GÖZENEKLİ YÜZEYLERE SAHİP KAĞIT MATERYALLER ÜZERİNDEKİ PARMAK İZLERİNİN OLUŞMA VE KALMA SÜRESİ ANALİZİ

Ali HAVACIK

Danışman: Prof. Dr. Rıdvan DURAK

Yüksek Lisans Tezi
Kriminalistik Ana Bilim Dalı
2024

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KRİMİNALİSTİK ANA BİLİM DALI

GÖZENEKLİ YÜZEYLERE SAHİP KAĞIT MATERYALLER ÜZERİNDEKİ PARMAK İZLERİNİN OLUŞMA VE KALMA SÜRESİ ANALİZİ

(The Analysis of the Formation and Retention Duration of Fingerprints on Porpous Paper Materials)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ali HAVACIK

Danışman: Prof. Dr. Rıdvan DURAK

Erzurum

Ağustos, 2024

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Graduate School of Natural and Applied Sciences

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI

GÖZENEKLİ YÜZEYLERE SAHİP KAĞIT MATERYALLER ÜZERİNDEKİ PARMAK İZLERİNİN OLUŞMA VE KALMA SÜRESİ ANALİZİ

Prof. Dr.Rıdvan DURAK danışmanlığında, Ali HAVACIK tarafından hazırlanan bu çalışma, 08/07/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Kriminalistik Anabilim Dalı Kriminalistik Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği** ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Handan UYSAL *Atatürk Üniversitesi*	Aslı Islak İmzalıdır
Danışman:	Prof. Dr. Rıdvan DURAK *Atatürk Üniversitesi*	Aslı Islak İmzalıdır
Jüri Üyesi:	Doç. Dr. Abdulkerim KARABULUT *Erzurum Teknik Üniversitesi*	Aslı Islak İmzalıdır

Enstitü Yönetim
Kurulunun …/…/…. tarih
ve …… sayılı kararı.

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

Prof.Dr. Saltuk Buğrahan CEYHUN
Enstitü Müdürü

Aslı Islak İmzalıdır

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildiriş, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

Yüksek Lisans Tezi olarak Prof. Dr. Rıdvan DURAK danışmanlığında sunulan ‘‘Gözenekli Yüzeylere Sahip Kağıt Materyaller Üzerindeki Parmak İzlerinin Oluşma ve Kalma Süresi Analizi’’ başlıklı çalışmanın tarafımızdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını, yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterildiğini, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından belirlenmiş olan Turnitin Programı benzerlik oranlarının aşılmadığını ve aşağıdaki oranlarda olduğunu beyan ederiz.

Tez Bölümleri	Tezin Benzerlik Oranı (%)	Maksimum Oran (%)
Giriş	12	**30**
Kuramsal Temeller	17	**30**
Materyal ve Metot	6	**35**
Araştırma Bulguları ve Tartışma	9	**20**
Sonuçlar ve Öneriler	1	**20**
Tezin Geneli	16	**25**

Not: *Yedi kelimeye kadar benzerlikler ile Başlık, Kaynakça, İçindekiler, Teşekkür, Dizin ve Ekler kısımları tarama dışı bırakılabilir. Yukarıdaki azami benzerlik oranları yanında tek bir kaynaktan olan benzerlik oranlarının* ***%5'den*** *büyük olmaması gerekir.*

Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz.

Tez Yazarı (Öğrenci)	Tez Danışmanı
Ali HAVACIK	Prof. Dr. Rıdvan DURAK
08.08.2024	08.08.2024
Aslı Islak İmzalıdır	Aslı Islak İmzalıdır

***** Tez ile ilgili YÖKTEZ'de yayınlamasına ilişkin bir engelleme var ise aşağıdaki alanı doldurunuz.

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun …./…/…. tarih ve ……. sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun …./…/…. tarih ve ……. sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim boyunca derin bilgi birikimi, ilham verici rehberliği, verdiği destek, tez sürecinde sergilediği sabır, anlayış ve hoşgörüsüyle her zaman yanımda olan, karşılaştığım her zorlukta bana yol gösteren ve her zaman cesaret verici sözleriyle beni motive eden danışman hocam Prof. Dr. Rıdvan DURAK'a verdiği emek ve katkıları için sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayrıca yoğun çalışmalarım sırasında bana sabırla katlanan eşim Merve Gül HAVACIK ile çocuklarım Şükrü Göktuğ ile Gökçe'ye ve eğitim öğretim hayatımın ilk gününden günümüze dek desteklerini esirgemeyen babam Şükrü HAVACIK ve annem Selma HAVACIK'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ali HAVACIK

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÖZENEKLİ YÜZEYLERE SAHİP KAĞIT MATERYALLER ÜZERİNDEKİ PARMAK İZLERİNİN OLUŞMA VE KALMA SÜRESİ ANALİZİ

Ali HAVACIK

Danışman: Prof. Dr. Rıdvan DURAK

Amaç: Geçmişten günümüze kadar işlenen bazı suçlar faili meçhul olarak kalmaya devam etmektedir. Olayların faillerinin tespitinde ise parmak izleri en önemli delillerdendir. Bu çalışmada; kağıt materyaller üzerine ninhidrin kimyasalı uygulandıktan sonra, görünmeyen parmak izlerinin kağıt materyaller üzerinde görünür hale getirmede materyalin eskiliğinin etkisi ve parmak izlerinin mukayeseye elverişli olabilmesi için geçmesi gereken sürenin etkisi amaçlanmıştır.

Yöntem: Bu tez çalışmasında, üzerlerinde hangi yıla ait olduklarını belirten tarihler bulunan 1 yıllık, 5 yıllık, 10 yıllık, 20 yıllık, 30 yıllık, 40 yıllık olan her gruptan 10'ar adet toplamda ise 60 adet hamur yapılı kağıtlar üzerindeki görünmeyen parmak izlerini görünür hale getirebilmek için; petrolüm benzine ile ninhidrin çözeltisi hazırlanmıştır. Ninhidrin, spreyleme yöntemiyle örneklerin her yüzeyine uygulanmıştır. Örnekler oda sıcaklığında, % 65 nem ortamındaki ninhidrin iz geliştirme kabininde bekletilmiştir. Örnekler 10 gün, 20 gün, 30 gün, 40 gün aralıklarla incelenmiş olup, oluşan papil sayıları kayıt altına alınarak mukayese elverişli olup olmadıkları yönünden incelenmiştir. 40 gün sonunda gelişen parmak izleri ölçeklendirilerek fotoğraflanmıştır.

Bulgular: 1 yıllık, 5 yıllık, 10 yıllık, 20 yıllık, 30 yıllık, 40 yıllık, olan her gruptan 10'ar birinci hamur kağıt örneklere ninhidrin uygulandıktan sonra oluşan papil sayıları ve gelişen parmak izlerinin mukayese olup olamayacakları ile ilgili tablo hazırlanmıştır.

Sonuç: Bu çalışmanın sonucunda; örneklere ninhidrin uygulandıktan sonra materyaller üzerinde bekleme süresi arttıkça papil sayısının ve mukayeseye elverişli parmak izi sayısının arttığı ve 40 yıla kadar ki örneklerde materyalin eskiliğinin mukayeseye elverişli parmak izi oluşmasında etkisi olmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: parmak izi, kağıt, ninhidrin

Ağustos 2024, 79 sayfa

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

THE ANALYSIS OF THE FORMATION AND RETENTION DURATION OF FINGERPRINTS ON PORPOUS PAPER MATERIALS

Ali HAVACIK

Supervisor: Prof. Dr. Rıdvan DURAK

Purpose: Some crimes committed from the past to the present continue to remain unsolved. Fingerprints are one of the most important evidences in identifying the perpetrators of the incidents. In this study; after applying ninhydrin chemical on paper materials; the effect of the oldness of the material on making invisible fingerprints visible on paper materials and the effect of the time required for the fingerprints to be suitable for comparison were aimed.

Method: In this thesis study, in order to make the invisible fingerprints visible on 60 pieces of paper of the same structure, 10 pieces from each group of 1 year, 5 years, 10 years, 20 years, 30 years, 40 years with dates indicating which year they belong to, a solution of petrol petrol and ninhydrin was prepared. Ninhydrin was applied to each surface of the samples by spraying method. The samples were kept in a ninhydrin trace development cabinet at room temperature and 65% humidity. The samples were examined at intervals of 10 days, 20 days, 30 days and 40 days, and the number of papillae formed was recorded and examined for comparability. At the end of 40 days, the developed fingerprints were scaled and photographed.

Findings: The number of papillae formed and fingerprints developed after ninhydrin treatment of 10 first pulp paper samples from each group (1 year old, 5 years old, 10 years old, 20 years old, 30 years old, 40 years old) were compared.

Results: As a result of this study, it was concluded that the number of papillae and the number of fingerprints suitable for comparison increased as the waiting time on the materials increased after the application of ninhydrin to the samples, and that the age of the material had no effect on the formation of fingerprints suitable for comparison in samples up to 40 years.

Keywords: fingerprint, paper, ninhydrin

July 2024, 79 pages

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI i
ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU ii
TEŞEKKÜR iii
ÖZET iv
ABSTRACT v
TABLOLAR DİZİNİ vii
ŞEKİLLER DİZİNİ xii
KISALTMALAR ve SİMGELER DİZİNİ xiv
GİRİŞ 1
KURAMSAL TEMELLER 3
Delilin Tanımı 3
Delillerin özellikleri 3
Delil çeşitleri 4
Parmak İzi Sıvısının Kimyasal Yapısı 9
Parmak izlerinin güvenilirliği 10
Otomatik parmak izi tanıma sistemleri (APFIS) 12
Kağıt materyallerin gözenekli yapısı 23
MATERYAL VE METOT 28
Materyaller Üzerine Ninhidrin Çözeltisinin Uygulanması 28
Çalışmada Kullanılan Belgeler 30
Çalışmada elde edilen gözenekli yüzeye sahip olan bulgular; 32
Ninhidrin kimyasalı ile iz belirleme 33
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA 34
SONUÇLAR VE ÖNERİLER 56
KAYNAKLAR 61
ÖZGEÇMİŞ 63

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. 40 Yıllık 1. Örnek.....34
Tablo 2. 40 Yıllık 2. Örnek.....34
Tablo 3. 40 Yıllık 3. Örnek.....34
Tablo 4. 40 Yıllık 4. Örnek.....34
Tablo 5. 40 Yıllık 5. Örnek.....35
Tablo 6. 40 Yıllık 6. Örnek.....35
Tablo 7. 40 Yıllık 7. Örnek.....35
Tablo 8. 40 Yıllık 8. Örnek.....35
Tablo 9. 40 Yıllık 9. Örnek.....35
Tablo 10. 40 Yıllık 10. Örnek.....35
Tablo 11. 30 Yıllık 1. Örnek.....35
Tablo 12. 30 Yıllık 2. Örnek.....35
Tablo 13. 30 Yıllık 3. Örnek.....36
Tablo 14. 30 Yıllık 4. Örnek.....36
Tablo 15. 30 Yıllık 5. Örnek.....36
Tablo 16. 30 Yıllık 6. Örnek.....36
Tablo 17. 30 Yıllık 7. Örnek.....37
Tablo 18. 30 Yıllık 8. Örnek.....37
Tablo 19. 30 Yıllık 9. Örnek.....37
Tablo 20. 30 Yıllık 10. Örnek.....37
Tablo 21. 20 Yıllık 1. Örnek.....37
Tablo 22. 20 Yıllık 2. Örnek.....37
Tablo 23. 20 Yıllık 3. Örnek.....37
Tablo 24. 20 Yıllık 4. Örnek.....37
Tablo 25. 20 Yıllık 5. Örnek.....38
Tablo 26. 20 Yıllık 6. Örnek.....38
Tablo 27. 20 Yıllık 7. Örnek.....38
Tablo 28. 20 Yıllık 8. Örnek.....38
Tablo 29. 20 Yıllık 9. Örnek.....38
Tablo 30. 20 Yıllık 10. Örnek.....38
Tablo 31. 10 Yıllık 1. Örnek.....38

Tablo 32. 10 Yıllık 2. Örnek 38
Tablo 33. 10 Yıllık 3. Örnek 38
Tablo 34.10 Yıllık 4. Örnek 38
Tablo 35. 10 Yıllık 5. Örnek 39
Tablo 36. 10 Yıllık 6. Örnek 39
Tablo 37. 10 Yıllık 7. Örnek 39
Tablo 38. 10 Yıllık 8. Örnek 39
Tablo 39. 10 Yıllık 9. Örnek 39
Tablo 40. 10 Yıllık 10. Örnek 39
Tablo 41. 5 Yıllık 1. Örnek 39
Tablo 42. 5 Yıllık 2. Örnek 39
Tablo 43. 5 Yıllık 3. Örnek 39
Tablo 44. 5 Yıllık 4. Örnek 40
Tablo 45. 5 Yıllık 5. Örnek 40
Tablo 46. 5 Yıllık 6. Örnek 40
Tablo 47. 5 Yıllık 7. Örnek 40
Tablo 48. 5 Yıllık 8. Örnek 40
Tablo 49. 5 Yıllık 9. Örnek 40
Tablo 50. 5 Yıllık 10. Örnek 40
Tablo 51. 1 Yıllık 1. Örnek 41
Tablo 52. 1 Yıllık 2. Örnek 41
Tablo 53. 1 Yıllık 3. Örnek 41
Tablo 54. 1 Yıllık 4. Örnek 41
Tablo 55. 1 Yıllık 5. Örnek 41
Tablo 56. 1 Yıllık 6. Örnek 41
Tablo 57. 1 Yıllık 7. Örnek 41
Tablo 58. 1 Yıllık 8. Örnek 41
Tablo 59. 1 Yıllık 9. Örnek 42
Tablo 60. 1 Yıllık 10. Örnek 42
Tablo 61. 40 Yıllık 1. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil sayılarındaki Artış Yüzdesi 42
Tablo 62. 40 Yıllık 6. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 42
Tablo 63. 40 Yıllık 8. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 42

Tablo 64. 30 Yıllık 1. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 43
Tablo 65. 30 Yıllık 2. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 43
Tablo 66. 30 Yıllık 3. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 43
Tablo 67. 30 Yıllık 4. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 43
Tablo 68. 30 Yıllık 5. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 44
Tablo 69. 30 Yıllık 6. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 44
Tablo 70. 30 Yıllık 7. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 44
Tablo 71. 30 Yıllık 8. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 44
Tablo 72. 20 Yıllık 1. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 45
Tablo 73. 20 Yıllık 2. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 45
Tablo 74. 20 Yıllık 6. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil sayılarındaki Artış Yüzdesi 45
Tablo 75. 20 Yıllık 7. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 45
Tablo 76. 20 Yıllık 8. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 45
Tablo 77. 20 Yıllık 10. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 46
Tablo 78. 10 Yıllık 1. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 46
Tablo 79. 10 Yıllık 2. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 46
Tablo 80. 10 Yıllık 3. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 46

Tablo 81. 10 Yıllık 6. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 46
Tablo 82. 10 Yıllık 7. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 46
Tablo 83. 10 Yıllık 8. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 47
Tablo 84. 10 Yıllık 10. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 47
Tablo 85. 5 Yıllık 2. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 47
Tablo 86. 5 Yıllık 3. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 47
Tablo 87. 5 Yıllık 4. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 47
Tablo 88. 5 Yıllık 5. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 47
Tablo 89. 5 Yıllık 6. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 48
Tablo 90. 5 Yıllık 7. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 48
Tablo 91. 5 yıllık 8. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 48
Tablo 92. 1 yıllık 1. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 48
Tablo 93. 1 yıllık 3. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 49
Tablo 94. 1 Yıllık 4. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 49
Tablo 95. 1 yıllık 6. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 49
Tablo 96. 1 yıllık 8. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 49
Tablo 97. 1 yıllık 9. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 49

Tablo 98. 1 yıllık 10. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi 50

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Deri kesiti 8
Şekil 2. Papil hatlarının oluşturduğu şekiller 12
Şekil 3. Porlardan oluşan nokta 13
Şekil 4. İkiden fazla porla oluşan müstakil hat 13
Şekil 5. Bir papilden oluşan çatal 14
Şekil 6. Bir papilden oluşan ada 14
Şekil 7. Paralel iki papilden oluşan köprü 14
Şekil 8. Bir papilden oluşan kanca 15
Şekil 9. Bir papilden oluşan kement 15
Şekil 10. Bir papilden oluşan helezonik hatlar 16
Şekil 11. Bir papilden oluşan daire hatlar 16
Şekil 12. Devam eden iki papilden oluşan açık delta 17
Şekil 13. Tek papilden oluşan kapalı delta 17
Şekil 14. Parmak izlerinin sınıflandırılması 18
Şekil 15. Gözeneksiz yüzeylerde latent parmak izi geliştirme süreçleri 20
Şekil 16. Gözeneksiz paslanmaz çelik yüzeyde gizli parmak izlerinin geliştirilmesi 21
Şekil 17. Gözenekli yüzeylerde latent parmak izi geliştirme süreçleri 22
Şekil 18. Daldırma yöntemi ile ninhidrin uygulanışı 25
Şekil 19. Ninhidrin reaksiyonu 26
Şekil 20. Ninhidrin – parmak izlerinin görselleştirilmesi 27
Şekil 21. Ninhidrin çözeltisi hazırlamada kullanılan kimyasallar 29
Şekil 22. Sprey yöntemi ile ninhidrin uygulanışı 29
Şekil 23. Fotoğraf makinesi 29
Şekil 24. Parmak izi çekim sehpası 29
Şekil 25. Çalışmada kullanılan 40 yıllık belge örneği 30
Şekil 26. Çalışmada kullanılan 30 yıllık belge örneği 30
Şekil 27. Çalışmada kullanılan 20 yıllık belge örneği 31
Şekil 28. Çalışmada kullanılan 10 yıllık belge örneği 31
Şekil 29. Çalışmada kullanılan 5 yıllık belge örneği 32
Şekil 30. Çalışmada kullanılan 1 yıllık belge örneği 32
Şekil 31. 40 yıllık örneklere ait parmak izi örneği 53

Şekil 32. 30 yıllık örneklere ait parmak izi örneği 53
Şekil 33. 20 yıllık örneklere ait parmak izi örneği 54
Şekil 34. 10 yıllık örneklere ait parmak izi örneği 54
Şekil 35. 5 yıllık örneklere ait parmak izi örneği 54
Şekil 36. 1 yıllık örneklere ait parmak izi örneği 55

KISALTMALAR ve SİMGELER DİZİNİ

(2,2-dihidroksiindan-1,3-dion), $C_6H_4(CO)_2C(OH)_2$: Ninhidrin kimyasal formülü

ABD **:** Amerika Birleşik Devletleri

APFIS **:** Otomatik Avuç İçi ve Parmak İzi Tanıma Sistemi (Automated Palm and Fingerprints Identification System)

CFC **:** (kloro floro karbon) bazlı formülü

CO_2 **:** Karbondioksit

EGM **:** Emniyet Genel Müdürlüğü

FBI **:** Federal Soruşturma Bürosu

g **:** Gram

ILAFIS **:** Entegre Otomatik Parmak İzi Tanımlama Sistemi (Integrated Automated Fingerprint Identification System)

KCl **:** Potasyum Klorür

Mg **:** miligram

Ml **:** Mililitre

mm **:** Milimetre

MÖ **:** Milattan Önce

MS **:** Milattan Sonra

NaCl **:** Sodyum Klorür

NBS **:** Ulusal Standart Bürosu

NH_3 **:** Amonyak

NIST **:** Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü

Nm **:** Nanometre

Vs **:** Vesaire

GİRİŞ

İnsanoğlunun tarihinin başlangıcından bu yana parmak izleri günlük yaşam içerisinde önemli bir yer tutmuştur. Eski çağ insanlarının mağara duvarlarına yaptıkları insan figürlerine benzeyen şekillerde, insan parmak uçlarında parmak izlerine benzeyen kaba çizgiler bulunmaktadır. M.Ö. 5000 yıllarından bu yana gelen çini levhalarda parmak izine benzeyen kalıntılara rastlanılmıştır. M.S. 2. yüzyıldaki çanak çömlekler üzerinde parmak izlerine rastlanılmıştır. M.S 600 yıllarında Doğu Asya ülkelerinde imza atmanın yanı sıra parmak izleri kullanıldığı görülmüştür. Geçmişten günümüze kadar önemsenen parmak izleri olayların çözümünde önemli bir rol oynamaktadır.

Bir ortamdan ayrılan bir kişinin orada bulunduğu ile alakalı herhangi bir iz bırakmaması, ya da üstünde o ortamdan herhangi bir şey alıp götürmemesi imkansıza yakındır (Lockard, 1930). E. Lockard'ın değişim prensibinden de anlaşılacağı üzere delilden sanığa ulaşmak için önemli olan maddi delillerdir. Suç ve suçlu ile mücadele günümüzde toplumların uğraştığı önemli durumlardandır. Günümüzdeki teknolojik gelişmeler sonucunda suça ve suçluya ulaşma konusu her ne kadar kolaylaşsa da bir o kadar da suç kavramının ortaya çıkması kolaylaşmıştır. İşte günümüzde suça bulaşan ya da suç işleyen şahıslarla alakalı yargı sürecinin uzaması ya da delil yetersizliğinden davanın düşmesi durumları ile karşı karşıya kalınma durumları ortaya çıkabilmektedir. Cumhuriyet savcısı adına görev yapan kolluk birimleri tarafından maddi delillerin dosyaya konulması zorunlu hale gelmiştir. Modern Hukuka göre "delilden sanığa" yöntemini kullanarak suç sonrasında suçluya ulaşarak suçluyu yargı önüne çıkarmak bir zorunluluk haline gelmiştir. Biyolojik deliller, kimyasal deliller, fiziksel deliller, iz deliller başlıca maddi delillerdendir. Bu maddi delillerden olay yerinde en fazla bulunanlardan biri de parmak izleridir. Parmak izi, şahısların kendilerini diğer kimselerden ayırt etmek için kullandıkları etkili bir sembol olan "İnsan Kimlik Kartı" olarak bilinir. Parmak izi tanımlama, en önemli biyometrik tanımlama teknolojilerinden biri haline gelmiştir. Suçun meydana geldiği olay yerlerinde, parmak izleri yaygın olarak kağıt üzerinde bulunur. Yıllardır parmak izi uzmanları suçluları ortaya çıkarmak için kağıt üzerindeki parmak izlerini görünür hale getirme konusunda ve parmak izi tespitine büyük önem vermişlerdir. Bu nedenle, parmak izini meydana getiren alt bileşenlerinin net bir dağılımının elde edilmesi, parmak izi tanımı için özellikle önemlidir.

Parmak izleri, bebek anne karnında cenin halindeyken son şeklini alır. Herhangi bir kalıcı yara ya da başka olağandışı bir durum oluşmadığı sürece parmak izi ömür boyu sabittir. İşte bu özelliği (değişmezlik) sayesinde ve tasnif edilebilirlik, benzemezlik özelliklerinden dolayı gelişmiş ülkelerin çoğunda olay yerinde en fazla bulunan maddi delil olan parmak izleri faillerin tespit edilmesinde ve ortaya çıkarılmasında önemli bir bulgudur.

Parmak izleri kabartma parmak izleri (balmumu, sabun, macun, mum vs. yüzeylere bırakılan izler), görünür parmak izleri (kanlı, tozlu, yağlı, boyalı vs. yüzeylere bırakılan izler), görünmeyen parmak izleri olmak üzere 3 grupta sınıflandırılırlar. Görünmeyen parmak izleri olay yerinde kullanılan kimyasal tozlarla veya laboratuvarda uygun kimyasallar kullanılarak görünür hale getirilir. Gözenekli yüzeylerde (kağıt) en fazla uygulanan yöntem ninhidrindir. Bir parmak izi, kıvrımlar (sırtlar) ve olukçuklar desenine sahiptir. Parmak kağıda değdiğinde, sırtların parmak izi maddeleri kağıt üzerinde kalır. İki yan yana olan sırtın olağan genişliği yaklaşık 200-700 mikrometre olup kağıdın birden çok lifini kaplar. Genellikle, kağıdın yüzeyinde kalan parmak izi maddesi 0.1-1 mg olup, bunun % 99'u hızla nüfuz eden veya buharlaşan sudur. Kalan parmak izi maddesinde yaklaşık % 50'si NaCI, KCI gibi inorganik bileşenler; yaklaşık % 50'si ise yağ, amino asit, vitamin gibi organik bileşenlerdir.

Bu çalışmada; kağıt materyaller üzerine ninhidrin kimyasalı uygulandıktan sonra latent parmak izlerinin kağıt materyaller üzerinde görünür hale getirmede materyalin eskiliğinin etkisi ve parmak izlerinin mukayeseye elverişli olabilmesi için geçmesi gereken süre tespiti amaçlanmıştır.

Geçmişten günümüze kadar bazı suç olayları faili meçhul olarak kalmaya devam etmektedir. Bir olayı aydınlatmada önemli olgulardan birisi maddi delillerdir. Olay yerinde ise en fazla bulunan maddi delil parmak izleridir. Bu çalışmada, kağıt materyaller üzerinde bulunan latent parmak izlerini görünür hale getirebilmek için ninhidrin kimyasalı kullanılmıştır. Parmak izi tespiti için kullanılan bu yöntem sonrası ninhidrin ile parmak izi sıvısının tepkime süresi ve kağıt materyalin eskiliğinin iz oluşmasına etkisi ile ilgili literatürde çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma çok eski tarihli (40 yıllık örnekler) ve gözenekli yüzeylere sahip kağıt materyaller üzerindeki tespit edilen parmak izleri sayesinde geçmişte faili meçhul olan olayların aydınlatılmasına ışık tutan bir çalışma olacaktır. Bu nedenle çalışmada kağıt materyaller üzerindeki parmak izlerinin materyalin eskiliğine göre kalma süresi ve parmak izinin oluşum süreci tespiti amaçlanmıştır.

Araştırma zaman aralığı olarak 1984 ile 2024 yılları arasında oluşturulan belgeler üzerinde yapıldığından en eski olarak 40 yıllık kağıt bulgularla sınırlıdır.

KURAMSAL TEMELLER

Delilin Tanımı

Delil, bir davanın hakikatlarını göstermek amacıyla hukuki bir işlemde sunulan bilgi, nesne veya tanıklığı ifade eder. Delil, davaya dahil olan tarafların iddiaları ispatlamak veya çürütmek için kullanılır. Herhangi bir olayın mahkemede değerlendirilmesi sırasında doğruluğu kabul edilmiş ifade, belge ya da belirtidir (Bilge, 2002). Yargıya intikal eden hukuki işlemlerde ortaya konulan herhangi bir şeyi teyit etmeye yarayan ipuçlarıdır. Amaca ulaşmak için yapılan araştırmalar sonucunda ulaşılan her türlü bilgi ve belgeye bulgu denir. Tanımlardan da yola çıkılacak olunursa her delil bir bulgudur. Fakat her bulgu bir delil değildir. Bulgunun delil sayılabilmesi için adli makamlarca (mahkemelerce) kabul edilmesi gerekir.

Delillerin özellikleri

Delillerin özellikleri Anayasa ve Ceza Muhakemesi Kanunda belirtilmiştir.

. **Releyans:** Delil, davayla alakalı tüm belge ve bilgileri destekleyen bağlantılı olmalıdır.

. **Adil ve Güvenilir olma:** Delilin doğru ve güvenilir olması, mahkemede adil yargılanmaya yardımcı olur.

. **Yasal ve Kabul Edilebilirlik:** Delil yasalara uygun olmalı ve mahkemece kabul edilmelidir.

. **Müdahil Taraflara Ulaşabilirlik:** Delil her iki tarafın ulaşabileceği ve gözden geçirebileceği uygunlukta olmalıdır.

. **Maddi veya Beyan Olma:** Deliller, somut ya da soyut yapıda olabilirler.

. **Korunma ve İntegriteleri:** Delillerin varyasyona uğramadan saklanması ve mahkemede tam haliyle sunulması gereklidir.

. **Müdahil Tarafların Haklarına Saygı:** Delillerin toplanması, korunması ve sunulması sürecinde her iki tarafın haklarına saygı gösterilmelidir.

Delillerin faydaları şunlardır:

. **Gerçekleri Doğrulama:** Gerçekleri meydana çıkartarak doğruluğun ortaya konmasını destekler.

. **Adalet Sağlama:** Adil bir şekilde sunulduğunda adil bir yargılanmada önemli bir rol oyar.

. **Hukuki İddiaları İspatlamak veya Çürütmek:** İddiaları desteklemek veya çürütmek için kullanılır.

. **Hakların Korunması:** Kişilerin haklarını korumaya yardımcı olur.

. **Mantıklı ve Objektif Kararlar:** Mahkemenin objektif kararlar vermesine yardımcı olur.

. **Suçluların Adaletle Yargılanması:** Suça karışanların adaletle yargılanmalarını sağlayarak toplum güvenliğine katkıda bulunur.

. **Kanıta Dayalı Kararlar Alma:** Hukukun güçlendirilmesine yardımcı olur.

Delil çeşitleri

Beyan Deliller: Olayla ilgili olayın dahilinde olan şüpheli, tanık, sanık veya mağdurun vermiş olduğu sözlü ifadelerdir.

Maddi Deliller: Maddi (fiziki) bir yapısı olan, dokunulabilen, bırakılan, alınan, değiştirilen, her türlü canlı veya cansız madde ya da ize denir.

Maddi delilleri 4 grup altında inceleyebiliriz.

. Biyolojik deliller: Kan, kıl, tükürük, ter, cinsel akıntı, meni vs.

. Kimyasal deliller: Patlayıcı maddeler, boyalar, yanıcı yakıcı ve parlayıcı maddeler, narkotik maddeler ve ilaçlar, atış artıkları.

. Fiziksel deliller: Ateşli ve ateşsiz silahlar, fişek, kovan, olayla ilgili belgeler, lifler, cam veya cam kırıkları.

. İz Deliller: (parmak izi ve avuç izi, ayak izi, araç lastik izi, diş izi, alet izi, kulak izi) (EGM, 2011b).

Belge Deliller: Yazılı veya basılı belgeler, sözleşmeler, raporlar, faturalar gibi belgelerdir.

Bilirkişi Delilleri: Konusunda uzman kişilerin mahkemeye sunduğu raporlar ve analizlerdir.

Elektronik Deliller: Bilgisayarlar, cep telefonları, dijital cihazlar gibi elektronik ortamlardan elde edilen delillerdir.

Fotoğrafik Deliller: Fotoğraflar, video kayıtları gibi görsel medya delilleridir.

Çevresel Deliller: Olayın gerçekleştiği çevre veya mekândan elde edilen delillerdir.

Parmak izinin tanımı

Parmak izi, en yaygın ve otoritelerce tanınan biyometrik verilerden biridir. Benzemez olmaları ve değişmezlik özellikleri nedeniyle, parmak izleri yüzyıldan daha fazla bir sürede tanımlamada kullanılmaktadır ve modern zamanlardaki bilgi işlem yeteneklerindeki gelişmelerden dolayı otomatikleşmiştir.

Parmak izi, bir şahsın parmak iç kısmında uçlarda bulunan deri kabartıları tarafından meydana getirilen benzersiz bir desendir. Bu desen, kişinin kalıtım biliminden kaynaklanan bir özelliktir ve diğer insanların parmak izlerinden farklıdır. Parmak izleri, şahısları tanımlamak ve ayırt etmek için genellikle kullanılan bir biyometrik kimlik tespiti aracıdır ve suç işlenilen olay yerlerinde delillerin incelenmesi, güvenlik sistemlerinde kullanılması ve kimlik doğrulama süreçlerinde önemli bir rol oynar.

Türk Dil Kurumu sözlüğünde parmak izi "genellikle kimlik belirlemede yararlanılan, parmak uçlarının iç tarafındaki derinin her kişide değişik olan izidir." şeklinde tanımlanmaktadır (Parmak izi 2021).

Parmakların birinci boğumu ile tırnak ucu arasında kalan benzersiz tekrarlanmayan papil hatlarının oluşturdukları izlere parmak izi denir.

Parmak izi tarihçesi

Adli soruşturmaların ilk gününden günümüze kadar insanların kimliklerinin ortaya çıkarılması amacıyla değişik yöntemler denenmiştir. 1883 yılında bir Fransız polis Alphonse BERTİLLON kimlik tespitine yönelik olarak ilk sistemli teşebbüsü ortaya koymuştur. Bertillon sistemi, şüphelinin ayrıntılı bir tanıtımının, tam boy görüntüsü ile antropometri olarak bilinen kesin vücut ölçüleri sistemiyle bütünleştirilmesine merkeze almıştır. Antropometrenin, bir kimlik tespiti olarak kullanımı, insan kemik sistemine ait kemik ölçülerinin yirmili yaşlardan insan ölünceye kadar sabit kalmasına ve herhangi bir iskelet sisteminin başka bir kimseye ait iskelet sistemiyle aynı olamayacağına dayanmaktadır. Bertillon insan anatomisinin on bir ölçüsünün normal olarak alınmasını tavsiye ederek, olağan şekilde alınmasını teklif ettikleri; boy, kol uzunluğu, kafanın genişliği ve sol ayağının uzunluğunu içermektedir. Yirminci yüzyıl sonlarına kadar en iyi ve en uygun sistemin bu olduğu savunulmuştur. Fakat 20. yüzyılın sonlarına doğru bireylerin tanımlanması ve teşhisi için parmak izleri kullanılmaya başlanmıştır. Kullanma yöntemi, Sir Francis Galton'un parmak izlerini tanımlamak için kullanılan bazı noktaları veya karakteristikleri tanımladığı 20. yüzyılın sonlarından bu yana kullanılmaktadır. Bu "Galton Noktaları", parmak izi tanımının ana ögesini oluşturur ve geçmişten günümüze kadar da genişleyerek ilerlemiştir.

Parmak izi, hesaplama teknolojilerinin ortaya çıkmasıyla 1960'ların sonlarında otomatikleşme sürecine girmiştir. Bilgisayarların kullanılmasına başlanmasıyla, parmak izi teknolojisini geliştirmek için Galton Noktalarının bir alt grubu olan minütler kullanılmıştır. Bu otomatikleşme sayesinde yükleme işlemi için çok fazla insana ihtiyaç duyulmamıştır. FBI, otomatikleştirme sürecini, sınıflandırma, arama ve eşleştirme işlemlerini incelemek üzere Ulusal Standartlar Bürosu'nu (NBS), şu anda Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (NIST) olarak adlandırılan bir kuruluşu incelemesi için görevlendirmiştir.

1975'te FBI, otomatik tasnifleyiciler ve minütlerin ortaya çıkmasıyla parmak izi teknolojisi için parmak izi tarayıcılarının geliştirilmesini finanse etmiştir, bu da bir basit okuyucunun geliştirilmesine yol açmıştır. Bu basit yapılı okuyucu, parmak izi minütlerini toplamak için kapasitif teknikleri kullanmıştır. O zamanlar sadece şahsın verileri, parmak izi tasnifleme verileri ve minütleri muhafaza altına alınmıştır. Sonraki birkaç yıl boyunca NIST, ıslak yazılı parmak izlerinin otomatik yöntemlerle dijitalleştirilmesi ve görüntü sıkıştırmanın görüntü kalitesi, tasnifleme ve eşleşme üzerindeki etkilerini inceleyerek bu alandaki çalışmalara odaklanmıştır. Bu çalışma, insan aramalarını çabuklaştırmak için FBI tarafından kullanılan ilk operasyonel eşleştirme algoritması olan M40 algoritmasının geliştirilmesine yol açmıştır. M40 algoritmasınca üretilen sonuçlar, parmak izi uzmanları tarafından değerlendirilerek azaltılmış bir aday görüntüleri incelenmiştir. Var olan parmak izi teknolojisi ilerlemeye devam etmiştir ve 1981 yılına ulaşıldığında Beş Otomatik Parmak İzi Tanıma Sistemi (APFIS) devreye alınmıştır. ABD ceza adaleti topluluğunda daha birleşik tanımlama sistemi gereksiniminin ortaya çıkmasıyla, parmak izi otomasyonunda bir sonraki aşama 1994 yılında Entegre Otomatik Parmak İzi Tanımlama Sistemi (IAFIS) ortaya çıkmasıyla gerçekleşmiştir. Lockheed Martin, FBI'ın IAFIS projesinin APFIS segmentini inşa etmek üzere seçilmiştir ve ana IAFIS bileşenleri 1999 yılında faaliyete geçirilmiştir. Yirmi birinci yüzyıl ile birlikte adli soruşturmalarda parmak izi olarak tanımlanan parmaklar üzerindeki çizgiler modellenerek sınıflandırılmış olup, bir kimlik tespit sistemi oluşturulmuş ve günümüzde bu sistem soruşturmalarda en etkin yöntem haline gelmiştir (Federal Soruşturma Bürosu 2012).

1892 yılında Güney Amerika ülkelerinden olan Arjantin'in Aires şehrinde Frances Rojas Buenas isimli bir kadın, ikametinde boynundan yaralanmış vaziyette yerde yatar halde bulunur ve iki oğlu da boyunları kesilmiş durumda bulunurlar. Rojas isimli kadın olay sorası yan komşusundan şüphelenerek onu hedef gösterir. Bina çevresinde ve olay yerinde yapılan inceleme ve araştırma sonrasında dış kapı lambasında kana benzer kırmızı renkli leke ve bu leke üzerinde de parmak izi olduğu tespit edilir. Ahşap tahta parçaları üzerindeki parmak izi

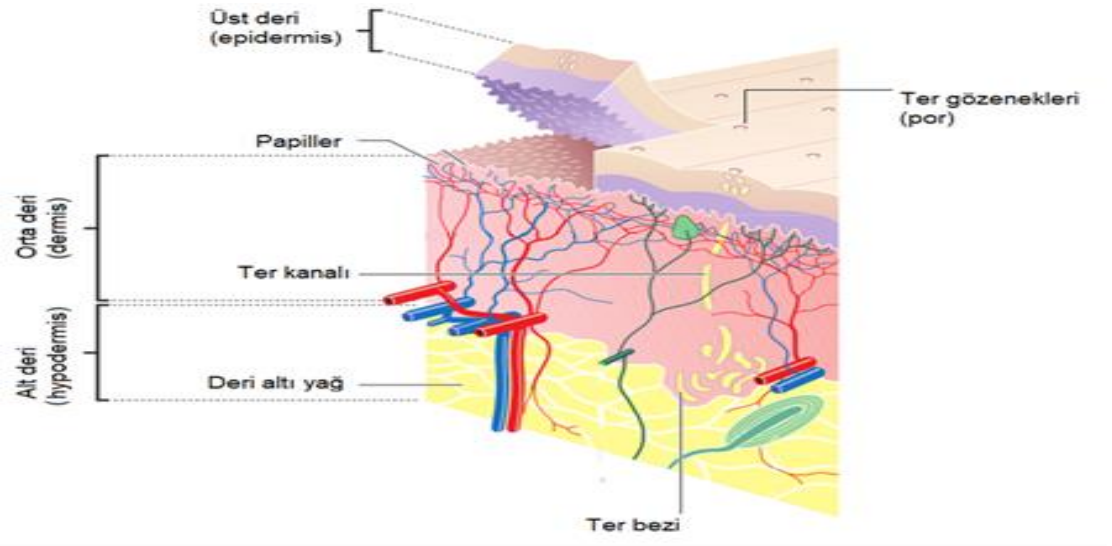
ile ve Rojas ve komşusuna ait parmak izleri arasında karşılaştırma yapıldığı zaman tahta parçaları üzerindeki parmak izleri ile Rojas' a ait parmak izlerinin aynı olduğu tespit edilir. Bu eşleşme sonrasında Rojas, oğullarını kendisinin katlettiğini ve boynundaki yarayı kendisinin yaptığını itiraf eder. Bu tespit sonrasında Rojas hapis cezası ile cezalandırılırken komşusu olaydan beraat eder. Bu da dünyada parmak izi ile aydınlatılan ilk adli olay olarak tarihe geçer (Emniyet Genel Müdürlüğü 2011a).

Ülkemizde parmak izinin tarihi gelişimi

Ülkemizde adli soruşturmalarla ve olay yeri inceleme ile ilgili çalışmalara, 1909 yılında İstanbul Polis Okulu'nda başlanmıştır. 1910 yılında ise Macar asıllı Yusuf Cemil Bey ilk kez sistematik olarak parmak izi sistemini kullanmış olup ilk kez Dakstiloskopi Şubesi sistemini kurmuştur. 1935 yılına gelindiğinde 'Parmak İzi' isimli dergi çıkartılmış olup, yabancı kaynaklardan bu alanda dilimize tercüme edilmiştir. 1945 yılı itibariyle olay yeri ve parmak izi çalışmaları yurt içinde durma noktasına gelmiş olup 1993 senesi ile birlikte yapılan yeni çalışmalar ile gelişmiş ülkelerin sahip olduğu standartlar yakalanmaya başlanmıştır. Günümüzde Emniyet Genel Müdürlüğü Kriminal Dairesi Başkanlığı Olay Yeri İnceleme Şube Müdürlüğü ve Jandarma Kriminal Dairesi bünyesinde parmak izi uzmanı ve uzman yardımcıları yetiştirilmektedir.

Parmak izi derisinin anatomisi

Deri; insan vücudunu üstten saran ve ışınlara, dış etmenlere karşı koruyan, çeşitli uyartılara karşı hassaslığı olan bir çeşit dokudur. Deri kalınlığı kişiden kişiye ve vücuttaki bölümlere göre farklılık gösterebilir. Parmak uçlarındaki ve avuç içlerindeki bu kalınlıklar 3 mm kadardır. Derinin üst tarafı tamamen düz değildir. Bir miktar girinti, olukçuklar ve kıvrımlar vardır. İşte parmak izlerini oluşturan, bu girinti ve çıkıntılardır. Sürülmüş tarlaya benzeyen bu çıkıntı şeklindeki hatlara papil hatları denilmektedir. Parmak izi derisinin anatomisi, deride bulunan özel yapıların ve özelliklerin bir kombinasyonudur. Parmak izi derisi, el ve ayakların parmak uçlarında bulunan ve kişileri birbirinden ayırt eden benzersiz desenler oluşturan deri tabakasıdır. İşte parmak izi derisinin anatomik yapısı Şekil 1. de gösterilmiştir.



Şekil 1. Deri kesiti

Üst deri (Epidermis tabakası)

Bu tabaka, keratinositler adı verilen hücrelerden oluşur ve epidermal çıkıntılar veya papiller şeklinde yüzeyin kabartılmış görünümünü oluşturur. En üstteki tabakadır ve genellikle dış etkilere karşı koruma sağlar. Epidermis, keratinosit adı verilen hücrelerden oluşur ve bu hücreler zamanla keratinizasyon süreciyle ölerek dışarıya doğru atılır. Epidermis, stratum corneum (keratin), stratum lucidum (açık katman), stratum granulosum (dikensi tabaka), stratum spinosum (malpighi tabakası) ve stratum basale (bazal tabaka) olmak üzere farklı alt katmanlardan oluşur.

Alt deri (Hipodermis tabakası)

Cildin en alt tabakasıdır ve genellikle yağ dokusundan oluşur. Hipodermis, vücuda destek sağlamak, şok emmek, vücut ısısını korumak ve enerji depolamak gibi çeşitli işlevlere sahiptir. Ayrıca, kan damarları ve sinir liflerini de içerir.

Papiller: Dermisin üst kısmında, epidermal tabakanın dermise doğru uzanmasıyla oluşan çıkıntılar vardır. Bu çıkıntılara papil denir ve parmak izi desenlerinin temelini oluşturur. Papillerin şekli, büyüklüğü ve düzeni kişiden kişiye farklılık gösterir, bu da parmak izlerinin benzersizliğini sağlar. Papil hatları farklı şekiller oluştururlar. Papil hatlarının oluşturduğu şekiller üç ana başlıkta toplanırlar. Bunlar; taban (kaide) hatları, çevre hatları ve merkez hatlarıdır.

Taban (kaide) Hatları: Taban hatları, dermis tabakasının altında yer alır ve cildin daha derin katmanlarına uzanır. Bu hatlar, cildin altındaki bağ dokusunun düzenli bir şekilde yerleşmesiyle oluşan oluklar ve kabartılar şeklinde görülür. Taban hatları, parmak derisine destek sağlar ve esnekliği artırır.

Çevre Hatları: Çevre hatları, dermis tabakasının altında yer alır ve cildin dış çeperine doğru uzanır. Bu hatlar, cildin çevresindeki yapıları ve dokuları destekler ve korur. Aynı zamanda, cildin esnekliğini ve direncini artırmak için de önemlidir.

Merkez Hatları: Merkez hatlar, parmak izinin ortasında yer alan belirgin çizgilerdir. Bu hatlar, parmak derisinin derin katmanlarındaki yapılar tarafından oluşturulur ve genellikle parmak izi analizinde kullanılır. Merkez hatlar, parmak izinin temel özelliklerinden biridir ve bireyleri birbirinden ayırmada önemli bir rol oynar.

Kan Damaları ve Sinir Uçları: Parmak izi derisi, zengin bir kan damarı ve sinir ağına sahiptir. Bu damarlar ve sinirler, derinin yaşamsal fonksiyonlarını desteklerken aynı zamanda parmak izi oluşumunda da etkilidir.

Yağ Bezleri ve Ter Bezleri: Parmak izi derisinde yağ bezleri ve ter bezleri bulunur. Ter bezleri, derideki ter salgısını sağlar ve parmak izi desenlerinin belirginleşmesine yardımcı olabilir. Yağ bezleri ise cildin nemlenmesini ve elastikiyetini sağlar.

Subkutan Doku: En alt tabaka olan subkutan doku, deri altındaki yağ dokusunu içerir. Bu tabaka, derinin bağlanması, korunması ve vücuda destek sağlaması açısından önemlidir.

Bu özelliklerin bir araya gelmesiyle derideki parmak izi benzersiz desenleri oluşur ve kişilerin kimlik doğrulaması veya suç mahallerinde delil olarak kullanılması için değerli bir biyometrik özellik haline gelir.

Parmak İzi Sıvısının Kimyasal Yapısı

% 98,5 kadar su ve % 0,5-1,5 kadar katı yapılı maddeden oluşmaktadır. Bu katı ürünün 1/3'ü inorganik maddeler (NaCl, KCl), 2/3'ü organik maddeler (üre, uçucu yağ asitleri, formik asit, bütirik asit vb.) ve çok az miktarda da albumin içermektedir (Lee ve Gaeslen 1991).

Parmak izinin özellikleri

Parmak izinin üç önemli özelliği vardır. Bunlar; 'Değişmez-Değiştirilemez, Benzemez-Benzetilemez, Tasnif Edilebilir' özellikleridir. Bu üç özellik sayesinde parmak izleri mükemmel kimlik tespit aracı olmuştur (EGM 2011a).

Değişmez-değiştirilemez özelliği

Parmak izleri, her bireye özgü olan ve yaşam boyu değişmeyen cilt desenleridir. Bu özellik, parmak izlerinin kimlik tespitinde güvenilir bir biyometrik araç olarak

kullanılmasının temel nedenlerinden biridir. Parmak izlerinin değişmez ve değiştirilemez olmasının nedenlerini şu şekilde açıklayabiliriz:

Doğal oluşum süreci

Parmak izleri, ceninin anne karnındaki gelişimi sırasında oluşur. Hamileliğin yaklaşık 10. haftasında başlayan bu süreç, 16. haftaya kadar devam eder ve bu süre boyunca parmak uçlarındaki dermal papiller (deri altındaki küçük çıkıntılar) desenlerini oluşturur. Bu desenler, genetik faktörlerin yanı sıra amniyotik sıvının basıncı ve hareketi gibi çevresel etmenlerin kombinasyonu ile belirlenir. Bu nedenle, her bireyin parmak izi deseni benzersizdir.

Kalıcı yapı

Bir parmak izinin deseni, cildin üst tabakası olan epidermisin altındaki dermal tabaka tarafından belirlenir. Dermal tabaka, epidermisden farklı olarak kalıcıdır ve herhangi bir olumsuzluğa maruz kalmadığı sürece hayatı boyu değişmez. Yüzeydeki epidermis tabakası zamanla zarar görebilir ve yenilenebilir, ancak dermal tabaka sabit kaldığı için desenler her zaman aynı şekilde yeniden oluşur.

Yaralanma ve iyileşme

Parmak izleri, yüzeysel mazuriyetlerden sonra bile yaygın olarak normal hallerine geri döner. Küçük kesikler veya yüzeysel yaralar epidermis tabakasını etkiler, ancak dermal tabaka zarara uğramadığı sürece izler iyileşir ve desen yeniden ortaya çıkar. Daha derin yaralanmalar dermal tabakayı etkileyebilir ve bu durumda izler kalıcı olarak değişebilir, ancak bu tür değişiklikler yaygın değildir.

Doğal değişmezlik

Parmak izleri, insan ömrü boyunca değişmez. Çocukluk döneminden yaşlılığa kadar parmak izleri aynı kalır. İnsan büyüdükçe sadece izin büyüklüğü artar, iz değişmez.

Parmak izlerinin güvenilirliği

Parmak izlerinin değişmez ve benzersiz olması, onların kimlik tespitinde en güvenilir biyometrik yöntemlerden biri olmasını sağlar. Bu özellikler; parmak izlerinin adli tıp, güvenlik ve erişim kontrolü gibi birçok alanda yaygın olarak kullanılmasının nedenidir.

Benzemez – benzetilemez özelliği

Yeryüzünde yaşayan tüm insanların parmak izleri genel oranda benzer özellikler barındırırken parmak izlerindeki papil hatları farklı olarak dizilirler ve papiller normal

durumlarından farklı şekiller oluştururlar. Bu nedenle tüm insanların parmak izlerindeki papillerin her şeyi ile aynı şekilde dizilme durumları hesaplanırsa; bir parmak izinde kendine has karakteristik özellikler olarak 12 özelliğin başka herhangi bir parmak izinde bulunabilmesi için 16.772.167 parmak izi, 17 özellik için ise 1.19 milyar parmak izini incelemek gerekmektedir (Dünya nüfusu ortalama 6.5 milyar kişi olarak ele alınmıştır.) (EGM 2011a). Bu da bizlere parmak izlerinin birbirlerine benzerlik oralarının çok çok az olduğunu göstermektedir.

Tasnif edilebilir özelliği

Parmak izlerinin kimlik tespitinde ve analizinde kullanılan belirgin karakteristiklerdir. Bu özellikler, sağladıkları bilgi türüne ve ayrıntı seviyesine göre farklı seviyelerde tasnif edilir. İşte parmak izinin temel özellikleri şunlardır.

Seviye 1 detayları

Desen (Ridge Flow): Parmak izini oluşturan desenlerinin yapısını içerir. Genel desenler arasında döngüler (loops), burgaçlar (whorls) ve kemerler (arches) bulunur. Bahse konu desenler parmak izini tasniflemeye yarar.

Seviye 2 detayları

Dakika Ayrıntıları (Minütler): Parmak izi deseni içindeki özel sırt (ridge) özellikleridir. En yaygın minutiae türleri şunlardır:

Sırt Uçları (Ridge Endings): Bir sırtın bittiği noktalardır.

Çatallanma (Bifurcations): Tek bir ayrı iki yola bölündüğü noktalardır.

Noktalar / Adacıklar (Dots / Islands): Uzun olmayan kısa sırt ve noktalardır.

Kapanmalar / Göller (Enclosures / Lakes): Bir sırtın ayrıldıktan sonra tekrar bir araya geldiği ve kapanarak bir alan oluşturduğu yapılardır.

Mahmuzlar / Kancalar (Spurs / Hooks): Çok daha uzun bir sırttan oluşan kısa sırtlardır.

Seviye 3 detayları

Gözenekler ve Sırt Şekli: Sırtların ana detaylarını ve sırtlar üzerinde bulunan terlemeye yarayan gözenekleri içerir.

Gözenek Yapısı (Pore Structure): Ter gözeneklerinin büyüklüğü, şekli ve dağılımıdır.

Sırt Konturu (Ridge Contour): Sırtların değişmeyen şekli ve genişliğidir.

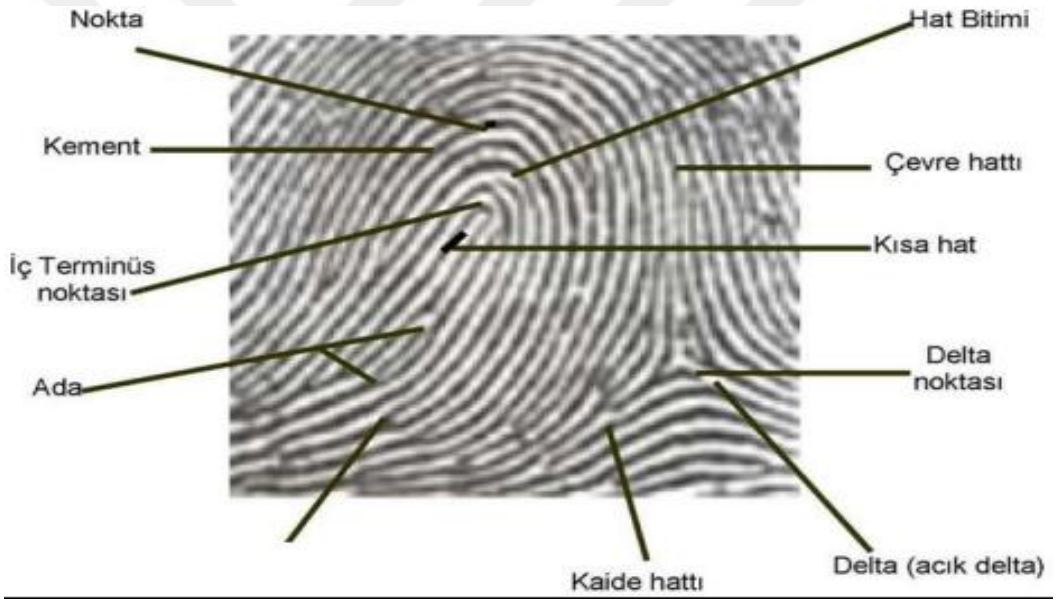
Otomatik parmak izi tanıma sistemleri (APFIS)

APFIS teknolojisi, bahsedilen özellikleri otomatik parmak izi tanıma için kullanır. Sistem, minütler ana ögelerini yorumlar ve çıkarır, böylece parmak izinin dijital olarak bir örneğini oluşturur ve büyük veri tabanlarında parmak izinin daha başarılı bir şekilde eşleştirilmesi yapılır.

Seviye 1, Seviye 2 ve Seviye 3 detaylarının birleşimi, birbirine benzemeyen farklı parmak izlerini ayırt etmek için çok daha geniş bir alan sunar ve biyometrik kimlik tespiti ve analizi için önemli bir argüman halini alır.

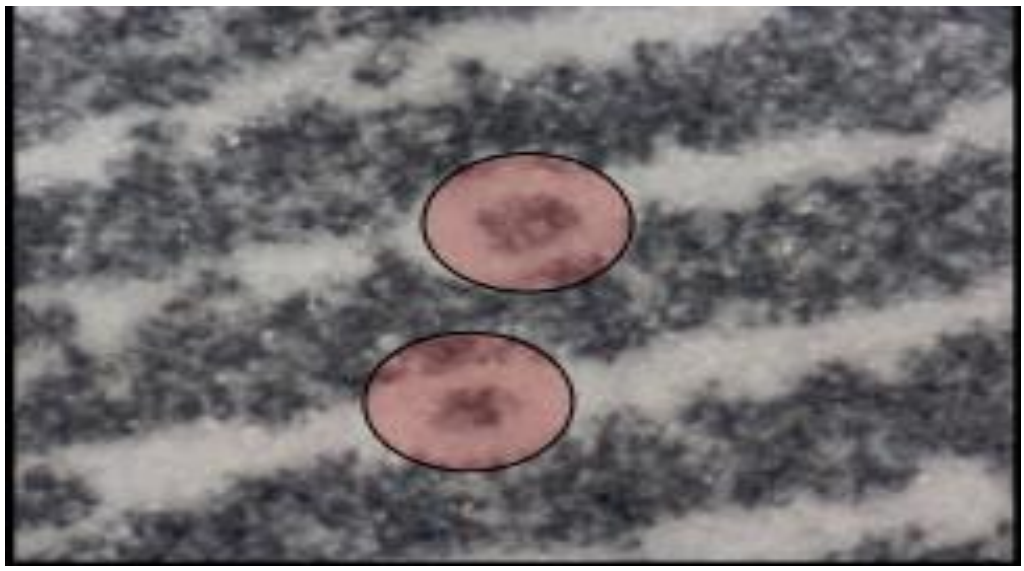
Papil hatlarının oluşturduğu şekiller

Papil hatlarının oluşturduğu şekiller Şekil 2. de gösterilmiştir.



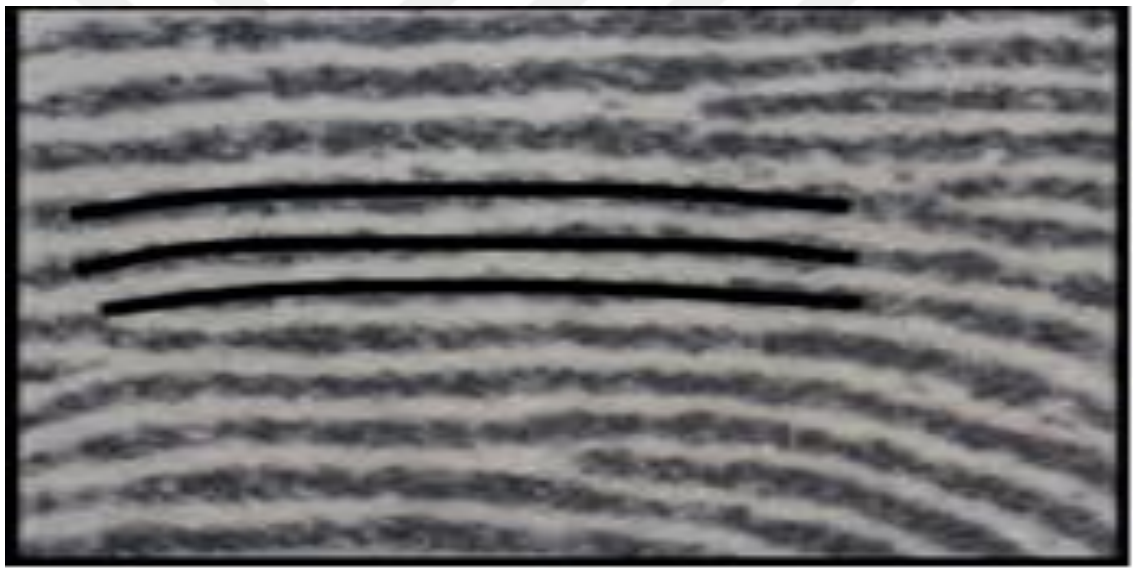
Şekil 2. Papil hatlarının oluşturduğu şekiller

Nokta: Porların bir araya gelmesinden meydana gelen özelliğe verilen isimdir (Şekil 3).



Şekil 3. Porlardan oluşan nokta

Müstakil Hatlar: İkiden fazla porun sıra oluşturmasıyla oluşan şekle denir (Şekil 4).



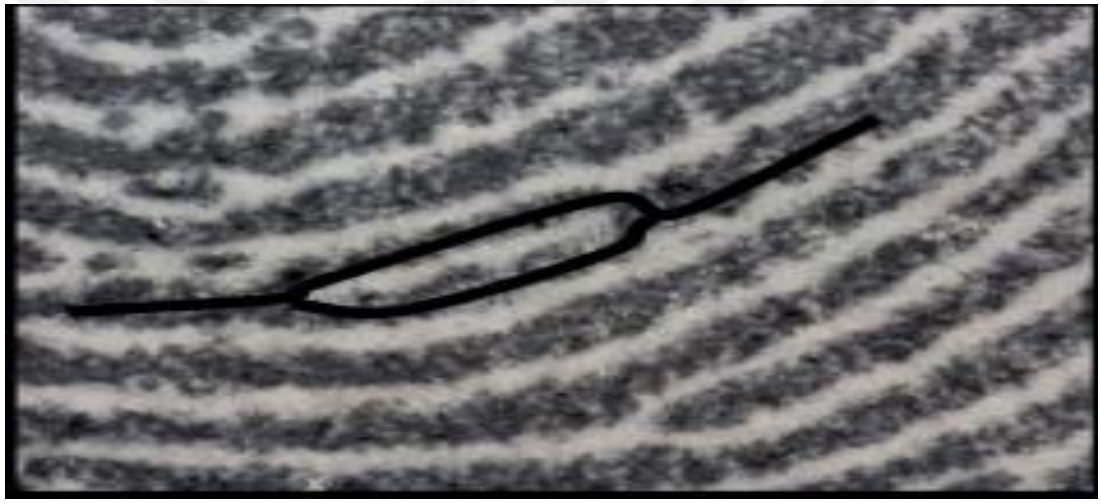
Şekil 4. İkiden fazla porla oluşan müstakil hat

Çatal: Bir papilin iki farklı yöne bölünüp, yola birbirine paralel olarak devam etmesiyle oluşan şekildir (Şekil 5).



Şekil 5. Bir papilden oluşan çatal

Ada: Bir papilin ikiye ayrıldıktan sonra tekrar birleşmesiyle oluşur (Şekil 6).



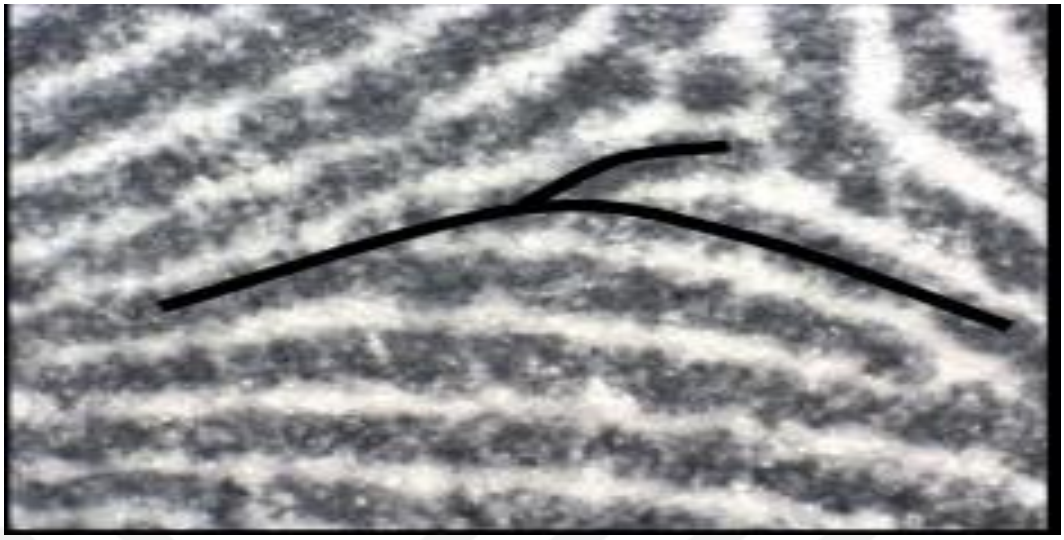
Şekil 6. Bir papilden oluşan ada

Köprü: Birbirine paralel iki papilin, kendilerinden daha kısa bir papil hattıyla birleşmesi sonucu oluşan şekildir (Şekil 7).



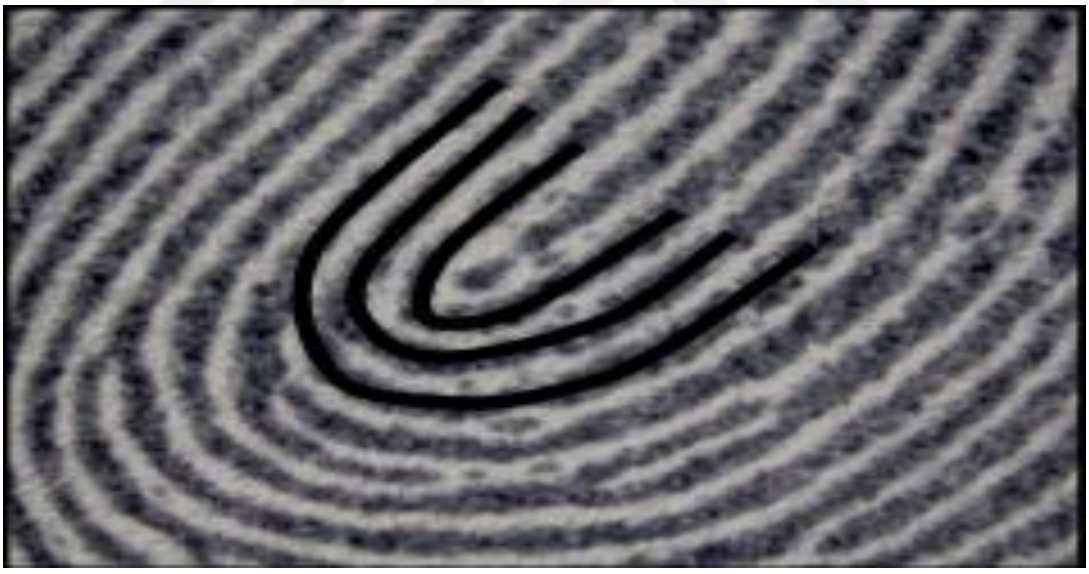
Şekil 7. Paralel iki papilden oluşan köprü

Kanca: Bir papilin yan tarafından kancaya benzeyen bir papil çıkıntısının oluşturduğu şekildir (Şekil 8).



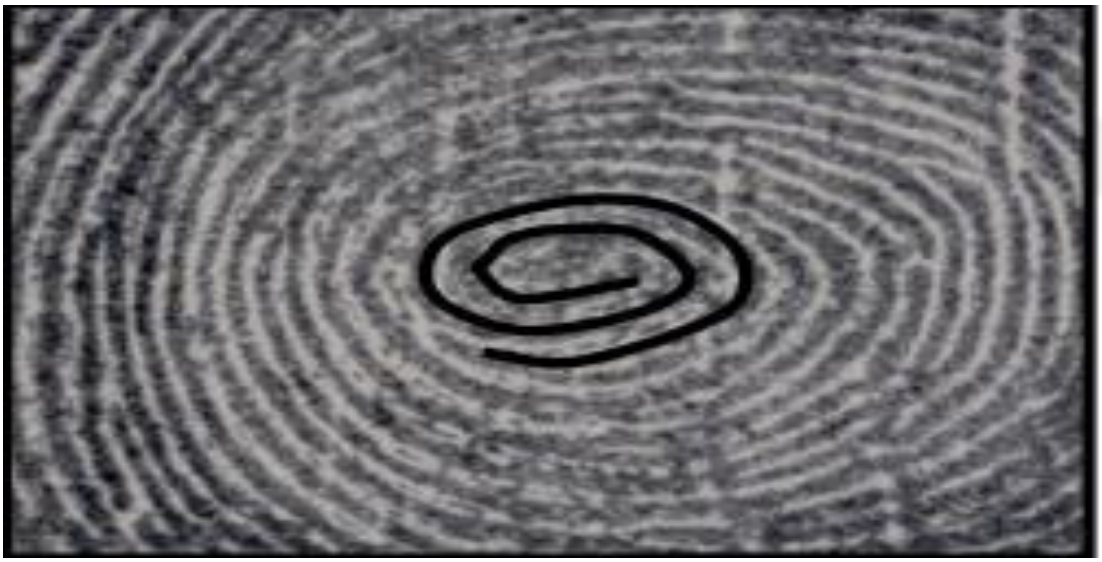
Şekil 8. Bir papilden oluşan kanca

Kement: Bir papilin parmağın herhangi bir tarafından başlamak suretiyle, merkezde herhangi bir şekil bozukluğuna uğramadan yarım daire oluşturarak geldiği istikamete doğru gitmesiyle oluşan şekle denir (Şekil 9).



Şekil 9. Bir papilden oluşan kement

Helezonik Hatlar: Bir papilin kendi etrafında birleşmeden helezonik yörünge yaparak oluşturduğu şekle denir (Şekil 10).



Şekil 10. Bir papilden oluşan helezonik hatlar

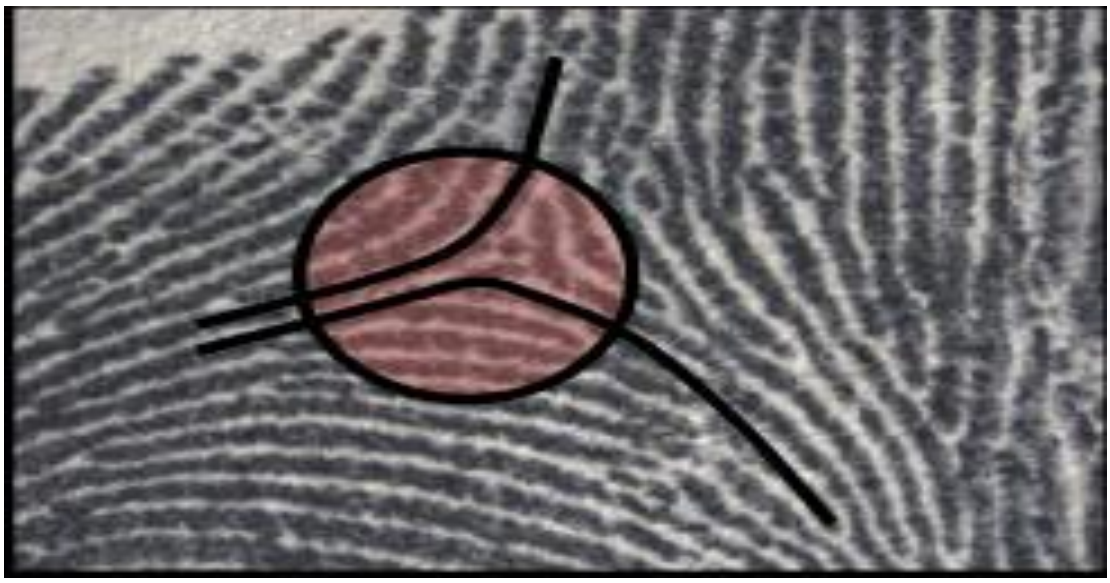
Daire Hatlar: Bir papilin daire yaparak oluşturduğu şekle denir (Şekil 11).



Şekil 11. Bir papilden oluşan daire hatlar

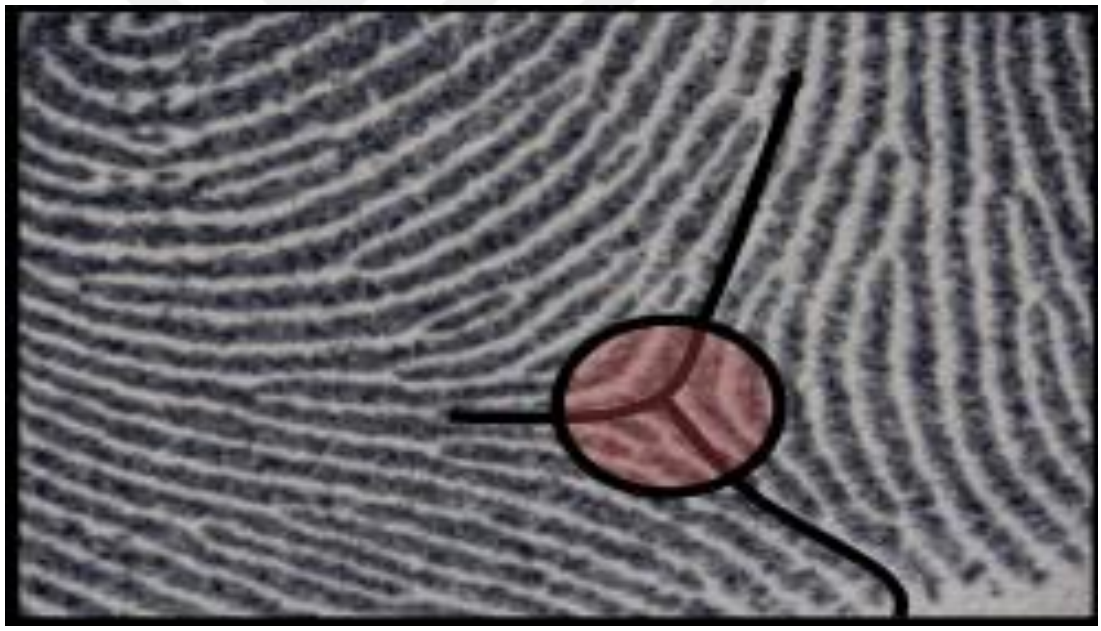
Delta: Çevre hattı ile taban hattının birbirlerine ulaştığı yere denir.

Açık delta: Devam eden iki papilin merkezi çevrelemek üzere birleşmeden oluşturduğu iki alana denir (Şekil 12).



Şekil 12. Devam eden iki papilden oluşan açık delta

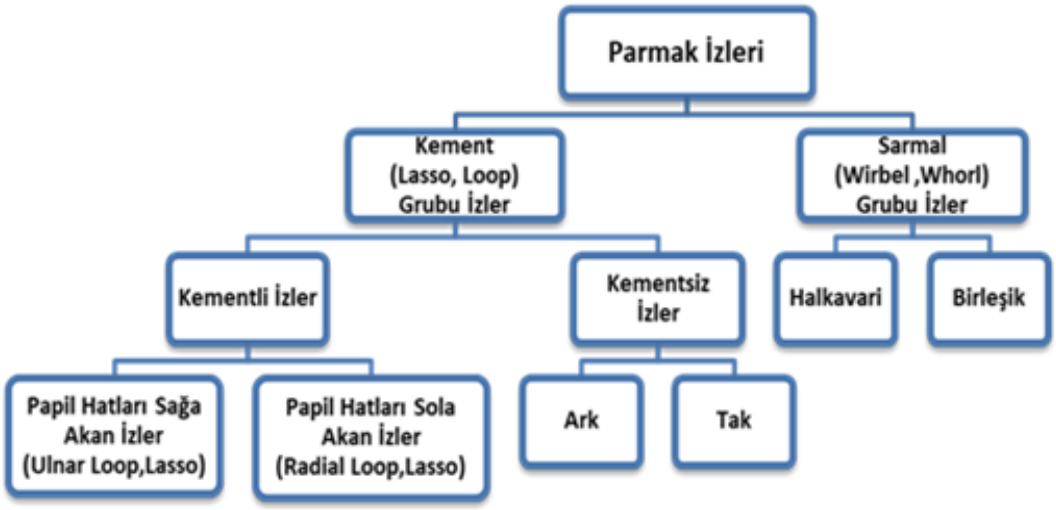
Kapalı delta: Tek papilin merkez hatlarının çevresinde bölgeyi ikiye ayırmasıyla oluşturduğu bölgedir (Şekil 13).



Şekil 13. Tek papilden oluşan kapalı delta

Parmak izlerinin sınıflandırılması

Parmak izleri; delta sayılarına ve merkezlerinin konumuna göre LASSO (KEMENT) ve WİRBEL (SARMAL) olmak üzere ikiye ayrılır. Aşağıdaki şemada gösterildiği gibidir (EGM 2011a).



Şekil 14. Parmak izlerinin sınıflandırılması

Sarmal desenler, genellikle merkezi bir çekirdek etrafında dönen şekillerden oluşur. Sarmal parmak izleri 4 gruba ayrılabilir.

Plain Whorl: Merkezde tam bir daire veya spiral desen bulunur.

Central Pocket Loop Whorl: Merkezdeki desen bir cep gibi görünür ve bu cep etrafında kıvrım bulunur.

Double Loop Whorl: İki ayrı kıvrım deseninin birleşiminden oluşur.

Accidental Whorl: Yukarıdaki türlerin dışında kalan ve birden fazla desen kombinasyonuna sahip olan sarmal izler.

Parmak izi kalıcılığına etki eden faktörler

Yüzey Özelliği: Parmak izinin kalıcılığını etkileyen en önemli olgulardan birisi yüzey özelliğidir. Bazı izler yüzey üzerinde çok iyi bir şekilde kalmakta iken bazı yüzeyler üzerinde parmak izi geliştirmek oldukça güçtür. Pürüzlü yüzeylerde parmak izi gelişme ihtimali çok düşük ve çok güçtür. Metal yüzeylerde parmak izi çok iyi geliştirilirken, paslı yüzeye sahip bir metal ile kumaş üzerinde parmak izi geliştirilmesi oldukça zor bir durum halini alır. Ayrıca parmak izi bulunan yüzeye birden fazla kez dokunulması ile de parmak izi geliştirmek güçleşir.

Cinsiyet: Cinsiyet parmak izi kalıcılığını etkiler. Kadınların parmak izlerini oluşturan papil hatları erkeklerinkine göre daha incedir. Bu nedenle kadınların temas ettikleri

yüzeylerde kapladıkları alan ve birim zamanda salgıladıkları sıvı daha az olduğundan yüzeylerde daha zayıf oranda parmak izi bırakırlar.

Kontaminasyon: Parmak izinin bırakıldıktan sonra cismin yüzey alanın kirlenmesi ya da başka bir cisim ile birbirine sürtünmesi sonucu yüzey üzerindeki parmak izlerini oluşturan papiller arasındaki por delikleri kir ve partiküllere dolması sonucu parmak izleri kısmen ya da tamamen bozulabilirler.

Yaş: Yaşlı şahıslarda epidermis yapısı genç şahıslara göre daha düzdür. Ayrıca yıkım olayları yapım olaylarından daha fazla olduğu için sebaküs bez sayısı az ve parmak izini oluşturan aminoasit miktarı daha azdır. Bu nedenle yaşlı şahıslardaki parmak izi kalitesi ile genç şahıslardaki parmak izi kalitesi aynı değildir. Bu da parmak izindeki kalıcılığı etkiler.

Yüzeye Dokunuş şekli: Cisim yüzeyine dokunulurken parmağın kaydırılmasıyla oluşan parmak izleri bozulabilir. Bu da yüzey üzerindeki kalıcılığı etkiler.

Psikolojik Durum: Kişi; korku, panik, telaş gibi duygulara sahip olduğu anlarda daha çok salgı salgılar. Bu nedenle o anda yüzeye bırakılan parmak izi kişinin rutin yaşamı sırasında dokunarak bıraktığı parmak izine göre daha fazla kalıcı olur.

Meslek: İnşaat işçileri, bulaşıkçılar vs. mesleklerinden dolayı parmak izlerindeki papilleri bozulduğundan cisim yüzeyine dokunduklarında papil hatları tahribat gördüğünden parmak izleri net olarak yüzeyde oluşmayabilir. Bu durumda kalıcılığı etkileyebilir veya açık ortam gibi durumlarda yüzeyde bulunan parmak kısmen ya da tamamen tahribata uğrayabilir. Bu da parmak izi kalıcılığını etkiler.

Parmak izi incelemesi yapılan yüzeylerin sınıflandırılması

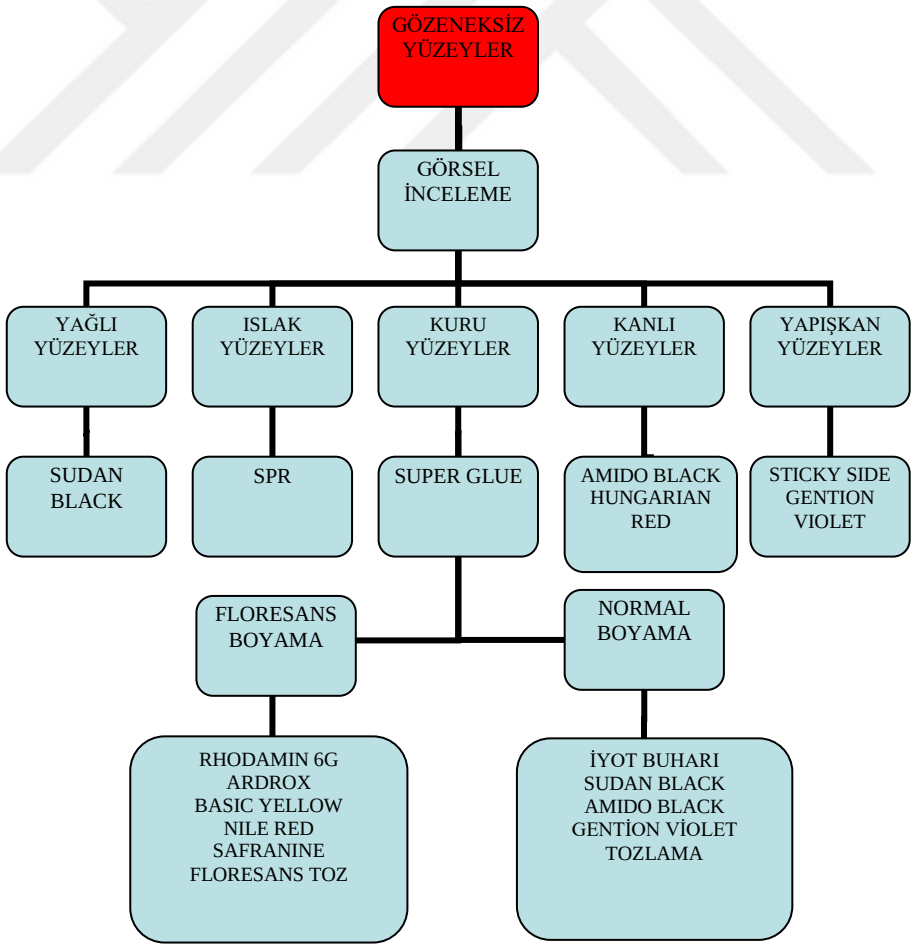
Görünmeyen parmak izlerini görünür hale getirebilmek için parmak izi inceleme ve araştırma yapılacak yüzeyler ikiye ayrılır. Parmak izi geliştirme ve araştırmada metot belirlemede en önemli etken bulgu yüzeyinin özelliğidir.

Gözeneksiz yüzeyler

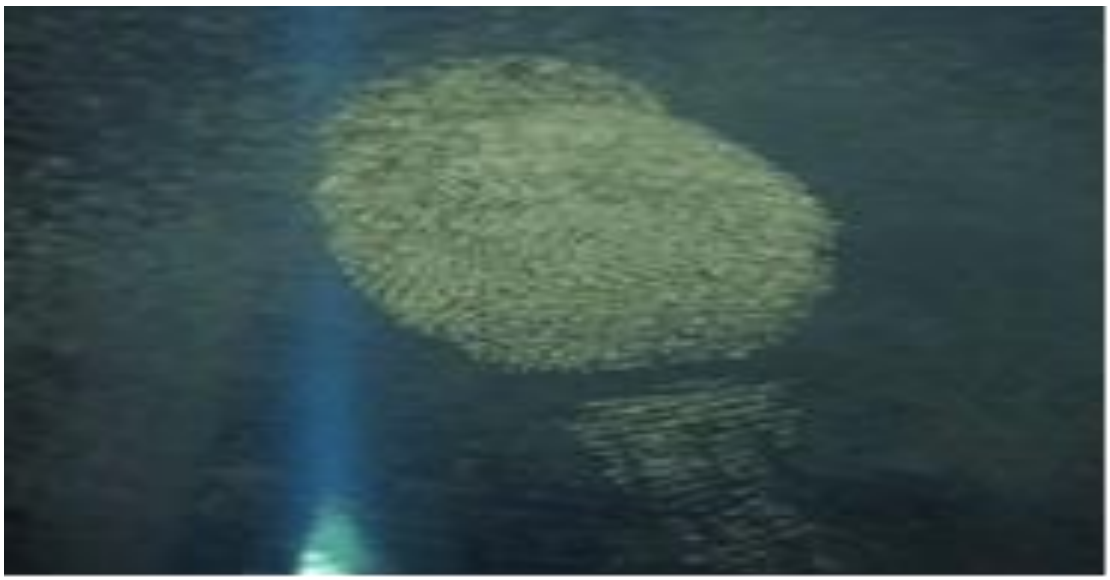
Gözeneksiz yüzeylerde gözenekler veya küçük açıklıklar bulunmadığından sıvıyı ve gazı emebilme özelliğine sahip olmayan cam, metal, plastik gibi bulgulara gözeneksiz yüzeyli bulgu denir. Bir sıvı gözeneksiz bir yüzeye döküldüğünde yüzeyde kalır. Gözeneksiz yüzeyler genellikle düz yapıdadırlar. Yaygın olarak gözeneksiz yüzeylerde parmak izleri daha fazla belirgin olabilir. Kirli gözeneksiz yüzeylerde parmak izleri daha zor görülebilir.

Ayrıca bulgu yüzeylerinin parmak izi incelemesi amacıyla değerlendirilmesi için belirtilen özelliklere bağlı olarak; yapışkan yüzeyler, ıslak ya da nemli yüzeyler, kanlı yüzeyler, yağlı yüzeyler, termal yüzeyler gibi daha spesifik özellikleri de değerlendirilmelidir.

Gözeneksiz yüzeye sahip bir bulgu üzerinden görünmeyen parmak izlerini görünür hale getirebilmek için inceleme yapılacaksa; bu bulgunun laboratuvar ortamına uygun saklama koşulları içerişinde intikal ettirilmesi gerekmektedir. Daha sonra uzman kişi bulgu üzerine herhangi bir kimyasal yöntem uygulamadan görsel inceleme yapmalıdır. Görsel inceleme sonrasında herhangi bir parmak izi ya da izlerine rastlanırsa mutlaka izler usulüne uygun bir şekilde ölçeklendirilerek fotoğraflanmalı, daha sonra uygun kimyasal yöntemler kullanılmalı ve kullanılan yöntemin uygunluğuna göre ışık kaynağına maruz bırakarak incelenmelidir. Kullanılan ışığın dalga boyuna uygun bir filtre seçilerek gelen ışık engellenmeli ve görünür hale gelen görünmeyen parmak izleri tekrar uygun bir şekilde ölçeklendirilerek fotoğraflanmalıdır. Şekil 16. da gözeneksiz yüzeylerde görünmeyen parmak izi geliştirme süreçleri gösterilmiştir.



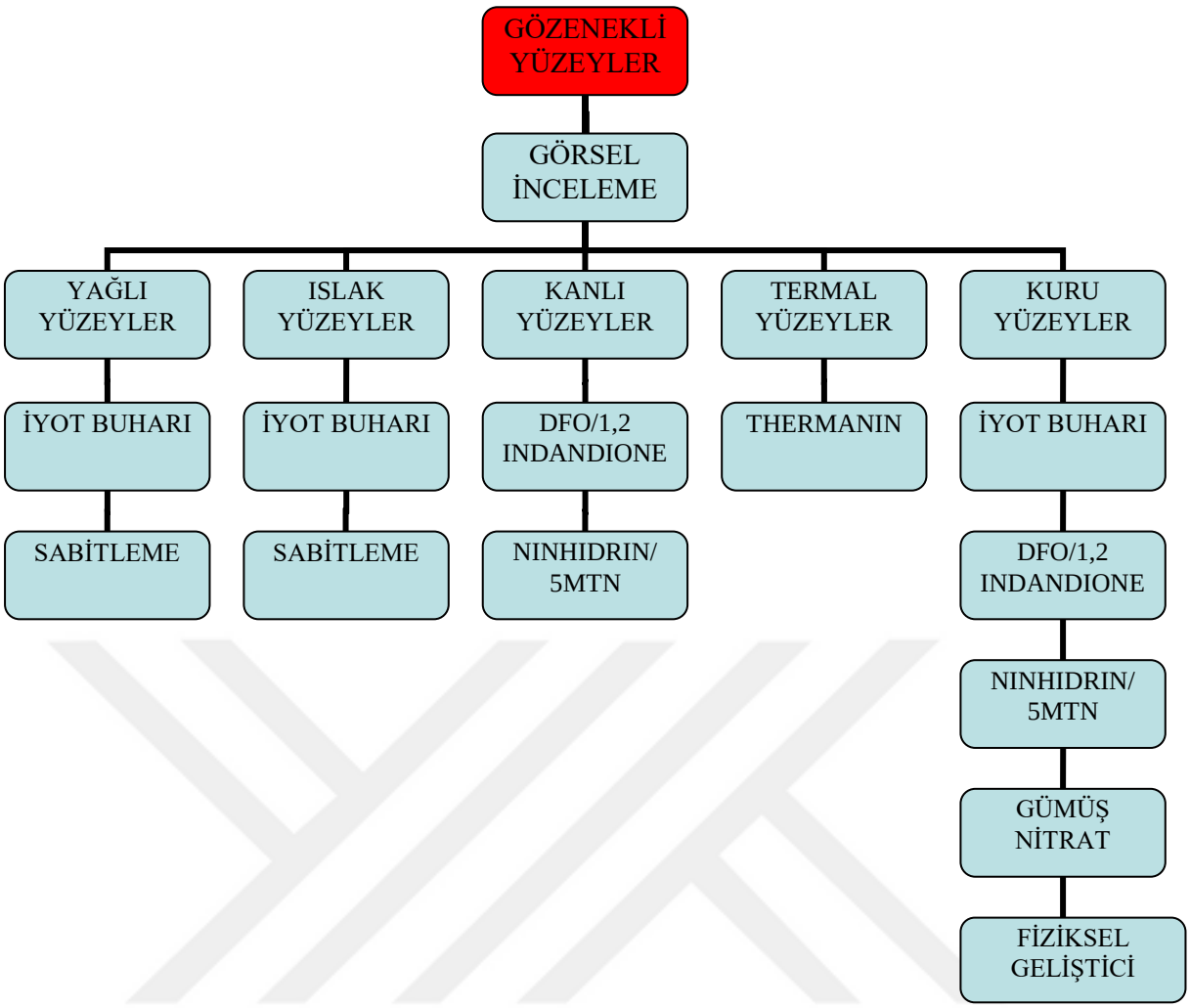
Şekil 15. Gözeneksiz yüzeylerde latent parmak izi geliştirme süreçleri



Şekil 16. Gözeneksiz paslanmaz çelik yüzeyde gizli parmak izlerinin geliştirilmesi

Gözenekli yüzeyler

Sıvıyı veya gazı emebilme özelliğine sahip por ya da küçük delikler bulunan işlenmemiş ahşap, kağıt, karton gibi bulgular gözenekli yüzeyli olarak değerlendirilir. Gözenekli bir yüzeye sıvı döküldüğünde sıvı malzemenin içine nüfuz edebilir. Gözenekli yüzeyler genellikle düzensiz yapıdadırlar. Yaygın olarak gözenekli yüzeylerde izler daha az gelişebilir ya da daha zor görünebilir. Temiz gözenekli yüzeylerde parmak izleri daha görünür olabilir.



Şekil 17. Gözenekli yüzeylerde latent parmak izi geliştirme süreçleri

Gözenekli yüzeye sahip bir bulgu üzerinde görünmeyen parmak izlerini görünür hale getirebilmek için inceleme yapılacaksa; bu bulgunun laboratuvar ortamına uygun saklama koşulları içerişinde intikal ettirilmesi gerekmektedir. Daha sonra uzman kişi bulgu üzerine herhangi bir kimyasal yöntem uygulamadan görsel inceleme yapmalıdır. Görsel inceleme sonrasında herhangi bir parmak izi ya da izlerine rastlanırsa mutlaka izler uygun bir şekilde ölçeklendirilerek fotoğraflanmalıdır. Daha sonra ise uzman personel bulgunun cinsine, yapısına göre en uygun kimyasal yöntemi seçip uygulamalıdır. Uygulanan yöntem sonrasında görünür hale gelen latent parmak izleri uygun bir şekilde ölçeklendirilerek fotoğraflanmalıdır. Şekil 18. de gözenekli yüzeylerde latent parmak izi geliştirme süreçleri gösterilmiştir.

Genellikle gözenekli yüzeye sahip materyaller arasında üzerinde parmak izinin en fazla bulunduğu materyaller kağıt materyallerdir. Kağıt materyaller üzerindeki latent parmak izlerini görünür hale getirmek için kullanılan en yaygın yöntem ise ninhidrin yöntemidir.

Kağıt materyallerin gözenekli yapısı

Kağıt; genellikle yazma işlemlerinde kullanılan, üzerine baskı yapılabilen veya ambalaj maksadıyla kullanılan ince malzemedir Yaygın olarak nemli ağaç liflerinden elde edilen selüloz hamurunun baskıyla preslenmesinin ardında yumuşak ve esnek levhalar içinde kurutulmasıyla elde edilir. Kağıdın en fazla kullanım amacı üzerine yazı yazılma veya baskı yapmak olsa da, endüstriyel ve inşaat sektöründe gerçekleştirilen işlemlerde, pek çok alanda temizlik ve paketleme malzemesi olarak hatta özellikle bazı Asya kültürlerinde yiyecek katkı maddesi olarak kullanılan bir malzemedir. Kağıt gözenekli bir yapıya sahiptir. Birinci hamur kağıt, ikinci hamur kağıt, üçüncü hamur kağıt, mat kuşe kağıt, parlak kuşe kağıt, lazer yazıcı kağıdı, fotokopi kağıdı, başlıca kağıt çeşitlerindendir. Bu çalışmada birinci hamur kağıt kullanılmıştır. Birinci hamur kağıt; genellikle antetli kağıt, kitap, broşür gibi çalışmaların baskısında kullanılır. Bileşimindeki selüloz miktarı çok, odun miktarı azdır.

Kağıt materyallerde parmak izi inceleme ve araştırma

Kağıt materyallerdeki görünmeyen parmak izlerini görünür hale getirmek için kağıdın gözenekli yapısı sebebiyle özel yöntemler gerektirir. İşte kağıt yüzeyler için uyarlanmış yaygın parmak izi inceleme yöntemleri:

Görsel İnceleme: Uygun aydınlatma altında kağıt üzerine herhangi bir kimyasal yöntem uygulanmadan var olan parmak izleri tespit edilir ve usulüne uygun bir şekilde ölçeklendirilerek iz fotoğraflandırılır.

DFO (1,8-Diazafluoren-9-One) Yöntemi: DFO, kağıt materyallerdeki latent parmak izlerini görünür hale getirmek için uygun başka bir kimyasal yöntemdir. Kağıt materyale DFO uygulandığında yaklaşık 485 nm frekansında floresan ışıma yapar ve ardından materyale çinko klorür uygulanır. Daha sonra materyal kurumaya bırakılır. Floresansı görselleştirmek için uygun ışık kaynağı altında iz gelişir ve usulüne uygun bir şekilde ölçeklendirilerek iz fotoğraflandırılır.

Fiziksel Geliştirici: Kağıt materyallerdeki latent parmak izlerini görünür hale getirmek için gümüş veya altın parçacıklarının parmak izine yerleştirilmesini içerir. Fiziksel geliştirici uygulanan kağıt yıkanır ve kurutulur. Böylece kağıt arka planında kontrast ayrımı olacağından iz görünür hale gelir ve usulüne uygun bir şekilde ölçeklendirilerek iz fotoğraflandırılır.

İyot Buharı: Kağıt materyallerdeki latent parmak izlerini görünür hale getirmek için İyot buharı da kullanılabilir, fakat renk değişme işlemi çok hızlı olduğundan (uçucu olduğundan) çok fazla tercih edilen bir uygulama değildir. Parmak izini görünür hale

getirebilmek için kağıdı iyot kristalleri ile dolu bir kap içine yerleştirilir. İyot buharlaşır ve parmak izine yapışır ve usulüne uygun bir şekilde ölçeklendirilerek iz fotoğraflandırılır.

Ninhidrin Yöntemi: Kağıt materyallerdeki latent parmak izlerini görünür hale getirmek için ninhidrin en yaygın kullanılan yöntemdir. Terde bulunan amino asitlerle tepkimeye girerek mor-mavi bir renk oluşturur. Ninhidrin uygulanmadan önce ninhidrin çözeltisi hazırlanmalıdır. Ninhidrin kimyasalı hazırlamada literatürde farklı yöntemler mevcuttur. Bunlar; Petrolüm Benzine ile hazırlanan Ninhidrin çözeltisi ve HFE 7100 ile hazırlanan ninhidrin çözeltileridir.

Petrolüm Benzine ile Ninhidrin Çözeltisi Hazırlama: 4 g ninhidrin temiz ve kuru bir cam kaba aktarılır. 20 ml methanol cam kaba ilave edilerek ninhidrin çözününceye kadar karıştırılır. 70 ml etil asetat cam kaba ilave edilerek karıştırılır. 10 ml asetik asit cam kaba ilave edilerek karıştırılır. 900 ml petrolüm benzine cam kaba ilave edilerek karıştırılır ve açık sarı renkli berrak çalışma çözeltisi hazırlanmış olur.

HFE 7100 ile Ninhidrin Çözeltisi Hazırlama: Stok Çözeltisi hazırlamak için; 25 g ninhidrin temiz ve kuru bir cam kaba aktarılır. 225 ml ethanol cam kaba ilave edilerek ninhidrin çözününceye kadar karıştırılır. 10 ml etil asetat cam kaba ilave edilerek karıştırılır. 25 ml asetik asit cam kaba ilave edilerek karıştırılır. Çalışma çözeltisini elde edebilmek için; hazırlanan stok çözeltisinden 52 ml ölçülür temiz, kuru bir cam kaba aktarılır. 940 ml HFE 7100 (hyfet) cam kaba ilave edilerek karıştırılır ve açık sarı renkli berrak çalışma çözeltisi hazırlanmış olur. Hazırlanan çözelti tam olarak berrak bir halde olmalıdır. Çözelti üzerinde yağımsı bir tabaka oluşmuşsa bu tabaka süzgeç kağıdı ile süzülmelidir. Aksi takdirde tüm bulgunun boyanmasına yol açabilir. Ayrıca her 2 çözeltiyi de hazırlarken kullanılan cam malzemelerin kuru ve temiz olmasına dikkat edilmelidir.

Hazırlanan ninhidrin çözeltisi kağıt materyal üzerine daldırma yöntemi ya da spreyleme yöntemi ile uygulanır. Uygulama sonrasında kağıt materyal ninhidrin gelişim ve bekletme kabinine konularak izlerin gelişmesi beklenir.



Şekil 18. Daldırma yöntemi ile ninhidrin uygulanışı

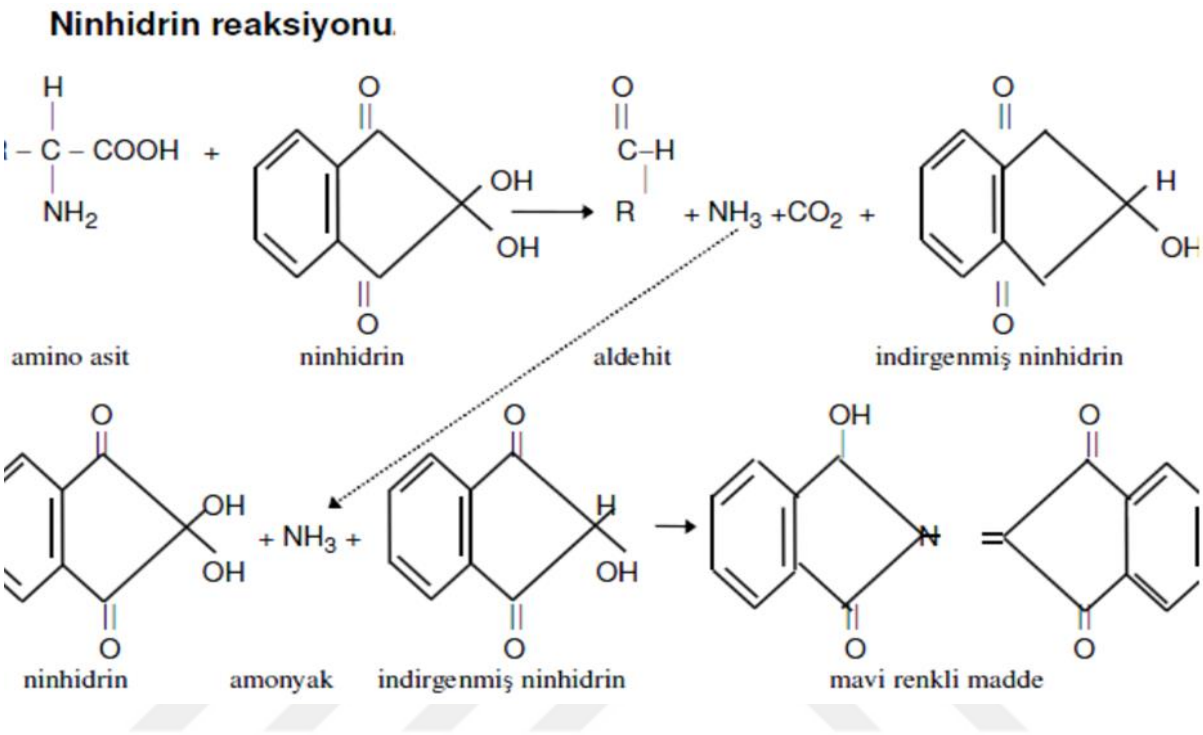
Ninhidrin kimyasal yapısı

Ninhidrin bir organik oksidandır. Amino asitler, ninhidrinin etkisi ile oksidatif deaminasyon ve dekarboksilasyona uğrarlar. İndirgenmiş ninhidrin serbestleşen amonyak ile tepkimeye girerek mavi-mor bir kompleks oluşturur. Amino asitlerden başka aminler de, CO_2 oluşturmada, mavi renk oluşturarak ninhidrin ile tepkime verirler. Bu yüzden CO_2 oluşumu bir amino asidin olduğunu gösterir. Amino asitlerden daha yavaş olmakla beraber, NH3 ve peptidler de ninhidrin ile tepkime verirler. İmino asitler de (prolin ve hidroksi prolin) ninhidrinle tepkimeye girer ve sarı renkli kondansasyon ürünü oluştururlar. Amonyak ya da primer ve sekonder aminlerle reaksiyon veren ninhidrin, serbest aminlerle tepkimeye girdiğinde 'Ruhemann moru' olarak bilinen koyu mavi-mor renk meydana gelmektedir. Ninhidrin, parmak izinin belirlenmesinde en yaygın kullanılan kimyasaldır. Ninhidrin, aminoasit kalıntısı olan parmak izindeki aminlerle reaksiyon verir. Renk değişiminin nedeni reaksiyon sonunda meydana gelen schiff bazıdır.

Ninhidrin ilk defa 1910'da Ruhemann tarafından sentezlenmiştir. Ruhemann 1-indanon ile p-nitrozometilanilinin reaksiyonu ile dikarbonil bileşikleri sentezleme çalışmalarında istediği 1,2-indandion bileşiği yerine 1,2,3-indantirionu (ninhidrin) izole etmiştir. Ninhidrin sulu ortamda hidrat halinde kararlıdır, trikarbonil hali ise susuz koşullarda daha çok bulunur (Ruhemann 1910).

Ninhidrin tiyonil klorür ile muamele edildiğinde ya da vakum altında ısıtıldığında koyu kırmızı iğneler halinde 1,2,3-indantrion (2) bileşiği elde edilir. Trionun benzendeki mavi-yeşil çözeltisi suyla çalkalandığında iki konumundaki karbonil grubu hidratlanır, benzen tabakasındaki renk kaybolur ve ninhidrin elde edilir. Trion yapısı derişik sülfürik asit çözeltisi

ile elde edilir fakat sıcaklık yükselirse bisindandion (hidrindantin) (5) yapısı elde edilebilir. Ninhidrin hava varlığında ısıtıldığında ftalik anhidrit elde edilir. Ninhidrinin fosfor pentaklorür ile reaksiyonu sonucu 2,2-diklor-1,3-indandion (6) elde edilir ve hidrojen siyanür ile 2-sübsitüe siyanohidrin elde edilir. 2-nitro bileşiği (7) nitrikasitin ninhidrin ile muamelesi sonucu oluşur (McCaldin 1959).



Şekil 19. Ninhidrin reaksiyonu

Ninhidrinin kağıt materyaller üzerine etkisi

Kağıt materyaller üzerinde uygulanan ninhidrin yönteminde görünmeyen parmak izi gelişimi genellikle tepkimenin başlangıcında gerçekleşir, ancak hızlandırıcı olarak sıcaklık ve nem materyale uygulanırsa reaksiyon hızı artar ve böylece materyal üzerinde gelişen iz miktarı artabilir. Parmak izlerinin gelişiminin tam olarak gerçekleşebilmesi için haftalar gerekebilir. En emniyetli ve etkin çözücünün kullanıldığı formüller önerilir. 1-metoksinonaflorobütan (HFE-7100) bazlı formülü önceki CFC (kloro floro karbon) bazlı formülünün yerine kullanılabilecek uygun bir maddedir. CFC esaslı maddeler Montreal Protokolüne göre ozon tabakasını zarara uğrattığından bu maddeler parmak izi araştırması için uygulamalarından tamamen çıkarılmıştır (Cihangiroğlu ve ark. 2009). Gözenekli bulgular üzerinde ninhidrin ile geliştirilen görünmeyen parmak izlerini etkileyen çevresel faktörlerden başlıcaları; sıcaklık ve nemdir. Ayrıca materyal üzerine parmaklar tarafından uygulanan baskı, uygulanan temasın zaman bakımından uzunluğu ve vücut sıvısının yüzeye geçiş miktarı da izin gelişmesini etkileyen başlıca faktörlerdir (Brunelle ve ark 2016).



Şekil 20. Ninhidrin – parmak izlerinin görselleştirilmesi

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada materyal olarak; resmi kurumlardan ve iş yerlerinden 1 yıllık, 5 yıllık, 10 yıllık, 20 yıllık, 30 yıllık, 40 yıllık, olan her gruptan 10'ar adet birinci hamur kağıt örnekler üzerlerinde parmak izleri olup olmadığı bilinmeden her birinde hangi yıla ait olduğu belirten tarihler olan toplamda ise 60 adet kağıt örnek eldivenle üzerine herhangi bir parmak izi bırakmadan, herhangi bir kontaminasyona mahal vermeden ayrı ayrı paketlenerek toplanmıştır. Toplanan her bir kağıt birbirlerine temas ettirilmeden Ağrı İl Emniyet Müdürlüğü Parmak İzi Geliştirme Laboratuvarı Büro Amirliği bünyesindeki laboratuvarda bulunan delil muhafaza dolabı içerisinde oda sıcaklığında saklanmıştır.

Materyaller Üzerine Ninhidrin Çözeltisinin Uygulanması

Çalışmada üzerlerinde hangi yıla ait olduklarını belirten tarihler bulunan 1 yıllık, 5 yıllık, 10 yıllık, 20 yıllık, 30 yıllık, 40 yıllık olan her gruptan 10'ar adet toplamda ise 60 adet aynı maddeden yapılma kağıt üzerindeki görünmeyen parmak izlerini görünür hale getirebilmek için; petrolüm benzine ile ninhidrin çözeltisi hazırlanmıştır. Şekil 21. de ninhidrin çözeltisi hazırlamada kullanılan kimyasallar gösterilmiştir. Hazırlanan bu çözelti, sprey uygulaması yapılarak materyallerin her tarafı çözeltiye temas ettirilmiştir. Şekil 22.de sprey yöntemi ile ninhidrin uygulanışı gösterilmiştir. Materyaller birbirlerine değdirilmeden kurumaya bırakılmıştır. Materyaller üzerindeki izlerin gelişebilmesi için karanlık ve ortalama % 65 nemli bir ortam olan ninhidrin gelişim ve bekletme kabininde bekletilmiştir. Materyallerin ninhidrin gelişim ve bekletme kabininde tutulmasıyla beraber sıcaklık ve nem değişkenlik unsuru olarak ele alınmamıştır. Materyaller 10 gün, 20 gün, 30 gün, 40 gün aralıklarla incelenerek oluşan papil sayıları kayıt altına alınarak mukayeseye elverişli olup olmadıkları tespit edilmiştir. 40 gün sonunda görünür hale gelen parmak izleri usulüne uygun olarak ölçeklendirilerek fotoğraflanmıştır. Şekil. 23-24 te fotoğraf çekiminde kullanılan malzemeler gösterilmiştir.



Şekil 21. Ninhidrin çözeltisi hazırlamada kullanılan kimyasallar



Şekil 22. Sprey yöntemi ile ninhidrin uygulanışı

Parmak İzi Fotoğraf Çekiminde Kullanılan Malzemeler aşağıda verilmiştir (Şekil 23, 24).



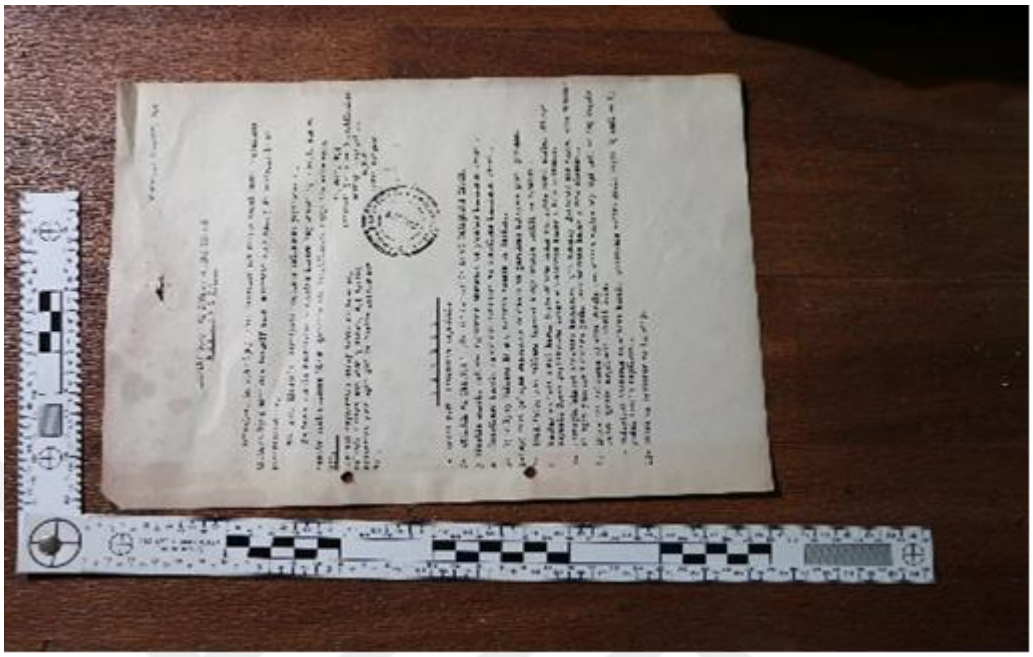
Şekil 23. Fotoğraf makinesi



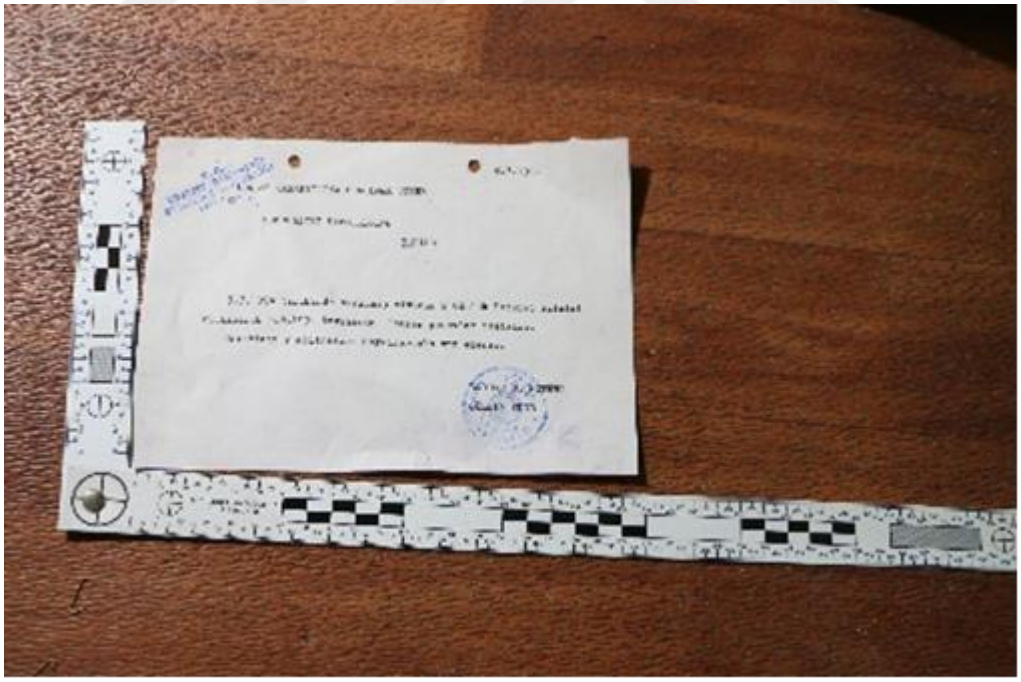
Şekil 24. Parmak izi çekim sehpası

Çalışmada Kullanılan Belgeler

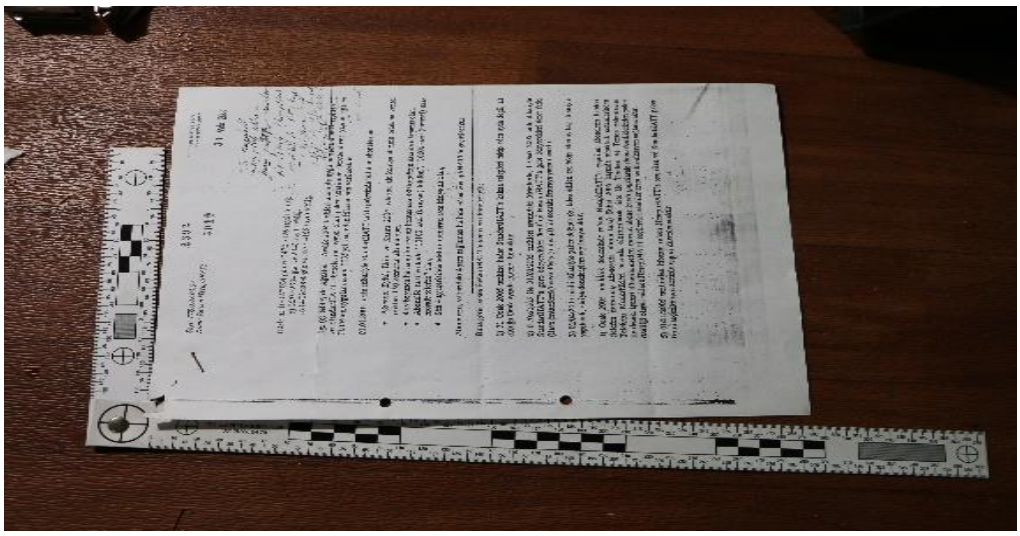
Çalışmada kullanılan 60 adet belgeden her bir gruptan birer örnek aşağıdaki gibi verilmiştir (Şekil 25-30).



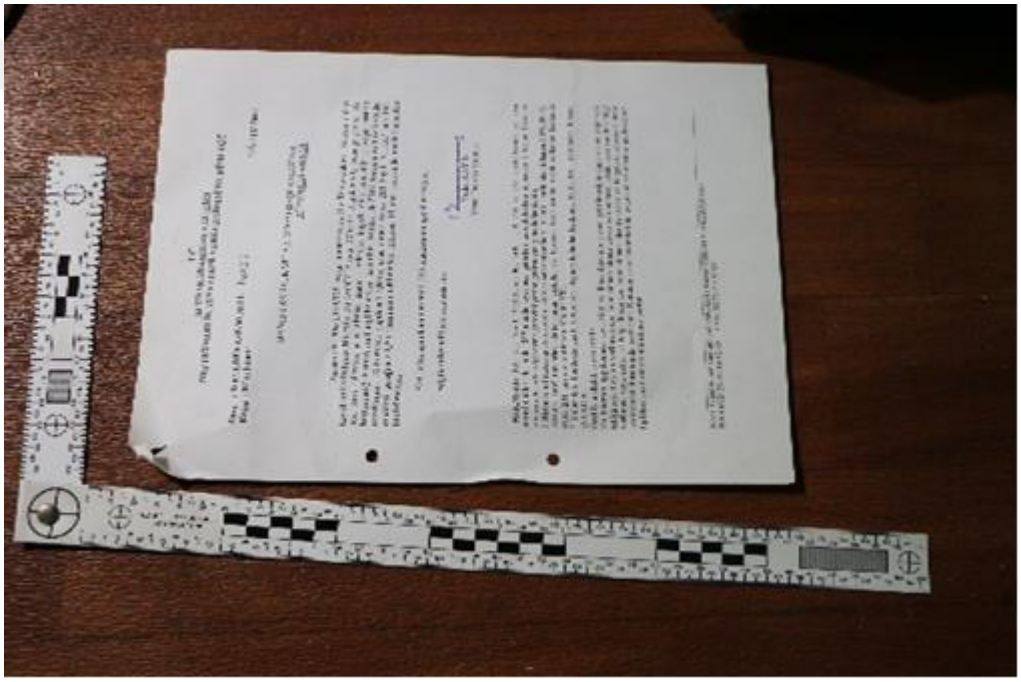
Şekil 25. Çalışmada kullanılan 40 yıllık belge örneği



Şekil 26. Çalışmada kullanılan 30 yıllık belge örneği



Şekil 27. Çalışmada kullanılan 20 yıllık belge örneği



Şekil 28. Çalışmada kullanılan 10 yıllık belge örneği



Şekil 29. Çalışmada kullanılan 5 yıllık belge örneği



Şekil 30. Çalışmada kullanılan 1 yıllık belge örneği

Çalışmada elde edilen gözenekli yüzeye sahip olan bulgular;

. 40 yıllık 10 adet birinci hamur kağıt örnek

. 30 yıllık 10 adet birinci hamur kağıt örnek

. 20 yıllık 10 adet birinci hamur kağıt örnek

. 10 yıllık 10 adet birinci hamur kağıt örnek

. 1 yıllık 10 adet birinci hamur kağıt örneklerden elde edilmiştir.

Ninhidrin kimyasalı ile iz belirleme

Ninhidrin kimyasalı, parmak izi sıvısında bulunan aminoasiti oluşturan bileşenlerle ile reaksiyona girer. Gelişme şartlarının farklılıklarına göre mor ile turuncu arasında değişen renkte bir görüntü oluşur. Tepkime sonrasında gelişen bu renkli bileşiğe "Ruheman Moru" denir.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu çalışmada çeşitli kurumlardan temin edilen her bir gruptan 10'ar adet toplamda 60 adet üzerlerinde hangi yıla ait olduklarını belirten tarihler bulunan 1 yıllık, 5 yıllık, 10 yıllık, 20 yıllık, 30 yıllık, 40 yıllık birinci hamur yapılı kağıt örnekler üzerinde çalışılmıştır. Deneyler Ağrı İl Emniyet Müdürlüğü Parmak İzi Geliştirme Laboratuvarı Büro Amirliği bünyesindeki laboratuvarda yapılmıştır. 10 Ocak 2024 tarihinde başlamış, 9 Şubat 2024 tarihinde son bulmuş olup, 40 gün sürmüştür.

Her bir gruba ait örnekler ninhidrin uygulandıktan sonra aynı şartlar altında 10, 20, 30 ve 40 günlük bekleme süreleri sonunda oluşan papil sayıları ve mukayeseye uygun olup olmadıkları aşağıdaki tablolarda (Tablo 1-60) listelenmiştir.

Tablo 1. 40 Yıllık 1. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. İz	4	7	7	7	Mukayese olmaz
2. İz	5	9	14	14	Mukayese olur
3. İz	3	6	6	6	Mukayese olmaz
4. İz	2	4	4	4	Mukayese olmaz
5.İz	3	3	3	3	Mukayese olmaz
6.İz	7	14	14	14	Mukayese olur

Tablo 2. 40 Yıllık 2. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
-	-	-	-	-	İz Gelişmedi

Tablo 3. 40 Yıllık 3. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
-	-	-	-	-	İz Gelişmedi

Tablo 4. 40 Yıllık 4. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
-	-	-	-	-	İz Gelişmedi

Tablo 5. 40 Yıllık 5. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
-	-	-	-	-	İz Gelişmedi

Tablo 6. 40 Yıllık 6. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. iz	3	3	3	3	Mukayese olmaz

Tablo 7. 40 Yıllık 7. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
-	-	-	-	-	İz Gelişmedi

Tablo 8. 40 Yıllık 8. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. İz	6	6	6	6	Mukayese olmaz

Tablo 9. 40 Yıllık 9. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
-	-	-	-	-	İz Gelişmedi

Tablo 10. 40 Yıllık 10. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
-	-	-	-	-	İz Gelişmedi

Tablo 11. 30 Yıllık 1. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. iz	6	8	8	8	Mukayese olmaz

Tablo 12. 30 Yıllık 2. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. İz	9	10	10	10	Mukayese olur
2. İz	14	16	16	16	Mukayese olur
3. İz	5	5	5	5	Mukayese olmaz

Tablo 13. 30 Yıllık 3. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. İz	6	8	8	8	Mukayese olmaz
2. İz	3	3	3	3	Mukayese olmaz
3. İz	9	9	9	9	Mukayese olur
4. İz	14	16	16	16	Mukayese olur
5.İz	6	6	6	6	Mukayese olmaz
6.İz	12	13	13	13	Mukayese olur

Tablo 14. 30 Yıllık 4. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. İz	7	9	9	9	Mukayese olmaz
2. İz	5	5	5	5	Mukayese olmaz
3. İz	1	3	3	3	Mukayese olmaz
4. İz	3	3	3	3	Mukayese olmaz

Tablo 15. 30 Yıllık 5. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. İz	12	14	14	14	Mukayese olur
2. İz	15	20	22	23	Mukayese olur
3. İz	20	24	24	24	Mukayese olur

Tablo 16. 30 Yıllık 6. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. İz	9	9	9	9	Mukayese olmaz
2. İz	3	3	3	3	Mukayese olmaz
3. İz	11	13	13	13	Mukayese olur
4. İz	6	8	10	11	Mukayese olmaz
5.İz	6	7	7	7	Mukayese olmaz
6.İz	3	3	3	3	Mukayese olmaz
7.İz	12	14	14	14	Mukayese olur
8.İz	4	5	5	5	Mukayese olmaz
9.İz	1	3	3	3	Mukayese olmaz

Tablo 17. 30 Yıllık 7. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. İz	10	10	10	10	Mukayese olmaz
2. İz	5	5	6	6	Mukayese olmaz
3. İz	2	2	2	2	Mukayese olmaz

Tablo 18. 30 Yıllık 8. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. iz	2	2	2	2	Mukayese olmaz

Tablo 19. 30 Yıllık 9. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
-	-	-	-	-	İz Gelişmedi

Tablo 20. 30 Yıllık 10. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
-	-	-	-	-	İz Gelişmedi

Tablo 21. 20 Yıllık 1. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. İz	19	21	21	21	Mukayese olur
2. İz	14	14	14	14	Mukayese olur
3. İz	6	6	6	6	Mukayese olmaz
4. İz	9	11	12	12	Mukayese olur

Tablo 22. 20 Yıllık 2. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. İz	7	9	9	9	Mukayese olmaz
2. İz	9	10	10	10	Mukayese olur
3. İz	3	5	5	5	Mukayese olmaz
4. İz	9	9	9	9	Mukayese olur

Tablo 23. 20 Yıllık 3. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
-	-	-	-	-	İz Gelişmedi

Tablo 24. 20 Yıllık 4. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
-	-	-	-	-	İz Gelişmedi

Tablo 25. 20 Yıllık 5. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
-	-	-	-	-	İz Gelişmedi

Tablo 26. 20 Yıllık 6. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. iz	4	4	4	4	Mukayese olmaz

Tablo 27. 20 Yıllık 7. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. iz	5	5	5	5	Mukayese olmaz

Tablo 28. 20 Yıllık 8. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. iz	9	10	10	10	Mukayese olmaz

Tablo 29. 20 Yıllık 9. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
-	-	-	-	-	İz Gelişmedi

Tablo 30. 20 Yıllık 10. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. iz	5	5	6	7	Mukayese olmaz

Tablo 31. 10 Yıllık 1. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. iz	6	7	7	7	Mukayese olmaz

Tablo 32. 10 Yıllık 2. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. iz	2	2	2	2	Mukayese olmaz

Tablo 33. 10 Yıllık 3. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. iz	1	1	1	1	Mukayese olmaz

Tablo 34.10 Yıllık 4. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
-	-	-	-	-	İz Gelişmedi

Tablo 35. 10 Yıllık 5. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
-	-	-	-	-	İz Gelişmedi

Tablo 36. 10 Yıllık 6. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. İz	6	8	8	8	Mukayese olmaz
2. İz	10	12	12	14	Mukayese olur

Tablo 37. 10 Yıllık 7. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. iz	7	7	8	8	Mukayese olmaz

Tablo 38. 10 Yıllık 8. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. iz	3	5	5	5	Mukayese olmaz

Tablo 39. 10 Yıllık 9. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
-	-	-	-	-	İz Gelişmedi

Tablo 40. 10 Yıllık 10. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. iz	5	7	9	11	Mukayese olmaz

Tablo 41. 5 Yıllık 1. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
-	-	-	-	-	İz Gelişmedi

Tablo 42. 5 Yıllık 2. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. iz	8	10	12	13	Mukayese olur

Tablo 43. 5 Yıllık 3. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. iz	13	13	13	13	Mukayese olur

Tablo 44. 5 Yıllık 4. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. iz	23	25	25	25	Mukayese olur

Tablo 45. 5 Yıllık 5. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. İz	7	9	9	9	Mukayese olur
2. İz	2	2	2	2	Mukayese olmaz
3. İz	1	1	1	1	Mukayese olmaz
4. İz	9	9	9	9	Mukayese olmaz

Tablo 46. 5 Yıllık 6. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. İz	5	5	7	7	Mukayese olmaz
2. İz	7	7	7	7	Mukayese olmaz

Tablo 47. 5 Yıllık 7. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. İz	14	17	17	19	Mukayese olur
2. İz	12	12	12	12	Mukayese olur
3. İz	11	13	13	13	Mukayese olur
4. İz	6	9	9	9	Mukayese olmaz

Tablo 48. 5 Yıllık 8. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. İz	7	9	9	9	Mukayese olmaz
2. İz	9	9	9	9	Mukayese olmaz
3. İz	11	11	11	11	Mukayese olur
4. İz	14	14	14	14	Mukayese olur

Tablo 49. 5 Yıllık 9. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
-	-	-	-	-	İz Gelişmedi

Tablo 50. 5 Yıllık 10. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
-	-	-	-	-	İz Gelişmedi

Tablo 51. 1 Yıllık 1. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. İz	14	16	18	19	Mukayese olur
2. İz	9	11	11	11	Mukayese olur
3. İz	10	12	14	14	Mukayese olur

Tablo 52. 1 Yıllık 2. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
-	-	-	-	-	İz Gelişmedi

Tablo 53. 1 Yıllık 3. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. İz	4	4	6	8	Mukayese olmaz
2. İz	12	16	18	20	Mukayese olur

Tablo 54. 1 Yıllık 4. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. İz	8	12	13	13	Mukayese olur
2. İz	9	11	11	11	Mukayese olmaz

Tablo 55. 1 Yıllık 5. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
-	-	-	-	-	İz Gelişmedi

Tablo 56. 1 Yıllık 6. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. İz	12	12	12	12	Mukayese olur
2. İz	6	8	9	9	Mukayese olmaz
3. İz	13	14	15	16	Mukayese olur
4. İz	4	5	6	8	Mukayese olmaz

Tablo 57. 1 Yıllık 7. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
-	-	-	-	-	İz Gelişmedi

Tablo 58. 1 Yıllık 8. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. İz	16	16	18	20	Mukayese olur

Tablo 59. 1 Yıllık 9. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. İz	3	4	5	6	Mukayese olmaz

Tablo 60. 1 Yıllık 10. Örnek

İz Sayıları	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	Mukayese Elverişliliği
1. İz	1	3	5	5	Mukayese olmaz
2. İz	12	13	14	15	Mukayese olur
3. İz	8	8	8	8	Mukayese olmaz

Örneklerin bekleme sürelerine göre oluşan papil sayılarının 10 ar günlük periyotlardaki yüzde değişim oranlarını gösteren tablolarda parmak izi gelişmeyen örnekler dahil edilmeyip, 10 ar günlük periyotlardaki yüzde değişim oranları (Tablo 61– 98) de listelenmiştir.

Tablo 61. 40 Yıllık 1. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	75,00	0,00	0,00	75,00
2. İz	80,00	55,56	0,00	180,00
3. İz	100,00	0,00	0,00	100,00
4. İz	100,0	0,00	0,00	100,00
5.İz	0,0	0,00	0,00	0,00
6. İz	100,0	0,00	0,00	100,00

Tablo 62. 40 Yıllık 6. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	0,00	0,00	0,00	75,00

Tablo 63. 40 Yıllık 8. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	0,00	0,00	0,00	75,00

Tablo 64. 30 Yıllık 1. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	33,33	0,00	0,00	33,33

Tablo 65. 30 Yıllık 2. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	11,11	0,00	0,00	11,11
2. İz	14,29	0,00	0,00	14,29
3. İz	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 66. 30 Yıllık 3. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	33,33	0,00	0,00	33,33
2. İz	0,00	0,00	0,00	0,00
3. İz	0,00	0,00	0,00	0,00
4. İz	14,29	0,00	0,00	14,29
5.İz	0,0	0,00	0,00	0,00
6. İz	8,33	0,00	0,00	8,33

Tablo 67. 30 Yıllık 4. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	28,57	0,00	0,00	28,57
2. İz	0,00	0,00	0,00	0,00
3. İz	200,00	0,00	0,00	200,00
4. İz	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 68. 30 Yıllık 5. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	16,67	0,00	0,00	16,67
2. İz	33,33	10,00	4,55	53,33
3. İz	20,00	0,00	0,00	20,00

Tablo 69. 30 Yıllık 6. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	0,00	0,00	0,00	0,00
2. İz	28,57	0,00	0,00	28,57
3. İz	18,18	0,00	0,00	18,18
4. İz	33,33	25,00	10,00	83,33
5. İz	16,67	0,00	0,00	16,67
6. İz	0,00	0,00	0,00	0,00
7. İz	16,67	0,00	0,00	16,67
8. İz	25,00	0,00	0,00	25,00
9. İz	200,00	0,00	0,00	200,00

Tablo 70. 30 Yıllık 7. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	0,00	0,00	0,00	0,00
2. İz	0,00	20,00	0,00	20,00
3. İz	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 71. 30 Yıllık 8. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 72. 20 Yıllık 1. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	10,53	0,00	0,00	10,53
2. İz	0,00	0,00	0,00	0,00
3. İz	0,00	0,00	0,00	0,00
4. İz	22,22	9,09	0,00	33,33

Tablo 73. 20 Yıllık 2. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	28,57	0,00	0,00	28,57
2. İz	11,11	0,00	0,00	11,11
3. İz	66,67	0,00	0,00	66,67
4. İz	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 74. 20 Yıllık 6. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 75. 20 Yıllık 7. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 76. 20 Yıllık 8. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	11,11	0,00	0,00	11,11

Tablo 77. 20 Yıllık 10. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	0,00	20,00	16,67	40,00

Tablo 78. 10 Yıllık 1. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	16,67	0,00	0,00	16,67

Tablo 79. 10 Yıllık 2. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 80. 10 Yıllık 3. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 81. 10 Yıllık 6. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	33,33	0,00	0,00	33,33
2. İz	20,00	0,00	16,67	40,00

Tablo 82. 10 Yıllık 7. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	0,00	14,29	0,00	14,29

Tablo 83. 10 Yıllık 8. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	66,67	0,00	0,00	66,67

Tablo 84. 10 Yıllık 10. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	40,00	28,57	22,22	120,00

Tablo 85. 5 Yıllık 2. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	25,00	20,00	8,33	62,50

Tablo 86. 5 Yıllık 3. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 87. 5 Yıllık 4. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	8,70	0,00	0,00	8,70

Tablo 88. 5 Yıllık 5. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	28,57	0,00	0,00	28,57
2. İz	0,00	0,00	0,00	0,00
3. İz	0,00	0,00	0,00	0,00
4. İz	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 89. 5 Yıllık 6. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	0,00	40,00	0,00	40,00
2. İz	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 90. 5 Yıllık 7. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	21,43	0,00	11,76	35,71
2. İz	0,00	0,00	0,00	0,00
3. İz	18,18	0,00	0,00	18,18
4. İz	0,00	50,00	11,11	50,00

Tablo 91. 5 yıllık 8. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	28,57	0,00	0,00	28,57
2. İz	0,00	0,00	0,00	0,00
3. İz	0,00	0,00	0,00	0,00
4. İz	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 92. 1 yıllık 1. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	14,29	12,50	5,56	35,71
2. İz	22,22	0,00	0,00	22,22
3. İz	20,00	16,67	0,00	40,00

Tablo 93. 1 yıllık 3. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	0,00	50,00	33,33	100,00
2. İz	33,33	12,50	11,11	66,67

Tablo 94. 1 Yıllık 4. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	50,00	8,33	0,00	62,50
2. İz	22,22	0,00	0,00	22,22

Tablo 95. 1 yıllık 6. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	0,00	0,00	0,00	0,00
2. İz	33,33	12,50	0,00	50,00
3. İz	7,69	7,14	6,67	23,08
4. İz	25,00	20,00	33,33	100,00

Tablo 96. 1 yıllık 8. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	0,00	12,50	11,11	25,00

Tablo 97. 1 yıllık 9. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	33,33	25,00	20,00	100,00

Tablo 98. 1 yıllık 10. Örnekteki 10'ar Günlük Periyotlarda ve Toplam 40 Günlük Periyottaki Papil Sayılarındaki Artış Yüzdesi

İz Sayıları	10. günden 20. güne artış oranı	20. günden 30. güne artış oranı	30. günden 40. güne artış oranı	10. günden 40. güne artış oranı
1. İz	200,00	66,67	0,00	400,00
2. İz	8,33	7,69	7,14	25,00
3. İz	0,00	0,00	0,00	0,00

40 günlük bekleme süresi sonucunda örnekler üzerinde parmak izi gelişmemesinin bazı olası nedenleri şunlar olabilir.

. **Çevresel Etmenler:** Parmak izi bulunan örnekteki yüzey, laboratuvar ortamına ulaştırılmadan önceki bekletme yerinde çevresel etmenlerden etkilenebilir. Örneğin yüksek nem veya ışık maruziyeti, izin zamanla kaybolmasına veya azalmasına neden olabilir.

. **Kimyasal Etkileşimler:** Ninhidrin gibi çözeltiler, belirli sıcaklık ve nem koşullarında stabil olmayabilir. Bu koşullar, kimyasalın etkinliğini azaltabilir veya tamamen bozabilir. Örneğin laboratuvar ortamına ulaştırılmadan önce bekletildiği yerdeki koşulların stabil olmaması sebebiyle kimyasal etkileşime girmiş olabilir.

. **Yüzeyin Temizlenmesi:** Örnek üzerinde iz bırakmadan sonra iz bırakılan yüzey temizlenmiş olabilir. Bu durumda, kimyasalın etkisi azalır ve iz oluşmaz

. **İz bırakan şahsın durumu:** Örnek yüzeyine dokunan şahsın parmak izlerini oluşturan papillerinin mazuriyete uğramış olması, şahsın mesleği, yaşı, cinsiyeti, hastalığı, psikolojik durumu parmak izinin bırakılmasını engellemiş olabilir.

Parmak izi karşılaştırması ve kimlik tespiti, kriminalistik ve kolluk kuvvetleri için bireylerin benzersiz papil desenlerine göre kimliklerinin tespit edilmesini sağlayan temel süreçlerdir. Parmak izi karşılaştırması, iki veya daha fazla parmak izinin sistematik olarak incelenmesini ve analizini içerir. Şüphelileri suç mahalli ile ilişkilendirmek için cezai soruşturmalarda çok önemlidir. Bu karşılaştırma sayesinde farklı olaylar arasında bağlantılar kurar. Suç mahallerinden toplanan görünmeyen parmak izleri ile veri tabanlarındaki bilinen parmak izleri arasındaki potansiyel eşleşmelerin belirlenmesine yardımcı olur. Süreç, bir bireyin belirli bir olaya katılımının doğrulanmasına veya çürütülmesine yardımcı olur. Parmak izi görüntüleri, doğru karşılaştırmayı sağlamak için dikkatlice yönlendirilir ve hizalanır. Benzerlik için; temel noktalar, delta noktaları ve öne çıkan ayrıntılar gibi temel özellikler belirlenir. İlmekler, halkalar ve kemerler de dahil olmak üzere papiller incelenir ve karşılaştırılır. Uzmanlar eşleşmeleri veya tutarsızlıkları belirlemek için papillerin genel

akışını, şeklini, yönünü ve dağılımını analiz eder. Tepe uçları ve çatallanmalar gibi ayrıntı noktaları belirlenir ve karşılaştırılır. Kimlik tespit uzmanları, tutarlı bir şekilde hizalanıp hizalanmadıklarını belirlemek için ayrıntıların sayısına, türüne ve göreceli konumlarına odaklanır. Yara izleri, kırışıklıklar, gözenekler ve papil süreksizlikleri gibi diğer özellikler karşılaştırma sürecinde dikkate alınır. Bu benzersiz özellikler, bir bireyin kimliğinin oluşturulmasına daha da yardımcı olabilir.

Otomatik parmak izi karşılaştırmasına yardımcı olmak için gelişmiş bilgisayar algoritmaları ve yazılımları kullanılır. Bu sistemler potansiyel eşleşmeleri belirlemek ve benzerlik puanları oluşturmak için örüntü tanıma ve eşleştirme tekniklerini kullanır. Parmak izi tanımlama, bilinmeyen bir parmak izini bir parmak iziyle ilişkilendirme sürecini ifade eder. Bir veri tabanındaki veya mevcut kayıttaki bilinen kişi; parmak izi tanımlama, bireylerin kimliğini belirlemek için güçlü bir araç görevi görür. Kolluk kuvvetleri, sınır kontrolü, geçmiş kontrolleri ve kriminalistikte yaygın olarak kullanılmaktadır. Soruşturmalar parmak izi tanımlama, taklit edilmesi veya taklit edilmesi zor olan benzersiz bir biyometrik tanımlayıcı sağlar. Parmak izi tanımlamanın temel amacı, bilinmeyen bir parmak izini bireyselleştirerek bilinen bir kişiyle eşleştirmektir.

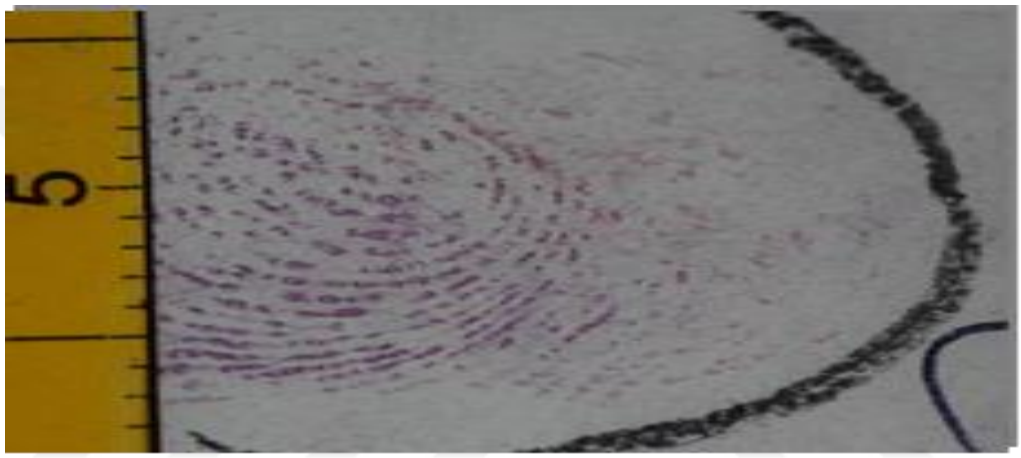
Papiller, ayrıntılar ve diğer ayırt edici özellikleri içeren karşılaştırma teknikleri kişiselleştirmeyi sağlamak için kullanılır. Potansiyel eşleşmeler bilinmeyen parmak izleri mevcut parmak izi veri tabanlarıyla karşılaştırılarak bulunur. Papiller, ayrıntılara veya benzerlik puanlarına dayalı arama algoritmaları ilgili kayıtları almak için kullanılır. Tespit edilen parmak izi eşleşmesi, eğitimli uzmanlar tarafından doğrulamaya tabi tutulur. Doğrulama, ek parmak izi özelliklerinin analiz edilmesi ve gerekiyorsa ileri incelemelerin yapılmasıyla gerçekleştirilir. Analiz sürecini açıklamak ve bulguları sunmak için mahkemelerde bilirkişi ifadesi vermek üzere parmak izi uzmanlarından çağrılabilir, parmak izi tanımlamasında, pozitif bir tanımlama için eşleşmesi gereken belirli sayıda karakter veya özellik yoktur. Parmak izi tanımlama süreci; papillerin, ayrıntı noktalarının ve parmak izinde bulunan diğer benzersiz özelliklerin genel analizine ve karşılaştırılmasına dayanır. Her parmak izi benzersizdir ve aynı kişiye ait olsa bile hiçbir parmak izi birbirinin aynısı değildir. Bu nedenle uzmanlar, iki parmak izinin pozitif bir kimlik belirlemeye yetecek kadar eşleşip eşleşmediğini belirlemek için niteliksel ve niceliksel analizlerin bir kombinasyonunu kullanırlar. Karşılaştırma süreci sırasında uzmanlar, papilleri, ayrıntı noktalarının varlığı ve hizalanması ve diğer ayırt edici özellikler arasındaki tutarlılık arasında yüksek derecede benzerlik arar. Olumlu bir kimlik tespiti için gereken ayrıntı düzeyi ve eşleşen özelliklerin sayısı yargı yetkisine, kimlik belirlemenin amacına ve özel duruma bağlı olarak değişebilir.

Genel olarak, uzmanların iki parmak izinin farklı kişilere ait olma olasılığının ihmal edilebilir veya son derece düşük olduğundan emin olması durumunda pozitif bir tanımlama yapılır. Bu karar, profesyonel muhakemelerine, deneyimlerine ve parmak izi analizinde yerleşik standartlara ve yönergelere bağlılıklarına dayanmaktadır. Parmak izi tanımlamanın yalnızca eşleşen özelliklerin sayısına bağlı olmadığını unutmamak önemlidir. Parmak izlerinin kalitesi ve netliği, yeterli sırt detayının varlığı ve parmak izi incelemesini yapan kişinin uzmanlığı, kimlik belirleme sürecine katkıda bulunur (Uluslararası Kimliklendirme Derneği Gizli Parmak İzi Sertifikasyonu).

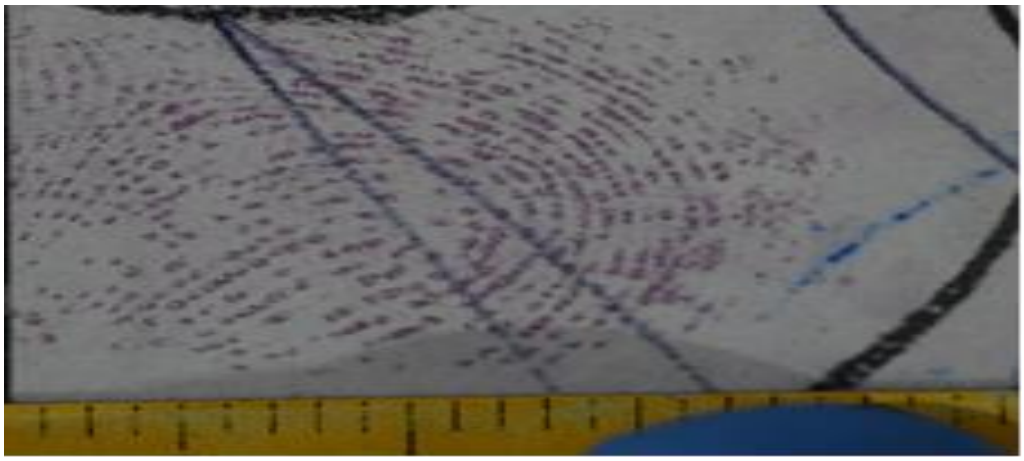
Gözenekli yüzeye sahip olan kağıt materyallerdeki görünmeyen parmak izlerini görünür hale getirmek için kullanılan en yaygın yöntem ninhidrindir. Ninhidrin yeni izleri ortaya çıkardığı gibi eski izleri de ortaya çıkarabilen önemli bir yöntemdir. Literatüre bakıldığı zaman kağıt materyaller üzerindeki latent parmak izlerinin tam olarak oluşması için haftalarca beklenmesi gerekmektedir denilmektir. Fakat tam olarak bir süre belirtilmemiştir. Bu yöntemde ortamın sıcaklığı ve nemi arttırılarak ninhidrinin kağıtlar üzerindeki latent parmak izleri ile daha çabuk tepkimeye girmesi sağlanabilir. Ama yöntemde herhangi bir hızlandırıcı katalizör kullanılmadan materyaller ninhidrin bekletme kabininde bekletildiğinde tepkime kendiliğinden gerçekleşir. Ninhidrin çok eski izlere duyarlıdır (Murtazaoğlu 2016). Fakat çalışmada kaç yıllık örnekler üzerinde ki görünmeyen parmak izlerinin görünür hale getirileceğinden bahsedilmemiştir. Bu çalışmada 40 yıllık örnekler üzerindeki görünmeyen parmak izlerinin görünür hale geldiği gözlemlenmiştir. Her zaman yeni bırakılmış parmak izleri eski izlerden daha iyi gelişir (Gül 2014). Fakat bu çalışmada, 30 yıllık kağıt örneklerdeki oluşan mukayeseye elverişli parmak izi sayısının 1 yıllık kağıt örneklerdeki görünür hale gelen mukayeseye elverişli parmak izi sayısından fazla olduğu görülmüştür.

Parmak izi sıvısı, parmağın ilk boğumundan tırnak ucuna kadar olan kısımdaki papil hatları üzerindeki porlardan çıkar ve burada birikir. Parmağın herhangi bir yüzeye teması sonucunda oluşan salgı ile latent parmak izi dokunulan yüzey üzerinde oluşur. İnsanların genel kanısının aksine her dokunuş sonrasında mukayeseye elverişli yani yeterli özellik bulunan parmak izi oluşmayabilir. Bunun nedenleri arasında yüzeye dokunan şahsın mesleği, cinsiyeti, yaşı, sahip oluğu hastalıkları, içinde bulunduğu ruhsal yapısı, dokunulan cismin yüzey cinsi, cismin bulunduğu ortam parmak izini görünür hale getiren uzmanın hatalarından kaynaklı olabilir. Örneğin yüzeyine dokunulan kağıt materyal dışarıda yağmura maruz bırakıldıysa aminoasitler suda çok iyi çözündüğünden ninhidrin uygulandıktan sonra kağıt yüzey üzerinde parmak izi gelişmez. Bu uygulamada kontaminasyondan kaçınmak için ninhidrin çözeltisini hazırlarken cam malzemeler kesinlikle kuru ve temiz olmalıdırlar. Çünkü

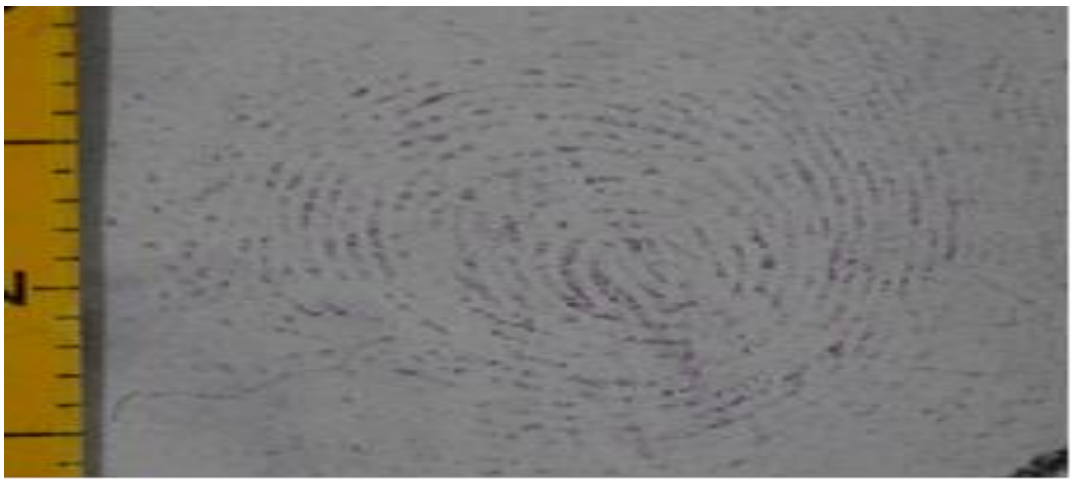
suya maruz bırakıldığında ninhidrin ile parmak izleri görünür hale getirilemez. Latent parmak izlerinin kağıt materyaller üzerinde oluşma süresi ve materyalin eskiliğiyle parmak izi oluşumu ile alakalı literatürde çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Yapılan çalışmaların genelinde ninhidrin uygulanan materyaldeki izlerin görünür hale gelmesi için haftalarca beklenmesi gerekmektedir denilmektedir. Bu çalışmada değerlendirilen örneklere ilgili olarak örneklerin üzerinde parmak izi olup olmadığı net olarak bilinmemektedir. Örneklerin belirli kamu kurumlarına, belirli işyerlerine ait olduğu bilinmekte olup yıllarına göre tasnif edilmişlerdir. Genel olarak örnekler üzerinde parmak izi oluşup oluşmadığı; parmak izi bırakan şahısların cinsiyetine, yaşına, yaptığı mesleğe, bulunduğu andaki heyecanına, herhangi bir hastalığı olup olmadığına göre değişkenlik gösterebilir.



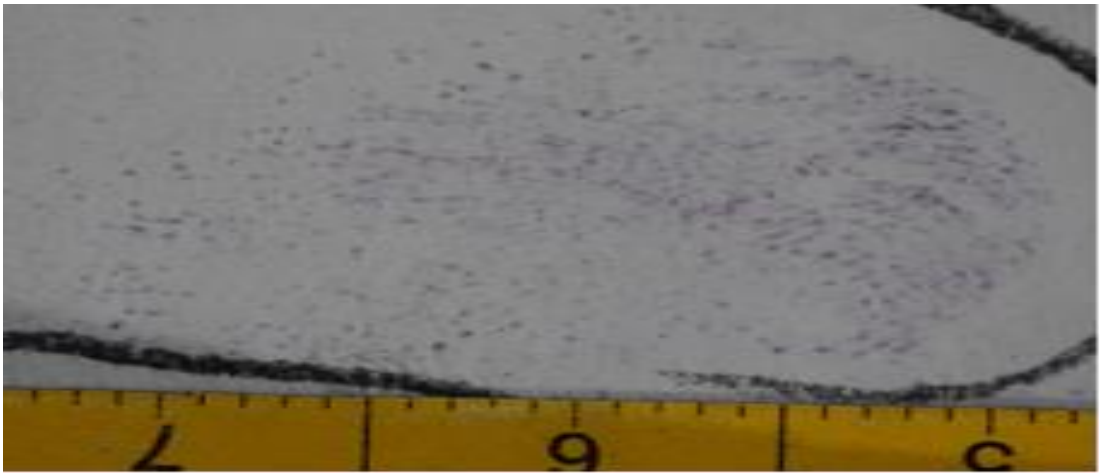
Şekil 31. 40 yıllık örneklere ait parmak izi örneği



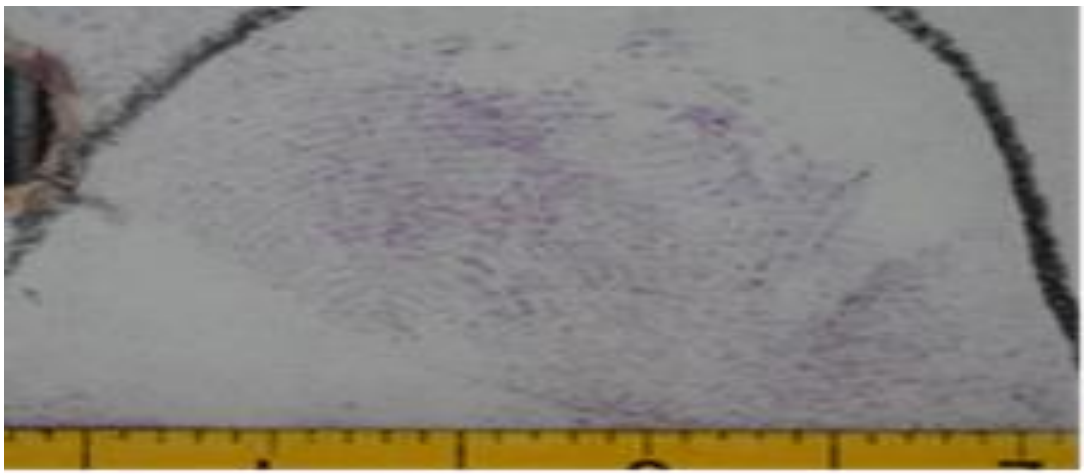
Şekil 32. 30 yıllık örneklere ait parmak izi örneği



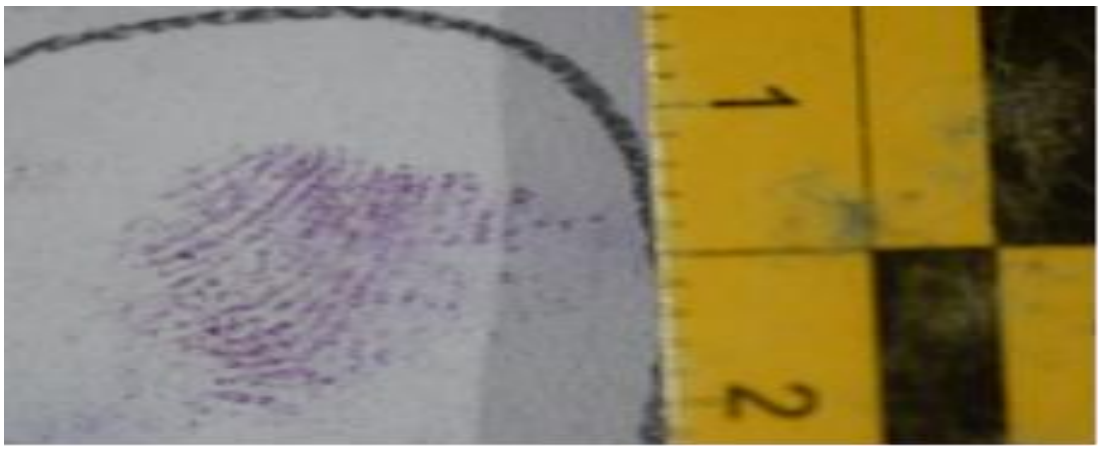
Şekil 33. 20 yıllık örneklere ait parmak izi örneği



Şekil 34. 10 yıllık örneklere ait parmak izi örneği



Şekil 35. 5 yıllık örneklere ait parmak izi örneği



Şekil 36. 1 yıllık örneklere ait parmak izi örneği

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, 1 yıllık, 5 yıllık, 10 yıllık, 20 yıllık, 30 yıllık, 40 yıllık 1.hamur yapılı kağıt örnekler üzerinde parmak izi olup olmadığı bilinmeden ninhidrin kimyasalı sprey yöntemiyle uygulanarak örnekler uygun sıcaklık ve nem ortamında (ninhidrin bekletme kabininde) 10 gün, 20 gün, 30 gün, 40 gün ninhidrin gelişme ve bekletme kabininde bekletilmiştir. Bu sayede ortam sıcaklığı ve nemi sabit tutulmuştur. Çalışma sonrasındaki sonuçlar ile kağıt örneklerin eskiliği ile iz oluşup oluşmadığı ve örnekleri bekletme süresi ile oluşan izlerin mukayeseye elverişliliği arasındaki uyum ortaya konulması hedeflenmiştir.

Çalışmada 40 gün boyunca oda ortamının nem ve sıcaklığı bulguların ninhidrin bekletme kabininde bekletilmesinden dolayı sabit tutulmuş olup nem ve sıcaklık çalışmada parmak izi oluşumunda değişim faktörü olarak ele alınmamıştır.

Çalışma sonucunda elde edilen sonuçlara göre;

40 yıllık örnekler için çıkan sonuçlar şöyledir.

- 40 yıllık gözenekli yüzeye sahip 10 adet kağıt örnek içerisinden 3 adet örnek üzerindeki latent parmak izinin görünür hale geldiği,
- 7 adet kağıt örnek üzerinde parmak izi gelişmediği,
- 3 adet kağıt örnek üzerinde 8 adet parmak izinin görünür hale geldiği,
- Görünür hale gelen 8 adet parmak izinden 2 tanesinin mukayeseye elverişli olduğu,
- Görünür hale gelen 8 adet parmak izinden 6 tanesinin mukayeseye elverişli olmadığı görülmüştür.
- Görünür hale gelen mukayeseye elverişli olan parmak izlerinin oluşan tüm parmak izlerine yüzdelik oranı % 25,00'tir.
- 10 gün bekletilen örnekler ile 40 gün bekletilen örnekler arasındaki oluşan papil sayısı artışı yüzdelik olarak % 69,37'dir.

Çalışma ile elde edilen sonuçlara bakıldığında, 40 yıllık gözenekli yüzeylere sahip kağıt örneklerde bekleme süresi arttıkça oluşan papil sayısının ve mukayeseye elverişlilik oranının arttığı görülmüştür.

30 yıllık bulgular için çıkan sonuçlar şöyledir.

- 30 yıllık gözenekli yüzeye sahip 10 adet kağıt örnek içerisinden 8 adet örnek üzerindeki latent parmak izinin görünür hale geldiği,

- 2 adet kağıt örnek üzerinde parmak izi gelişmediği,
- 8 adet kağıt örnek üzerinde 30 adet parmak izinin görünür hale geldiği,
- Görünür hale gelen 30 adet parmak izinden 10 tanesinin mukayeseye elverişli olduğu,
- Görünür hale gelen 30 adet parmak izinden 20 tanesinin mukayeseye elverişli olmadığı görülmüştür.
- Görünür hale gelen mukayeseye elverişli olan parmak izlerinin oluşan tüm parmak izlerine yüzdelik oranı % 33,33'tür.
- 10 gün bekletilen örnekler ile 40 gün bekletilen örnekler arasındaki oluşan papil sayısı artışı yüzdelik olarak % 33,33'tür.

Çalışma ile elde edilen sonuçlara bakıldığında, 30 yıllık gözenekli yüzeylere sahip kağıt örneklerde bekleme süresi arttıkça oluşan papil sayısının ve mukayeseye elverişlilik oranının arttığı görülmüştür.

20 yıllık örnekler için çıkan sonuçlar şöyledir.

- 20 yıllık gözenekli yüzeye sahip 10 adet kağıt örnek içerisinden 6 adet örnek üzerindeki latent parmak izinin görünür hale geldiği,
- 4 adet kağıt örnek üzerinde parmak izi gelişmediği,
- 6 adet kağıt örnek üzerinde 12 adet parmak izinin görünür hale geldiği,
- Görünür hale gelen 12 adet parmak izinden 5 tanesinin mukayeseye elverişli olduğu,
- Görünür hale gelen 12 adet parmak izinden 7 tanesinin mukayeseye elverişli olmadığı görülmüştür.
- Görünür hale gelen mukayeseye elverişli olan parmak izlerinin oluşan tüm parmak izlerine yüzdelik oranı % 41,66'dır.
- 10 gün bekletilen örnekler ile 40 gün bekletilen örnek arasındaki oluşan papil sayısı artışı yüzdelik olarak %16,77'dir.

Çalışma ile elde edilen sonuçlara bakıldığında, 20 yıllık gözenekli yüzeylere sahip kağıt örneklerde bekleme süresi arttıkça oluşan papil sayısının ve mukayeseye elverişlilik oranının arttığı görülmüştür.

10 yıllık örnekler için çıkan sonuçlar şöyledir.

• 10 yıllık gözenekli yüzeye sahip 10 adet kağıt örnek içerisinden 7 adet örnek üzerindeki latent parmak izinin görünür hale geldiği,

- 3 adet kağıt örnek üzerinde parmak izi gelişmediği,

- 7 adet kağıt örnek üzerinde 8 adet parmak izinin görünür hale geldiği,
- Görünür hale gelen 8 adet parmak izinden 1 tanesinin mukayeseye elverişli olduğu,
- Görünür hale gelen 8 adet parmak izinden 7 tanesinin mukayeseye elverişli olmadığı görülmüştür.
- Görünür hale gelen mukayeseye elverişli olan parmak izlerinin oluşan tüm izlere yüzdelik oranı % 12,50'dir.
- 10 gün bekletilen örnekler ile 40 gün bekletilen örnekler arasındaki oluşan papil sayısı artışı yüzdelik olarak % 36,37'dir.

Çalışma ile elde edilen sonuçlara bakıldığında, 10 yıllık gözenekli yüzeylere sahip kağıt örneklerde bekleme süresi arttıkça oluşan papil sayısının ve mukayeseye elverişlilik oranının arttığı görülmüştür.

5 yıllık örnekler için çıkan sonuçlar şöyledir.

- 5 yıllık gözenekli yüzeye sahip 10 adet kağıt örnekler içerisinden 7 adet örnek üzerindeki latent parmak izinin görünür hale geldiği,
- 3 adet örnek üzerinde parmak izi gelişmediği,
- 7 adet örnek üzerinde 17 adet parmak izinin görünür hale geldiği,
- Görünür hale gelen 17 adet parmak izinden 9 tanesinin mukayeseye elverişli olduğu,
- Görünür hale gelen 17 adet parmak izinden 8 tanesinin mukayeseye elverişli olmadığı görülmüştür.
- Görünür hale gelen mukayeseye elverişli olan parmak izlerinin oluşan tüm izlere yüzdelik oranı % 52,94'tür.
- 10 gün bekletilen örnekler ile 40 gün bekletilen örnekler arasındaki oluşan papil sayısı artışı yüzdelik olarak % 16,79'dur.

Çalışma ile elde edilen sonuçlara bakıldığında, 5 yıllık gözenekli yüzeylere sahip kağıt örneklerde bekleme süresi arttıkça oluşan papil sayısının ve mukayeseye elverişlilik oranının arttığı görülmüştür.

1 yıllık materyaller için çıkan sonuçlar şöyledir.

- 1 yıllık gözenekli yüzeye sahip 10 adet kağıt örnek içerisinden 7 adet örnek üzerindeki latent parmak izi görünür hale geldiği,
- 3 adet kağıt örnek üzerinde parmak izi gelişmediği,
- 7 adet kağıt örnek üzerinde 16 adet parmak izinin görünür hale geldiği,

- Görünür hale gelen 16 adet parmak izinden 9 tanesinin mukayeseye elverişli olduğu,
- Görünür hale gelen 16 adet parmak izinden 7 tanesinin mukayeseye elverişli olmadığı görülmüştür.
- Görünür hale gelen mukayeseye elverişli olan parmak izlerinin oluşan tüm parmak izlerine yüzdelik oranı % 56,25'tir.
- 10 gün bekletilen örnekler ile 40 gün bekletilen örnekler arasındaki oluşan papil sayısı artışı yüzdelik olarak % 67,02'dir.

Çalışma ile elde edilen sonuçlara bakıldığında, 1 yıllık gözenekli yüzeylere sahip kağıt örneklerde bekleme süresi arttıkça oluşan papil sayısının ve mukayeseye elverişlilik oranının arttığı görülmüştür.

Genel olarak bakıldığında, oluşan parmak izlerindeki papil sayısını kağıt örneklerin eskiliğinin etkilemediği gözlemlenmiştir. 40. günden önce mukayeseye elverişli olmayan parmak izlerinin 40. günde mukayeseye elverişli olacak şekilde papil sayısının arttığı ve mukayeseye elveriş açısından özellik sayısının net olarak belirlenmediği gözlemlenmiştir. 12 özellik barından parmak izi mukayese elverişli olmazken, 9 özellik barındıran parmak izinin mukayeseye elverişli olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar da parmak izi mukayesesinin özellik sayısına bağlı olmadığını, parmak izlerinin kalitesi, netliği, yeterli sırt detayının varlığı ve parmak izi incelemesini yapan kişinin uzmanlığına bağlı olduğunu göstermiştir.

Sonuçlara bakıldığında, bazı görünür hale gelen parmak izlerindeki papil sayısı artışının 10 ar günlük periyotlardaki değişiminde, gün sayısı artmasına rağmen papil sayısının sabit kaldığı görülmüştür. Tepkimenin sona ermesi ya da görünür hale gelen parmak izlerindeki papil sayısının maksimum düzeye ulaşması papil sayısının sabit kalmasının olası nedenlerindendir.

Bazı görünür hale gelen parmak izlerindeki papil sayısı artışının 10'ar günlük periyotlardaki değişiminde, gün sayısı artışıyla oluşan papil sayısının artışı gözlemlenmiştir. Tepkimenin 40 güne kadar sona ermemesi ya da oluşan papil sayısının maksimum düzeye ulaşmaması papil sayısının artmasının olası nedenlerindendir.

Literatüre bakıldığı zaman, kağıt materyaller üzerindeki latent parmak izlerinin tam olarak oluşması için haftalarca beklenmesi gerekmektedir denilmektir. Fakat bu süreyle alakalı tam olarak bir süre belirtilmemiştir. Bu çalışma sonucunda elde ettiğimiz verilere göre 40 güne kadar parmak izlerindeki papil sayılarının artışı gözlemlenmiştir. Ayrıca bu çalışmada parmak izlerinin bozulmasının önüne geçmek ve normal akışında bekleme yapabilmek için katalizör (sıcaklık artışı) kullanılmamıştır.

Çalışma sonuçlarından da görüldüğü üzere, ninhindrin çözeltisi ile çok eski materyaller (40 yıllık materyaller) üzerindeki latent parmak izlerinin görünür hale gelmesi için materyallerin usulüne uygun bir şekilde ambalajlanarak parmak izi geliştirme laboratuvarına ulaştırılması gerekir.

Materyaller üzerinde parmak izi araştırma ve geliştirme işlemini gerçekleştirecek olan uzman personel kontaminasyonun önüne geçebilmesi adına ninhidrin çözeltisini formülüne uygun olarak hazırlamalı ve materyale acele etmeden uygun bir şekilde uygulamalıdır. Ayrıca ninhidrin çözeltisi laboratuvarlara hazırlanmış bir şekilde uygun saklama koşulları içerisinde gönderilirse, uzmanın ninhidrin hazırlarken olası yapacağı hataların önüne geçilmiş olur.

Bulunabilecek herhangi bir parmak izi şahısların suçluluğunu ya da suçsuzluğunu kanıtlayacağı unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

Bayer, M., 2003. Olay yeri inceleme. Songür yayıncılık, Ankara, 105.

Bilge, Y., 2002. Adli Bilimler Sözlüğü, Palme yayıncılık, Ankara, 66.

Cihangiroğlu, B., 2005. Gözenekli yüzeyler üzerindeki parmak izlerinin görünü hale getirilmesi. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Disiplinler Arası Adli Tıp Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Cole, S., 2001. Suspect identities a history of fingerprinting and criminal identification. Harvard University Press, USA, 369.

Çam, Ö., 2004. Emniyet Genel Müdürlüğü, Asayiş Dairesi Başkanlığı, on parmak izi ders notu. 12-20 Ankara.

Çebi, İsmail., 1999. Latent Parmak izlerinin Mukayeseye Elverişli Olarak Geliştirilmesini Etkileyen Faktörler. Polis Bilimleri Dergisi, 61-72.

EGM., 2011a. Temel parmak izi kursiyer el kitabı, Ankara, Türkiye, 8-15.

EGM., 2011b. Olay yeri inceleme kursiyer el kitabı, Ankara, Türkiye, 20-35.

EGM., 2015a. Parmak izi geliştirme teknikleri temel eğitim kitabı, Ankara, Türkiye, 15-30.

EGM., 2015b. Parmak izi temel eğitim kitabı, Ankara, Türkiye, 10-25.

Eran, B., 2018. Gözenekli yüzeylerdeki gizli izlerinin tespiti için potansiyel parmak izi reaktifleri olarak yeni sübstitüe-1, 4-naftakinonlar ve sübstitüe-1, 4-antrakinonların sentezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyomühendislik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tokat.

FBI, Federal Bureau of Investigation, 1998. The Science of Fingerprints. US Department of Justice, USA, 210.

Friedman, M., 2004. Applications of the ninhidrin reaction for analysis of amino acids, peptides and proteins to agricultural and biomedical sciences. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 52 (1), 385-406.

Gül, Fatih., 2014. Ninhidrinin schiff bazı oluşturma özelliğinden faydalanarak parmak izi tayini işleminde kullanılması. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Gülekçi, Y. Zorlu, T. Kolusayın, M. Ö., Cengiz, S. ve Yükseloğlu, E. H., 2014. Sualtı olay yeri incelemesinden elde edilen parmak izi delillerinin modelleme yolu ile değerlendirilmesi. Polis Bilimleri Dergisi, 16(1), 43-61.

Hacımurtazaoğlu, M. Z., 2016. Ninhidrin'in gözenekli yüzeylerde vücut izi tayininde kullanılması ve gözeneksiz yüzeylerde uygulanan süper glu yöntemi ile oluşan vücut izlerinin ant ile boyanarak görünür hale getirilmesi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Rize.

Karakuş, O. Demir, S, T. ve Coşkun, M., 2007. Görünmeyen parmak izlerini geliştirmede kullanılan süperglu (siyanoakrilat) yönteminin porların görünümüne etkisi. Polis Bilimleri Dergisi, 9(1), 1-4.

Karakuş, O., 2006. Parmak İzi Porlarının Bir Kimlik Tespit Yöntemi Olarak Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Karakuş, O., 2013. Kriminalist, Adalet yayınevi, 320-323.

Kaygısız, M., 1995. Kriminalistikte Parmak izi İncelemesi. İstanbul Üniversitesi, Adli Tıp Enstitüsü, Fen Bilimleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Koç, F., 2001. Olay Yeri İnceleme Ders Notları. İstanbul Emniyet Müdürlüğü Olay yeri İnceleme ve Kimlik Tespit Şube Müdürlüğü, 24, İstanbul.

Kolay, F., 2021. Adli soruşturmalarda olay yeri incelemesinde elde edilen meyve ve sebzeler üzerindeki parmak izinin tespiti ve zamana bağlı değişimi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Entitüsü, Doktora Tezi, Ankara.

Mccaldin, D. J., 1959. The chemistry of ninhydrin. Chemical Reviews, 50 (1), 39-40.

Menzel, E., Bsrtsch, R. and Hallman, J.R., 1990. Fluorescent metal Ruhemann's purple coordination compounds applications to latent fingerprint detection. Journal of Forensic Sciences, 35 (1), 25–34.

Öztürk, K., 2015 Parmak İzi ders notu, Emniyet Genel Müdürlüğü. Kriminal Dairesi Başkanlığı. 10-50 Ankara.

Peralta, D., Galar, M., Triguero, İ, Miguel-Hurtado, O., Benitez, J. M., Herrera, F., 2014. Minutiae filtering to improve both efficacy and efficiency of finger print matching algorithms. Engineering Applications of Artificial İntelligence, 32 (1), 37–53.

Polat, O., 2004. Kriminoloji ve Kriminalistik Üzerine Notlar. Seçkin Yayıncılık, 437 s, Ankara.

Ruhemann, S., 1910. Cyclie di-and tri-ketones. Journal of the Chemical Society Transactions, 1438, 97.

Ruhemann, S., 1911. Triketohydrinedene hydrate part 3 its relation to alloxan. Journal of the Chemical Society Transactions, 99, 792.

Salmaner, H., 2003. Suç yeri incelemesi. Elif matbaacılık, 87-94, Şanlıurfa.

Tezbaşaran, E., 2011. Ninhidrinin Baz Aromatik Aminlerle Olan Reaksiyonlarının FT-lr Sıvı Hücresinde İncelenmesi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir.

Tunalı, İ., 2001. Adli Tıp, Seçkin yayıncılık, 302, Ankara.

Wertheim, K., 2003. Fingerprint age determination: is there any hope?. Journal of Forensic Identification, 53 (1), 42–52.

Yıldız, Ö., 2011. Tuzlu ve tatlı sulara maruz kalan deliller üzerinde mukayeseye elverişli parmak izi tespit edilip edilemeyeceğinin analizi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler
Adı Soyadı: Ali HAVACIK **Doğum tarihi:** **Doğum Yeri:** **Uyruğu:** **Adres:** **Tel:** **E-mail:**
Eğitim
Lise: **Lisans:** **Yüksek lisans:**
Yabancı Dil Bilgisi
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar
Tezden Üretilmiş Yayınlar
3. Uluslararası Abant Sempozyumu 'Kağıt Materyaller Üzerinde Parmak İzlerinin Oluşma Süresi Analizi'