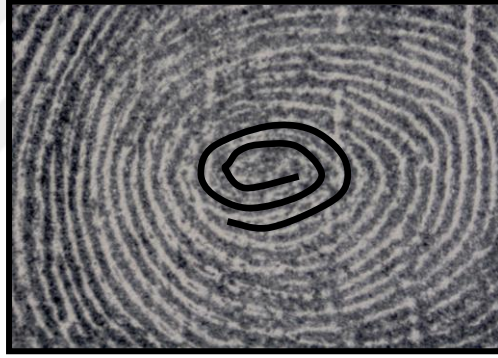
Şekil 1.3.27. Kanca

Kement: Papil hattının parmağın bir tarafından girip merkezde dönüş yaptıktan sonra geldiği istikametten çıkması ile meydana gelen şekle denir (Üner, 2005).



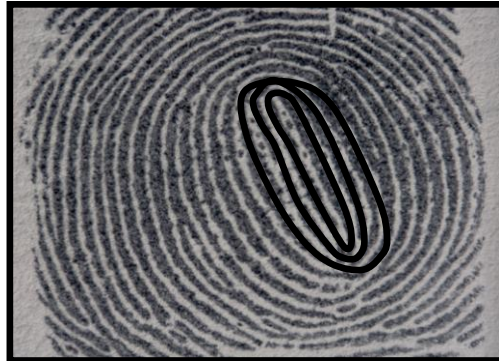
Şekil 1.3.28. Kement

Helezonik Hatlar: Bir papilin helezonik bir şekilde kendi etrafında dönüş yapması ile oluşan şekle denir (Üner, 2005).



Şekil 1.3.29. Helezonik Hatlar

Daire Hatlar: Bir papilin daire şeklinde kendini tamamlayarak oluşturduğu şekle denir (Üner, 2005).

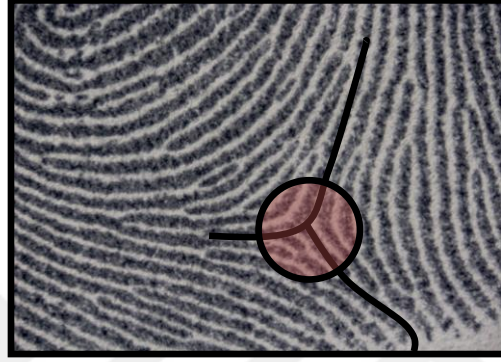


Şekil 1.3.210. Daire Hatlar

DELTALAR

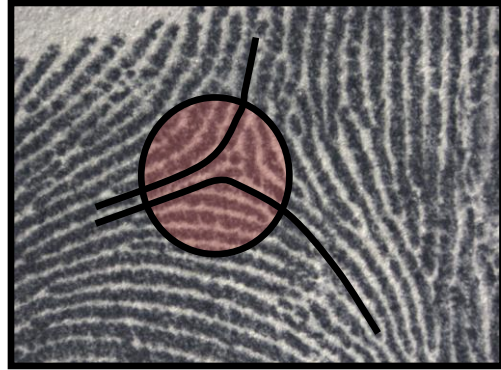
Parmak izinde yer alan önemli karakteristik özelliklerden biri de kaide hattı ile çevre hattının birbirine yaklaştığı veya birleştiği bölge olan delta bölgesidir. Açık ve Kapalı delta olmak üzere ikiye ayrılır (Demirci ve ark., 2010).

Kapalı Delta: Tek bir papilin merkez hatları çevrelemek üzere ikiye ayrıldığı bölgeye denir (Sodhi, 2005).



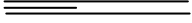
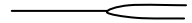
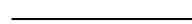
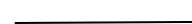
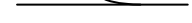
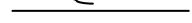
Şekil 1.3.211. Kapalı Delta

Açık Delta: Birbirine paralel iki papilin merkez hatları çevrelemek üzere birleşmeyerek ikiye ayrıldığı bölgeye denir (Sodhi, 2005).



Şekil 1.3.212. Açık Delta

Papil karakteristiklerinden sıklık(milimetrekare başına) durumuna bağlı olarak, karakteristik teşhis değerini hesaplamak maksadıyla ortaya konulan bir çalışma sonucu elde edilen değer tablosu tablo 1.1.'de gösterilmiştir.

HAT KARAKTERİSTİKLERİ	İHTİMALİ	DEĞERİ
Temiz	0.7660	0.12
Hat sonu 	0.0832	1.08
Çatal 	0.0382	1.42
Kısa hat 	0.0177	1.75
Nokta 	0.0151	1.82
Köprü 	0.0122	1.91
Çengel 	0.0074	2.13
Ada 	0.0064	2.19
İkili Çatal 	0.0014	2.85
Delta 	0.0020	2.70
Üçlü Çatal 	0.0006	3.24
Kırık Hat 	0.0139	1.86
Kombinasyon	0.0355	1.45

Tablo 1.1. Parmak İzi Hat Karakteristiklerinin Şekil, Bulunma İhtimalleri ve Teşhis Değerleri.

1.3.3. Parmak İzinin Tasnif Edilebilirlik Özelliği

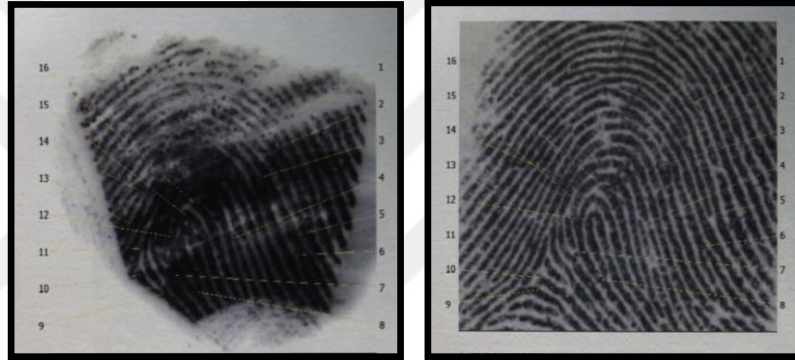
Parmak izlerinde, papillerin şekil ve dizilişlerinin farklılık göstermesine bağlı olarak çeşitli şekillerde formülize edilerek tasnif edilmesi mümkündür. Parmak izlerini manuel tasnif işlemi yerini otomatik sistemlere bırakmış olmasına rağmen, mukayese parmak izi ile tetkike konu olan parmak izi arasında mukayese işlemi yapma görevini, manuel sisteme göre parmak izi uzmanı tarafından yapılması gerekliliğini ortadan kaldırmamaktadır (Saferstain, 2004).

1.3.4. Parmak İzlerinin Mukayesesi ve Mukayeseye Elverişlilik

Parmak izlerinin mukayesesi konusunda geçmişten günümüze kadar bir standart olup olmaması konusunda çok farklı görüşler ortaya atılmıştır. Ancak konuyu sayısal değerlerle ele almayı amaçlayan birçok çalışmaya rağmen bu konuda herhangi bir standart hâlihazırda belirlenebilmiş değildir. Kanımızca bunun nedeni bu izlerin sahip olduğu 2000 yıla yakın bir geçmiş ve bu geçmişte birbiriyle aynı olan iki parmak izine rastlanamamış olması, dünya nüfusunun 6.4 milyar civarında olduğu göz önüne alındığında 64 milyarlık bir tek parmak izi veri tabanı ve her tek parmak izinde bulunan

yüzün üzerinde karakteristik özelliğin belirlenme ve karşılaştırılmalarındaki zorluktur (Knowles, 1978).

İki veya daha fazla parmak izi arasındaki benzerlik ve farklılıkların araştırılmasına parmak izi mukayesesi denmektedir (SWGFAST, 2009). Suç soruşturmalarının temel dayanağı olan parmak izi mukayesesi, maddi ipucundan sanığa gitmede en önemli araçlardan biridir. Suçluya ulaşmada en güçlü ispat vasıtalarından biri kabul edilmesi, parmak izini vazgeçilmez kılan unsurlardan biridir. İki parmak izi arasında yapılan karşılaştırmada henüz kaç karakteristik özelliğin uyuşması ile ilgili henüz net bir bilgi yoktur. Ancak doğru kararın verilmesinde mukayeseyi yapan uzmanın tecrübeli olması ve eğitimi çok önemli bir rol oynamaktadır. Bu duruma bağlı olarak da verilen kararın objektif olmaktan ziyade sübjektif olduğu yönünde eleştiriler bulunmaktadır (Zabell, 2005).



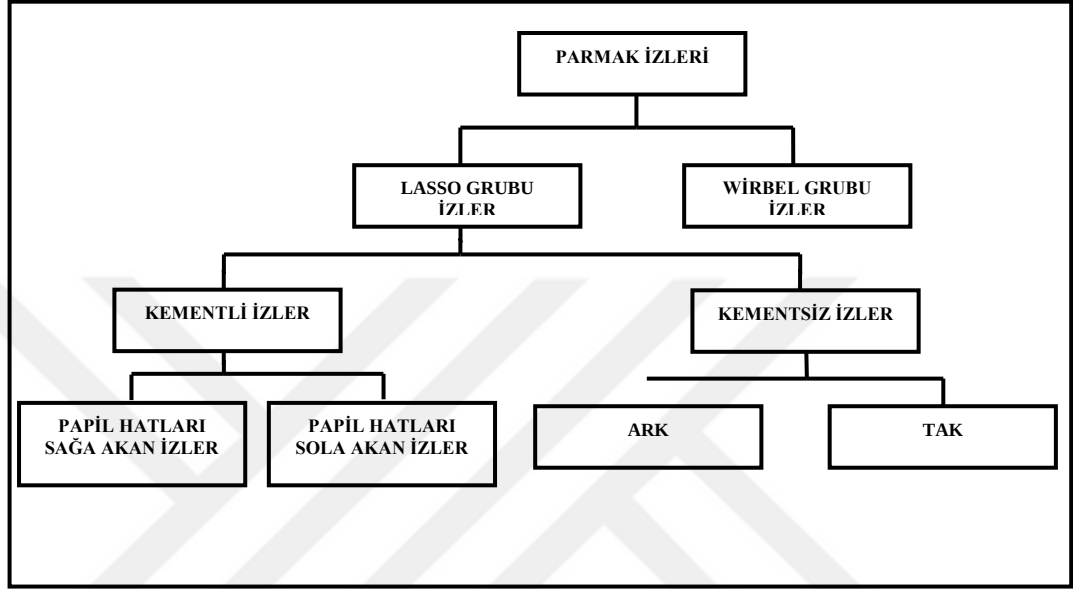
Fotoğraf 1.2. Parmak İzi Mukayesesi

Ülkemizde 16 nokta standardı uygulanmaktadır. Söz konusu standarda göre; parmak izinin mukayeseye elverişli olması, tek bir baskıda 16 özelliğin uyuşması gerektiği, iki veya daha fazla baskı olması durumunda ise (parmak izlerinin aynı olay mahallinde bulunması ve aynı insanın farklı parmakları ile bırakılmış olması şartıyla) mukayeseyi yapan uzmanın meslekte çok tecrübeli olması şartı ile 10 özelliğin uyuşmasının yeterli kabul edileceği belirtilmiştir (Starrs, 1998).

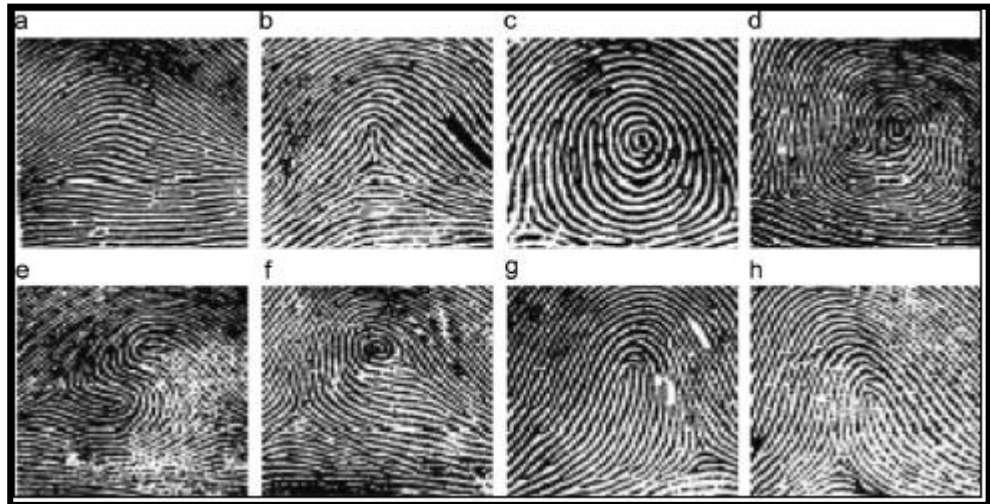
Olay yeri izlerinin yeterli sayıda karakteristik özelliğe sahip olmaması ve görüntü kalitesinin zayıf olması değerlendirilmek istenen parmak izlerinin mukayesesinde etkin bir rol oynamaktadır. Parmak izlerinin incelemeye uygun olmasına karar verilme süreci izin mukayeseye elverişli olup-olmama durumundan doğrudan etkilenmektedir. Bu değerlendirme süreci de olay yeri izleri açısından büyük önem taşımaktadır (Saferstain, 1998).

1.4. Parmak İzinin Genel Sınıflandırılması

Parmak izleri; LASSO ve WİRBEL grubu izler olmak üzere iki ana gruba ayrılır. Parmak izinin grubunu, izin merkezinin durumu ve delta sayısı belirlemektedir. İki ana grup da kendi içerisinde alt gruplara ayrılmaktadır. Gruplar tablo 1.2.'de gösterilmiştir (Starrs, 1998).



Tablo 1.2. Parmak İzlerinin Ana ve Alt Grupları.



Fotoğraf 1.3. Parmak İzi Ana ve Alt Grupları (Öztürk, 2015).

- (a) Ark İz**
- (b) Tak İz**
- (c) Wirbel İz(Daire Merkezli)**
- (d) Wirbel İz(Oval Merkezli)**
- (e) Wirbel İz(İkiz)**
- (f) Wirbel İz(Cepli Merkezli)**
- (g) Lasso İz(Urnal)**
- (h) Lasso İz(Radyal)**

1.5. Görünmez Parmak İzleri

Çıplak gözle görme imkanı olmayan veya kısmen görülmesinden dolayı görünür hale getirilerek geliştirme ihtiyacı duyulan parmak izlerine görünmez parmak izleri denmektedir. Görünmez parmak izlerinin geliştirilmesi maksadıyla bir takım parmak izi geliştirme metotlarına başvurulmaktadır (Lee ve Gaensslen, 1984). Görünmez parmak izlerinin delil niteliği taşıması, bırakıldığı yüzeyden belirli iz geliştirme teknikleri ile geliştirilmesine müteakip tespit ve teşhis maksadıyla kullanılabilmesi ile ilgilidir (Lennard, 2007).

Saklı ve görünür olmayan’’ anlamında kullanılan latent ifadesi, görünmez parmak izi anlamında kullanılması yanında olay yeri izi anlamında da kullanılabilir (Olsen, 1978). Olay yeri izleri de görünür, görünmez ve kabartma parmak izleri olarak üç grupta incelenmektedir (De Forest , Gaensslen , 1983).

Yaşadığımız ortamın sıcaklığı ve nemlilik oranı, yüzeyin cinsi, kişinin çalıştığı koşullar, kişinin cinsiyeti, parmak izinin bırakıldıktan sonra geçen süre, kişinin yaşı, kişinin mesleği, kişinin sağlık durumu, terlemeyi etkileyen faktörler, yenilen yiyecekler, parmak izinin bırakılmadan önce bulaştığı herhangi bir madde parmak izini yapısal olarak etkileyen unsurlardır. Ayrıca, parmak izinin oluşturduğu sıvının yapısı kişinin hormonal yapısı, üzülmesi, sevinmesi ve heyecanlanması gibi durumlarla da doğrudan ilgilidir. Bu durumlara bağlı olarak vücudun salgıladığı sıvı, nitelik ve nicelik yönünden değişiklik göstermekle birlikte aynı kişiye ait parmak izleri dahi yapısal olarak incelendiğinde, farklı zamanlarda farklı özellikler göstermektedir (Dikshitulu ve ark., 1986).

Zaman da, olay yerini inceleyen uzmanların görüşlerinin netleşmesi ve ham parmak izinin sağlıklı bir şekilde geliştirilmesi için büyük öneme sahip bir faktör olarak etki eder. Bununla birlikte, zaman tek başına olay yeri parmak izini etkileyemez. Kural olarak, parmak izi kalıntısının bırakılması ile geliştirilmesi arasında geçen süre ile birlikte, sıcaklık, nem ve başka temasların yarattığı etkiye paralel olarak izin zemin üzerinde kalacağı söylenebilir. Parmak izlerinin korunmasındaki en kritik zaman aralığı, olay yerinden alınıp geliştirileceği l boratuvar ortamına götürülürken geçen süredir. Parmak izi uzmanları, deliller taşınırken, parmak izi baskısının bulunduğu yüzeylerin korunması için gerekli bütün önlemleri almalıdır (Midkiff, 1993).

G m   nitrata batırma, tozlama, iyot dumanlaması ve ninhidrin püskürtme gibi konvansiyonel yöntemler; parmak izlerinin geliştirilmesinde önemli teknikler olmasına karşın olay yeri parmak izlerinin uygun olmayan koşullarda bulunabilece inden uygun iz geliştirme tekniği kullanılmadığı takdirde parmak izinin bozulmasına neden olabileceği gibi izin tamamen yok olmasına neden olarak delilin, delil niteliğini kaybederek bozulmasına da yol açabilmektedir (Midkiff, 1993).

1.6. Parmak İzinin Geli mesini Etkileyen Faktörler

Parmak izlerinin yüzeylerde kalı  süresini etkileyen faktörler vardır. Bunları aşağıda belirtildiği gibi sıralayabiliriz:

- ✓ **Meslek:** Fiziksel olarak ağır işlerde çalışan inşaat işçileri, oto tamircileri vb. meslek grubunda yer alan çalışanların papil hatlarının deforme olması.
- ✓ **Cinsiyet:** Kadınların erkeklere göre papil hatları da küçük ve vücut sıvılarının az olması.
- ✓ **Ya :** Ya a bağlı olarak insan vücudundaki sıvı miktarının azalması ve papillerin deforme olması.
- ✓ **Hastalıklar:** Sal ı bezlerini olumsuz etkileyen hastalıkların sal ı miktarında artış veya azalı a neden olması.
- ✓ **Yüzey  zelli i:** Yüzeyin gözenekli veya gözeneksiz olması.

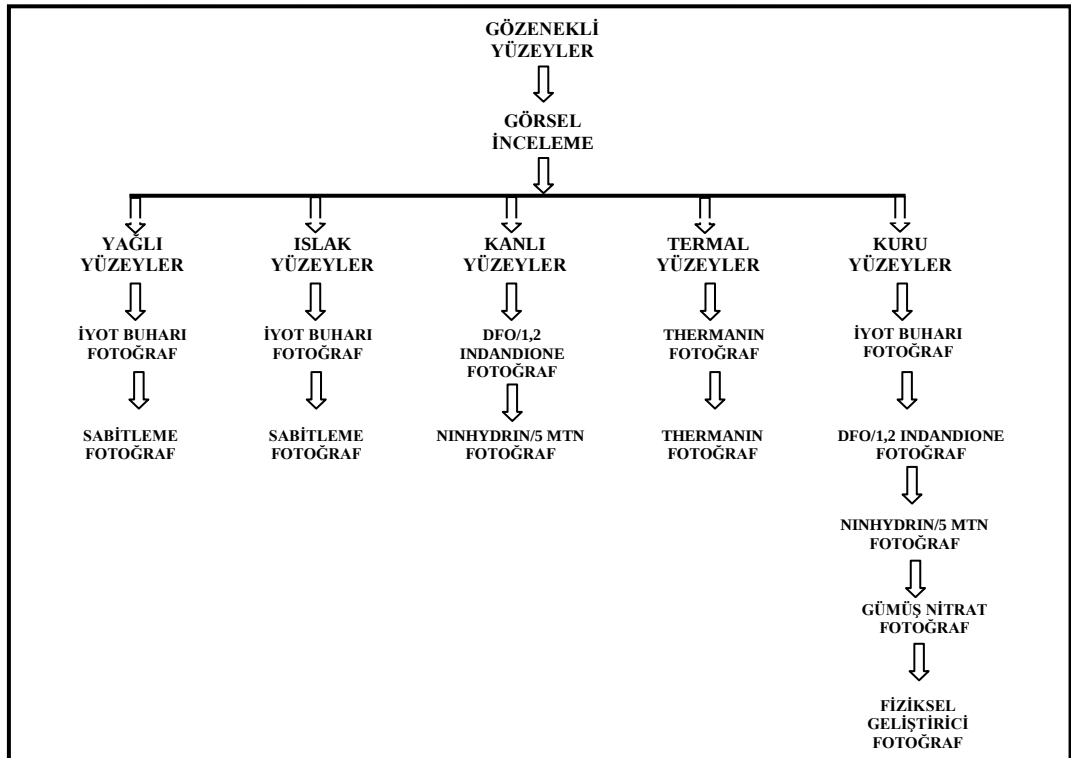
- ✓ **Kontaminasyon:** Maddenin yabancı maddenin etkisiyle kirlenmesi ve saflığını kaybetmesi, bulaşma.
- ✓ **Uzman Hatası:** Yanlış fiziksel, kimyasal ya da fizko-kimyasal tekniklerin kullanılmasına bağlı olarak izin bozulmasına neden olunması ve fotoğraflama işleminde hata yapılması.
- ✓ **Yüzeye Dokunuş Şekli:** Parmak izinin farklı açılarda yüzeye bırakılması.
- ✓ **İklim ve Çevre:** Kapalı ortam olması ve açık çevre olmasına bağlı hava koşullarının yağmurlu, sıcak, soğuk veya nemli olması.

1.7. Parmak İzi İncelemesi Yapılan Yüzeylerin Sınıflandırılması

Parmak izi incelemesi, inceleme yapılacak materyalin yüzeyine bağlı olarak, gözenekli ve gözeneksiz yüzeyler olarak iki grupta incelenmektedir. (Bunter, 2014)

1.7.1. Gözenekli Yüzeyler

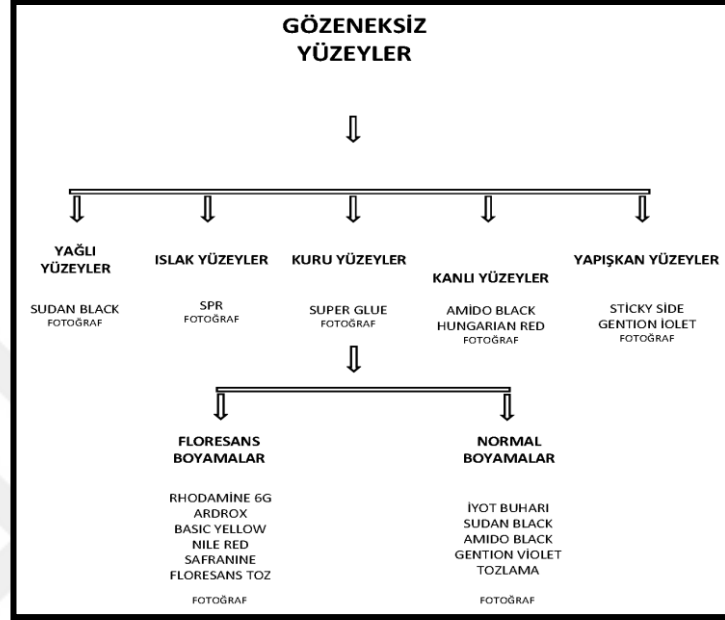
Sıvı emme özelliği olan kağıt, karton ve işlenmemiş ahşap yüzeyler gözenekli yüzeyler grubunda değerlendirilmektedir. (Bunter , 2014)



Tablo 1.3. Gözenekli Yüzeylerde Parmak İzi Tespit Metotları

1.7.2. Gözeneksiz Yüzeyler

Sıvı emme özelliği olmayan naylon, Metal, plastik ve işlenmiş cilalı ahşap malzemeye ait yüzeyler gözeneksiz yüzeyler olarak değerlendirilmektedir. (Bunter, 2014)



Tablo 1.4. Gözeneksiz Yüzeylerde Parmak İzi Tespit Metotları

1.8. Geliştirilmemiş Parmak İzlerinin Yaş Tayini

Parmak izinin yaşının tespiti, şüpheli ile olay arasındaki bağlantının tespiti yönünden büyük öneme sahiptir. Ancak, incelemesi yapılan materyallerin üzerinde yer alan parmak izlerinin yaşının tespitinde birçok zorlukla karşılaşılmaktadır. Bu zorluklar, izin yapısında meydana gelen su kaybı hızı, sıcaklık, bağıl nem hava akımı, güneşe maruziyet, yüzeyin cinsi ve kontaminasyona bağlı olarak iz kalıntısının yapısında yer alan farklı türde maddelerin varlığının etkisi, atmosferik kirlenme, bakteriyel hareketlilik ve iz kalıntısının oksitlenmesi gibi birçok faktöre bağlıdır (Wertheim, 2003).

Parmak izinin yaşının tespiti konusu ortaya atıldığından bu yana birtakım çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Angst, kağıt üzerindeki işlenmemiş parmak izinin yaşının tespiti için bir teknik önermiştir. Angst'ın metodu, parmak izinin kağıt içerisine nüfuz eden klorür bileşenlerinin, gümüş nitrat kullanılarak geliştirilmesi

esasına dayanır. Angst, gümüş nitrat uygulamasından sonra incelenen belgenin hem havayla temas eden dış hem de iç yüzlerinde oluşan parmak izi görüntüsü üzerinde çalışılmasıyla ve kontrollü şartlar altında üretilen bu ürünlerin birbirleriyle karşılaştırılmasıyla yaş tespiti yapılabilmesi tezini ortaya koymuştur. Onun parmak izi yaş tespiti üzerine yaptığı birçok çalışmaya rağmen, özellikle gümüş nitratla dedeksiyona bağlı metotta hala açıklanamayan birçok nokta bulunmaktadır (Wertheim, 2003).

Sonuç olarak, parmak izi kalıntısının yaşını kesin olarak belirten bilimsel bir yöntem henüz bilinmemektedir. Genel olarak, fiziksel delilin belirli bir kısmındaki işlenmemiş parmak veya avuç içi izinin yaş tespiti mümkün değildir. Yaş tahmini, gelişmiş izin kalitesi esas alınarak yapılmamalıdır. Örneğin, Involstad otuz yıldır hiç dokunulmayan bir kitabın sayfasındaki bir izi iyi bir kalitede geliştirebilmiştir. Bununla birlikte bazı durumlarda, yeterli düzen ve titizlikte yapılmış yaş tayini deneylerinden elde edilen sonuçlardan yola çıkarak bazı izlerin yaş tayinlerine sınır konulabileceği söylenebilir.

Bir yaş tahminini net olarak açıklayabilmek için, bulunan parmak izleriyle, delil olabilecek bütün parmak izlerinin incelendiği, yüzeyin türü, sıcaklık, nem, güneş ışığı gibi şartların mümkün olduğunca birbirine yakın olması gerekir. Parmak izlerine aynı inceleme teknikleri uygulanmalıdır. Her ne kadar, işlenmemiş parmak izlerinin kalite ve bileşimleri olay anındaki durumlarıyla aynı kalmıyorsa da sanığın izlerini olabildiğince destekleyecek şekilde seçilmelidir. Buna ek olarak, dolaylı yaş belirleme yöntemlerinde olduğu gibi, izin oluştuğu zamanı belirleyebilecek, olayla ilgili değişik tür bilgiler de göz önünde bulundurulmalıdır. Bu yolla, izin maksimum yaşını belirlemek mümkündür (Wertheim, 2003).

1.9.Kağıt Yüzeylerde Parmak İzlerinin Belirlenmesi

Kağıt, gazete ve karton gibi gözenekli yüzeylerde parmak izi tespiti için tipik bir akış şeması verilebilir. Optik tekniklerin uygulanmasını takiben, parmak izi geliştirme yönteminin seçimi, maddenin ıslak olup olmamasına bağlıdır. Eğer madde ıslaksa; görünmeyen parmak izleri için suda çözünebilir bileşenler kullanılmalıdır. Bu durumda; fiziksel geliştirici, tercih edilen bir yöntem olacaktır. İncelenecek

gözenekli kağıt yüzeyin kuru olduğu durumlarda ise ninhidrin kullanımı en yaygın tercih edilen yöntemdir (Wilkinsin, 1999). Kağıt yüzeyler için önerilen kimyasal yöntem olan ninhidrin ilk defa 1954 yılında önerilmiştir ve daha sonra en yaygın kullanılan yöntem haline gelmiştir (Lennard, 2001).

Kimyasal literatürde aynı zamanda 1,2,3-indantrione hidrat veya ninhidrin olarak bilinen 1,2,3,-triketohidridinden hidrat , Ruhemann tarafından 1910 yılında dile getirilmiştir. Ruhemann o yıllarda ninhidrinin sentezini özetledi. Ruhemann İngiltere’de, Abderhalden ve Schmidt Almanya’da ninhidrin ile alfa amino asitlerin, polipeptitlerin ve proteinlerin reaksiyona girdiğinde mavi renkli ürünlerin meydana geldiğini bildirdiler.1913 yılında Abderhalden ve Schmidt amonyak ya da primer aminlerin tespitinde kullanılan değerli bir reaktiftir şeklinde yorum yaptılar. Çeşitli dokular, süt, idrar, tükürük, kan, plazma, serum, lenf sıvısı, kist içeriği, taze yumurta, albumin, taze ve haşlanmış et ve ter ninhidrin ile reaksiyona giren maddeler içerir. Ter yoğun bir tepki verir gerçeği ninhidrin testinin yürütülmesinde önem taşımaktadır. Fakat ninhidrin testi yapılacak yüzeye hiçbir şekilde dokunulmamasına dikkat edilmelidir (Crown, 1969).

Ninhidrin yaygın adıyla bilinen kimyasalın diğer adları 2,2-dihidroksi-1,3-indandion; 2,2-dihidroksi-1H-inden-1,3(2H) dion; ve 1, 2 ve 3-indantrion monohidratıdır. Ninhidrin, cilt dokusundan salgılanan ve ter içerisinde bulunan aminoasitler ile reaksiyona giren bir kimyasal bileşiktir. Ninhidrin, parmak izindeki aminoasitler ve bunların parçalanması ile oluşan bileşiklerle reaksiyona girer. Ninhidrin reaksiyonu sonucunda verici ve gelişim koşullarına bağlı olarak portakal renginden mora kadar değişen renkli bir iz oluşur. Oluşan mor renkli bileşiğe “Ruhemann Moru” denir (Grady, 2006).

Ninhidrin yönteminde parmak izlerinin gelişimi çoğunlukla ilk birkaç dakika içinde olur, ancak sıcaklık ve nem uygulanması reaksiyonun hızını artırır ve böylelikle geliştirilen iz miktarı artabilir. Parmak izlerinin gelişimi küçük oranda da olsa devam eder ve tam gelişim birkaç hafta devam edebilir. En güvenilir ve etkili çözücünün kullanıldığı formülasyonlar tavsiye edilir. 1-metoksinonaflorobütan (HFE-7100) bazlı formülasyon önceki CFC (kloro floro karbon) bazlı formülasyonun yerine geçebilecek etkili bir maddedir. CFC esaslı maddeler Montreal Protokolüne

göre ozon tabakasına zarar verdiğiinden parmak izi geliştirme uygulamalarından süresiz çıkarılmıştır (Cihangiroğlu ve ark., 2009).

DFO (1,8-diazafluoren-9-one) ve indandione kimyasal inceleme metodu ninhidrin analoglarındandır. Ninhidrin, DFO ve indandione arasındaki fark, reaksiyonlar sonucu elde edilen ninhidrin ürününün çıplak gözle normal ışık altında görülmesine rağmen, DFO ve indandione reaksiyonları sonucu oluşan ürünlerin soluk mor renkli olması ve çok belirgin olmaması nedeniyle ışık kaynağı altında 450-530 nm dalga boyunda turuncu renkli filtre ile gözlenebilmesidir. Aminoasitlerin kararlılığı nedeniyle ninhidrin yönteminin dayanıklı ve güvenilir olduğu kanıtlanmıştır. 30 yaşın üzerinde olan parmak izlerinin tespitinde kullanılabilmektedir. Ninhidrin ile geliştirilen görünmez parmak izleri, sıcaklık, nem gibi çevresel faktörler dışında temas yüzeyine parmaklar tarafından uygulanan baskı, temas süresi ve ter transfer miktarı da izin gelişmesini etkileyen diğer faktörlerdir (Brunelle ve ark., 2016).

1.10. Değerlendirme

Ülkemizde ve dünyada genel olarak parmak izi mukayeselerinde uygulanan yöntem; uzmanın görüşünün de ön planda olduğu, en az 16 nokta ile teşhistir. Ancak 16 nokta standart olmayıp, parmak izi uzmanının değerlendirmelerine göre daha az sayıdaki benzer noktalar ile de mukayese yapılabilmektedir.

Değerlendirmeler; uygulamalar sonucunda parmak izlerinin **görünür hale getirilip getirilemediği**, görünür hale getirilen izlerin de **mukayeseye elverişli olup olmadığına** göre yapılmıştır. Mukayeseye elverişli olup olmadığına ise aşağıda belirtilen kriterler ışığında karar verilmiştir.

Bir olay yeri parmak izinin **kimlik tespiti için yeterli olarak kabul edilebilmesi için**, parmak izinde **en az 16 (on altı)** karakteristik özelliğin tespit edilmesinin gerektiği belirtilmektedir. Ancak;

- İzin az rastlanan karakteristik özellikler (ada, nokta, köprü, çengel, kırık hat, üçlü, dörtlü çatal) ihtiva etmesi,
- İz üzerinde kesik, delik, yanık vb. bozukluklar bulunması,

- İzin merkez veya deltalarının belli olması,
 - İzde papil sayımı veya papil güdümünün yapılabilmesi gibi özellik sayısının yetersiz olması durumunda da,
- uzman tarafından tecrübe ve kanaate dayanarak izlerin kimlik tespiti için yeterli olduğu kararına varılabilmektedir.

Yapılan bu çalışmada; kağıt yüzeylere temasın zamanının (parmak izi temas zamanı) ortaya çıkarılması amacı ile çek, senet, kitap, intihar mektubu, terör dokümanları, narkotik ve psikotrop maddelerin ambalajları ve benzeri kağıt yüzeylerdeki asıl temas zamanı, ıslak imza ve benzeri notların oluşturulma zamanı ya da belgelerdeki tarih ile parmak izi temas zamanı hakkında değerlendirme yapılması amaçlanmıştır.

Bu hususlardan yola çıkarak, parmak izi incelemelerinde kullanılmak üzere daha önce bu konuda yapılmış kapsamlı bir araştırma bulunmaması nedeniyle söz konusu çalışmanın, parmak izi incelemesi yapacak olan adli bilim uzmanlarına incelemelerinde yardımcı olması hedeflenmiştir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

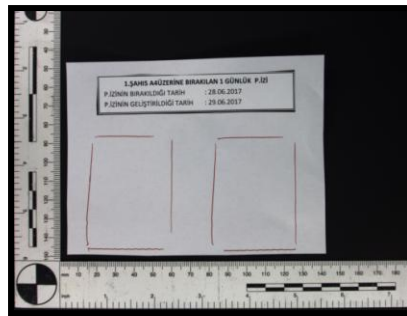
2.1. Gereç

Bu tez çalışmasında materyal olarak onam formu imzalanmış 30-45 yaşları arasında olan dört erkek kişiden alınan parmak izi örnekleri kullanılmıştır.

Çalışmada 20x10 cm. ebatlarındaki kâğıt yüzeyler üzerinde (A4 kağıdı, gazete kağıdı, karton) 4 (dört) kişi tarafından, her bir yüzey üzerine ayrı ayrı olacak şekilde parmak izleri bırakılmıştır. Elde edilen parmak izleri laboratuvar ortamında 1, 3, 10, 30, 60, 90, 120, 150 ve 180 gün bekletilmiştir. Bekleme süreleri neticesinde elde edilen parmak izlerinin karakteristik özellikleri sayılarak referans parmak izlerinin karakteristik sayıları ile karşılaştırılıp, mukayeseye elverişli olup-olmadığı kayıt edilmiştir. Referans izler 1nci gün dört kişinin de sol ve sağ başparmakları mürekkeplenerek on parmak izleri basım formu sağ ve sol başparmak kutusuna düz basım alınmak suretiyle çalışma sonuna kadar saklanmıştır.

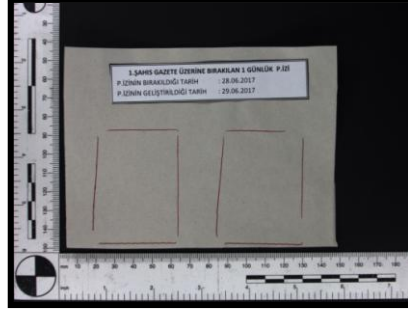
2.1.1. Çalışmada Kullanılan Yüzeyler

2.1.1.1. A4 Kağıt Yüzey



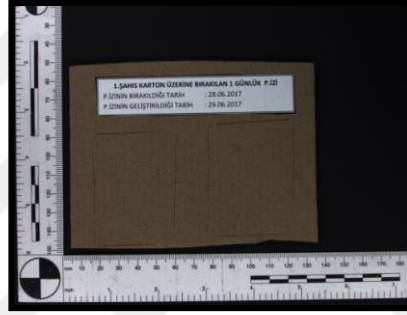
Fotoğraf 2.1. A4 Kağıt Yüzey

2.1.1.2. Gazete Kağıdı Yüzeyi



Fotoğraf 2.2. Gazete Kağıdı Yüzeyi(Mürekkepsiz Gazete Kağıdı)

2.1.1.3. Karton Yüzey



Fotoğraf 2.3. Karton Yüzey

2.1.2. Parmak İzi Belirlemede Kullanılan Malzemeler

2.1.2.1. Ninhidrin Gelişim ve Kontrol Kabini

Sırchi marka FR200 model cihaz 2007 yılında alınarak halen faal olarak Deliller üzerinde iz belirlemek amacıyla kullanılan Ninhidrin Gelişim ve Kontrol Kabini fotoğraf 2.4.' te gösterilmiştir.



Fotoğraf 2.4. Ninhidrin gelişim ve kontrol kabini fotoğrafı.

2.1.2.2. Isıtıcılı Manyetik Karıştırıcı

Termal marka N11150 model cihaz 2005 yılında alınarak halen faal olarak çözeltilerin karıştırılması amacıyla kullanılan Isıtıcılı Manyetik Karıştırıcı cihazı fotoğraf 2.5.' te gösterilmiştir.



Fotoğraf 2.5. Isıtıcılı Manyetik karıştırıcı fotoğrafı.

2.1.2.3. Çeker Ocak

Modkim marka MK-1 model cihaz 2014 yılında alınarak halen faal olarak kimyasalların zararlı etkilerinin önlenmesi amacıyla kullanılan Çeker Ocak cihazı fotoğraf 2.6.' da gösterilmiştir.



Fotoğraf 2.6. Çeker ocak fotoğrafı.

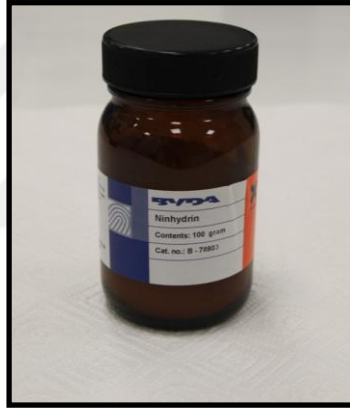
2.1.2.4. Hassas Terazi

Precisa marka XB320M model cihaz 2004 yılında alınarak halen faal olarak kimyasal maddelerin tartılması amacıyla kullanılan Hassas Terazi cihazı fotoğraf 2.7.' de gösterilmiştir.



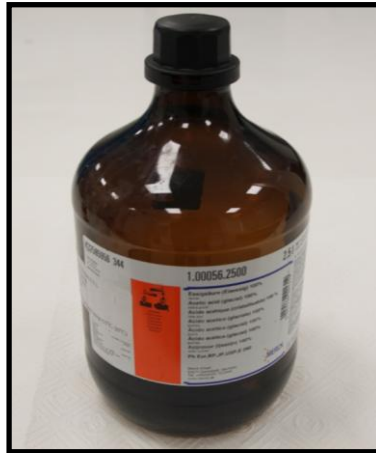
Fotoğraf 2.7. Hassas terazi fotoğrafı.

2.1.2.5. Ninhidrin



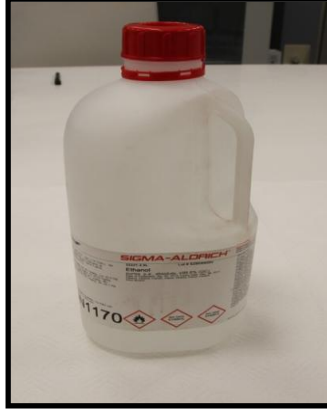
Fotoğraf 2.8. Ninhidrin kimyasalı fotoğrafı.

2.1.2.6. HFE 7100



Fotoğraf 2.9. HFE 7100 kimyasalı fotoğrafı.

2.1.2.7. Ethanol



Fotoğraf 2.10. Ethanol kimyasalı fotoğrafı.

2.1.2.8. Etil Asetat



Fotoğraf 2.11. Etil Asetat kimyasalı fotoğrafı.

2.1.3. Fotoğraf Çekiminde Kullanılan Cihaz ve Malzemeler

2.1.3.1. Fotoğraf Makinesi



Fotoğraf 2.12. Nikon marka fotoğraf makinesi.

2.1.3.2. Üçayak (Tripod)



Fotoğraf 2.13. Üçayak.

2.1.3.3. Firenze Sistemi



Fotoğraf 2.14. Firenze Sistemi.

2.1.4. Parmak İzlerinin İncelenmesinde Kullanılan Cihaz ve Malzemeler

2.1.4.1. Parmak İzi Mukayese Cihazı

Projectina marka VGG1 model cihaz 2007 yılında alınarak halen faal olarak parmak izi ve avuç izi mukayesesi amacıyla kullanılan Parmak İzi Mukayese cihazı **Fotoğraf 2.15.**' te gösterilmiştir.



Fotoğraf 2.15. Parmak izi mukayese cihazı.

2.1.4.2. Parmak İzi İnceleme Merceği (Lup)



Fotoğraf 2.16. Parmak izi inceleme merceği.

2.1.5. Nem ve Sıcaklık Değer Ölçüm Cihazı



Fotoğraf 2.17. Nem ve sıcaklık ölçüm cihazı.

2.2. Yöntem

2.2.1. Yüzey Seçimi

Çalışmada kullanılacak yüzeyler; olay yerinde sıklıkla karşılaşılan ve kriminal laboratuarlara yüksek oranda geldiği değerlendirilen ;

- A4 Kağıt Yüzey (Mopak marka 80 gr/m² standart kağıt) ,
- Gazete Kağıdı (45 gr/m² ve yüzeyinde mürekkep bulunmamaktadır.),
- Karton Yüzey (B Dalga ya da İnce Dalga olarak ifade edilen ve bir metredeki oluk sayısı 150 – 184, oluk yüksekliği 2,1 mm-2,9 mm. arasında olan oluklu mukavva) olarak seçilmiştir.

2.2.2. Seçilen Yüzeyler Üzerine İzlerin Bırakılması

Belirlenen yüzeyler üzerine gönüllü olarak seçilen 4 şahıs tarafından aynı gün içerisinde her yüzeye 2'şer parmak izi bırakılmıştır (Fotoğraf 2.18.).



Fotoğraf 2.18. Yüzeyler üzerine parmak izlerinin bırakılması.

Uygulamalar sonucunda ortaya çıkan karakteristik özellik sayısı, her zaman diliminden sonra yapılan uygulama sonucundaki ortaya çıkan karakteristik özellik sayısı ile karşılaştırılmıştır.

Toplam 36 adet yüzeye 216 adet parmak izi bırakılmış olup, tablo 2.1'de gösterilmiştir.

YÜZEYLER ÜZERİNE BIRAKILAN PARMAK İZİ SAYISI												
Materyaller	A4				Gazete				Karton			
	1.Şahıs	2.Şahıs	3.Şahıs	4.Şahıs	1.Şahıs	2.Şahıs	3.Şahıs	4.Şahıs	1.Şahıs	2.Şahıs	3.Şahıs	4.Şahıs
1 Günlük	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2
3 Günlük	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2
10 Günlük	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2
30 Günlük	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2
60 Günlük	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2
90 Günlük	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2
120 Günlük	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2
150 Günlük	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2
180 Günlük	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2
TOPLAM	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18

* Her yüzeye aynı gün, ayrı ayrı olacak şekilde, 4 şahıs tarafından 2'şer adet olmak üzere toplam 216 adet parmak izi

Tablo 2.1. Yüzeylere bırakılan parmak izleri gösterir tablo.

2.3. Uygulamalar

2.3.1. Ninhidrin Kimyasal İz Belirleme Tekniği

Ninhidrin kimyasal iz belirleme tekniği, kâğıt ve karton gibi gözenekli yüzeyler için genel amaçlı olarak kullanılan bir belirteçdir. Parmak izindeki aminoasitler ve bunların parçalanması ile oluşan bileşiklerle reaksiyona girer. Verici

ve gelişim koşullarına bağlı olarak portakal renginden mora kadar değişen arada bir renkli iz oluşur. Parmak izlerinin gelişimi çoğunlukla birkaç dakikada içinde olur (Keough, 2008).

Ayrıca sıcaklık ve nem uygulanması, reaksiyonun hızını artırır ve böylelikle geliştirilen iz miktarı artabilir. Parmak izlerinin gelişimi küçük oranda da olsa devam eder ve tam gelişim birkaç hafta devam edebilir (Crown, 1969).

2.3.1.1. Çözeltinin Hazırlanması ve Yöntemin Uygulanması

Ninhidrin kimyasal iz belirleme tekniği uygulaması için literatürde çeşitli çözelti hazırlama yöntemleri mevcut olup, yapılan bu çalışmada HFE (1-Metoksinonaflorobütan)-7100 bazlı çözelti kullanılmış ve uygulama daldırma yöntemi ile yapılmıştır. Ninhidrin HFE-7100 bazlı çözeltide kullanılan kimyasallar, çözeltinin hazırlanması ve uygulanması için önce 25 gr ninhidrin, 225 ml etanol, 10 ml etil asetat ve 25 ml asetik asit ile stok solüsyonu hazırlanır. Stok solüsyon hazırlanmaya müteakip stok solüsyonun 52 ml ile 1000 ml HFE-7100 karıştırılarak çalışma solüsyonu hazırlanır. Çalışma solüsyonun hazırlanırken sırasıyla 25 gr ninhidrin 400 ml'lik temiz, kuru cam behere koyulur ve 225 ml etanol ilave edilip karıştırılır. Daha sonra 10 ml etil asetat ilave edilir. Ardından 25 ml asetik asit ilave edilerek berrak açık sarı stok solüsyon elde edilir. 52 ml stok çözeltiden alınmaya müteakip 2000 ml kuru cam behere koyulur ve 1000 ml HFE-7100 yavaş yavaş eklenerek karıştırılır. Sonuç olarak berrak açık sarı çalışma solüsyonu elde edilir. Çalışma solüsyonun uygulaması için hazırlana çalışma solüsyonu temiz, kuru bir kaba boşaltılır. Yüzeyler bir cımbız yardımı ile 5 sn solüsyona daldırılır. Yüzeylerin yüzeyindeki aşırı solüsyonun tekrar kaba akması sağlanır. Uygulama yapılan yüzeyler tamamen kurutulur. Uygulamaya müteakip yüzeyler, % 65 nemde karanlık bir ortamda izler gelişene kadar bekletilir (Keough, 2008).



Fotoğraf 2.19. Ninhidrin Kimyasal Solüsyonu Hazırlanması Fotoğrafı.



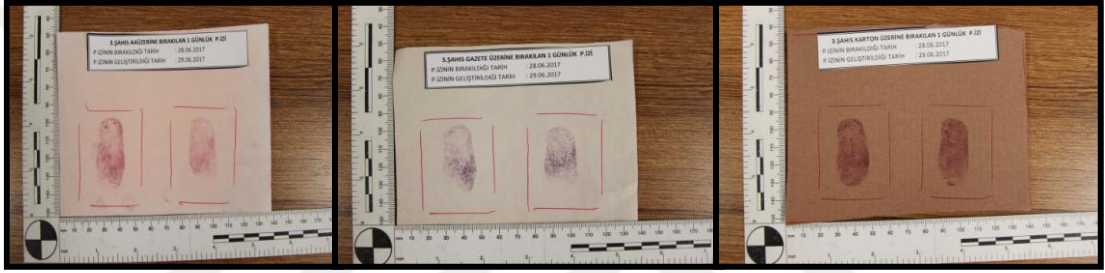
Fotoğraf 2.20. Ninhidrin Kimyasal İz Belirleme Tekniği Uygulama Fotoğrafı.



Fotoğraf 2.21. Ninhidrin Kimyasal İz Belirleme Tekniği Uygulama Fotoğrafı



Fotoğraf 2.22. Ninhidrin Kimyasal İz Belirleme Tekniği Uygulama Sonrası Tüm Yüzeylerde Gelişen İzlerin Fotoğrafı.



Fotoğraf 2.23. Ninhidrin Kimyasal İz Belirleme Tekniği Uygulama Sonrası Tüm Yüzeylerde Gelişen İzlerin Fotoğrafı.

Çalışma sonucunda elde edilen gruplara ait karakteristik sayıları SPSS programına aktarılarak istatistiki inceleme yapıldı.

Her bir kağıt grubuna ait farklı zaman dilimlerinde ve referans izde elde edilen karakteristik sayılarının ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı Friedman Testi ile incelenmiştir. Belirlenen anlamlı farkın hangi ölçümler arasında olduğunu belirlemek için ise Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Araştırmada istatistiksel olarak anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilmiştir.

3. BULGULAR

Çalışmada, 4 kişi tarafından, oda ortamında 36 adet yüzey üzerine 216 adet parmak izi bırakılmıştır. Oda ortamında 1, 3, 10, 30, 60, 90, 120, 150 ve 180 gün süreyle bekletilen yüzeylere bekleme süreleri sonunda ninhidrin kimyasal iz belirleme yöntemi uygulanmıştır.

Çalışma süresi boyunca oda ortamının nem ve sıcaklık değerleri ölçülerek kayıt altına alınmıştır.

Çalışma; 10 Haziran 2017 tarihinde **başlamış**, 07 Ekim 2017 tarihinde **son bulmuş** olup, toplam 180 gün sürmüştür. Çalışma mekanı olarak, 100 metre rakımlı, sıcak ve ılıman iklime sahip olan ve İstanbul ilinde bulunan İstanbul Jandarma Kriminal Laboratuvar Amirliği Parmak İzi İnceleme Laboratuvarı, **oda** ortamı kullanılmıştır. Oda ortamı fotoğraf 3.1.'de gösterilmiştir.



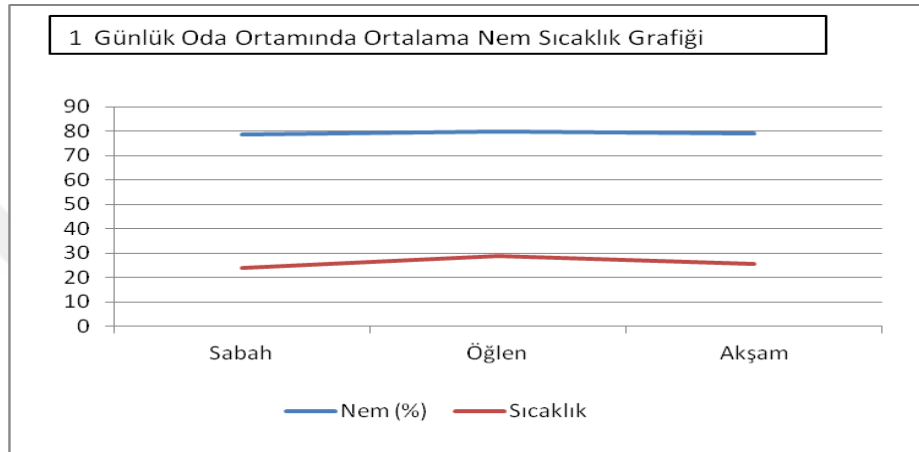
Fotoğraf 3.1. Materyallerin Beklemeye Bırakıldığı Oda Ortamı.

Değerlendirmeler; uygulamalar sonucunda parmak izlerinin **görünür hale getirilip getirilmediği**, görünür hale getirilen izlerin **mukayeseye elverişli** olup olmadığı göz önüne alınarak yapılmıştır.

3.1. 1 gün bekletilen örnekler

3.1.1. Oda ortamı nem ve sıcaklık değerleri

1 gün boyunca oda ortamında ölçülen en düşük nem değeri % 79, en düşük sıcaklık 24 °C, en yüksek nem değeri %80, en yüksek sıcaklığında 29 °C olduğu ölçülmüş olup, nem ve sıcaklık değerleri grafik 3.1.'de gösterilmiştir.



Grafik 3.1. 1 Gün Süreyle Oda Ortamının Ortalama Nem ve Sıcaklık Değerleri Grafiği.

3.1.2. A4 Kağıt Yüzeyler

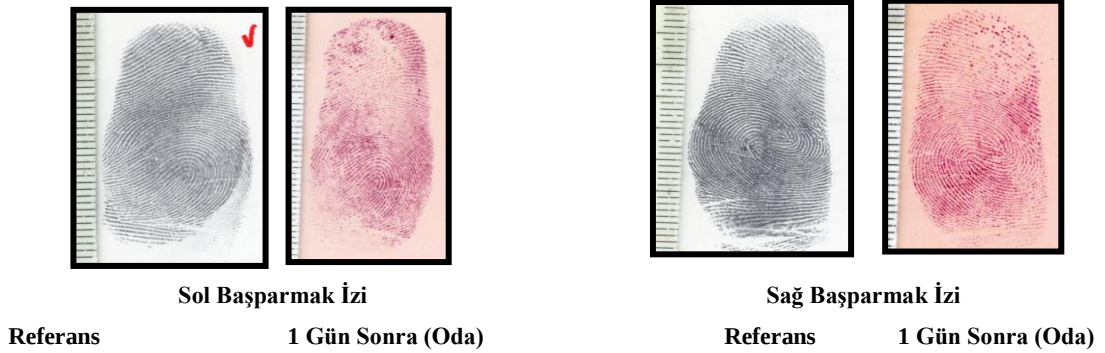
A4 Kağıt yüzeylerin oda ortamında 1 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge tablo 3.1.'de gösterilmiştir.

1 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		A4	A4
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	66	10,8
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	62	12,7
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	73	17,0
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	70	16,7
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	76	16,5
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	80	10,1
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	75	13,8
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	72	14,3
ORTALAMA	83,5	71,75	14,0

Tablo 3.1. 1 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası A4 Kağıt Yüzeylerin Uygulama Sonuçları

1 gün oda ortamında bekletilen A4 kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı **%10**, maksimum kayıp oranı **%17**, ortalama kayıp oranı **%14** olduğu tespit edilmiştir.

1 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen A4 kağıdı yüzeylere parmak izleri fotoğraf 3.2.'de gösterilmiştir.



Fotoğraf 3.2 Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri.

3.1.3. Gazete Kağıdı Yüzeyler

Gazete kağıdı yüzeylerin oda ortamında 1 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge tablo 3.2.'de gösterilmiştir.

1 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		GAZETE	GAZETE
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	57	23,0
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	54	23,9
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	58	34,1
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	54	35,7
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	59	35,2
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	65	27,0
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	51	41,4
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	57	32,1
ORTALAMA	83,5	56,875	31,5

Tablo 3.2. 1 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Gazete Kağıdı Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

1 gün oda ortamında bekletilen gazete kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı **%23**, maksimum kayıp oranı **%41**, ortalama kayıp oranı **%32** olduğu tespit edilmiştir.

1 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen gazete kağıdı yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.3.'de gösterilmiştir.



Sol Başparmak İzi
Referans 1 Gün Sonra (Oda)

Sağ Başparmak İzi
Referans 1 Gün Sonra (Oda)

Fotoğraf 3.3. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri.

3.1.4. Karton Yüzeyler

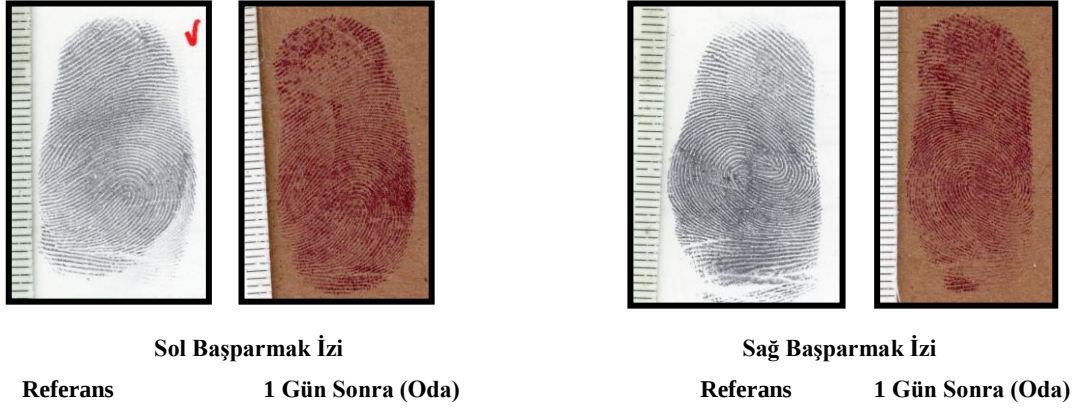
Karton yüzeylerin oda ortamında 1 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge tablo 3.3.'de gösterilmiştir.

1 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		KARTON	KARTON
1.Kişi Sol Baş P. İzi	74	48	35,1
1.Kişi Sağ Baş P. İzi	71	42	40,8
2.Kişi Sol Baş P. İzi	88	51	42,0
2.Kişi Sağ Baş P. İzi	84	44	47,6
3.Kişi Sol Baş P. İzi	91	50	45,1
3.Kişi Sağ Baş P. İzi	89	59	33,7
4.Kişi Sol Baş P. İzi	87	44	49,4
4.Kişi Sağ Baş P. İzi	84	45	46,4
ORTALAMA	83,5	47,875	42,5

Tablo 3.3. 1 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Karton Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

1 gün oda ortamında bekletilen karton kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı **%34**, maksimum kayıp oranı **%49**, ortalama kayıp oranı **%43** olduğu tespit edilmiştir.

1 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen karton yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.4.'de gösterilmiştir.

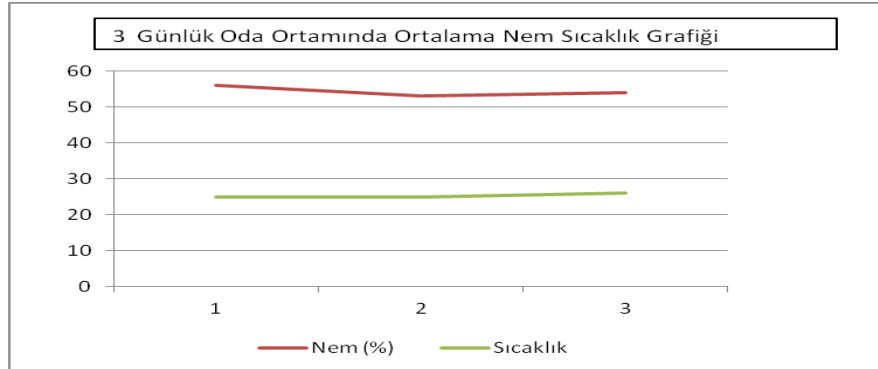


Fotoğraf 3.4. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri.

3.2. 3 Gün Bekletilen Örnekler

3.2.1. Oda Ortami Nem ve Sıcaklık Değerleri

3 gün boyunca oda ortamında ölçülen en düşük nem değeri % 75, en düşük sıcaklık 21 °C en yüksek nem değeri %80, en yüksek sıcaklığında 29 °C olduğu ölçülmüş olup, nem ve sıcaklık değerleri grafik 3.2.'de gösterilmiştir.



Grafik 3.2. 3 Gün Süreyle Oda Ortamının Ortalama Nem ve Sıcaklık Değerleri Grafiği.

3.2.2. A4 Kağıt Yüzeyler

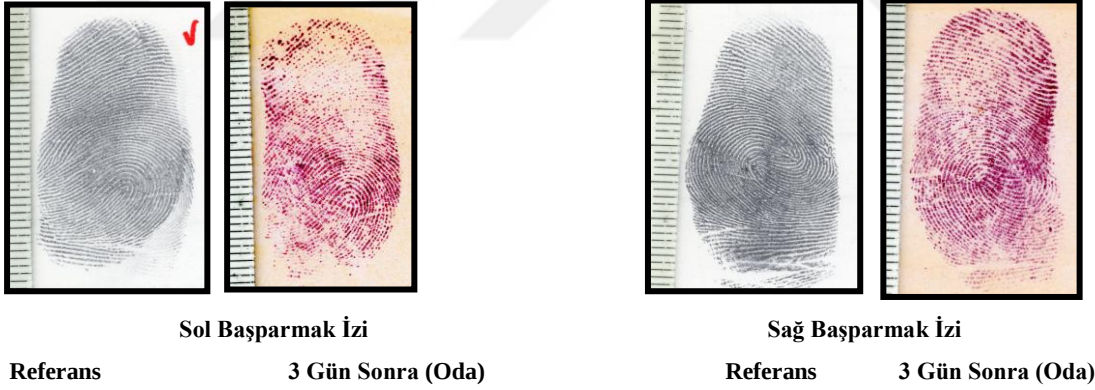
A4 Kağıt yüzeylerin oda ortamında 3 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge tablo 3.4.'de gösterilmiştir.

3 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		A4	A4
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	57	23,0
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	51	28,2
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	61	30,7
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	58	31,0
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	64	29,7
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	69	22,5
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	63	27,6
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	59	29,8
ORTALAMA	83,5	60,25	27,8

Tablo 3.4. 3 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası A4 Kağıt Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

3 gün oda ortamında bekletilen A4 kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı **%23**, maksimum kayıp oranı **%31**, ortalama kayıp oranı **%28** olduğu tespit edilmiştir.

3 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen A4 kağıdı yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.5.'de gösterilmiştir.



Fotoğraf 3.5 Ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonrası parmak izleri.

3.2.3. Gazete Kağıdı Yüzeyler

Gazete kağıdı yüzeylerin oda ortamında 3 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge tablo 3.5.'de gösterilmiştir.

3 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		GAZETE	GAZETE
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	44	40,5
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	41	42,3
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	51	42,0
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	45	46,4
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	47	48,4
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	52	41,6
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	48	44,8
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	45	46,4
ORTALAMA	83,5	46,625	44,1

Tablo 3.5. 3 gün oda ortamında bekleme sonrası gazete kağıdı yüzeylerin uygulama sonuçları.

3 gün oda ortamında bekletilen gazete kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı **%41**, maksimum kayıp oranı **%48**, ortalama kayıp oranı **%44** olduğu tespit edilmiştir.

3 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen gazete kağıdı yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.6.'da gösterilmiştir.



Sol Başparmak İzi
Referans 3 Gün Sonra (Oda)

Sağ Başparmak İzi
Referans 3 Gün Sonra (Oda)

Fotoğraf 3.6. . Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri.

3.2.4. Karton Yüzeyler

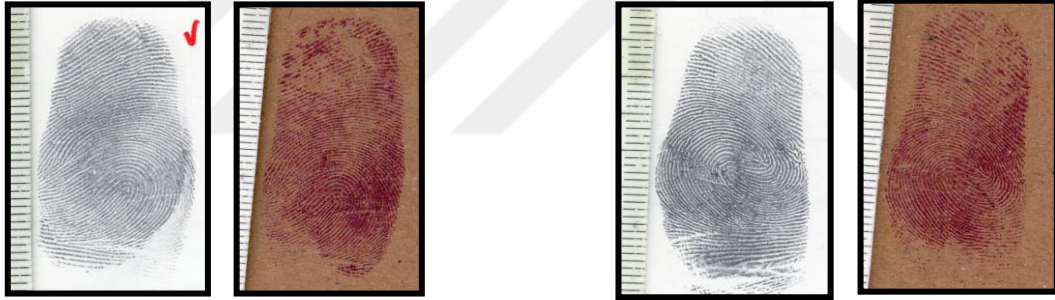
Karton yüzeylerin oda ortamında 3 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge tablo 3.6.'da gösterilmiştir.

3 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		KARTON	KARTON
1.Kişi Sol Baş P. İzi	74	32	56,8
1.Kişi Sağ Baş P. İzi	71	29	59,2
2.Kişi Sol Baş P. İzi	88	35	60,2
2.Kişi Sağ Baş P. İzi	84	29	65,5
3.Kişi Sol Baş P. İzi	91	32	64,8
3.Kişi Sağ Baş P. İzi	89	34	61,8
4.Kişi Sol Baş P. İzi	87	27	69,0
4.Kişi Sağ Baş P. İzi	84	28	66,7
ORTALAMA	83,5	30,75	63,0

Tablo 3.6. 3 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Karton Yüzeylerin Uygulama Sonuçları

3 gün oda ortamında bekletilen karton kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı %57, maksimum kayıp oranı %69, ortalama kayıp oranı %63 olduğu tespit edilmiştir.

3 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen karton yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.7.'de gösterilmiştir.



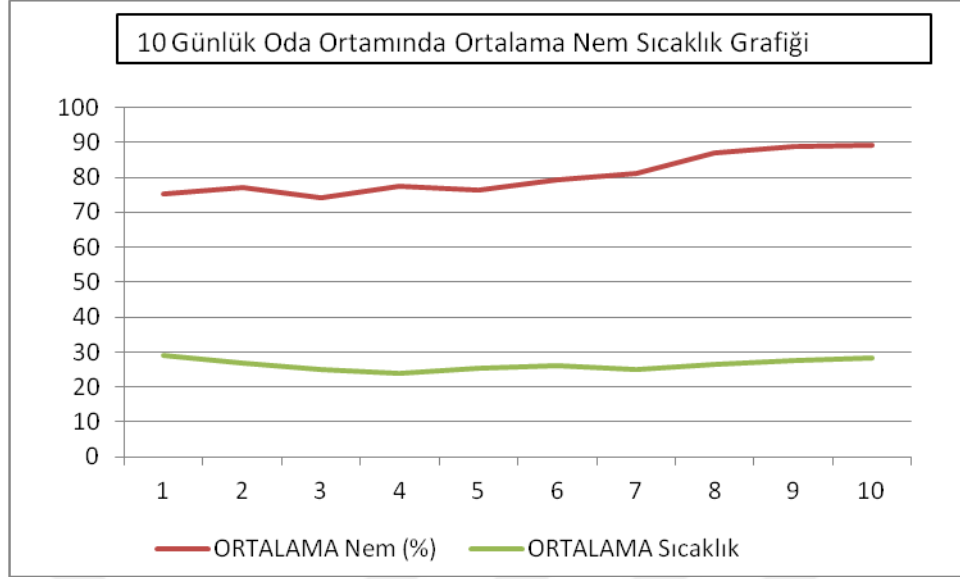
Sol Başparmak İzi
Referans 3 Gün Sonra (Oda)
Sağ Başparmak İzi
Referans 3 Gün Sonra (Oda)

Fotoğraf 3.7. Ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonrası parmak izleri

3.3. 10 gün bekletilen örnekler

3.3.1. Oda ortamı nem ve sıcaklık değerleri

10 gün boyunca oda ortamında ölçülen en düşük nem değeri % 73, en düşük sıcaklık 21 °C en yüksek nem değeri %91, en yüksek sıcaklığında 32 °C olduğu ölçülmüş olup, nem ve sıcaklık değerleri grafik 3.3'de gösterilmiştir.



Grafik 3.3 10 gün süreyle oda ortamının ortalama nem ve sıcaklık değerleri grafiği.

3.3.2. A4 Kağıt Yüzeyler

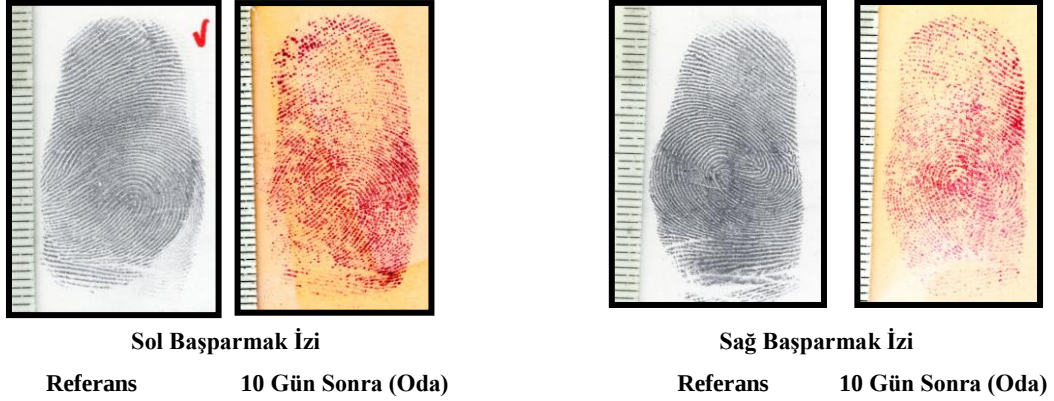
A4 Kağıt yüzeylerin oda ortamında 30 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge tablo 3.7.'de gösterilmiştir.

10 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		A4	A4
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	49	33,8
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	46	35,2
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	53	39,8
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	50	40,5
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	56	38,5
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	58	34,8
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	57	34,5
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	54	35,7
ORTALAMA	83,5	52,875	36,6

Tablo 3.7. 10 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası A4 Kağıt Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

10 gün oda ortamında bekletilen A4 kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı **%34**, maksimum kayıp oranı **%41**, ortalama kayıp oranı **%37** olduğu tespit edilmiştir.

10 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen A4 kağıdı yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.8.'de gösterilmiştir.



Fotoğraf 3.8. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri

3.3.3. Gazete Kağıdı Yüzeyler

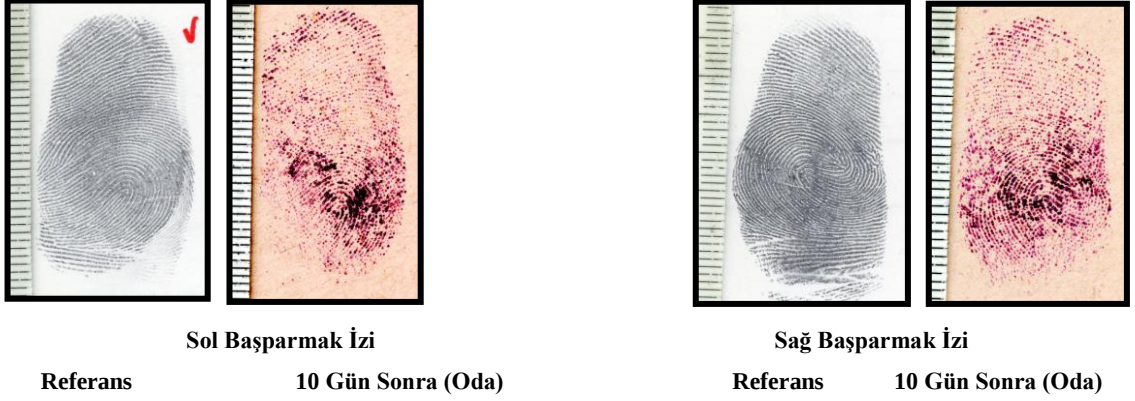
Gazete kağıdı yüzeylerin oda ortamında 10 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge Tablo 3.8.'de gösterilmiştir.

10 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		GAZETE	GAZETE
1. Kişi Sol Baş P. İzi	74	37	50,0
1. Kişi Sağ Baş P. İzi	71	32	54,9
2. Kişi Sol Baş P. İzi	88	44	50,0
2. Kişi Sağ Baş P. İzi	84	39	53,6
3. Kişi Sol Baş P. İzi	91	40	56,0
3. Kişi Sağ Baş P. İzi	89	46	48,3
4. Kişi Sol Baş P. İzi	87	39	55,2
4. Kişi Sağ Baş P. İzi	84	34	59,5
ORTALAMA	83,5	38,875	53,4

Tablo 3.8. 10 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Gazete Kağıdı Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

10 gün oda ortamında bekletilen gazete kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı **%48**, maksimum kayıp oranı **%60**, ortalama kayıp oranı **%53** olduğu tespit edilmiştir.

10 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen gazete kağıdı yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.9.'da gösterilmiştir.



Fotoğraf 3.9. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri

3.3.4.Karton Yüzeyler

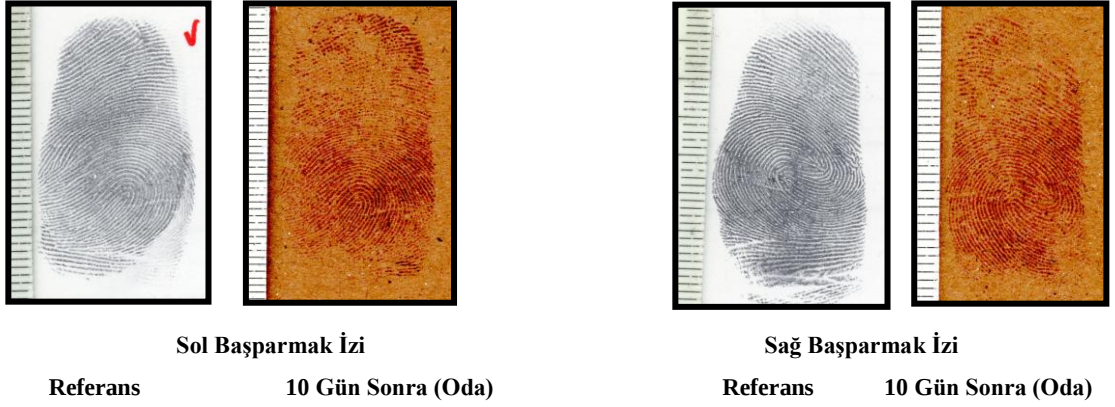
Karton yüzeylerin oda ortamında 10 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge tablo 3.9.'da gösterilmiştir.

10 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		KARTON	KARTON
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	21	71,6
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	20	71,8
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	23	73,9
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	23	72,6
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	24	73,6
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	27	69,7
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	19	78,2
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	21	75,0
ORTALAMA	83,5	22,25	73,3

Tablo 3.9. 10 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Karton Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

10 gün oda ortamında bekletilen karton kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı **%70**, maksimum kayıp oranı **%78**, ortalama kayıp oranı **%73** olduğu tespit edilmiştir.

10 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen karton yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.2.'de gösterilmiştir.

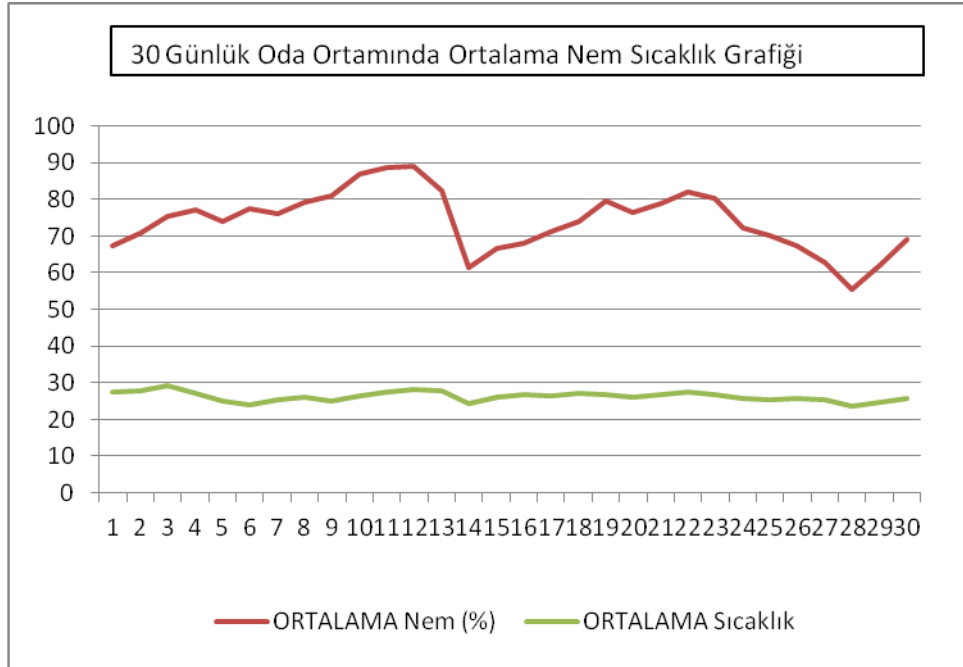


Fotoğraf 3.10. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri

3.4. 30 Gün Bekletilen Örnekler

3.4.1. Oda Ortamı Nem ve Sıcaklık Değerleri

30 gün boyunca oda ortamında ölçülen en düşük nem değeri % 55, en düşük sıcaklık 21 °C en yüksek nem değeri %91, en yüksek sıcaklığında 32 °C olduğu ölçülmüş olup, nem ve sıcaklık ortalama değerleri grafik 3.4.'de gösterilmiştir.



Grafik 3.4. 30 Gün Süreyle Oda Ortamı Ortalama Nem ve Sıcaklık Değerleri

3.4.2. A4 Kağıt Yüzeyler

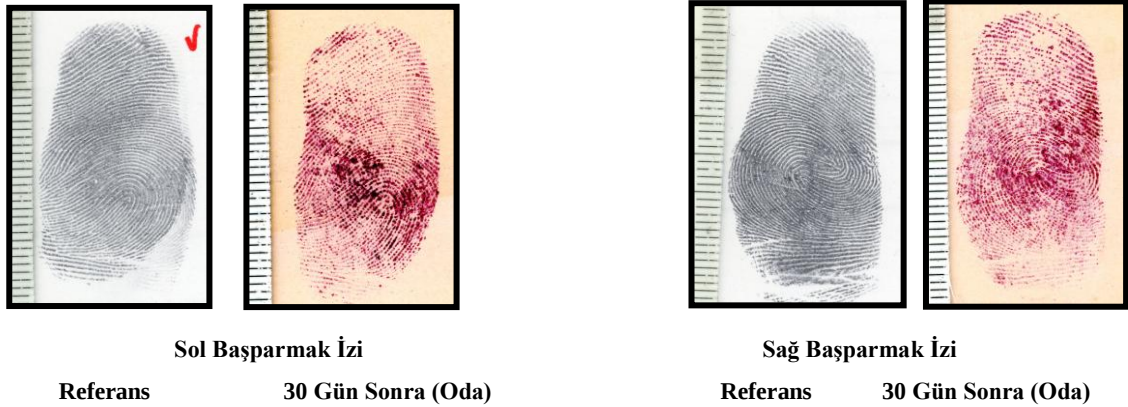
A4 kağıt yüzeylerin oda ortamında 30 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge tablo 3.10.'da gösterilmiştir.

30 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		A4	A4
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	44	40,5
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	39	45,1
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	45	48,9
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	41	51,2
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	48	47,3
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	47	47,2
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	42	51,7
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	44	47,6
ORTALAMA	83,5	43,75	47,4

Tablo 3.10. 30 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası A4 Kağıt Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

30 gün oda ortamında bekletilen A4 kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı **%41**, maksimum kayıp oranı **%52**, ortalama kayıp oranı **%47** olduğu tespit edilmiştir.

30 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen A4 kağıdı yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.11.'de gösterilmiştir.



Fotoğraf 3.11. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri

3.4.3. Gazete Kağıdı Yüzeyler

Gazete kağıdı yüzeylerin oda ortamında 30 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge tablo 3.11.'de gösterilmiştir.

30 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		GAZETE	GAZETE
1.Kişi Sol Baş P. İzi	74	29	60,8
1.Kişi Sağ Baş P. İzi	71	25	64,8
2.Kişi Sol Baş P. İzi	88	30	65,9
2.Kişi Sağ Baş P. İzi	84	33	60,7
3.Kişi Sol Baş P. İzi	91	32	64,8
3.Kişi Sağ Baş P. İzi	89	40	55,1
4.Kişi Sol Baş P. İzi	87	30	65,5
4.Kişi Sağ Baş P. İzi	84	22	73,8
ORTALAMA	83,5	30,125	63,9

Tablo 3.11. 30 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Gazete Kağıdı Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

30 gün oda ortamında bekletilen gazete kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı %55, maksimum kayıp oranı %74, ortalama kayıp oranı %64 olduğu tespit edilmiştir.

30 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen gazete kağıdı yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.12.'de gösterilmiştir.



Sol Başparmak İzi
Referans 30 Gün Sonra (Oda)

Sağ Başparmak İzi
Referans 30 Gün Sonra (Oda)

Fotoğraf 3.12. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri

3.4.4. Karton Yüzeyler

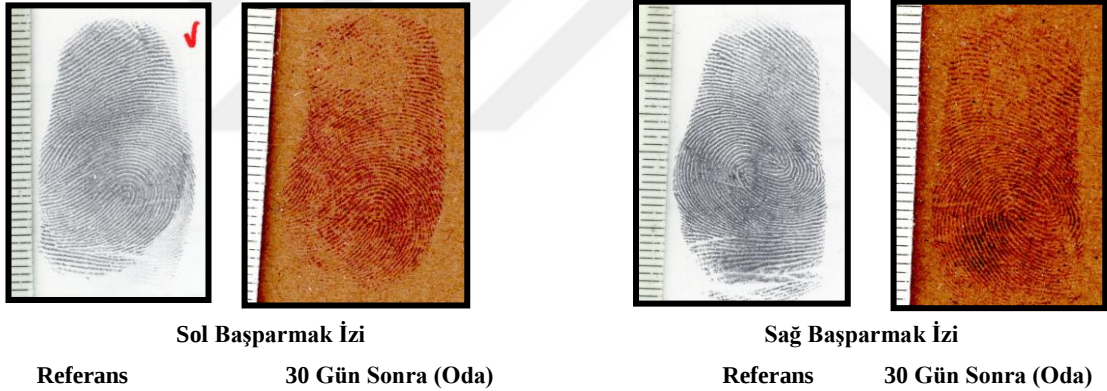
Karton yüzeylerin oda ortamında 30 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge tablo 3.12.'de gösterilmiştir.

30 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		KARTON	KARTON
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	11	85,1
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	13	81,7
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	20	77,3
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	16	81,0
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	19	79,1
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	22	75,3
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	13	85,1
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	15	82,1
ORTALAMA	83,5	16,125	80,8

Tablo 3.12. 30 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Karton Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

30 gün oda ortamında bekletilen karton kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı %75, maksimum kayıp oranı %85, ortalama kayıp oranı %81 olduğu tespit edilmiştir.

30 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen karton yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.13.'de gösterilmiştir.

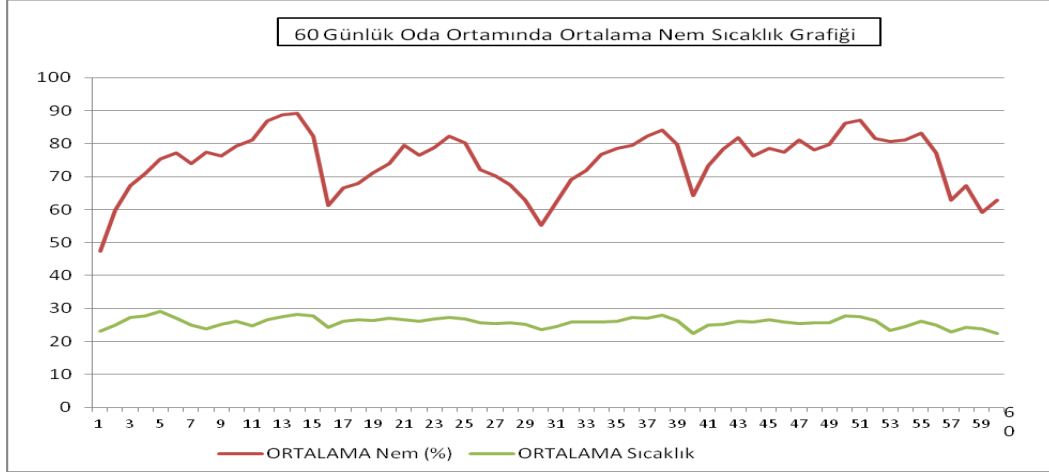


Fotoğraf 3.13. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri

3.5. 60 Gün Bekletilen Örnekler

3.5.1. Oda Ortamı Nem Ve Sıcaklık Değerleri

60 gün boyunca oda ortamında ölçülen en düşük nem değeri % 47, en düşük sıcaklık 21 °C en yüksek nem değeri %91, en yüksek sıcaklığında 32 °C olduğu ölçülmüş olup, nem ve sıcaklık ortalama değerleri grafik 3.5.'de gösterilmiştir.



Grafik 3.5 60 Gün Süreyle Oda Ortamı Ortalama Nem ve Sıcaklık Değerleri.

3.5.2. A4 Kağıt Yüzeyler

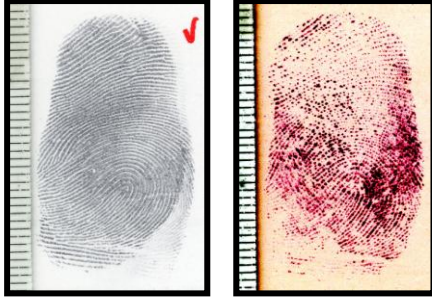
A4 kağıt yüzeylerin oda ortamında 60 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge tablo 3.13.'de gösterilmiştir.

60 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		A4	
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	38	48,6
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	37	47,9
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	38	56,8
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	39	53,6
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	34	62,6
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	32	64,0
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	31	64,4
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	29	65,5
ORTALAMA	83,5	34,75	57,9

Tablo 3.13. 60 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası A4 Kağıt Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

60 gün oda ortamında bekletilen A4 kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı **%48**, maksimum kayıp oranı **%66**, ortalama kayıp oranı **%58** olduğu tespit edilmiştir.

60 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen A4 kağıdı yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.14.'de gösterilmiştir.



Sol Başparmak İzi

Referans

60 Gün Sonra (Oda)



Sağ Başparmak İzi

Referans

60 Gün Sonra (Oda)

Fotoğraf 3.14. Ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonrası parmak izleri

3.5.3. Gazete Kağıdı Yüzeyler

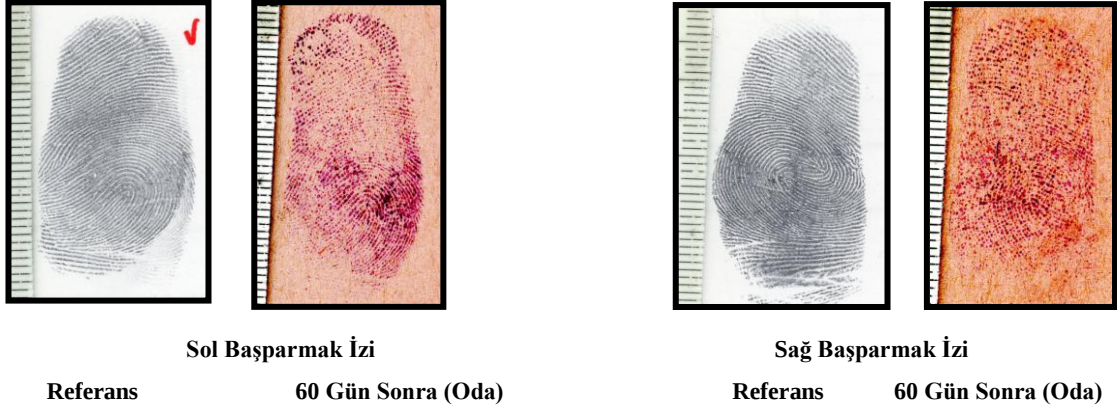
Gazete kağıdı yüzeylerin oda ortamında 60 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge Tablo 3.14.'de gösterilmiştir.

60 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		GAZETE	GAZETE
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	22	70,3
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	19	73,2
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	23	73,9
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	20	76,2
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	22	75,8
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	24	73,0
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	19	78,2
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	15	82,1
ORTALAMA	83,5	20,5	75,3

Tablo 3.14. 60 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Gazete Kağıdı Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

60 gün oda ortamında bekletilen gazete kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı **%70**, maksimum kayıp oranı **%82**, ortalama kayıp oranı **%75** olduğu tespit edilmiştir.

60 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen gazete kağıdı yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.15.'de gösterilmiştir.



Sol Başparmak İzi

Referans

60 Gün Sonra (Oda)

Sağ Başparmak İzi

Referans

60 Gün Sonra (Oda)

Fotoğraf 3.15. Ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonrası parmak izleri

3.5.4. Karton Yüzeyler

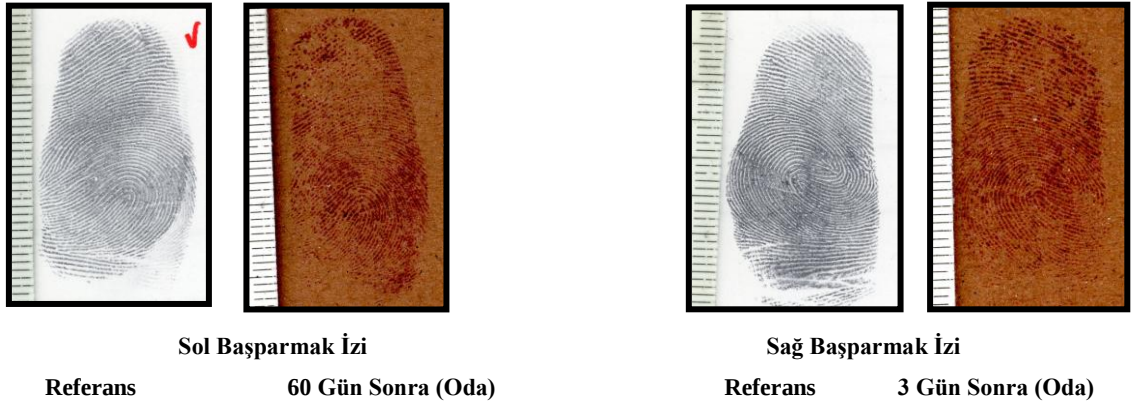
Karton yüzeylerin oda ortamında 60 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge tablo 3.15.'de gösterilmiştir.

60 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		KARTON	KARTON
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	10	86,5
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	8	88,7
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	13	85,2
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	12	85,7
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	16	82,4
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	15	83,1
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	10	88,5
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	11	86,9
ORTALAMA	83,5	11,875	85,9

Tablo 3.15. 60 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Karton Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

60 gün oda ortamında bekletilen karton kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı **%82**, maksimum kayıp oranı **%89**, ortalama kayıp oranı **%86** olduğu tespit edilmiştir.

60 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen karton yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.16.'da gösterilmiştir.

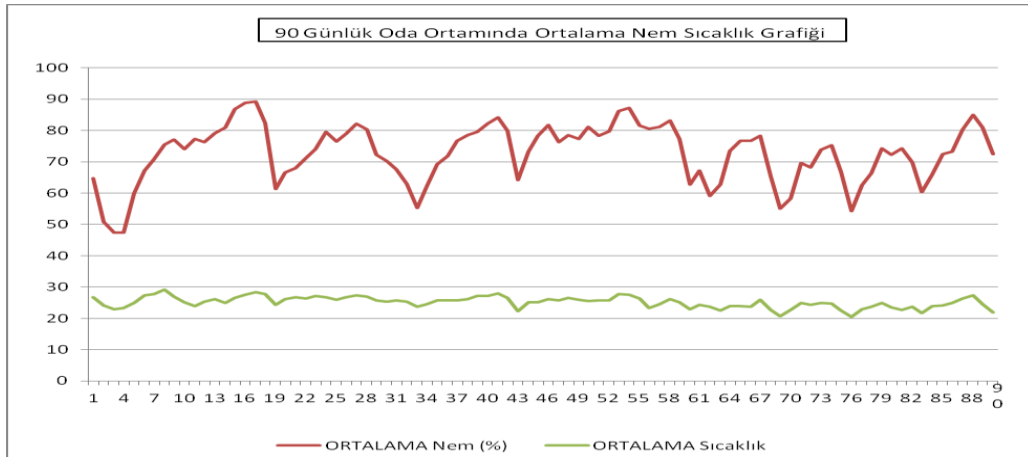


Fotoğraf 3.16. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri

3.6. 90 Gün Bekletilen Örnekler

3.6.1. Oda Ortamı Nem ve Sıcaklık Değerleri

90 gün boyunca oda ortamında ölçülen en düşük nem değeri % 46, en düşük sıcaklık 19 °C en yüksek nem değeri %91, en yüksek sıcaklığında 32 °C olduğu ölçülmüş olup, nem ve sıcaklık ortalama değerleri grafik 3.6.'da gösterilmiştir



Grafik 3.6. 90 Gün Süreyle Oda Ortamı Ortalama Nem ve Sıcaklık Değerleri.

3.6.2. A4 Kağıt Yüzeyler

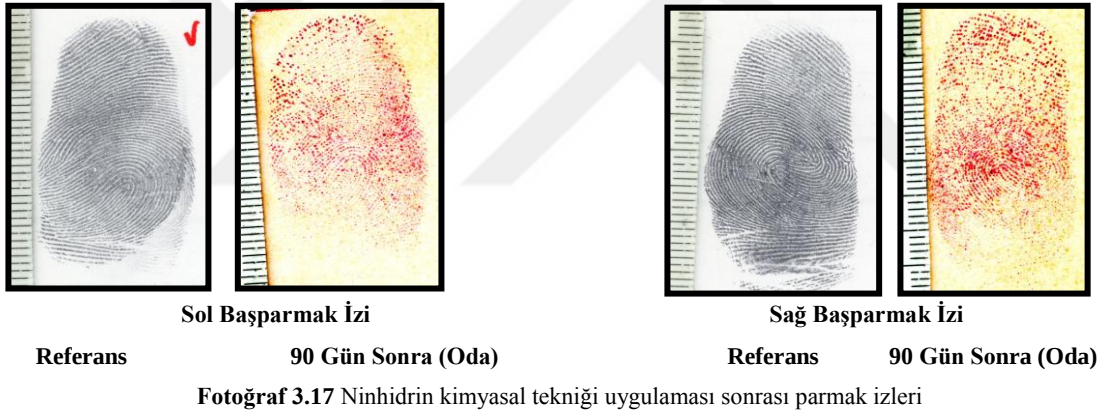
A4 kağıt yüzeylerin oda ortamında 90 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge tablo 3.16.'da gösterilmiştir.

90 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		A4	A4
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	32	56,8
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	30	57,7
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	32	63,6
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	36	57,1
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	23	74,7
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	21	76,4
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	24	72,4
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	21	75,0
ORTALAMA	83,5	27,375	66,7

Tablo 3.16. 90 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası A4 Kağıt Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

90 gün oda ortamında bekletilen A4 kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı %57, maksimum kayıp oranı %76, ortalama kayıp oranı %67 olduğu tespit edilmiştir.

90 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen A4 kağıdı yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.17.'de gösterilmiştir.



3.6.3. Gazete Kağıdı Yüzeyler

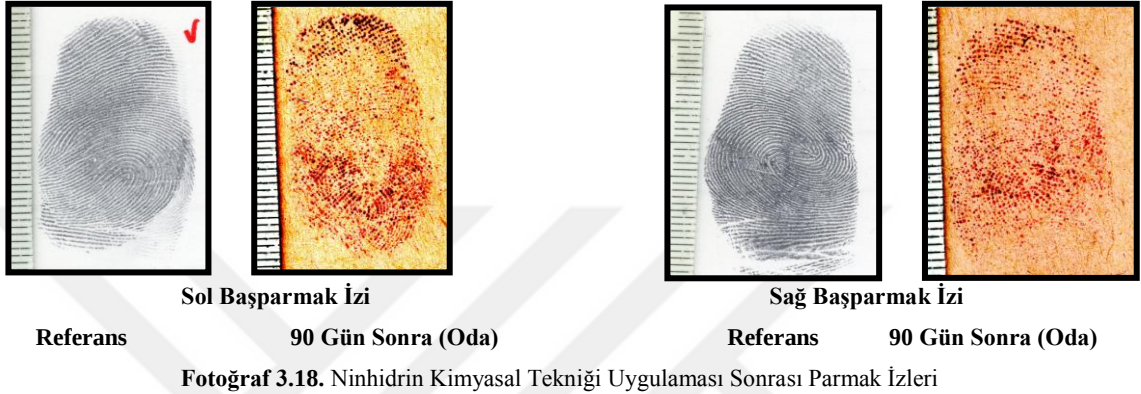
Gazete kağıdı yüzeylerin oda ortamında 90 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge tablo 4.17.'de gösterilmiştir.

90 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		GAZETE	GAZETE
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	19	74,3
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	17	76,1
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	20	77,3
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	17	79,8
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	19	79,1
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	20	77,5
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	17	80,5
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	12	85,7
ORTALAMA	83,5	17,625	78,8

Tablo 3.17. . 90 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Gazete Kağıdı Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

90 gün oda ortamında bekletilen gazete kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı %74, maksimum kayıp oranı %86, ortalama kayıp oranı %79 olduğu tespit edilmiştir.

90 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen gazete kağıdı yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.18.'de gösterilmiştir.



3.6.4. Karton Yüzeyler

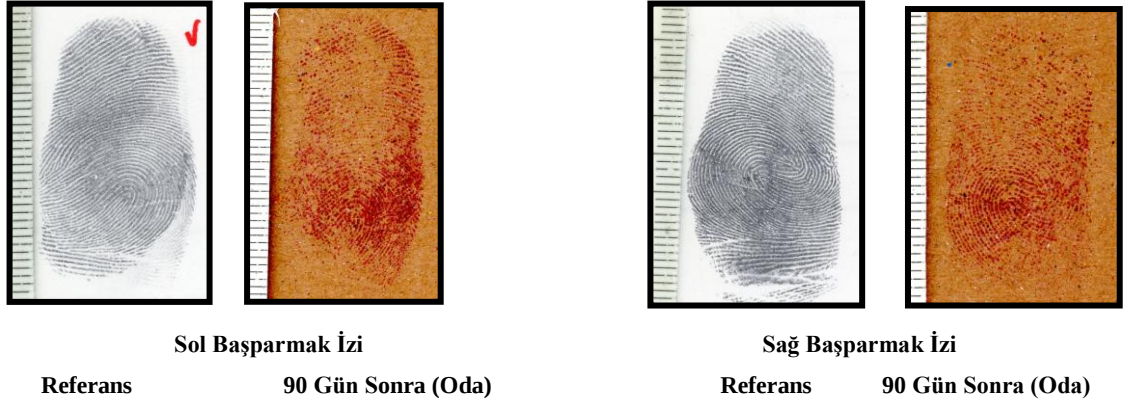
Karton yüzeylerin oda ortamında 90 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge Tablo 3.18.'de gösterilmiştir.

90 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		KARTON	KARTON
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	9	87,8
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	6	91,5
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	9	89,8
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	9	89,3
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	10	89,0
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	11	87,6
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	9	89,7
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	8	90,5
ORTALAMA	83,5	8,875	89,4

Tablo 3.18. 90 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Karton Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

90 gün oda ortamında bekletilen karton kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı %88, maksimum kayıp oranı %92, ortalama kayıp oranı %89 olduğu tespit edilmiştir.

90 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen karton yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.19.'da gösterilmiştir.

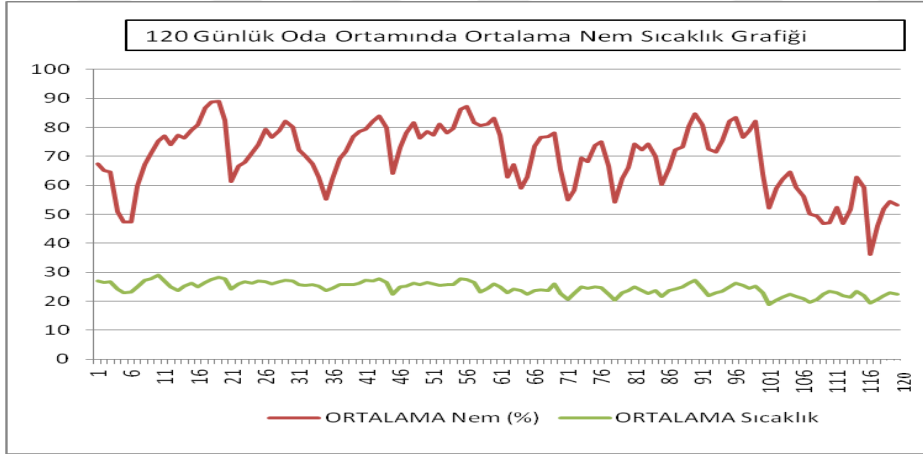


Fotoğraf 3.19. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri.

3.7. 120 Gün Bekletilen Örnekler

3.7.1. Oda Ortamı Nem ve Sıcaklık Değerleri

120 gün boyunca oda ortamında ölçülen en düşük nem değeri % 36, en düşük sıcaklık 18 °C en yüksek nem değeri %91, en yüksek sıcaklığında 30 °C olduğu ölçülmüş olup, nem ve sıcaklık ortalama değerleri grafik 3.7.'de gösterilmiştir.



Grafik 3.7. 120 Gün Süreyle Oda Ortamı Ortalama Nem ve Sıcaklık Değerleri.

3.7.2. A4 Kağıt Yüzeyler

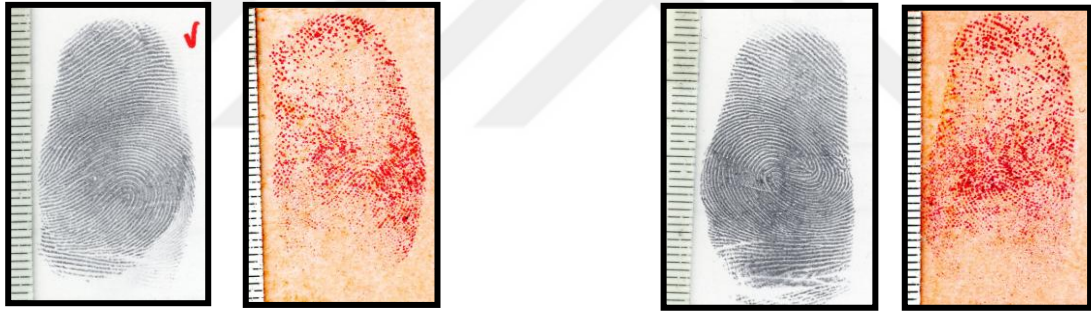
A4 kağıt yüzeylerin oda ortamında 120 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge tablo 3.19.'da gösterilmiştir.

120 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		A4	A4
1.Kişi Sol Baş P. İzi	74	29	60,8
1.Kişi Sağ Baş P. İzi	71	28	60,6
2.Kişi Sol Baş P. İzi	88	27	69,3
2.Kişi Sağ Baş P. İzi	84	32	61,9
3.Kişi Sol Baş P. İzi	91	20	78,0
3.Kişi Sağ Baş P. İzi	89	18	79,8
4.Kişi Sol Baş P. İzi	87	21	75,9
4.Kişi Sağ Baş P. İzi	84	17	79,8
ORTALAMA	83,5	24	70,8

Tablo 3.19. 120 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası A4 Kağıt Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

120 gün oda ortamında bekletilen A4 kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı **%61**, maksimum kayıp oranı **%80**, ortalama kayıp oranı **%71** olduğu tespit edilmiştir.

120 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen A4 kağıdı yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.20.'de gösterilmiştir.



Sol Başparmak İzi
Referans 120 Gün Sonra (Oda)

Sağ Başparmak İzi
Referans 120 Gün Sonra (Oda)

Fotoğraf 3.20. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri

3.7.3. Gazete Kağıdı Yüzeyler

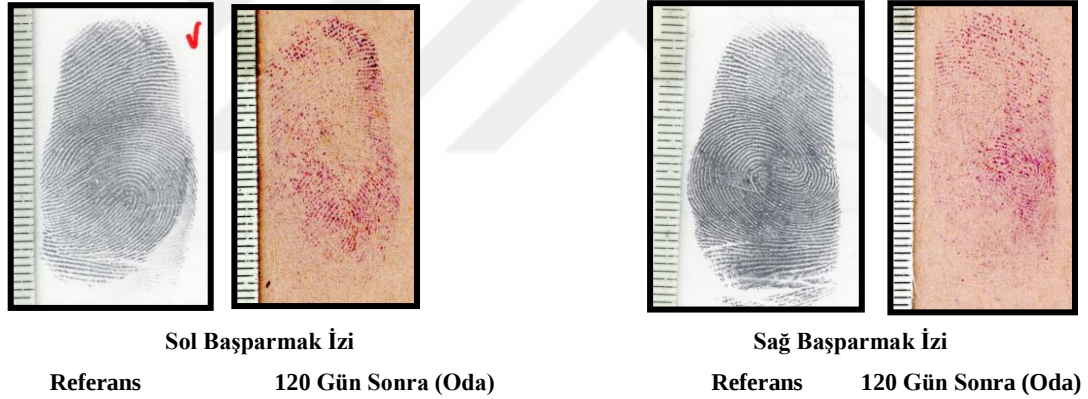
Gazete kağıdı yüzeylerin oda ortamında 120 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge tablo 3.20.'de gösterilmiştir.

120 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		GAZETE	GAZETE
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	17	77,0
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	10	85,9
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	15	83,0
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	14	83,3
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	16	82,4
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	17	80,9
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	14	83,9
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	10	88,1
ORTALAMA	83,5	14,125	83,1

Tablo 3.20. 120 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Gazete Kağıdı Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

120 gün oda ortamında bekletilen gazete kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı %77, maksimum kayıp oranı %88, ortalama kayıp oranı %83 olduğu tespit edilmiştir.

120 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen gazete kağıdı yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.21.'de gösterilmiştir.



Fotoğraf 3.21. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri.

4.7.4. Karton Yüzeyler

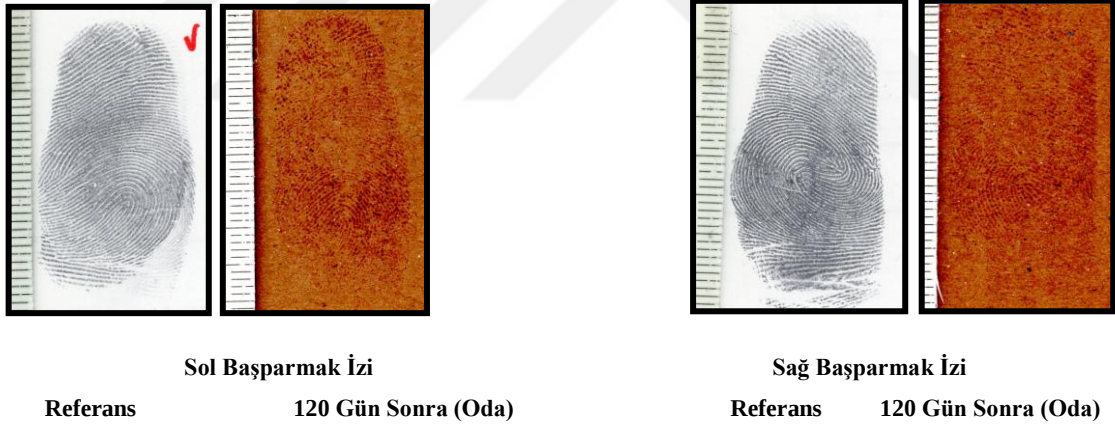
Karton yüzeylerin oda ortamında 120 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge tablo 3.21.'de gösterilmiştir.

120 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		KARTON	KARTON
1.Kişi Sol Baş P. İzi	74	7	90,5
1.Kişi Sağ Baş P. İzi	71	5	93,0
2.Kişi Sol Baş P. İzi	88	6	93,2
2.Kişi Sağ Baş P. İzi	84	7	91,7
3.Kişi Sol Baş P. İzi	91	8	91,2
3.Kişi Sağ Baş P. İzi	89	7	92,1
4.Kişi Sol Baş P. İzi	87	6	93,1
4.Kişi Sağ Baş P. İzi	84	7	91,7
ORTALAMA	83,5	6,625	92,1

Tablo 3.21. 120 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Karton Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

120 gün oda ortamında bekletilen karton kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı **%91**, maksimum kayıp oranı **%93**, ortalama kayıp oranı **%92** olduğu tespit edilmiştir.

120 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen karton yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.22.'de gösterilmiştir.

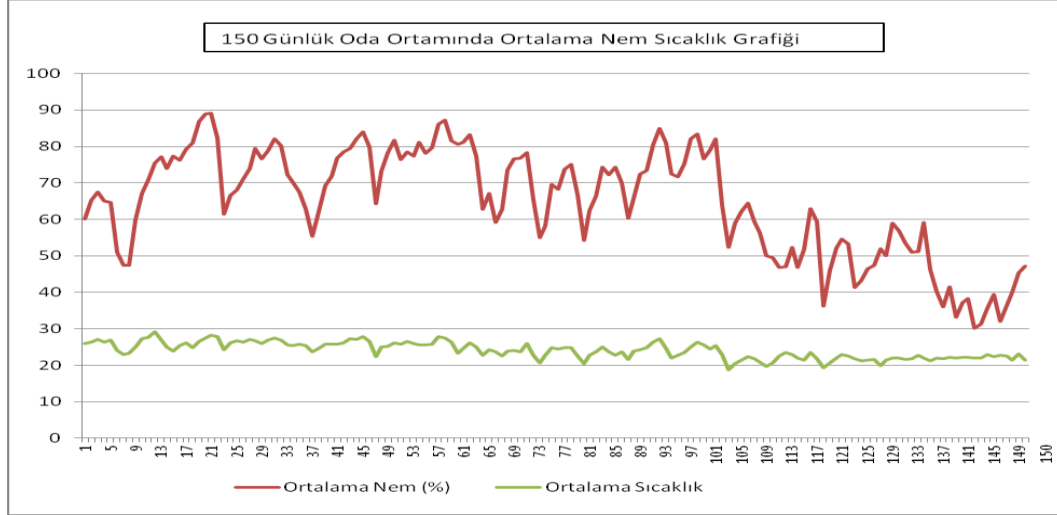


Fotoğraf 3.22. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri

3.8. 150 Gün Bekletilen Örnekler

3.8.1. Oda Ortamı Nem ve Sıcaklık Değerleri

150 gün boyunca oda ortamında ölçülen en düşük nem değeri % 22, en düşük sıcaklık 18 °C en yüksek nem değeri %91, en yüksek sıcaklığında 29 °C olduğu ölçülmüş olup, nem ve sıcaklık ortalama değerleri grafik 3.8.'de gösterilmiştir



Grafik 3.8. 150 Gün Süreyle Oda Ortamı Ortalama Nem ve Sıcaklık Değerleri.

4.8.2. A4 Kağıt Yüzeyler

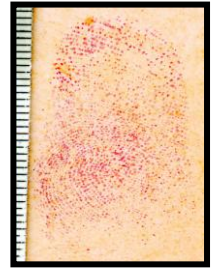
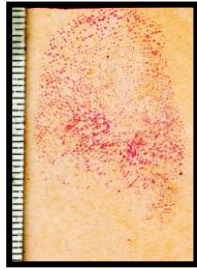
A4 kağıt yüzeylerin oda ortamında 150 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge tablo 3.22.'de gösterilmiştir.

150 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		A4	A4
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	20	73,0
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	21	70,4
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	19	78,4
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	23	72,6
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	13	85,7
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	12	86,5
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	9	89,7
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	10	88,1
ORTALAMA	83,5	15,875	80,6

Tablo 3.22. 150 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası A4 Kağıt Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

150 gün oda ortamında bekletilen A4 kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı **%70**, maksimum kayıp oranı **%90**, ortalama kayıp oranı **%81** olduğu tespit edilmiştir.

150 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen A4 kağıdı yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.23.'de gösterilmiştir.



Sol Başparmak İzi

Sağ Başparmak İzi

Referans

150 Gün Sonra (Oda)

Referans

150 Gün Sonra (Oda)

Fotoğraf 3.23. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri

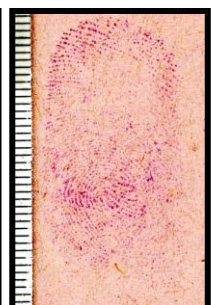
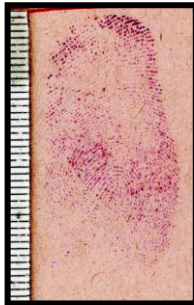
4.8.3. Gazete Kağıdı Yüzeyler

Gazete kağıdı yüzeylerin oda ortamında 150 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge tablo 3.23.'de gösterilmiştir.

150 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		GAZETE	GAZETE
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	13	82,4
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	9	87,3
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	11	87,5
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	10	88,1
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	10	89,0
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	9	89,9
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	8	90,8
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	7	91,7
ORTALAMA	83,5	9,625	88,3

Tablo 3.23. 150 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Gazete Kağıdı Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

150 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen gazete kağıdı yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.24.'de gösterilmiştir.



Sol Başparmak İzi

Sağ Başparmak İzi

Referans

150 Gün Sonra (Oda)

Referans

150 Gün Sonra (Oda)

Fotoğraf 3.24. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri

3.8.4. Karton Yüzeyler

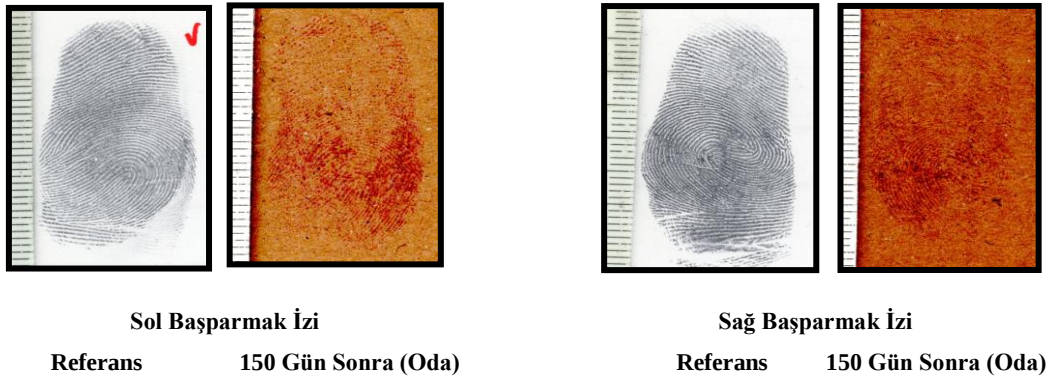
Karton yüzeylerin oda ortamında 150 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge Tablo 3.24.'de gösterilmiştir.

150 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		KARTON	KARTON
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	6	91,9
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	5	93,0
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	6	93,2
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	6	92,9
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	7	92,3
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	6	93,3
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	5	94,3
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	5	94,0
ORTALAMA	83,5	5,75	93,1

Tablo 3.24. 150 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Karton Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

150 gün oda ortamında bekletilen karton kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı **%92**, maksimum kayıp oranı **%94**, ortalama kayıp oranı **%93** olduğu tespit edilmiştir.

150 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen karton yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.25.'de gösterilmiştir.



Sol Başparmak İzi

Referans

150 Gün Sonra (Oda)

Sağ Başparmak İzi

Referans

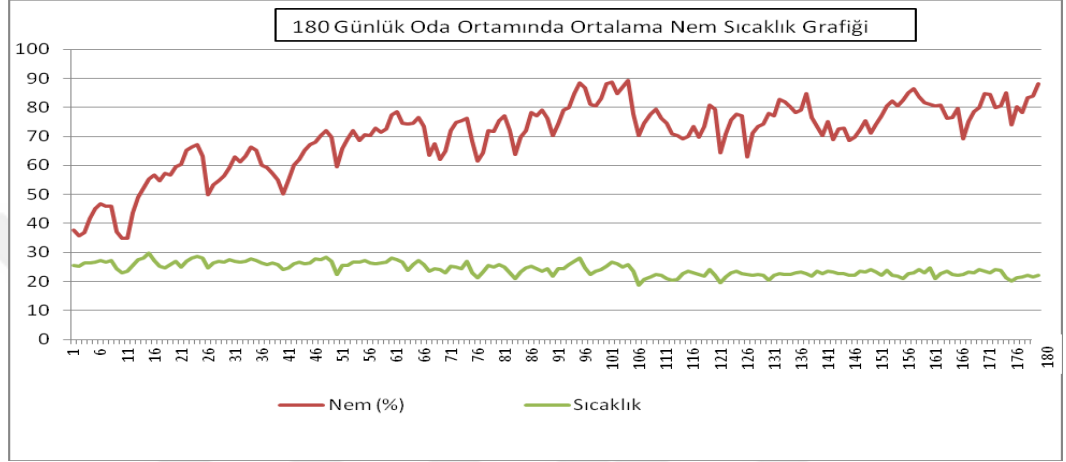
150 Gün Sonra (Oda)

Fotoğraf 3.25. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri

3.9. 180 Gün Bekletilen Örnekler

3.9.1. Oda Ortamı Nem ve Sıcaklık Değerleri

180 gün boyunca oda ortamında ölçülen en düşük nem değeri % 21, en düşük sıcaklık 16 °C en yüksek nem değeri %91, en yüksek sıcaklığında 32 °C olduğu ölçülmüş olup, nem ve sıcaklık ortalama değerleri grafik 3.9.'da gösterilmiştir.



Grafik 3.9. 180 Gün Süreyle Oda Ortamı Ortalama Nem ve Sıcaklık Değerleri.

3.9.2. A4 Kağıt Yüzeyler

A4 kağıt yüzeylerin oda ortamında 180 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge tablo 3.25.'de gösterilmiştir.

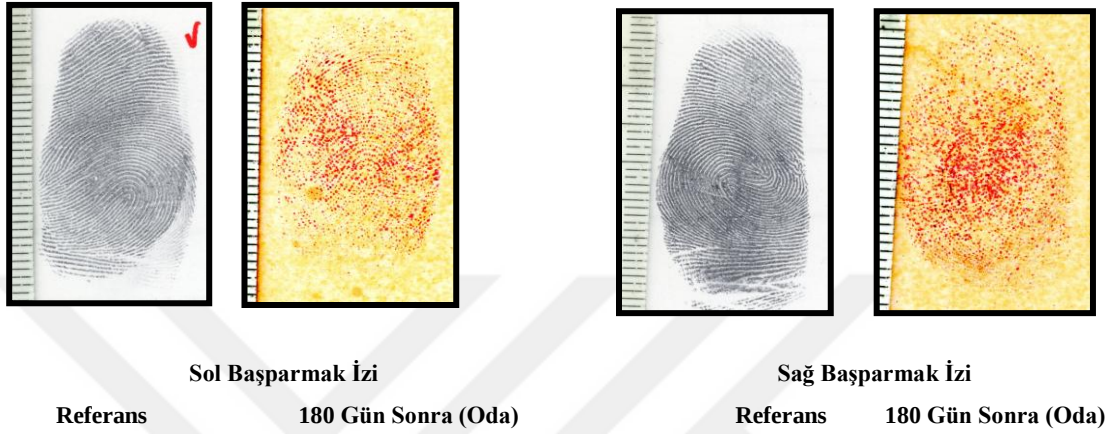
180 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		A4	A4
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	13	82,4
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	12	83,1
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	11	87,5
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	13	84,5
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	9	90,1
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	9	89,9
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	7	92,0
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	6	92,9
ORTALAMA	83,5	10	87,8

Tablo 3.25. 180 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası A4 Kağıt Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

180 gün oda ortamında bekletilen A4 kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı

%82, maksimum kayıp oranı %93, ortalama kayıp oranı %88 olduğu tespit edilmiştir.

180 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen A4 kağıdı yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.26.'da gösterilmiştir.



Fotoğraf 3.26. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri

3.9.3. Gazete Kağıdı Yüzeyler

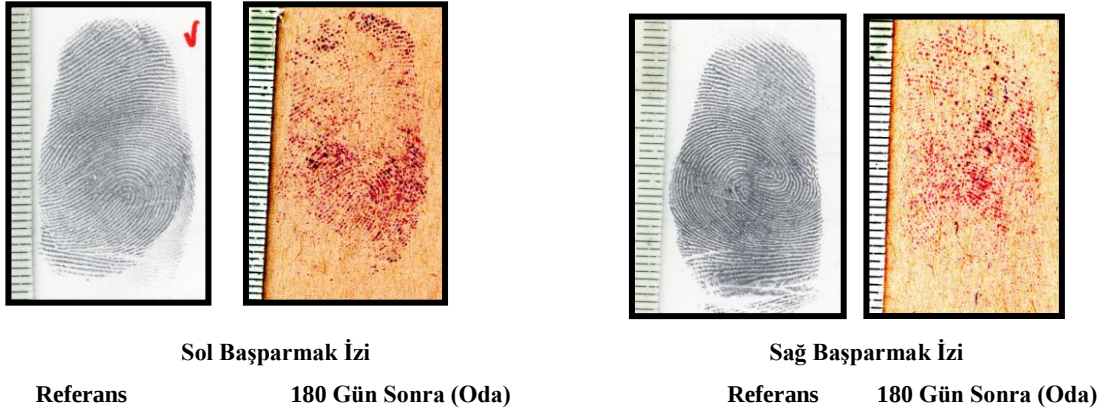
Gazete kağıdı yüzeylerin oda ortamında 180 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge tablo 3.26.'de gösterilmiştir.

180 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		GAZETE	GAZETE
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	9	87,8
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	7	90,1
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	8	90,9
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	7	91,7
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	6	93,4
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	7	92,1
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	5	94,3
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	4	95,2
ORTALAMA	83,5	6,625	91,9

Tablo 3.26. 180 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Gazete Kağıdı Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

180 gün oda ortamında bekletilen gazete kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı %88, maksimum kayıp oranı %95, ortalama kayıp oranı %92 olduğu tespit edilmiştir.

180 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen gazete kağıdı yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.27.'de gösterilmiştir.



Fotoğraf 3.27. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri.

3.9.4. Karton Yüzeyler

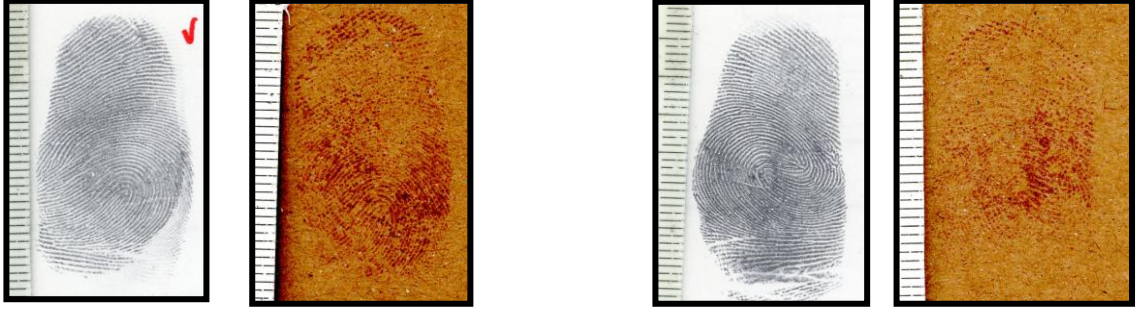
Karton yüzeylerin oda ortamında 180 günlük bekleme süresi sonrasındaki uygulama sonuçlarını gösterir çizelge tablo 3.27.'de gösterilmiştir.

180 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI			
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	İZDEKİ KAYIP ORANI (%)
		KARTON	KARTON
1.Kişi Sol Baş P. İzi	74	3	95,9
1.Kişi Sağ Baş P. İzi	71	2	97,2
2.Kişi Sol Baş P. İzi	88	3	96,6
2.Kişi Sağ Baş P. İzi	84	4	95,2
3.Kişi Sol Baş P. İzi	91	4	95,6
3.Kişi Sağ Baş P. İzi	89	3	96,6
4.Kişi Sol Baş P. İzi	87	2	97,7
4.Kişi Sağ Baş P. İzi	84	2	97,6
ORTALAMA	83,5	2,875	96,6

Tablo 3.27. 180 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Karton Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

180 gün oda ortamında bekletilen karton kağıdı yüzeyler üzerine yapılan ninhidrin kimyasal tekniği uygulaması sonucunda izlerdeki minimum kayıp oranı **%95**, maksimum kayıp oranı **%98**, ortalama kayıp oranı **%97** olduğu tespit edilmiştir.

180 günün sonunda ninhidrin kimyasal tekniği uygulama sonrası görünür hale getirilen karton yüzeylere ait parmak izleri fotoğraf 3.28.'de gösterilmiştir.



Sol Başparmak İzi **Sağ Başparmak İzi**
Referans **180 Gün Sonra (Oda)** **Referans** **180 Gün Sonra (Oda)**

Fotoğraf 3.28. Ninhidrin Kimyasal Tekniği Uygulaması Sonrası Parmak İzleri.

3.10. Genel Uygulama Sonuçları

Oda ortamında 1 gün bekleme süresi sonunda ninhidrin uygulanan A4, gazete kağıdı ve karton yüzeylere ait sonuçlar tablo 3.28.'de gösterilmiştir.

1 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI										
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI			İZDEKİ KAYIP ORANI (%)			ELVERİŞLİLİK DURUMU		
		A4	GAZETE	KARTON	A4	GAZETE	KARTON	A4	GAZETE	KARTON
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	66	57	48	10,8	23,0	35,1	Elverişli	Elverişli	Elverişli
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	62	54	42	12,7	23,9	40,8	Elverişli	Elverişli	Elverişli
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	73	58	51	17,0	34,1	42,0	Elverişli	Elverişli	Elverişli
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	70	54	44	16,7	35,7	47,6	Elverişli	Elverişli	Elverişli
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	76	59	50	16,5	35,2	45,1	Elverişli	Elverişli	Elverişli
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	80	65	59	10,1	27,0	33,7	Elverişli	Elverişli	Elverişli
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	75	51	44	13,8	41,4	49,4	Elverişli	Elverişli	Elverişli
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	72	57	45	14,3	32,1	46,4	Elverişli	Elverişli	Elverişli
ORTALAMA	83,5	71,75	56,9	47,9	14,0	31,5	42,5			

Tablo 3.28. 1 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Tüm Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

Oda ortamında 3 gün bekleme süresi sonunda ninhidrin uygulanan A4, gazete kağıdı ve karton yüzeylere ait sonuçlar tablo 3.29.'de gösterilmiştir.

3 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI										
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI			İZDEKİ KAYIP ORANI (%)			ELVERİŞLİLİK DURUMU		
		A4	GAZETE	KARTON	A4	GAZETE	KARTON	A4	GAZETE	KARTON
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	57	44	32	23,0	40,5	56,8	Elverişli	Elverişli	Elverişli
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	51	41	29	28,2	42,3	59,2	Elverişli	Elverişli	Elverişli
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	61	51	35	30,7	42,0	60,2	Elverişli	Elverişli	Elverişli
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	58	45	29	31,0	46,4	65,5	Elverişli	Elverişli	Elverişli
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	64	47	32	29,7	48,4	64,8	Elverişli	Elverişli	Elverişli
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	69	52	34	22,5	41,6	61,8	Elverişli	Elverişli	Elverişli
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	63	48	27	27,6	44,8	69,0	Elverişli	Elverişli	Elverişli
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	59	45	28	29,8	46,4	66,7	Elverişli	Elverişli	Elverişli
ORTALAMA	83,5	60,3	46,6	30,8	27,8	44,1	63,0			

Tablo 3.29. 3 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Tüm Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

Oda ortamında 10 gün bekleme süresi sonunda ninhidrin uygulanan A4, gazete kağıdı ve karton yüzeylere ait sonuçlar tablo 3.30.'da gösterilmiştir.

10 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI										
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI			İZDEKİ KAYIP ORANI (%)			ELVERİŞLİLİK DURUMU		
		A4	GAZETE	KARTON	A4	GAZETE	KARTON	A4	GAZETE	KARTON
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	49	37	21	33,8	50,0	71,6	Elverişli	Elverişli	Elverişli
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	46	32	20	35,2	54,9	71,8	Elverişli	Elverişli	Elverişli
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	53	44	23	39,8	50,0	73,9	Elverişli	Elverişli	Elverişli
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	50	39	23	40,5	53,6	72,6	Elverişli	Elverişli	Elverişli
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	56	40	24	38,5	56,0	73,6	Elverişli	Elverişli	Elverişli
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	58	46	27	34,8	48,3	69,7	Elverişli	Elverişli	Elverişli
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	57	39	19	34,5	55,2	78,2	Elverişli	Elverişli	Elverişli
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	54	34	21	35,7	59,5	75,0	Elverişli	Elverişli	Elverişli
ORTALAMA	83,5	52,9	38,9	22,3	36,6	53,4	73,3			

Tablo 3.30. 10 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Tüm Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

Oda ortamında 30 gün bekleme süresi sonunda ninhidrin uygulanan A4, gazete kağıdı ve karton yüzeylere ait sonuçlar tablo 3.31.'de gösterilmiştir.

30 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI										
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI			İZDEKİ KAYIP ORANI (%)			ELVERİŞLİLİK DURUMU		
		A4	GAZETE	KARTON	A4	GAZETE	KARTON	A4	GAZETE	KARTON
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	44	29	11	40,5	60,8	85,1	Elverişli	Elverişli	Elverişsiz
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	39	25	13	45,1	64,8	81,7	Elverişli	Elverişli	Elverişsiz
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	45	30	20	48,9	65,9	77,3	Elverişli	Elverişli	Elverişli
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	41	33	16	51,2	60,7	81,0	Elverişli	Elverişli	Elverişsiz
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	48	32	19	47,3	64,8	79,1	Elverişli	Elverişli	Elverişli
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	47	40	22	47,2	55,1	75,3	Elverişli	Elverişli	Elverişli
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	42	30	13	51,7	65,5	85,1	Elverişli	Elverişli	Elverişsiz
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	44	22	15	47,6	73,8	82,1	Elverişli	Elverişli	Elverişsiz
ORTALAMA	83,5	43,8	30,1	16,1	47,4	63,9	80,8			

Tablo 3.31 30 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Tüm Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

Oda ortamında 60 gün bekleme süresi sonunda ninhidrin uygulanan A4, gazete kağıdı ve karton yüzeylere ait sonuçlar tablo 4.32.'de gösterilmiştir.

60 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI										
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI			İZDEKİ KAYIP ORANI (%)			ELVERİŞLİLİK DURUMU		
		A4	GAZETE	KARTON	A4	GAZETE	KARTON	A4	GAZETE	KARTON
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	38	22	10	48,6	70,3	86,5	Elverişli	Elverişli	Elverişsiz
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	37	19	8	47,9	73,2	88,7	Elverişli	Elverişli	Elverişsiz
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	38	23	13	56,8	73,9	85,2	Elverişli	Elverişli	Elverişsiz
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	39	20	12	53,6	76,2	85,7	Elverişli	Elverişli	Elverişsiz
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	34	22	16	62,6	75,8	82,4	Elverişli	Elverişli	Elverişsiz
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	32	24	15	64,0	73,0	83,1	Elverişli	Elverişli	Elverişsiz
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	31	19	10	64,4	78,2	88,5	Elverişli	Elverişli	Elverişsiz
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	29	15	11	65,5	82,1	86,9	Elverişli	Elverişsiz	Elverişsiz
ORTALAMA	83,5	34,8	20,5	11,9	57,9	75,3	85,9			

Tablo 3.32. 60 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Tüm Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

Oda ortamında 90 gün bekleme süresi sonunda ninhidrin uygulanan A4, gazete kağıdı ve karton yüzeylere ait sonuçlar tablo 3.33.'de gösterilmiştir.

90 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI										
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI			İZDEKİ KAYIP ORANI (%)			ELVERİŞLİLİK DURUMU		
		A4	GAZETE	KARTON	A4	GAZETE	KARTON	A4	GAZETE	KARTON
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	32	19	9	56,8	74,3	87,8	Elverişli	Elverişli	Elverişsiz
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	30	17	6	57,7	76,1	91,5	Elverişli	Elverişli	Elverişsiz
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	32	20	9	63,6	77,3	89,8	Elverişli	Elverişli	Elverişsiz
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	36	17	9	57,1	79,8	89,3	Elverişli	Elverişli	Elverişsiz
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	23	19	10	74,7	79,1	89,0	Elverişli	Elverişli	Elverişsiz
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	21	20	11	76,4	77,5	87,6	Elverişli	Elverişli	Elverişsiz
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	24	17	9	72,4	80,5	89,7	Elverişli	Elverişli	Elverişsiz
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	21	12	8	75,0	85,7	90,5	Elverişli	Elverişsiz	Elverişsiz
ORTALAMA	83,5	27,4	17,6	8,9	66,7	78,8	89,4			

Tablo 3.33. 90 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Tüm Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

Oda ortamında 120 gün bekleme süresi sonunda ninhidrin uygulanan A4, gazete kağıdı ve karton yüzeylere ait sonuçlar tablo 3.34.'de gösterilmiştir.

120 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI										
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI			İZDEKİ KAYIP ORANI (%)			ELVERİŞLİLİK DURUMU		
		A4	GAZETE	KARTON	A4	GAZETE	KARTON	A4	GAZETE	KARTON
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	29	17	7	60,8	77,0	90,5	Elverişli	Elverişli	Elverişsiz
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	28	10	5	60,6	85,9	93,0	Elverişli	Elverişsiz	Elverişsiz
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	27	15	6	69,3	83,0	93,2	Elverişli	Elverişli	Elverişsiz
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	32	14	7	61,9	83,3	91,7	Elverişli	Elverişsiz	Elverişsiz
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	20	16	8	78,0	82,4	91,2	Elverişli	Elverişli	Elverişsiz
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	18	17	7	79,8	80,9	92,1	Elverişli	Elverişli	Elverişsiz
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	21	14	6	75,9	83,9	93,1	Elverişli	Elverişsiz	Elverişsiz
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	17	10	7	79,8	88,1	91,7	Elverişli	Elverişsiz	Elverişsiz
ORTALAMA	83,5	24,0	14,1	6,6	70,8	83,1	92,1			

Tablo 3.34. 120 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Tüm Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

Oda ortamında 150 gün bekleme süresi sonunda ninhidrin uygulanan A4, gazete kağıdı ve karton yüzeylere ait sonuçlar tablo 3.35.'de gösterilmiştir.

150 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI										
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI			İZDEKİ KAYIP ORANI (%)			ELVERİŞLİLİK DURUMU		
		A4	GAZETE	KARTON	A4	GAZETE	KARTON	A4	GAZETE	KARTON
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	20	13	6	73,0	82,4	91,9	Elverişli	Elverişsiz	Elverişsiz
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	21	9	5	70,4	87,3	93,0	Elverişli	Elverişsiz	Elverişsiz
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	19	11	6	78,4	87,5	93,2	Elverişli	Elverişsiz	Elverişsiz
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	23	10	6	72,6	88,1	92,9	Elverişli	Elverişsiz	Elverişsiz
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	13	10	7	85,7	89,0	92,3	Elverişsiz	Elverişsiz	Elverişsiz
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	12	9	6	86,5	89,9	93,3	Elverişsiz	Elverişsiz	Elverişsiz
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	9	8	5	89,7	90,8	94,3	Elverişsiz	Elverişsiz	Elverişsiz
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	10	7	5	88,1	91,7	94,0	Elverişsiz	Elverişsiz	Elverişsiz
ORTALAMA	83,5	15,9	9,6	5,8	80,6	88,3	93,1			

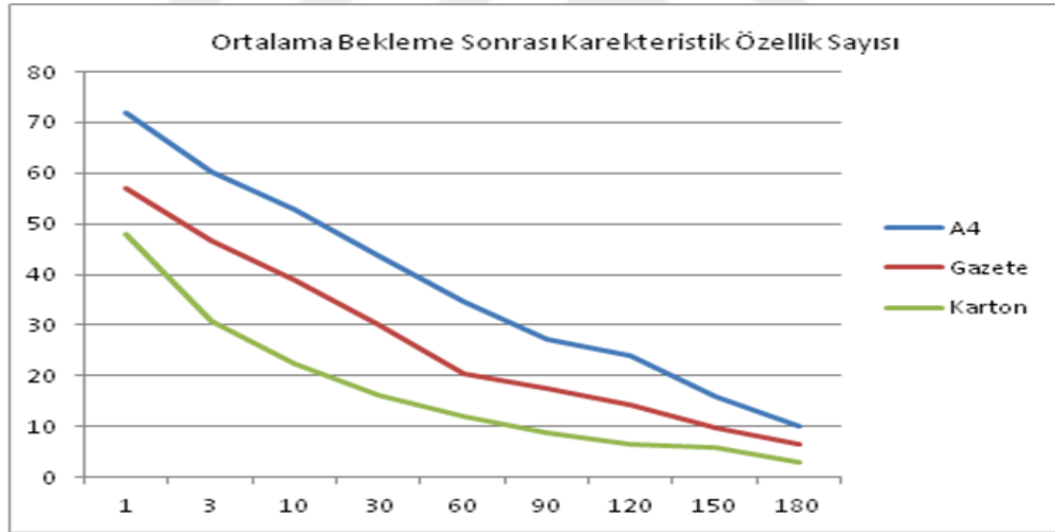
Tablo 3.35. 150 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Tüm Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

Oda ortamında 180 gün bekleme süresi sonunda ninhidrin uygulanan A4, gazete kağıdı ve karton yüzeylere ait sonuçlar tablo 3.36.'da gösterilmiştir.

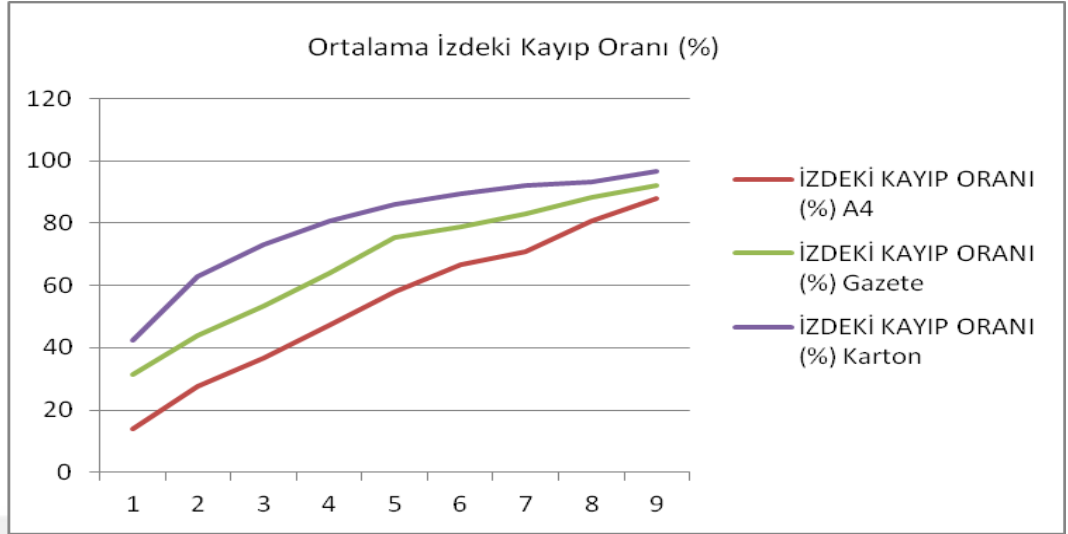
180 GÜNLÜK ODA ORTAMINDA NİNHİDRİN UYGULANAN YÜZEYLERİN UYGULAMA SONUÇLARI										
ŞAHISLAR	REFERANS İZ KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI	BEKLEME SONRASI KAREKTERİSTİK ÖZELLİK SAYISI			İZDEKİ KAYIP ORANI (%)			ELVERİŞLİLİK DURUMU		
		A4	GAZETE	KARTON	A4	GAZETE	KARTON	A4	GAZETE	KARTON
1.Kişi Sol Baş P.İzi	74	13	9	3	82,4	87,8	95,9	Elverişsiz	Elverişsiz	Elverişsiz
1.Kişi Sağ Baş P.İzi	71	12	7	2	83,1	90,1	97,2	Elverişsiz	Elverişsiz	Elverişsiz
2.Kişi Sol Baş P.İzi	88	11	8	3	87,5	90,9	96,6	Elverişsiz	Elverişsiz	Elverişsiz
2.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	13	7	4	84,5	91,7	95,2	Elverişsiz	Elverişsiz	Elverişsiz
3.Kişi Sol Baş P.İzi	91	9	6	4	90,1	93,4	95,6	Elverişsiz	Elverişsiz	Elverişsiz
3.Kişi Sağ Baş P.İzi	89	9	7	3	89,9	92,1	96,6	Elverişsiz	Elverişsiz	Elverişsiz
4.Kişi Sol Baş P.İzi	87	7	5	2	92,0	94,3	97,7	Elverişsiz	Elverişsiz	Elverişsiz
4.Kişi Sağ Baş P.İzi	84	6	4	2	92,9	95,2	97,6	Elverişsiz	Elverişsiz	Elverişsiz
ORTALAMA	83,5	10,0	6,6	2,9	87,8	91,9	96,6			

Tablo 3.36. 180 Gün Oda Ortamında Bekleme Sonrası Tüm Yüzeylerin Uygulama Sonuçları.

Oda ortamında bekleme süresi sonunda yapılan uygulamalar sonucundaki A4, gazete kağıdı ve karton yüzeyler üzerindeki ortalama bekleme sonrası karakteristik özellik sayısı grafik 3.10.'da gösterilmiştir.

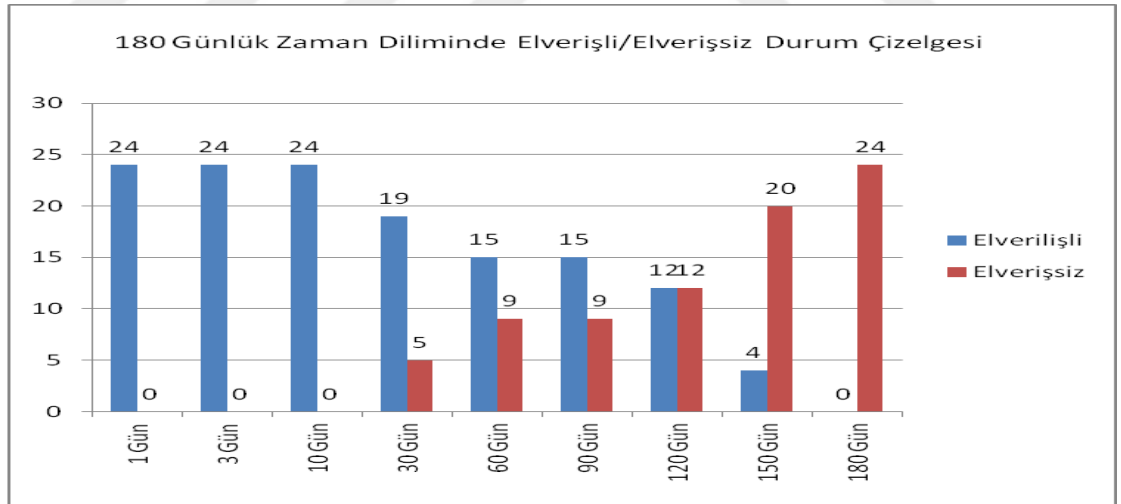


Oda ortamında bekleme süresi sonunda yapılan uygulamalar sonucundaki A4, gazete kağıdı ve karton yüzeyler üzerindeki parmak izlerinin kayıp oranları grafik 3.11.'de gösterilmiştir.



Grafik 3.11. Parmak İzlerinin Kayıp Oranları.

Oda ortamında bekleme süresi sonunda, uygulama yapılan A4 kağıt yüzeyler üzerinde görünür hale getirilen parmak izlerinin mukayeseye elverişlilik oranları grafik 3.12.' de gösterilmiştir.



Grafik 3.12. Mukayeseye Elverişlilik Oranları

4. TARTIŞMA

Görünmez parmak izlerinin bulgu/delil üzerinde kalış süresi ile ilgili literatürde sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Yapılan çalışmaların birçoğunun parmak izi tespit yöntemlerine yönelik olduğu görülmüştür. Literatürde, görünmez parmak izlerinde, parmak izi yaşının tespitine yönelik olarak yapışkan tozlar vasıtasıyla izin geliştirilmesinden sonra belirginlik, devamlılık, kontrast ve papil ayrıntıları gibi morfolojik değişikliklerin esas alındığı çalışmalar yer almaktadır (Popa ve Ark., 2010).

Çalışmaya katılan donörlerin yaşı, cinsiyeti, herhangi bir hastalığa sahip olup-olmadığı, icra ettiği mesleği, psikolojik yapısı, yüzeyin durumu, yüzeye dokunuş şekli ve temas açısı ve kişinin terleme durumunun (termal terleme, heyecana bağlı terleme, yenilen gıdalara bağlı terleme) parmak izlerinin oluşumuna etki eden temel nedenler arasında sıralayabiliriz.

Bu çalışmada, 20x10 cm. ebatlarındaki kağıt yüzeyler üzerine (A4 kağıdı, gazete kağıdı, karton) 4 kişi tarafından, her bir yüzey üzerinde ayrı ayrı olacak şekilde parmak izleri bırakılmış olup parmak izleri oda ortamında 1, 3, 10, 30, 60, 90, 120, 150 ve 180 gün bekletilmiştir. Bekleme süreleri neticesinde elde edilecek parmak izlerinin karakteristik özellikleri sayılarak mukayeseye elverişli olup-olmadığı kayıt edilmiştir. Çalışma sonrasında elde edilen sonuçlar ile kağıt yüzeylere temasın zamanının (parmak izi temas zamanı) ortaya çıkarılması amacı ile çek, senet, kitap, intihar mektubu, terör dokümanları, narkotik ve psikotrop maddelerin ambalajları ve benzeri kağıt yüzeylerdeki asıl temas zamanı, ıslak imza ve benzeri notların oluşturulma zamanı ya da belgelerdeki tarih ile parmak izi temas zamanı uyumunun ortaya konulması hedeflenmiştir.

Zaman faktörüne bağlı, ince tabaka kromatografisi ve yüksek performanslı sıvı kromatografisi cihazları kullanılarak yapılan bir çalışmada parmak izinin yaşına bağlı olarak parmak izinin yapısında yer alan temel bileşenlerinin miktarında değişim olduğu gösterilmiştir. Bu sonuca bağlı olarak da görünmez parmak izinin yapısında yer alan bileşenler parmak izinin yaşını belirlemede önemli bir araç olduğu ortaya konulmuştur (Dikshitulu ve ark., 1986).

Çalışmada 180 gün boyunca oda ortamının nem ve sıcaklığı sürekli olarak takip edilmiş olup yapılan ölçümlerde;

➤ **Oda ortamında, en yüksek nem değerinin %91, sıcaklık değerinin 32 °C olduğu,**

➤ **Oda ortamında, en düşük nem değerinin %21, en düşük sıcaklığın değerinin ise 16 °C olduğu tespit edilmiştir.**

Yapılan çalışmalar, yüzeye bırakılan ham parmak izi için ideal sıcaklığın **140° F (42° C)** ve ideal nemin % 55 olduğunu sıcaklık **70°F (21° C)** ve nem % 25 ve daha altına düştüğünde hızlı bir şekilde belirsizleşmeye ve bozulmaya başladığı düşünüldüğünde nem ve sıcaklıktaki artış ve düşüşlerin çalışmada ki parmak izlerini etkilediğini söyleyebiliriz (Barnett ve Ark.,1977). Ayrıca, parmak izini meydana getiren tortunun yapısında yer alan yağ bileşenleri dışındaki birçok bileşik, nem faktörünün artışına bağlı olarak tortunun yapısında yer alan bileşenlerin parmak izinin yapısından uzaklaşmasına neden olmaktadır. Özellikle ninhidrin kimyasalı ile tepkimeye giren aminoasitler su ile çözündüğü için parmak izi sıvısı içerisinde yok olmaktadır. Parmak izi sıvısı içerisinde yok olmasına bağlı olarak da izin belirginliği, devamlılığı, kontrastı ve papil ayrıntılarında zayıflamalar gözlenmektedir (Çebi, 1999).

Gözenekli ve ıslak yüzeylerde görünmez parmak izlerinin geliştirilmesinde yeni teknikler ile ilgili Canberra Üniversitesi Adli Bilimler Merkezinde yapılan bir çalışmada parmak izinin yapısında yer alan sebace salgısının içeriğinde yer alan çözünmeyen bileşiklerin fiziksel geliştirici ve oil red O parmak izi tespit yöntemi ile parmak izinin geliştirilmesi amaçlanmış olup ekrin salgısı içeriğinde yer alan aminoasit bileşiklerinin aksine sebace salgısı içeriğinde yer alan çözünmeyen bileşikler vasıtasıyla uygulanan bu yöntemlerden olumlu sonuçlar alınmıştır. Bu çalışmada kullanılan yöntem olan ninhidrin kimyasalı parmak izi tespit yöntemi vasıtasıyla ekrin salgısı içeriğinde yer alan aminoasitler ile tepkimeye girmesi sonucu zamanla havadaki nem oranına bağlı olarak çözündüğü değerlendirilmiş olup izin görüntü kalitesinin azaldığı gözlemlenmiştir. Aynı zamanda 180 gün sonunda izlerin tamamına yakını mukayeseye elverişsiz olsa da izlerin tamamında zayıf görünümde papil hatlarının olduğu gözlemlenmiştir. Zayıf görünümde olan papil hatlarının da

Çözünmeyen bileşiklerin kimyasal ile tepkimeye girmesi sonucu oluştuğu değerlendirilmektedir (Lennard, 2007).

Tatlı ve tuzlu su ortamına laboratuvar şartlarında bırakılan metal, cam ve plastik gibi gözeneksiz yüzeyler üzerinde parmak izi tespitine yönelik yapılan çalışmada 4 haftaya kadar parmak izi geliştiği tespit edilmiştir. Ancak gözenekli yüzeyler ile ilgili olarak parmak izi tespitine yönelik herhangi bir değerlendirme yapılmamıştır. Gözenekli yüzeylerde yapılan bu çalışmanın sonuçları göz önüne alındığında, 4 haftalık bu sürenin daha da kısa olmasının söz konusu olabileceği değerlendirilmektedir (Yıldız, 2011).

Gözenekli yüzey yapısına sahip olan kağıt eşitleri ile ilgili Polonya Merkez Adli Bilim Laboratuvarında Rogoza' nın parmak izlerinin eski ve yeni oluşuna dair yapmış olduğu bir çalışmada parmak izi tespit yöntemlerinin uygulanış sırası ile ilgili değişiklikler yaparak uygulanan yöntemlerin etkinliğini ortaya konmaya çalışılmış olup parmak izini oluşturan bileşenlerin suda çözünürlük seviyesi göz önüne alınarak, parmak izi tespit yöntemlerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Her ne kadar çalışma sonucunda elde edilen veriler parmak izi tespit yöntemlerinin geliştirilmesine yönelik olsa da parmak izinin yapısında yer alan bileşiklerin çözünme süresi ile ilgili ortaya konan tespitler parmak izlerinin mukayeseye elverişliliği ile doğrudan ilişkilidir. Bu çalışmada elde edilen bulgulardan yola çıkacak olursak nem ve sıcaklık gibi çevresel faktörlerin aynı şekilde parmak izinin yapısına doğrudan etki ettiğinden bahsedebiliriz (Rogoza, 2007).

5. SONUÇ

Her bir kağıt grubuna ait farklı zaman dilimlerinde ve referans izde elde edilen karakteristik sayılarının ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı Friedman Testi ile incelenmiştir. Belirlenen anlamlı farkın hangi ölçümler arasında olduğunu belirlemek için ise Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Araştırmada istatistiksel olarak anlamlılık düzeyi 05 olarak kabul edilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen gruplara ait karakteristik sayıları incelendiğinde;

A4 grubuna ait tanımlayıcı istatistik verileri Tablo 5.1 ve Tablo 5.2’de gösterilmiştir. A4 grubunda farklı zaman dilimlerindeki karakteristik sayıları referans iz karakteristik sayıları ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu görülmektedir($p<.05$).

	Örnek Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
Referans	8	83,5000	7,23089	71,00	91,00
1.Gün	8	71,7500	5,72588	62,00	80,00
3.Gün	8	60,2500	5,36523	51,00	69,00
10.Gün	8	52,8750	4,22366	46,00	58,00
30.Gün	8	43,7500	3,01188	39,00	48,00
60.Gün	8	34,7500	3,77018	29,00	39,00
90.Gün	8	27,3750	5,80486	21,00	36,00
120.Gün	8	24,0000	5,65685	17,00	32,00
150.Gün	8	15,8750	5,46253	9,00	23,00
180.Gün	8	10,0000	2,67261	6,00	13,00

Tablo 5.1. A4 Grubuna Ait Tanımlayıcı İstatistik Verileri

	1.Gün Referans	3.Gün Referans	10.Gün Referans	30.Gün Referans	60.Gün Referans	90.Gün Referans	120.Gün Referans	150.Gün Referans	180.Gün Referans
Anlamlılık Derecesi	,011	,012	,011	,011	,012	,012	,012	,012	,012

Tablo 5.2. A4 Grubunda Farklı Zaman Dilimlerine Ait Karşılaştırmalı P Değerleri.

Gazete kağıdı grubuna ait tanımlayıcı istatistik verileri Tablo 5.3 ve Tablo 5.4’de gösterilmiştir. Gazete kağıdı grubunda farklı zaman dilimlerindeki karakteristik sayıları referans iz karakteristik sayıları ile yapılan ikili

karşılaştırmalarda aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir($p<.05$).

	Örnek Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
Referans	8	83,5000	7,23089	71,00	91,00
1.Gün	8	56,8750	4,18970	51,00	65,00
3.Gün	8	46,6250	3,66206	41,00	52,00
10.Gün	8	38,8750	4,67325	32,00	46,00
30.Gün	8	30,1250	5,38351	22,00	40,00
60.Gün	8	20,5000	2,87849	15,00	24,00
90.Gün	8	17,6250	2,61520	12,00	20,00
120.Gün	8	14,1250	2,79987	10,00	17,00
150.Gün	8	9,6250	1,84681	7,00	13,00
180.Gün	8	6,6250	1,59799	4,00	9,00

Tablo 5.3. Gazete Kağıdı Grubuna Ait Tanımlayıcı İstatistik Verileri.

	1.Gün Referans	3.Gün Referans	10.Gün Referans	30.Gün Referans	60.Gün Referans	90.Gün Referans	120.Gün Referans	150.Gün Referans	180.Gün Referans
Anlamlılık Derecesi	,012	,011	,012	,012	,011	,012	,012	,012	,012

Tablo 5.4 Gazete Kağıdı Grubunda Farklı Zaman Dilimlerine Ait Karşılaştırmalı P Değerleri

Karton grubuna ait tanımlayıcı istatistik verileri Tablo 5.5 ve Tablo 5.6’da gösterilmiştir. Karton grubunda farklı zaman dilimlerindeki karakteristik sayıları referans iz karakteristik sayıları ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu görülmektedir($p<.05$).

	Örnek	Anlam	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
Referans	8	83,5000	7,23089	71,00	91,00
1.Gün	8	47,8750	5,48862	42,00	59,00
3.Gün	8	30,7500	2,91548	27,00	35,00
10.Gün	8	22,2500	2,54951	19,00	27,00
30.Gün	8	16,1250	3,87068	11,00	22,00
60.Gün	8	11,8750	2,69590	8,00	46,00
90.Gün	8	8,8750	1,45774	6,00	11,00
120.Gün	8	6,6250	,91613	5,00	8,00
150.Gün	8	5,7500	,70711	5,00	7,00
180.Gün	8	2,8750	,83452	2,00	4,00

Tablo 5.5. Karton Grubuna Ait Tanımlayıcı İstatistik Verileri.

	1.Gün Referans	3.Gün Referans	10.Gün Referans	30.Gün Referans	60.Gün Referans	90.Gün Referans	120.Gün Referans	150.Gün Referans	180.Gün Referans
Anlamlık Derecesi	,012	,012	,012	,012	,012	,012	,012	,012	,012

Tablo 5.6. Karton Kağıdı Grubunda Farklı Zaman Dilimlerine Ait Karşılaştırmalı P Değerleri.

Çalışma ile elde edilen sonuçlara bakıldığında, karton yüzeylerde bekleme sürelerine bağlı olarak gün geçtikçe elde edilen izlere ait karakteristik sayılarının gazete kağıdı ve A4 yüzeylere ait elde edilen karakteristik özelliklere nazaran azaldığı ve izlerin morfolojik bakımdan zayıfladığı görülmüştür. Gazete kağıdı yüzeylerde yer alan izlere ait karakteristik özellik sayısının da A4 yüzeylerde yer alan izlere ait karakteristik özelliklere göre daha az olduğu ve izlerin gün geçtikçe zayıfladığı gözlemlenmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen sonuçlara göre;

- A4 kağıt yüzeylerden elde edilen parmak izlerinin 150 güne kadar elverişli olduğu,
- Gazete kağıdı yüzeylerden elde edilen parmak izlerinin 60 güne kadar elverişli olduğu,
- Karton yüzeylerden elde edilen parmak izlerinin ise 30 günden sonra elverişsiz olduğu tespit edilmiştir. 180 gün bekleyen parmak izlerinin tamamında birtakım karakteristik özellikler olduğu gözlenmiş olsa da tamamının mukayeseye elverişsiz olduğu tespit edilmiştir.

Yüzeyler üzerindeki parmak izlerinin mukayeseye elverişlilik durumlarını etkileyen en önemli faktörün A4, gazete kağıdı ve karton yüzeylerin, sahip olduğu yoğunluk, yüzey özelliği, gözenekli yüzey yapısı, sahip olduğu lif oranı, dolgu maddeleri, yapıştırma maddeleri, boyar maddeler ile parmak izinde herhangi bir kalıntı kalıp kalmadığı(yağ, kan vb.) gibi etkenlerin olduğu değerlendirilmektedir. Ancak bu etkenlerin de mukayeseye elverişlilik niteliğini sınırlı oranda olumsuz etkilediği düşünülmektedir.

Aynı süreler sonunda ve aynı sıcaklık ve nem yüzdesine maruz kalan yüzeylerden farklı yüzey tiplerinin üzerindeki parmak izlerinin bozulma

derecelerinde farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Mukayeseye elverişlilik niteliğini en iyi muhafaza eden yüzey tipinin A4 yüzey olduğu, A4 yüzeyin ardında gazete kağıdı yüzeyler olduğu ve en çok bozulmanın görüldüğü yüzeyin karton yüzeyler üzerinde yer alan parmak izleri olduğu tespit edilmiştir.

Yüzey cinslerinin farklılığı göz önüne alındığında, parmak izlerinin mukayeseye elverişliliğini olumsuz etkileyen diğer bir faktörün nem ve sıcaklığın etkisi olarak belirlenmiştir. Yüzeyler üzerinde yer alan parmak izlerinin sıcaklık ve nemin artış gösterdiği zaman dilimlerinde farklı davranışlar gösterdiği gözlemlenmiştir. Sıcaklık ve nem oranının fazla olduğu zaman dilimlerinde bekleyen parmak izlerinin sıcaklık ve nem oranına daha az olduğu zaman dilimlerinde bekleyen parmak izlerine oranla mukayeseye elverişlilik niteliklerinde azalma olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan bu çalışmada, çevresel faktörler, meslek grupları, cinsiyet, icra edilen meslek grubu ve parmak izi kalıntısında yer alabilecek yağ, kan vb. bileşenlerin olduğu değişkenlerin muhtemel etkileri göz ardı edilmiş olup bu ve bunun gibi diğer etmenlerin çalışma sonucuna etki edebileceği düşünülmektedir.

Çalışma sonucunda elde edilen veriler ışığında, olay yeri incelemesi kapsamında farklı kağıt yüzeyler üzerinden bulunan parmak izlerinin morfolojik bakımdan bozulma ve zayıflaması ile mukayeseye elverişlilik özelliklerine göre değerlendirme yapıldığında karton yüzeylerin A4 ve gazete kağıdı yüzeylere nispeten daha çabuk bozulabileceği ve olay yeri incelemesi anlamında öncelik verilmesi gerektiği değerlendirilmektedir.

ÖZET

Ninhidrin Uygulanabilen Kağıt Yüzeylerde Parmak İzi Bekleme Sürelerinin İz Üzerindeki Etkilerinin Morfolojik Yönden İncelenmesi

Bu çalışmada, 20x10 cm. ebatlarındaki A4 kağıdı, gazete kağıdı, karton yüzeylere 4 kişi tarafından , her bir yüzey üzerinde ayrı ayrı olacak şekilde parmak izleri bırakılmış olup parmak izleri oda ortamında 1, 3, 10, 30, 60, 90, 120, 150 ve 180 gün bekletilmiştir. Bekleme süreleri neticesinde elde edilen parmak izlerinin karakteristik özellikleri sayılarak referans parmak izlerinin karakteristik sayıları ile karşılaştırılıp, mukayeseye elverişli olup olmadığı kayıt edilmiştir.

Çalışma sonrasında elde edilen sonuçlar ile kağıt yüzeylere temas zamanının ortaya çıkarılması amacı ile çek, senet, kitap, intihar mektubu, terör dokümanları, narkotik ve psikotrop maddelerin ambalajları ve benzeri kağıt yüzeylerdeki asıl temas zamanı, ıslak imza ve benzeri notların oluşturulma zamanı ya da belgelerdeki tarih ile parmak izi temas zamanı uyumunun ortaya konulması hedeflenmiştir.

Çalışma tamamlanması ile elde edilen sonuçlara göre,

- A4 kağıt yüzeylerden elde edilen parmak izlerinin 150 güne kadar elverişli olduğu,
- Gazete kağıdı yüzeylerden elde edilen parmak izlerinin 60 güne kadar elverişli olduğu,
- Karton yüzeylerden elde edilen parmak izlerinin ise 30 günden sonra elverişsiz olduğu

tespit edilmiştir. 180 gün bekleyen parmak izlerinin tamamında birtakım karakteristik özellikler olduğu gözlenmiş olsa da tamamının mukayeseye elverişsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma ile elde edilen sonuçlara bakıldığında, karton yüzeylerde bekleme sürelerine bağlı olarak gün geçtikçe elde edilen izlere ait karakteristik sayılarının gazete kağıdı ve A4 yüzeylere ait elde edilen karakteristik özelliklere nazaran azaldığı ve izlerin morfolojik bakımdan zayıfladığı görülmüştür. Gazete kağıdı yüzeylerde yer alan izlere ait karakteristik özellik sayısının da A4 yüzeylerde yer alan izlere ait karakteristik özelliklere göre daha az olduğu ve izlerin gün geçtikçe zayıfladığı gözlemlenmiştir.

Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde; kağıt yüzeylerde temas zamanının ortaya konmasında, A4, gazete kağıdı ve karton yüzeylerin, sahip olduğu yoğunluk, yüzey özelliği, gözenekli yüzey yapısı, sahip olduğu lif oranı, dolgu maddeleri, yapıştırma maddeleri, boyar maddeler ile nem, sıcaklığın etkisi ile parmak izinde herhangi bir kalıntı kalıp kalmadığı(yağ, kan vb.) gibi yapısal özelliklere bağlı olarak zamanla fiziksel ve kimyasal değişikliklere uğrayarak morfolojik olarak elverişli olma niteliğini kaybettiği anlaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Delil, Parmak İzi, Kâğıt Yüzeyler, Ninhidrin ve Mukayese.



SUMMARY

Investigation of the Effects of Fingerprint Waiting Times on Traces of Ninhydrin-Applicable Paper Surfaces Morphologically

In this study, fingerprints were left on each surface of A4 paper, newspaper paper, cardboard surfaces (surfaces dimension 20x10 cm.) by 4 people and fingerprints were kept in room environment for 1, 3, 10, 30, 60, 90, 120, 150 and 180 days. The characteristics of the fingerprints obtained at the end of the waiting periods are counted and compared with the characteristic numbers of the reference fingerprints, and it is recorded that they are suitable for comparison.

With the results obtained after the study; it is aimed to establish the time of creation of the time of contact with the paper surfaces and the actual contact time on paper surfaces such as checks, bills, books, suicide letters, terrorist documents, packagings of narcotics and psychotropic substances and the wet signature and similar notes or the time of the fingerprint contact with the date of the documents.

According to the results obtained by the completion of the study, it has been found that;

- finger prints from A4 paper surfaces are available for up to 150 days,
- finger prints obtained from newsprint surfaces are suitable for up to 60 days,
- fingerprints obtained from cardboard surfaces are unfavorable after 30 days.

It has been observed that all of the fingerprints that were waiting for 180 days had some characteristic properties, but all were found to be inferior to each other.

When the results obtained from the study are considered; it was observed that the characteristic numbers of the traces obtained day by day due to the waiting times on the cardboard surfaces decreased as compared with the characteristics obtained from newspaper and A4 surfaces and the traces were morphologically weakened. It has been observed that the number of characteristic features of the traces on newspaper surfaces is less than that of the traces on the A4 surfaces and that the traces are getting weaker day by day.

When the results obtained are evaluated; to be revealed contact time on paper surfaces, it has been understood that A4, newspaper and cardboard surfaces have lost its morphological suitability due to physical and chemical changes over time due to structural features such as no residue on the fingerprint (fat, blood, etc.), density, surface properties, porous surface structure, fiber ratio, filler materials, bonding materials, humidity and temperature effects.

Keywords: Proof, Fingerprint, Paper surfaces, Ninhydrin, Comparison

KAYNAKLAR

- BARNETT PD, BERGER RA, (1977) The Effects of Temperature and Humidity on the Permanency of Latent Fingerprints. 3. *Forens. Sci. Soc.*, **16**, s.:249
- BERGLUND LG, GALLAGHER RR, MCNALL PE, (1973) Simulation of the thermal effects of dissolved materials in human sweat. *Comput. Biomed. Res.* **6**: s.: 127-38
- BERRY J, STONEY DA, (2001) The history and development of fingerprinting, in: H.C. Lee, R.E. Gaensslen (Eds.), *Advances in Fingerprint Technology*, CRC Press, Boca Raton,
- BOWMAN V, (2009). *Manual of Fingerprint Development Techniques*, UK, Home Office Scientific Development Branch, Third Revision.
- BRUNELLE E, Huynh C, Le AM, Halámková L, Agudelo J, Halánek J, (2016), New Horizons for Ninhydrin: Colorimetric Determination of Gender from Fingerprints. *Anal Chem.*; **88**(4):24 s.:13-20
- BUNTER S, (2014) How long can an identifiable fingerprint persist on an exterior surface? CSEye – The home of crime scene science articles,
- CİHANGİROĞLU B, SEVİM M, MERCAN M, ÇUBUK MC, SALA S, GÖRÜCÜ B, SÖNMEZ A, KAYA E, GÖZEN M, GÜLSOY T, ÖZTÜRK N, KIYMAZ L, MERİÇ R, GÜVEN H, CÖMERT, AYYILDIZ A, GÖKLER H, BORAN M, YENİ M, KARSLI Ö, (2009) *Adli Bilimler 1 Kitabı*, Jandarma Kriminal Daire Başkanlığı Yayınları, Ankara.
- COLE S, (2001) *Suspect identities: a history of fingerprinting and criminal identification*, Harvard University Press,
- COLE SA, (2005), —More than zero: Accounting of error in latent fingerprint identification. *The Journal of Criminal Law and Criminology* **95**: No:3
- CROWN DA, (1969), *The Journal of Criminal Law, Criminology, and Police Science*, **60**, 2 s.: 258-264
- ÇEBİ İsmail, (1999) “Latent Parmak izlerinin Mukayeseye Elverişli Olarak Geliştirilmesini Etkileyen Faktörler”, *Polis Bilimleri Dergisi*, Ankara, s.:61-72.
- DE FOREST PR, LEE HC, GAENSSLEN RE, (1983). *Forensic Science, An Introduction to Criminalistics*, USA, McGraw-Hill Series, 12, s.:330-351
- DEMİRCİ S, AYDIN M, KOÇ F, GÜL Y, YAVAŞ B, GÜNEŞ İ, ÇEBİ İ, DEMİR B, TEPECİK S, ÖZCAN B, DUTAKÜ M, (2010) *Olay Yeri İnceleme Teknikleri Temel Eğitim Kitabı*, s.: 4-8, 257-268 KPL daire Başkanlığı Yayını
- DIKSHITULU YS, PRASAD L, PAL JN, RAO CV. Aging studies on fingerprint residues using thin-layer and high performance liquid chromatography. *Forensic Sci Int.* 1986;31(4):261-6.
- EGM, (2011) *Temel Parmak İzi Kursiyer El Kitabı*, Ankara, Türkiye
- EGM, (2015) *Parmak İzi Geliştirme Teknikleri Temel Eğitim Kitabı*, Ankara, Türkiye,
- FBI, Federal Bureau of Investigation, (1998). *The Science of Fingerprints*, USA: US Department of Justice, p.: 15.

- GÖL A, (2004) Emniyet Genel Müdürlüğü, Asayiş Dairesi Başkanlığı, on parmak izi ders notları, Ankara.
- GRADY D, (2006), Worcester Police Department Latent Print Unit Evidence Processing Manual.
- HENRY CL, GAENSSLEN RE, (1991), Advances in Fingerprint Technology,
- JASUJA OP, TOOFANY MA, SINGH G, SODHI GS, (2009), Dynamics of latent fingerprints: the effect of physical factors on quality of ninhydrin developed prints--a preliminary study. *Sci Justice*.;**49**(1) s.:8-11
- KEOUGH,R. (2008), Validating Forensic Latent Fingerprinting Techniques
- KNOWLES A M, Aspects of physico chemical methods for the detection of latent fingerprints, *Journal of Physics E: Scientific Instruments*
- KOÇ F, (2001), Olay Yeri İnceleme Ders Notları, pp.8-24, İstanbul Emniyet Müdürlüğü Olay yeri İnceleme ve Kimlik Tespit Şube Müdürlüğü, İstanbul
- LENNARD C, (2001), The Detection and Enhancement of Latent Fingerprints, 13. Interpol Forensic Science Symposium, Lyon,
- LENNARD C, (2007). Fingerprint Detection: Current Capabilities, *Australian Journal of Forensic Sciences*,
- MIDKIFF CR, (1993) Lifetime of a latent print. How long? Can you tell?, *J. Forensic Identif.* 43 (4) s.:386–392
- OLSEN, R.D., (1978). Scott's Fingerprint Mechanics, USA, Thomas Books, Chapter III, p.: 45-48.
- POPA G, POTORAC R , PREDA N. Method for fingerprints age determination. Romanian Society of Legal Medicine. DOI: 10.4323/rjlm.2010.149. *Rom J Leg Med* [2] 149 – 154 [2010]
- ROGOZA E, (2007) Development of Latent Fingerprints on Wet Porous Surface Using ORO&PD Techniques, Central Forensic Laboratory of The Polish Police
- SAFERSTAIN R, (1998). Criminalistics, An Introduction to Forensic Science, 6th ed., USA, PrenticeHallInc., Chapter 14, p.:437-460.
- SAFERSTEIN R, (2004) Fingerprints Chapter 14, Criminalistics: An Introduction to Forensic Science. Second International Edition. Stephan Helba
- SODHI GS, KAU J, (2005) The forgotten Indian pioneers of fingerprint science *Current Science* 88(1): 185-91
- STARRS JE, (1998) The aging of fingerprints, *Sci. Sleuth. Rev. (Forensic Science in Courts)* 22 (2) s.:1–3,
- SWGFAST, (2009) Scientific Working Group on Friction Ridge Analysis, Study and Technology, Glossary, 1st version,
- UKZABELL SL, (2005) Fingerprint Evidence, *Journal of Law and Policy*, s.:143-156.
- ÜNER B, (2005) Ders notları —Kriminalistik: Parmak İzi İncelemeleri İ.Ü. Adli Tıp Enstitüsü, İstanbul

WERTHEIM K, (2003) Fingerprint age determination: is there any hope? J. Forensic Identif. **53** (1) s.:42–49,

WILKINSIN D, (1999) Study of the Reaction Mechanism of 1,8-diazafluoren-9-one With the Amino Acid, L -Alanine, Forensic Science International, **109** (2), s.:87-103.

YILDIZ Ö, (2011) “Tuzlu ve tatlı sulara maruz kalan deliller üzerinde mukayeseye elverişli parmak izi tespit edilip edilemeyeceğinin analizi” Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara

Erişim Adresi: <http://lisamarievido.blogspot.com.tr/2014/05/current-affairs-journal-sixth-entry.html>
Erişim Tarihi: 11/11/2017.

Erişim Adresi: [https://www.researchgate.net/figure/3192977_fig1_Fig-1-Each-fingerprint-in-the-figure-belongs-to-a-different-subclass-of-the-FBI%27s] Erişim Tarihi:. 11/11/2017)



ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı : Vedat

Soyadı : DELİCAN

Doğum yeri ve tarihi : Ordu-17.051985

Uyruğu : T.C.

Medeni Durumu : Evli

İletişim adresi ve telefonu : İstanbul Jandarma Kriminal Laboratuvar Amirliği

Maslak/ANKARA Tel Nu.:0 212 285 2652

II- Eğitimi

Kuleli Askeri Lisesi(2000-2004)

Kara Harp Okulu(2004-2008)

Hacettepe Üniversitesi Bilişim Hukuku Y.L.(2013-2014)

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Programı Haricinde Aldığı Kurslar ve Katıldığı Seminerler:

TS ISO/IEC 17025 İç Kalite Eğitimi (2015)

ENFSI Parmak İzi Çalışma Grubu Toplantısı(Paris/Fransa) (2017)