



T.C.

ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ

BAĞIMLILIK VE ADLİ BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Danışman

Doç. Dr. Aylin YALÇIN SARIBEY

FARKLI KÂĞIT YÜZEYLERİNDE OLUŞTURULAN FİZİKSEL TAHRİBATLARIN
İNCELENMESİ

ADLİ BİLİMLER ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALİ EMİR KAYMAZ

İSTANBUL-2023

T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
BAĞIMLILIK VE ADLİ BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Danışman
Doç. Dr. Aylin YALÇIN SARIBEY

FARKLI KÂĞIT YÜZEYLERİNDE OLUŞTURULAN FİZİKSEL TAHRİBATLARIN
İNCELENMESİ

ADLİ BİLİMLER ANA BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALİ EMİR KAYMAZ

İSTANBUL-2023

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Farklı Kâğıt Yüzeylerinde Oluşturulan Fiziksel Tahribatların İncelenmesi” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını, intihal yapmadığımı ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

06.07.2023

Ali Emir KAYMAZ

ÖNSÖZ

Adli bilimler alanında çalışma yapabilmeme olanak sağlayan, eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım değerli hocam Sayın Prof. Dr. Sevil ATASOY'a;

Çalışmamın gerçekleşmesinde hem lisans hem de yüksek lisans eğitimim boyunca değerli bilgilerinden yararlandığım ve her koşulda büyük bir ilgiyle bana faydalı olabilmek için elinden geleni sunan, güler yüzünü hiçbir zaman benden esirgemeyen ve gelecekteki mesleki hayatımda da bana kazandırdığı değerli bilgilerden faydalanacağımı düşündüğüm kıymetli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Aylin YALÇIN SARIBEY'e;

Yaptığım her seçimde yanımda olan, daha iyiye ve daha güzele ulaşabilmem için motive eden, sevgilerini ve maddi manevi desteklerini hayatım boyunca hissettiğim çok değerli aileme; Sonsuz teşekkür ederim.

ALİ EMİR KAYMAZ

İÇİNDEKİLER

YEMİN METNİ.....	i
ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
ÖZET	xiii
ABSTRACT.....	xv
1 GİRİŞ VE AMAÇ	1
2 GENEL BİLGİLER.....	2
2.1 Adli Bilimler	2
2.2 Olay Yeri İnceleme ve Kriminalistik	3
2.3 Adli Belge İncelemesi Nedir?	4
2.3.1 Adli Belge İncelemesinin Tarihçesi	6
2.3.2 Türkiye’de Belge İnceleme Yapan Kurumlar	10
2.3.3 Belge ve Adli Belge Kavramı	11
2.3.4 Belge İnceleme Uzmanı Kimdir?.....	12
2.3.5 Belgenin Hukuki Boyutu	14
2.3.6 Belge Çeşitleri.....	15
2.3.7 Belgeyi Oluşturan Unsurlar	16
2.3.7.1 Kâğıt.....	16
2.3.7.1.1 Kâğıdın Tarihçesi	16
2.3.7.1.2 Kâğıdın Özellikleri.....	17

2.3.7.1.3	Kâğıdın Analiz Yöntemleri.....	19
2.3.7.1.4	Kâğıdın Hammaddesi ve Yapılışı	20
2.3.7.1.5	Kâğıdın Türleri.....	22
2.3.7.2	Yazı ve Yazı Yazma Araçları.....	24
2.3.7.2.1	Yazının Gelişimi	28
2.3.7.2.2	El Yazısı	28
2.3.7.2.3	Yazım Tarzları	29
2.3.7.2.3.1	Büyük Harf Yazısı	29
2.3.7.2.3.2	Küçük Harf Yazısı	30
2.3.7.2.3.3	Bağlantılı El Yazısı	30
2.3.7.2.3.4	Rakamlar.....	31
2.3.7.2.4	Makine Yazıları.....	31
2.3.7.2.4.1	Nokta/İğne Vuruşlu Yazıcılar	33
2.3.7.2.4.2	Mürekkep- Püskürtmeli Yazıcılar	33
2.3.7.2.4.3	Lazer Yazıcılar.....	34
2.3.7.3	Yazı Yazma Araçları	34
2.3.7.3.1	Eski Yazı Yazma Araçları	34
2.3.7.3.2	Modern Yazı Yazma Araçları.....	35
2.4	Sahtecilik	37
2.4.1	Sahtecilik Suçunda Özel Durumlar	39
2.4.2	Belge Üzerinde Yapılan Sahtecilikler	41
2.4.3	İmza Sahteciliği.....	45

2.5	Adli Belge İncelemesinde Kullanılan Cihaz ve Yöntemlere Fiziki Yaklaşım	52
2.5.1	Işık.....	52
2.5.2	Elektromanyetik Spektrum	56
2.5.3	Spektroskopi	57
2.5.3.1	Absorbisyon Spektroskopisi.....	58
2.5.3.2	Ultraviole ve Görünür Alan Spektroskopisi.....	59
2.5.3.3		60
2.6	Adli Belge İncelemesinde Kullanılan İnceleme Aşamaları ve Yöntemler	62
2.6.1	Ön İnceleme	64
2.6.2	Detaylı İnceleme	65
2.6.3	Tahrip Edici Olmayan Yöntemler	66
2.6.4	Tahrip Edici Olan Yöntemler.....	69
2.6.5	Diğer İnceleme Yöntemleri	70
2.7	Adli Belge İncelemede Kullanılan Cihazlar	71
3	GEREÇ VE YÖNTEM.....	77
4	BULGULAR.....	80
4.1	Fotokopi Kâğıdı	80
4.2	Yağlı Kâğıt.....	85
4.3	Saman Kâğıdı.....	90
4.4	Kuşe Kâğıt	95
4.5	Mukavva	100
4.6	Siyah Kâğıt.....	103

4.7	Gazete Kâğıdı.....	107
5	TARTIŞMA.....	108
6	SONUÇ.....	123
7	KAYNAKLAR	124
8	ÖZGEÇMİŞ	132



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Adli Bilimler ‘in Alanları.....	2
Şekil 2: Olay Yeri- Fail-Mağdur İlişkisi.....	3
Şekil 3: Adli Belge Vaka Örneği.....	4
Şekil 4: Adli Belge İncelemesi.....	11
Şekil 5: El Yazısı.....	11
Şekil 6: Sorgulanan ve Bilinen Belgelerin Karşılaştırılması.....	12
Şekil 7: Adli Belge İncelemesi-2.....	14
Şekil 8: Sahtecilik Yapılan Belge.....	14
Şekil 9: Kâğıt Yüzeylerinin Yapısı-1.....	17
Şekil 10: Kâğıt Yüzeylerinin Yapısı-2.....	17
Şekil 11: Kâğıdın Yapılış Aşaması-1.....	20
Şekil 12: Kâğıdın Yapılış Aşaması-2.....	20
Şekil 13: Mağara Yazısı.....	24
Şekil 14: Taş Üzerine Yazılan Yazı.....	24
Şekil 15: Palmiye Yaprğından Elde Edilen kitap.....	25
Şekil 16: Çin Bambu Kitabı.....	26
Şekil 17: Büyük Harf Yazı Örneği.....	30

Şekil 18: Küçük Harf Yazısı Örneği.....	30
Şekil 19: Bağlantılı El Yazısı.....	31
Şekil 20: Rakam.....	31
Şekil 21: Daktilo Yazısı Üzerindeki Sahtecilik.....	32
Şekil 22: Nokta/İğne Vuruşlu Yazıcı.....	33
Şekil 23: Tükenmez Kalem Mekanizması.....	35
Şekil 24: Ekleme ile Yapılan Sahtecilik.....	38
Şekil 25: Karalama ile Yapılan Sahtecilik.....	38
Şekil 26: Sahtecilik Tespiti.....	41
Şekil 27: Ekleme ile Yapılan Sahtecilik.....	41
Şekil 28: Üzerinde Kan Dökülmüş ve Kızılötesi Bölgede İncelenmiş İntihar Mektubu.....	42
Şekil 29: Üzerine Su Dökülmüş ve Kızılötesi Bölgede İncelenmiş Belge.....	43
Şekil 30: Çeşitli Türde Yazılmış Kalemelerin Yer Aldığı Yanmış Belgelerin İncelenmesi.....	44
Şekil 31: Yanmış Belgelerin Çeşitli Işıklandırmalar ile Aydınlatılması.....	44
Şekil 32: İnceleme Konusu ve Örnek Belgelerdeki İmzalar.....	45
Şekil 33: Bilinen ve Sorgulanan İmza-1.....	47
Şekil 34: Sorgulanan ve Bilinen İmza-2.....	48
Şekil 35: Gerçek ve Sahte İmza Karşılaştırılması.....	50
Şekil 36: Işık-1.....	52
Şekil 37: Işık-2.....	52

Şekil 38: Işık Kavramları Görüntüsü-1	53
Şekil 39: Işık Kavramları Görüntüsü-2	53
Şekil 40: Işığın Yansıması.....	54
Şekil 41: Işığın Kırılması.....	55
Şekil 42: Elektromanyetik Spektrum.....	56
Şekil 43: UV-VIS Spektroskopisi.....	59
Şekil 44: Ultraviole Alanda İnceleme.....	59
Şekil 45: Kızılötesi Bölgede Yanmış Belgelerin İncelenmesi.....	60
Şekil 46: Hiperspektral Görüntüleme-1.....	61
Şekil 47: Hiperspektral Görüntüleme-2.....	61
Şekil 48: Farklı Mürekkeplerin Hiperspektral Bölgede İncelenmesi.....	62
Şekil 49: Belge İnceleme Aşamaları.....	63
Şekil 50: Adli Belge İncelemesi-3.....	64
Şekil 51: Adli Belge İncelemesi-4.....	64
Şekil 52: Belge İncelenmesi Aşamasında Yapılan Işıklandırma.....	66
Şekil 53: Belge İncelenmesi Aşamasında Yapılan Işıklandırma.....	67
Şekil 54: ESDA ile Fulaj İzinin Ortaya Çıkarılması.....	68
Şekil 55: HPLC Cihaz Görüntüsü.....	70
Şekil 56: HPLC Temel İşleyişi.....	70
Şekil 57: Kesişen Çizgiler-1.....	72

Şekil 58: Kesişen Çizgiler-2.....	72
Şekil 59: VSC 2000 Cihazı.....	73
Şekil 60: VSC 5000 Cihazı.....	73
Şekil 61: Forensic XP Cihazı-1.....	74
Şekil 62: Forensic XP Cihazı-2.....	74
Şekil 63: Fulaj İzi Tespiti-1.....	75
Şekil 64: Fulaj İzi Tespiti-2.....	75
Şekil 65: VSC 8000 Cihazı-1.....	78
Şekil 66: VSC 8000 Cihazı-2.....	78
Şekil 67: VSC 8000 Cihazı-3.....	78
Şekil 68: VSC 8000 Cihazı-4.....	78
Şekil 69: VSC 8000 Cihazı Ekranının Üzerindeki Kısımları.....	79
Şekil 70: Daksil Kullanılarak Tahribat Elde Edilen Fotokopi Kâğıdı.....	80
Şekil 71: Kazıma Yöntemiyle Tahrifat Edilen Fotokopi Kâğıdı.....	81
Şekil 72: Karalama Yöntemiyle Tahrifat Edilen Fotokopi Kâğıdı.....	82
Şekil 73: Siyah Boya Sürülerek Tahrifat Elde Edilen Fotokopi Kâğıdı.....	83
Şekil 74: Yanma İşlemi ile Tahribat Elde Edilen Fotokopi Kâğıdı.....	84
Şekil 75: Siyah Boya Kullanılarak Tahribat Elde Edilen Yağlı Kâğıt.....	85
Şekil 76: Karalama Yoluyla Tahribat Elde Edilen Yağlı Kâğıt.....	86
Şekil 77: Kazıma Yöntemiyle Tahribat Elde Edilen Yağlı Kâğıt.....	87

Şekil 78: Daksil Kullanılarak Tahribat Elde Edilen Yağlı Kâğıt.....	88
Şekil 79: Yanma İşlemi ile Tahribat Elde Edilen Yağlı Kâğıt.....	89
Şekil 80: Karalama Yöntemiyle Tahribat Elde Edilen Saman Kâğıdı.....	90
Şekil 81: Siyah Boya Kullanılarak Tahribat Elde Edilen Saman Kâğıdı.....	91
Şekil 82: Daksil Kullanılarak Tahribat Elde Edilen Saman Kâğıdı.....	92
Şekil 83: Kazıma Yoluyla Tahribat Elde Edilen Saman Kâğıdı.....	93
Şekil 84: Yanma İşlemi ile Tahribat Elde Edilen Saman Kâğıdı.....	94
Şekil 85: Kazıma Yoluyla Tahribat Elde Edilen Kuşe Kâğıt.....	95
Şekil 86: Karalama Yoluyla Tahribat Elde Edilen Kuşe Kâğıt.....	96
Şekil 87: Daksil Yoluyla Tahribat Elde Edilen Kuşe Kâğıt.....	97
Şekil 88: Siyah Boya Kullanılarak Tahribat Elde Edilen Kuşe Kâğıt.....	98
Şekil 89: Yakma İşlemi ile Tahribat Elde Edilmiş Kuşe Kâğıt.....	99
Şekil 90: Karalama Yoluyla Tahribat Elde Edilen Mukavva.....	100
Şekil 91: Siyah Boya Kullanılarak Tahribat Elde Edilen Mukavva.....	101
Şekil 92: Daksil Kullanılarak Tahribat Elde Edilen Mukavva.....	102
Şekil 93: Daksil ile Tahribat Elde Edilen Siyah Kâğıt.....	103
Şekil 94: Karalama ile Tahribat Elde Edilen Siyah Kâğıt.....	104
Şekil 95: Siyah Boya Kullanılarak Tahribat Elde Edilen Siyah Kâğıt.....	105
Şekil 96: Karalama ile Tahribat Elde Edilen Siyah Kâğıt.....	106
Şekil 97: Yanma İşlemi ile Tahribat Elde Edilen Gazete Kâğıdı.....	107

Şekil 98: Yanmış Belgelerin Kızılötesi Bölgede İncelenmesi.....	118
Şekil 99: Kömürleşmiş Belgelerin Kızılötesi Bölgede İncelenmesi.....	119
Şekil 100: Yanmış Belgelerin Kızılötesi Bölgede İncelenmesi-2.....	119
Şekil 101: Üzeri Karalanmış Belgelerin Spot Floresans Bölgede İncelenmesi.....	120
Şekil 102: Üzeri Karalanmış Belgelerin Spot Floresans Bölgede İncelenmesi.....	120
Şekil 103: Üzeri Bir Silici Kullanılarak Sonradan Ekleme Yapılan Belge Görüntüsü-1.....	121
Şekil 104: Üzeri Bir Silici Kullanılarak Sonradan Ekleme Yapılan Belge Görüntüsü-2.....	121
Şekil 105: Üzeri Karalanan Yazıların Kızılötesi Bölgede İncelenmesi.....	122

KAYMAZ, Ali Emir, Yüksek Lisans, İstanbul, 2023

Farklı Kâğıt Yüzeylerinde Oluşturulan Fiziksel Tahribatların İncelenmesi

ÖZET

Adli bilimler; idari veya adli bir soruşturma kapsamındaki suçların veya hukuki uyumsuzlukların, maddi deliller aracılığıyla çözüme kavuşmasını hedefleyen bilimler demetidir. Birtakım yöntemler ve teknikler kullanılarak sahtecilik oluşturulan ve tahribat yaratılan belgelerin tespiti hususlarında detaylı belge incelemesi yapılabilmektedir. Bu tür incelemeler adli belge inceleme kapsamında değerlendirilmektedir. Çalışma kapsamında öncelikli olarak altı adet farklı türde kâğıt temin edilmiştir. Bu kâğıt yüzeyler üzerine her biri farklı markalara ait farklı renklerde kalemle ile metinler oluşturulmuştur. Oluşturulan bu metinlere karalama, yakma, kazıma, boya sürerek metni kapatma ve daksil ile metinler örtme işlemleri ayrı ayrı uygulanmıştır. Yazma aracı olarak beyaz mürekkep dışında siyah, kırmızı ve mavi renklerde ikişer adet kalem kullanılmıştır. Tahribat elde edilen bu yüzeyler Video Spectral Comparator (VSC) 8000 cihazı kullanılarak detaylı bir şekilde incelenmiştir. VSC 8000 cihazında morötesi (UV), kızılötesi (IR) ve spot ışık ile çeşitli incelemeler yapılmıştır. Yapılan incelemelere bağlı olarak yanmış belgelerde siyah mürekkep ile oluşturulan kısımların kızılötesi bölgede okunabildiği ancak yanan kağıtların yanma derecesi ve kağıtların kırılma durumlarına göre bu durumun farklılık gösterebileceği, mavi mürekkep ile oluşturulan kısımların spot ışık altında okunabildiği ve parlak yapı gösterdiği görülmüştür. Silici olarak daksil kullanılan metinlere alttan iletilen beyaz ışık yönlendirildiğinde ince yapılı kâğıt yüzeylerinde (gramajı düşük) yazılanların okunabildiği, kalın yapılı kâğıt yüzeylerde (gramajı yüksek) ve kullanılan daksil yoğunluğunda göre bu durumun değişebileceği tespit edilmiştir. Kazınarak tahribat elde edilen kağıtlarda siyah mürekkep ile oluşturulan kısımların kızılötesi bölgede görülebildiği, diğer

bölgelerde yırtılan kısımların kısımlarının ve tahribatın yönünün belirlenebildiği, siyah boya kullanılarak örtülen ve mavi mürekkep ile oluşturulan metinlerin spot ışık ile okunabildiği ancak kâğıt çeşidine göre bu durumun farklılık gösterebileceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tahribat, Spektroskopi, Adli Belge İnceleme



KAYMAZ, Ali Emir, Yüksek Lisans, İstanbul, 2023

Farklı Kâğıt Yüzeylerinde Oluşturulan Fiziksel Tahribatların İncelenmesi

ABSTRACT

Forensic sciences is a bundle of sciences that aims to resolve crimes or legal disputes within the scope of an administrative or judicial investigation through material evidence. Detailed document analysis can be done in the detection of forged and damaged documents by using a number of methods and techniques. Such examinations are considered within the scope of forensic document examination. Within the scope of the study, primarily six different types of paper were provided. Texts were created on these paper surfaces with different colored pens, each of which belongs to different brands. The processes of scribbling, burning, scraping, covering the text by applying paint and covering the texts with correction fluid were applied separately to these texts. Apart from white ink, two pens in black, red and blue colors were used as writing tools. These damaged surfaces were examined in detail using the Video Spectral Comparator (VSC) 8000 device. Various examinations were made in the ultraviolet (UV), infrared (IR) and spot fluorescence regions of the VSC 8000 device. Based on the investigations, it has been seen that the parts created with black ink in the burned documents can be read in the infrared region, but this may differ depending on the degree of burning of the burning papers and the breaking conditions of the papers. It has been determined that when the white light transmitted from the bottom is directed to the texts using correction fluid as an eraser, the texts written on thin paper surfaces can be read, and this situation may change according to the thick textured paper surfaces and the used correction fluid density. It has been determined that the parts created with black ink can be seen in the infrared region, the parts of the parts torn in other regions and the direction of the damage can be determined, the texts covered with black

paint and created with blue ink can be read in the spot fluorescence region, but this situation may differ depending on the paper type.

Key Words: Destruciton, Spectroscopy, Forensic Document Examination



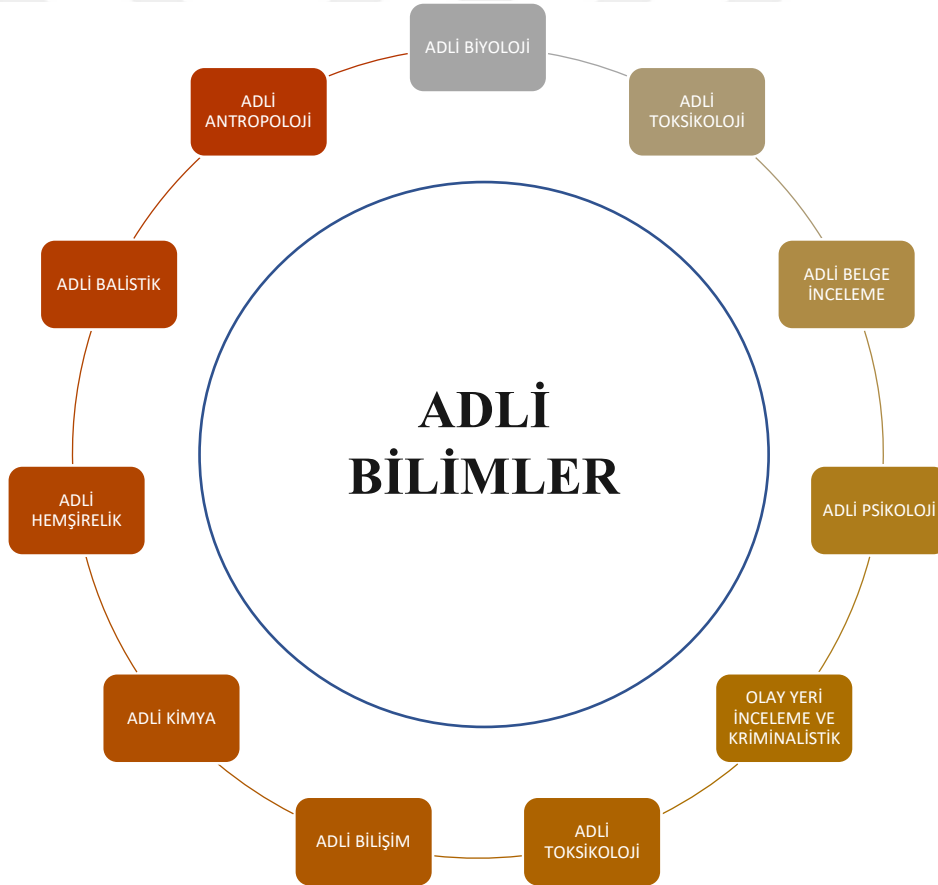
1 GİRİŞ VE AMAÇ

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte belge inceleme alanında yapılan sahtecilikler artmış olup, bu sahteciliklerin türleri de çeşitlilik göstermektedir. Her ne kadar günümüzde teknoloji büyük oranda ilerlemiş olsa da yine de belgelendirme sıklıkla kullanılmaktadır. Buna bağlı olarak da belge inceleme alanında sahtecilik riski de artmaktadır. Sorgulanan belgelerin sahte ya da gerçek olup olmadığını belirlemek amacıyla adli belge inceleme uzmanları birtakım fiziksel ve kimyasal yöntemlere başvurumaktadırlar. Bu incelemeler yapılırken de elde edilebilecek her türlü veriler toplanmaktadır. Toplanan veriler tahrip edici veya tahrip edici olmayan yöntemler ile detaylı bir şekilde kontrol edilmektedir. Adli belgeler delil niteliği taşıdıklarından genellikle tahrip edici olmayan yöntemlere sıklıkla başvurularak sonuca ulaşılması hedeflenmektedir. Adli belge incelemesinde güvenilir ve kesin sonuç alınabilmesi ve tahribatsız bir araç olarak da kullanılabilir olması nedenleriyle Video Spectral Comparator (VSC) cihazı adli bilimler için oldukça önemli bir noktada bulunmaktadır. Bu çalışmada altı adet kâğıt yüzey üzerine günümüzde sıklıkla karşılaşılan kazıma, karalama, silme, yakma, yok etme gibi fiziksel tahribatlar oluşturulmuştur. Tahrip edilen bu yüzeyler çeşitli bölgeler ve dalga boylarında inceleme imkânı sunan VSC 8000 cihazı kullanılarak gözlemlenmiş ve tahribat yöntemine göre incelemek için en uygun dalga boyu aralığı belirlenmiştir.

2 GENEL BİLGİLER

2.1 Adli Bilimler

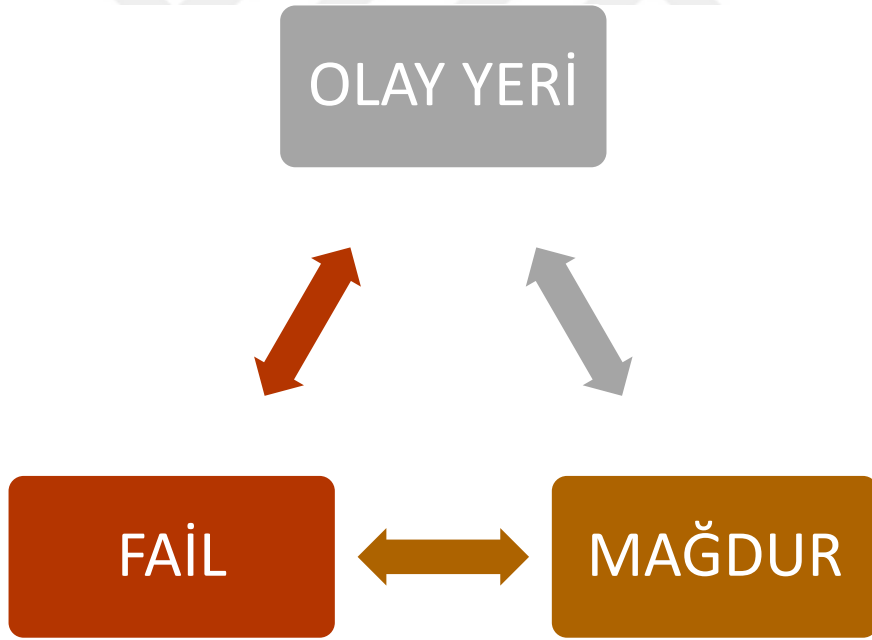
Adli bilimler, yasal bir sorunun veya davanın çözümüne yardımcı olmak amacıyla kullanılan bilim ya da bilgiler bütünüdür. Fiziksel delilleri, insanları incelemek, analiz etmek, değerlendirmek için fiziksel, biyolojik, tıbbi ve hatta davranış bilimlerinden yararlanmaktadır. Soruşturmalara konu olan deliller genellikle; biyolojik deliller, toksikolojik deliller, parmak izleri, balistik deliller, belge deliller ve iz deliller şeklinde sıralanabilir (1,2).



Şekil 5: Adli Bilimler ‘in Alanları

2.2 Olay Yeri İnceleme ve Kriminalistik

Olay yeri; suç kastının davranışa dönüştüğü yerde başlayıp, failin kaçış yönüyle devam eden, olayın işleniş biçimini, mağdur ve sanıkları ile ilişkisinin saptanabileceği ve maddi delillerin tespit edilebileceği yer olarak tanımlanmaktadır. Olay yeri, olayın başladığı noktadan bitiş noktasına kadar olan tüm alanlarını kapsamaktadır. Olayın işleniş biçimini, kullanılan yöntemleri, oradaki cisimleri, nesne ve bulguların tamamını içerir. Olay yeri incelemesinin en önemli amacı olay yeri- fail- mağdur arasındaki üçgeni kuracak maddi delillerin ortaya çıkarılmasıdır. Yapılan inceleme soruşturmanın en önemli aşaması olması sebebiyle çok özenli ve titiz bir şekilde çalışılması gerekmektedir (3).



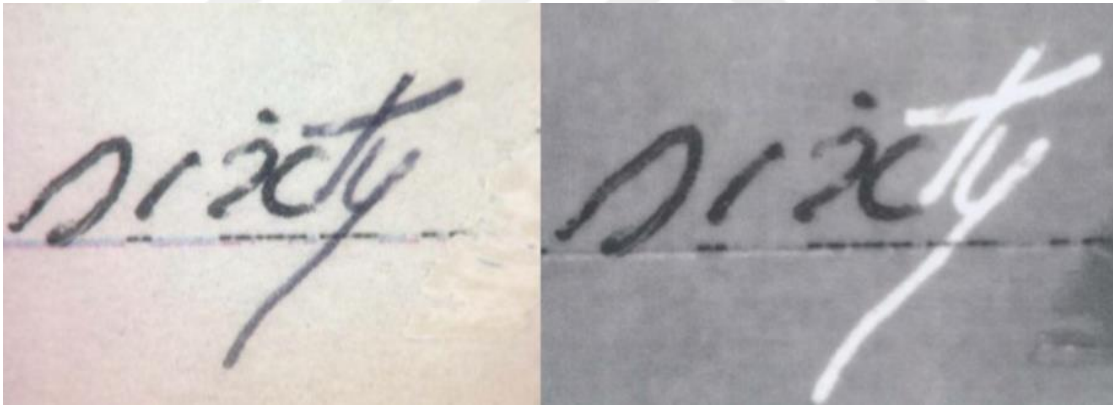
Şekil 6: Olay Yeri- Fail-Mağdur İlişkisi

Olay yerinde olayın türü ve işleniş biçimine göre birçok delil türüne rastlanabilmektedir. Önemli olan delil, olay yer, fail ve suç arasında bir bağlantı kurabilmektir. Olay yerinde bulunabilecek delil türlerini üç ana grupta incelemek mümkündür. Bunlar: Beyan deliller, belge

deliller ve maddi delillerdir. Fiziki bir yapıya sahip olabilen, dokunulabilen, canlı veya nesne maddi delil olarak kabul edilebilir. Tanık, sanık, müşteki, davacı gibi kişilerin beyan ve ifadelerine beyan delil denir. Yazılı nitelikte olabilen, ses veya görüntü içeren, şekil tespit edebilen her türlü delile de belge delil adı verilmektedir. (4).

2.3 Adli Belge İncelemesi Nedir?

Adli belge incelemesi; araştırma ve soruşturma konusu olan belgeler üzerinde incelemeler yapan multidisipliner alandır. Adli belge incelemesi kapsamında; imza, el yazıları, daktilo ve bilgisayar yazıları, mühür, mürekkep, para, kaşe, pasaport, kimlik, çek, senet belgeleri bulunmaktadır. (5,6).



Şekil 7: Adli Belge Vaka Örneği (7)

Bulunduğumuz yüzyıl elektronik iletişim çağı olsa dahi yazılı dokümanlar ve imza hala çok fazla kullanılmaya devam etmektedir. Yazılı ve basılı sözleşmelerin kanıtlanabilirliği, yasal düzenlemedeki yaptırım gücü, bu tür belgelerin artmasına sebep olurken amacının dışında veya kötüye kullanımları da beraberinde getirmiştir. Yine bulunduğumuz çağda imza ve yazılarda

önemli noktada bulunmaktadır. Uygarlık düzeyinin zamanla yükselmesi, okuryazar oranının artması ve kamusal hizmetlerde var olan artış gibi çeşitli nedenlerden dolayı imza ve yazılar hayatın ayrılmaz bir parçası haline getirmiştir. Belirtilen tüm bu incelemelerin temel amacı çeşitli bilimsel yöntem ve teknikler kullanılarak şüpheli belgelere delil niteliği kazandırmaktır (8,9).

Adli belge incelemesi, her türlü yazılı ve basılı ve yazılı yüzeylerde inceleme yapan bir bilim dalıdır. İnceleme yapılacak yüzey genellikle kâğıt olmaktadır ancak bununla sınırlı kalmamalıdır. Bazı durumlarda incelemeler, kâğıdın dışında duvar yüzeylerinde veya kişinin bedeni üzerinde de olabilmektedir. Sonuç olarak üzerinde yazı, baskı, işaret ve sembol bulunduran herhangi bir yüzeyde değerlendirme yapılabilmektedir (10).

Bir başka ifade ile adli belge inceleme, bilimsel yöntemler ve bazı analitik yöntemler kullanılarak ve gerekli görülmesi halinde birtakım detaylı inceleme yapabilen cihazlardan yararlanarak adli amaçlar doğrultusunda incelenmesi işidir. Adli belge inceleme kapsamında çeşitli yöntem ve tekniklerin kullanılması sonucu inceleme konusu belgelerin sahte olup olmadığı, yazı ve imza aidiyetinin tespiti gibi konularıyla ilgili olarak detaylı incelemeler yapılmaktadır. Yazı, imza gibi incelemelerin yanı sıra belgenin düzenlendiği kâğıdın yapısı, yazmada kullanılan araç, mürekkeplerin türü ve içerik bilgileri, belgeler üzerinde var olan pul, mühür, kaşe gibi birçok unsuru içermektedir. Verimli bir şekilde değerlendirme yapılabilmesi için tüm belirtilen bu unsurların kendi aralarındaki etkileşimlerinin birlikte incelenmesi gerekmektedir. Yine adli belge inceleme kapsamında hile ve aldatma yoluyla tahrif edilen ve delil niteliği taşıyan basılı ve yazılı olan her belge üzerindeki incelemeler de hukuki boyutta adaletin sağlanabilmesi için oldukça büyük bir öneme sahiptir. Bu doğrultuda adli belge inceleme uzmanlarının birtakım yazma araçları kullanılarak oluşturulan baskıların sırasını belirlemesi gerekmektedir. Bu duruma örnek olarak; mühür ve imza içeren bir belgede iki farklı

yazı aracı kullanılmış olup, buradaki mühür ve imzadan hangisinin ilk önce baskılandığı bilgisine ulaşılması önem arz etmektedir (11,12).

Bulunduğumuz yüzyıl elektronik iletişim çağı olduğu halde yazılı dokümanlar ve imza hala çok fazla kullanılmaya devam etmektedir. Yazılı ve basılı sözleşmelerin kanıtlanabilirliği, yasal düzenlemede var olan yaptırım gücü, bu tür belgelerin artmasına sebep olurken amacının dışında veya kötüye kullanımları da beraberinde getirmiştir. Yine bulunduğumuz çağda imza ve yazılarda önemli noktada bulunmaktadırlar. Uygarlık düzeyinin zamanla yükselmesi, okuryazar oranının artması ve kamusal hizmetlerde var olan artış gibi çeşitli nedenlerden dolayı imza ve yazılar hayatın ayrılmaz bir parçası haline getirmiştir (8).

2.3.1 Adli Belge İncelemesinin Tarihçesi

Adli belge incelemesi, günümüzdeki gelişen teknolojik yeniliklere bağlı olarak kolaylaştığı düşünülmüş olsa da bakıldığında daha da karmaşık bir yapı almıştır. Çünkü gelişen teknolojiyle birlikte yapılan sahtecilik yöntemleri de aynı oranda gelişme göstermektedir. Sadece yöntemler değil kullanılan materyaller de değişiklik göstermektedir. Adli belge incelemesinin tarihçesi yazının tarihi ile başlamaktadır. Bu konuda çok eski zamanlara ait sınırlı veriler bulunmuş olup özellikle haberleşme ve teknolojiadaki gelişmeler eşliğinde 17.yüzyıldan itibaren önemli ilerlemeler kaydedilmiştir (13).

1880 yılında Kanada’da ilk sahte para incelemesi yapılmıştır. 1888 yılında John Leod tarafından ilk tükenmez kalem patenti alınmıştır. 1894 yılında Fransız Alfred Dreyfus, Bertillon tarafından yazılmış sahte el yazısı tanımlamasına dayanılarak hainlik suçlaması ile tutuklanmıştır. 1898 yılında Cordelia Botkin zehirli şeker postaladıktan sonra iki kadının

ölümüne sebep oldu. Zarfın üzerindeki yazı tanındığı halde bu durum mahkeme tarafından kabul görmedi. Albert S. Osborn, belge inceleme kapsamında kitap yazmış ve bu konuda ilk önemli insan olmuş ve ABD’de 19.yüzyılda, farklı bir disiplin olarak el yazısı kullanarak tanıya gitme yöntemini kullanmaya başlamıştır. 1900 yılında Cordelia Patrick kloroform kullanarak William Rice’ı öldürmüştür. William Rice’ın adı kendi çek defterinde sahteydi. 1909 yılında Underwood çift renkli kırmızı ve siyah daktilo şeridini tanıtmıştır. Albert S. Osborn 1910 yılında “Belge İnceleme” yapıtını yayınlamıştır. Kanada’da el yazılarına ait incelemelerin ne zamandan itibaren delil olarak kullanılmaya başlandığında dair herhangi bir bilgi olmamasına rağmen, İngiltere’den 1854 yılında “Genel Kanun Prosedürleri”; 1865 yılında “İngiliz Suç Prosedürleri Kanunu” alınarak buna uygun işlemler yapılmaya başlanmıştır. Böylelikle yirminci yüzyıl itibarıyla artık adli belge incelemeleri ile ilgili olarak önemli gelişmelerin yaşandığı ve artık ayrı bir multidisipliner alan olarak ortaya çıkmaya başladığı söylenebilir (13).

20.yüzyıla kadar yapılan işlemlerde adli belge incelemesi birçok olayda kullanılan bir araç olarak bilinmekteydi. Davalara konu olan durumlarda tanık olmaması halinde, yazılı belge bulma arayışında gidilmiştir. Geçmişte çok uzun bir dönem, mahkemeler tarafından hangi kanıtların kabul edilmesi gerektiği konusunda bir fikir birliğine varamamışlardır. 20.yüzyılın ilk dönemlerinde uzmanların sadece karşılaştırmaya dayalı olan yazı incelemelerinde birtakım şüpheler ortaya çıkmıştır. Bu durumlara bağlı olarak bu konular ile ilgili bir kanun yapılmış olmakla birlikte bu kanunlar düşük dereceli bir kanıt olarak kabul edilmiştir. 1913 yılında Amerikan Kongresi, mahkemelerde değerlendirme yapılırken kullanılmak üzere el yazısını kanıt olarak kabul eden bir kanun çıkarmıştır. Amerika ve Kanada bölgelerinde adli belge inceleme kapsamında değerlendirme yapan ilk kişiler mahkeme kâtibi, polis memuru ya da litografyacı gibi unvanlara sahip yetersiz eğitime sahip kişiler topluluğundan oluşmaktaydı. Elleri var olan en önemli başvuru kaynakları Osborn’un çıkarmış olduğu kitaptı. Dolayısıyla

bu incelemeleri yapan kişiler genellikle yazı yazma sanatçılığı hususunda da bir öğretmen olarak rol üstlenmekle birlikte herhangi bir bilimsel nitelikli çalışmaları bulunmamaktadır. Bu zaman diliminde belge incelmelerini yapan kişiler tarafından hata yapılması durumunda ikinci bir seçenek olarak Osborn'a başvurulurdu. 1934 yılında gerçekleşen o dönemin ünlü pilotu olarak bilinen Charles Lindberg'in oğlunu önce kaçırap daha sonra öldüren Bruno Richard Hauptmann davası Osborn'un ve diğer yedi kişinin incelemeleri doğrultusunda gerçekleştirildi. Fidyeye notlarındaki el yazılarına bağlı olarak tespitler gerçekleştirilerek toplumun gözünde el yazısı kimliklendirmesini kanuna uygun delil şeklinde kullanmışlardır. 1940'lı yıllara gelindiği zaman artık yönetim ve polis adli laboratuvarların iş standartlarını oluşturdular. Bu laboratuvarlar için eğitim programları düzenleyip çeşitli araştırma programları oluşturdular. Gerçekleşen bu durumlar konu ile ilgili enstitülerin de oluşmasını sağlamıştır (13).

Bilgisayar İlk olarak 1930'lu yılların sonuna doğru Dr. John Atansoff tarafından IOWA Devlet Üniversitesi'nde yüksek lisans öğrencilerinin matematiksel hesaplamaları daha kolay bir şekilde yapabilmeleri için tasarlanmıştır. Bugünün şartlarıyla bilinen bilgisayarlar çok amaçlı 1946 yılında Pensylvania Üniversitesi'nde geliştirilmiştir. İnternet ise ilk olarak Lickleider tarafından hayal edilmiş ve net bir şekilde yapılması 1969 yılında gerçekleştirilmiştir. Bu durumların gelişme göstermesi sonucu el ile kullanılabilen daktiloların ortaya çıkması, tükenmez kalemin bulunması, elektrikli daktiloların kullanılması ve elektronik dönemin başlaması gibi olayları doğurmuş ve belge incelemecileri de büyük oranda etkilemiştir. Bilgi içeren dilekçe, mektup ve belgelerin kaydedilerek korunması toplumları kültürel olarak kendiliğinden derinden bir şekilde etkilemiş ve geliştirmiştir (13).

İnsanlar duygu ve düşüncelerini ifade edebilmek için yaşadıkları dönem boyunca çeşitli seramik, taş, odun, ağaç, metal, ipek, bambu, kumaş ve birçok farklı materyal kullanmıştır. Bu materyaller kâğıdın bulunması ile önemini yitirmiş ve yirminci yüzyıl itibarıyla kayıtların kolay

bir şekilde tutulabileceği bilgisayar ve internet keşfedilmiştir. 1942 yılında Osborn tarafından “Amerikan Adli Belge İncelemeciler Kurulu” kurulmuştur. 1948 yılında yapılan bir adli bilimler toplantısında, Amerikan Adli Bilimler Akademisi’nin formasyonu oluşturuldu. Belge inceleme kapsamında uluslararası anlamda yapılan ilk adli bilimler toplantısı 1963 yılında Londra’da yapılmıştır. Günümüzde hala popüler dergilerden biri olan ve 1910 yılında kullanılan “Journal of Criminal Law and Criminology”, uzun bir süre adli belge inceleme alanında önemli makalelere yer vermiştir. “The American Journal of Police Science” 1930 yılında yayın hayatın başlamıştır. Bu dergi adli belge inceleme alanında çok fazla bilgi içermesinden kaynaklı olarak en önemli yayın olarak bilinmektedir. 1959 yılında İngiltere’de “Journal of Forensic Science Society” yayın hayatına başlamıştır. Belirtilen bu yayın yine adli belge inceleme alanında oldukça etkili olmuş ve katkıda bulunmuştur. 1963 yılında Kanada Adli Bilimler Kurumu organize edildi ve 1968 yılında dergisi yayın hayatın başlamıştır. Belirtilen tüm bu organizasyonlar ve kurumlar adli belge incelemesinin giderek bir bilim dalı olmasında önemli rol oynadılar. 1977 yılında yalnızca Amerikan ve Kanadalı incelemecileri için birkaç yıl bu konu üzerine çalışma şartıyla profesyonel anlamda sertifikasyon programı sağlayabilen “American Board of Forensic Document Examiners (ABFDE)” kuruldu. Belge inceleme işlemi yapan kişilerin eğitim durumu genellikle üniversite mezunu olmadıkları yönündedir. Ancak ABFDE’ye üyen olanların çoğunluğu genellikle üniversite mezunu ya da yüksek lisans derecesine sahip olan kişilerden oluşmaktaydı. Amerikan mahkemeleri, ABFDE’yi adli belge inceleme alanında sertifika vermekle yetkilendirmiştir. Bu alanda çalışmak isteyen kişilere el yazısı karşılaştırmalarından güvenilir bir sonuç alabilmeleri için ABFDE kurumundan yetki almaları gerekiyordu. 1985 yılında İngiltere’de bulunan Adli Bilimler Kurumu, belge inceleme alanında diploma veren bir kurum haline geldi. Ancak kurum üyesi olmayan ve İngiliz vatandaşlığına bağlı olmayan kişiler bu kuruma kabul edilmemişlerdir.

Bunlar adli bilimlerin adli belge inceleme kolunda nitelik değerlendirilmesini ve ölçmesini sağlayan ilk önemli adımlar olarak bilinmektedir (13).

Türkiye’de adli belge incelemesi hakkında Cumhuriyet öncesi döneme ait önemli bir belgeye ya da bilirkişilik kapsamında değerlendirilen herhangi bir kurumsal faaliyete rastlanmamıştır. 1923 yılında Türkiye Cumhuriyeti ile adli bilimlerdeki teknik ve bilimsel gelişmeler belge incelemesinin de gelişimini oldukça hızlandırmıştır. 1928 yılında gerçekleşen harf devrimi ile Latin alfabe kullanılmaya başlanmıştır. 1934 yılında soyadı kanunu ile imzaları ne şekilde atılacağı hususu netlik kazanmıştır (13).

Adli belge incelemesinin Türkiye’de gelişmesini sağlayan en önemli kişilerden biri de Dr. Hayrettin Dalokay’dır. Dr. Dalokay, İtalya’da belge inceleme hakkında eğitimler almış ve adlığı bu eğitimlerde öğrendiği bilgiler ile Adli Tıp Kurumu Fizik İhtisas Dairesi’nde önemli görevler üstlenmiştir. Aynı zamanda 1955 yılında Türk Adli Tıbbı’nın ilk dergisi olarak bilinen Adli Tıbbi Ekspertiz’i çıkarmaya başlamıştır. Bu sayede adli belge inceleme kapsamında bilimsel makalelerin yayınlanmasını sağlamıştır. 1950 yılından itibaren adli belge incelemesi ayrı bir bölüm olarak Jandarma ve Polis Kriminal Laboratuvarları, Adli Tıp Kurumu Fizik İhtisas Dairesi’nde ve üniversitelerde yürütülmektedir. Cumhuriyet Savcılıkları ve mahkemeler belirtilen resmî kurumların dışında bu alanda tecrübeli bilirkişilere de başvurulabilmektedir (13).

2.3.2 Türkiye’de Belge İnceleme Yapan Kurumlar

Türkiye’de belge inceleme yapan kurumların başında Adli Tıp Kurumu gelmektedir. Bu kuruma bağlı olarak görev yapan Fizik İhtisas Dairesi Başkanlığı, mahkemeler ile hâkimlik ve savcılıklar tarafından iletilen mermi, silah, fotoğraf, yazı, imza niteliği taşıyan parmak izleri ve diğer materyaller ile ilgili olarak inceleme yapan şube birimler şunlardır; (13)

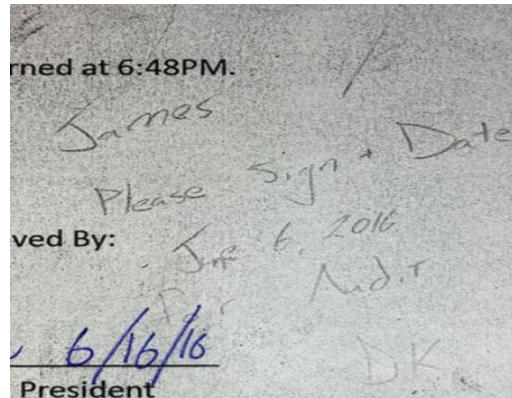
- Adli Belge İnceleme Şubesi
- Balistik Şubesi
- Adli Astronomi Şubesi
- Ses ve Görüntü İnceleme Şubesi
- Bilişim ve Teknoloji Suçları Şubesi
- İz İnceleme Şubesi

2.3.3 Belge ve Adli Belge Kavramı

Belge kavramının sözlük anlamı “Bir gerçeğe tanıklık eden yazı, fotoğraf, resim, film vb. vesika veya belge” şeklindedir Adli amaçlı incelemeye konu olan belgenin en kapsamlı tanımı; Bir hakkın doğmasına veya bir olayın kanıtlanmasına yarayan bir anlam, bilgi veya mesaj iletecek şekilde doğmasına veya bir olayın kanıtlanmasına yarayan bir anlam, bilgi veya mesaj iletecek şekilde herhangi bir sembol, şekil veya işaret içeren herhangi bir nesnedir.” Bu anlamdan yola çıkarak herhangi bir çek, intihar notu, tehdit mektubu, senet, ayna üzerine ruj ile yazılan intihar yazısı dahi adli belge kapsamında değerlendirilen unsurlar arasında bulunmaktadır (14,15).



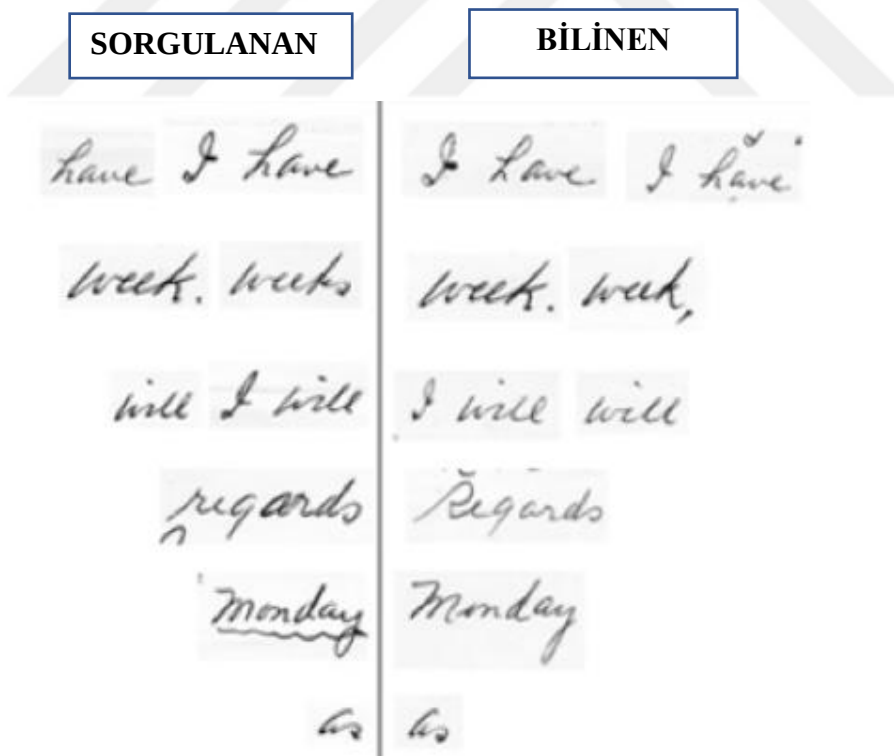
Şekil 8: Adli Belge İncelemesi-1 (16)



Şekil 5: El Yazısı (17)

2.3.4 Belge İnceleme Uzmanı Kimdir?

Belge inceleme uzmanı, belgeler ile ilgili gerçeklerin ortaya çıkarılması için çalışma ve inceleme yapma konusunda uzmanlaşmış kişi olarak tanımlanmaktadır. Belge inceleme uzmanlarının sadece el yazısı, yazıcıya ait yazılar ya da daktilo üzerlerinde inceleme yapabiliyor olması yeterli değildir. Aynı zamanda belgede gerçekleştirilen sahteciliklerin tespiti, detaylı mürekkep analizleri, tahrifat oluşturulmuş belgelerde detaylı incelemeleri ve belgenin hazırlanması aşamalarında kullanılan tüm cihaz, teknik ve yöntemler üzerinde de uzmanlaşmış olması gerekmektedir. Sadece dokümanlardaki çeşitli unsurları tetkik etmek değil elde ettiği verileri yorumlayabilecek bir konumda olabilmelidir. Bu bilgilerin ilgili yerlere ulaştırılması ve rapor haline getirilmesi için de ekstra olarak eğitimden geçmeleri gerekmektedir (18).



Şekil 6: Sorgulanan ve Bilinen Belgelerin Karşılaştırılması (20)

Adli belge inceleme uzmanları yazanı belirli olmayan yazı ile tetkik konusu belge üzerindeki yazıyı yazmış olmasından şüphe duyulan kişilerin mukayese konusu yazıları arasında; laboratuvar ortamında mikroskop veya belge inceleme cihazlarını kullanarak harf veya rakamların tarzı, başladıkları ve bittikleri yerler, belge üzerindeki yerleşim pozisyonları ve ebadı detaylı bir şekilde incelenir. Yine harf ve kelimelerin birbirlerine olan mesafeleri, harflerin birbirlerine bağlanış özellikleri, noktalama işaretleri de detaylı bir şekilde incelenmelidir (19).

Adli belge incelemesinde karşılaştırmaya dayalı inceleme sonucunda inceleme konusu olan yazı ile yazı örneği karşılaştırılan kişiyle olan aidiyetlik hususunda en az üç temel kural bulunmaktadır. Bunlar (19):

1. İnceleme konusu yazının “Y” şahsın eli ürünü olduğu,
2. İnceleme konusu yazının “Y” şahsın eli ürünü olmadığı,
3. İnceleme konusu yazının “Y” şahsın eli ürün olup olmadığının tespit edilemediği.

Tüm gelişmiş ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de bulunan laboratuvarlarda yapılan inceleme sonucunda tespit edilen bulguların nitelik ve niceliğine göre değişen aşağıda belirtilen kanaat seviyeleri de kullanılmaktadır (19).

1. İnceleme konusu yazının “Y” şahsın eli ürünü olduğu kuvvetle mümkün ve muhtemel olarak değerlendirilmiştir.
2. İnceleme konusu yazının “Y” şahsın eli ürünü olmadığı kuvvetle mümkün ve muhtemel olarak değerlendirilmiştir.
3. İnceleme konusu yazının “Y” şahsın eli ürünü olduğu mümkün ve muhtemel olarak değerlendirilmiştir.

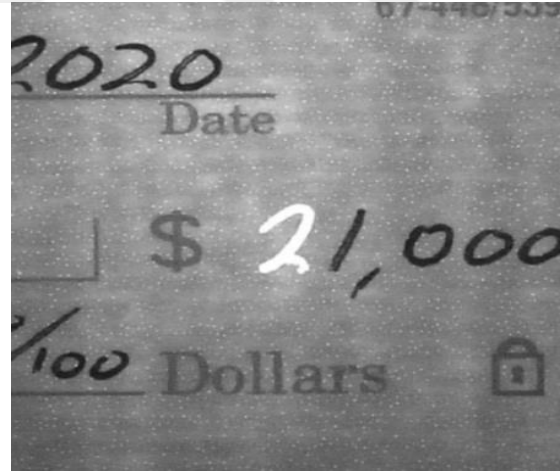
4. İnceleme konusu yazının “Y” şahsın eli ürünü olup olmadığı mümkün ve muhtemel olarak değerlendirilmiştir.

2.3.5 Belgenin Hukuki Boyutu

Bir belgenin hukuksal geçerlilik bakımından taşıması gereken birtakım unsurlar mevcuttur. Bunlardan ilki yazılı olmasıdır. Bu unsur, bir dil ve alfabenin kullanımını gerektirmektedir. Belgedeki yazınının iletişimi oluşturan sembollerden meydana gelmiş olması ve aynı zamanda okunabilir ve içeriğinin anlaşılabilir olması gerekmektedir. Bilinmeyen ya da anlaşılamayan sembollerle oluşturulmuş kayıt malzemeleri belge yerine kullanılmamaktadır. Her belge bir yazı olarak kabul görülmesine rağmen her yazının belge kabul edilip edilmemesi hakkında TCK 204. maddesinde “Kâğıt üzerindeki yazının, anlaşılabilir bir içeriğe sahip olması ve ayrıca, bir irade beyanını ihtiva etmesi gerekir” şeklinde aktarılmıştır (12,21).



Şekil 7: Adli Belge İncelemesi-2 (22)



Şekil 8: Sahtecilik Yapılan Belge (17)

Bir metnin belge niteliği taşıyabilmesi için yazılı olması gerekliliği dışında hukuki açıdan kanıt niteliği taşıyan bir içeriğe sahip olması da gerekmektedir. Belgenin içeriğinde bir olay, görüş veya fikrin kanıtlanmasını sağlamak durumundadır. Okunması durumunda belirli

bir anlam taşımayan ve bir istek ortaya koymayan metinler belge niteliği taşımamaktadır. Dolayısıyla bir belge, belirli bir olayın veya irade beyanının anlaşılabilir şekilde aktarılmış olması gerekir. Hukuki boyutta değer taşıyan bir içeriğe sahip olması ve aynı zamanda kanıt oluşturabilmesi durumları olarak da tanımlanabilmektedir. Belgenin unsurlarından bir diğeri ise düzenleyicisinin belirli olmasıdır. Bu husus ile ilgili olarak yine TCK 204.maddesinde “Yazının belli bir kişiye veya kişilere izafe edilebilir olması gerekir. Ancak, bu kişilerin gerçekten mevcut kişiler olması gerekmez” şeklinde belirtilmiştir. Düzenleyicisinin belirli olması unsurunun en belirgin durumlarından biri sorumlunun imzasının bulunmasıdır. Islak imzalar ya da elektronik imzalar belgenin aidiyeti açısından önemli bir göstergedir (12,21).

2.3.6 Belge Çeşitleri

Belgeler kullanım durumlarına göre farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. 5237 sayılı TCK’da belgede sahtecilik suçlarıyla ilgili üç farklı türde belge çeşidinden bahsedilmektedir (21):

- Resmî Belge
- Özel Belge
- Resmî Belge Hükmündeki Belgeler

TCK’nin 204.maddesin gerekçesine göre “Resmî belge, bir kamu görevlisi tarafından görevi gereği olarak düzenlenen yazıdır” ifadesi bulunmaktadır. Özel belge ise “Kamu görevlisinin görevi nedeniyle düzenlendikleri dışında kalan, resmî belgeden sayılmayan, resmi bir işlem nedeniyle düzenlenmiş olmayan, fakat; doğrudan hukuki boyutta hüküm ve sonuç meydana getiren, bir hakkın doğmasına ya da kanıtlanmasına yarayan belgedir. Kuşkusuz konusu hukuka aykırı olmamalıdır.” şeklinde belirtilmektedir. Yine bir başka ifade ile özel belgeler, resmî belgede bulunan öğeleri taşımayan belgeler olarak da aktarılabilir. Özel belgenin suç konu

olabilmesi için doğrudan hukuki bir sonuç doğurması gerekmektedir. Resmî belge hükmündeki belgeler nitelik olarak özel belge olarak gözüktse dahi TCK kapsamında değerlendirilmesi resmî belge hükmünde değerlendirilmektedir. Ancak bu hüküm doğrultusunda değerlendirilebilmesi için bir belgede bulunması gereken unsurlar yönünden kanunda öngörülen bütün şartların yerine getirilmiş olması gerekmektedir (12,21).

2.3.7 Belgeyi Oluşturan Unsurlar

2.3.7.1 Kâğıt

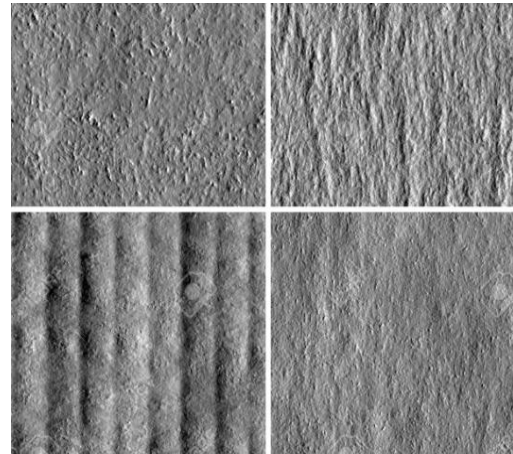
2.3.7.1.1 Kâğıdın Tarihçesi

Türkçe “kâğıt” sözcüğünün kökeni Farsça’dır ancak etimolojik kapsamda ele alındığında İngilizce ‘de “Paper” kelimesi, Latince “Papirüs” kelimesinden türetilmiştir. Yunan kökenli olduğu bilinen papirüs bir tür bitkidir. M.Ö 4000 yıllarında Mısır’da var olan papirüs bitkisinin sapı uygun boyutlarda kesilip bir tahta yüzeyine üzerine dizilmekteydi. Devamında tokmaklanarak bir çeşit kâğıt üretimi yapılmaktaydı. Belirtilen koşullarda yapılan bu kâğıt türü bugünkü kâğıdın yapısından çok daha farklıdır. Günümüz koşullarına en yakın özelliğe sahip olan kâğıt hamuru aracılığıyla elde edilen ilk model M.S 105’te Çin’de Ts’ai Lun adında bir sarayın görevlisi tarafından icat edilmiştir. Ts’ai Lun, kâğıt hamuru kıvamını elde edinceye kadar dut ağacı kabuğu lifleri, keten lifleri, balık ağrı artıkları gibi maddeler üzerinde kaynatma ve dibeklerde dövme işlemlerini gerçekleştirmiştir. Kendince uyguladığı bu işlemler sonrası elde ettiği lifli hamur yapısını su ile karıştırıp ilk mekanik odun hamurunu oluşturmuştur. Sonrasında gözenekli yapıya sahip olan bir kalıbı oluşturduğu hamurun içine yerleştirip tekrar yukarıya kaldırmış ve suyun gözeneklerden süzülüp aşağıya akmasını sağlamıştır. Ts’ai Lun, gözenek yapılı kalıbın yüzeyinde lifli bir tabakanın kaldığını gözlemlemiş ve bu tabakanın kalıp

üzerinden alınıp kurutuma işlemi yapıldıktan ve üzerinden el yapımı silindir malzemeleriyle kalenderleme yapıldıktan sonra kâğıt yapısı kullanıma hazır hale gelmiştir. İletişimin temel unsurlarından olan kâğıt 1804 yılına kadar el ile yapılmış ancak zamanla kâğıda duyulan ihtiyaç arttığından dolayı hammadde yeterli gelmemeye başlamıştır. Bu sebeple yeni lifsi yapılı kaynak arayışlarına başvurulmuştur (8,11,23,24,25).

2.3.7.1.2 Kâğıdın Özellikleri

Kâğıt da diğer materyaller gibi kendine özgü birtakım özellikleri olan bir yapıdır. Bu özelliklerden en önemlileri yoğunluk, renk ve yüzey yapılarıdır. Bir kâğıdın baskı durumuna bağlı olarak mürekkebi alan kısmının arka yüzeyi etkileyip etkilememesi yoğunluk kavramının en önemli göstergelerindendir. Kâğıdın yeterli yoğunluğa ulaşamaması durumunda bir yüzeye basılmış kâğıtlar o yüzeyin arka kısmına işi yansıtmaktadır. Yoğunluk durumu kâğıdın kalınlığı ve gramajı ile ilişkilidir (26).



Şekil 9: Kâğıt Yüzeylerinin Yapısı-1 (27) **Şekil 10:** Kâğıt Yüzeylerinin Yapısı-2 (27)

Kalın yapısı olan kâğıdın dokusunda daha fazla lif bulunmaktadır. Bu liflerin varlığı da ışığın geçirgenliğini azaltmış olup yoğunluk verisinin artmasına sebep olmaktadır. Kâğıtlarda var olan yoğunluk ancak iki şekilde değerlendirilebilmektedir. Bunlar: Görsel yoğunluk ve baskıda yoğunluktur. Görsel yoğunluk birtakım araçlarla ölçülerek kâğıttaki yoğunluğun sayısal olarak yüzde oran ile sunulması sonucu ulaşılabilen bir değerdir. Hiçbir kâğıt yoğunluğunun %100 olmadığı bilinmektedir. Görsel olarak aynı yoğunluğa sahip olduğu bilirse dahi kâğıtların baskıdaki yoğunluk verileri farklılık göstermektedirler. Örnek olarak emicilik oranı yüksek olan kâğıt yüzeyler mürekkebi kâğıdın arka yüzeyine geçirmektedirler. Fakat aynı yoğunluk değerine sahip olan bir başka kâğıt mürekkebi kâğıdın arka yüzeyine geçirmeyebilmektedir. Dolayısıyla kâğıdın mürekkep tutuculuk değerinin artması sonucu baskıdaki yoğunluk değerinin de arttığı bilgisine ulaşabilmekteyiz. Baskıdaki yoğunluk değeri ölçülebilen bir değildir dolayısıyla değerden bahsedilirken yüksek, orta ve düşük kavramları kullanılarak ifade edilebilmektedir (26).

Kâğıdın bir diğer özelliği ise renk durumudur. Günümüz koşullarında kâğıt, beyaz dışında birçok renk kullanılarak da üretilmektedir. Kâğıdın beyazlığının ayarlanabilmesi için ağartıcı kimyasal maddeler, fosforlu boyalar, pigment ve benzeri birtakım maddelerin kullanılması gerekmektedir. Kâğıdın özellikleri kapsamında değerlendirilen son durum ise yüzey yapısıdır. Tabaka halinde dökülen kâğıt hamuruna, merdaneler aracılığıyla kâğıdın yüzeyine istenilen doku verilebilmektedir (26).

Merdaneler aracılığıyla kâğıdın yüzey yapısının grenli, pürüzlü veya dalgalı olması sağlanabilmektedir. Kâğıt yüzeyinin tasarımı çeşitli şekillerde yapılabilmektedir. Örneğin tasarım esnasında küçük punto özelliği gösteren yazılara yer verilecek ise baskı esnasında pürüzsüz ve parlak özellik gösteren yüzeyler tercih edilmelidir. Bir diğer örnek olarak yazının sıklıkla kullanımı sağlandığı yüzeyler oluşturulurken mat yüzeyi sahip olan kâğıtlar tercih

edilmektedir. Mat yüzeye sahip olan yüzeylerin ışığı yansıtma özelliği fazla miktarda olmadığından dolayı yazılar parlak yüzeylere nazaran daha rahat okunabilmektedir (26).

2.3.7.1.3 Kâğıdın Analiz Yöntemleri

Belge inceleme uzmanları ilgili belgeyi inceleyebilmesi için kâğıdın yapısına ve özelliklerine hâkim olmalıdır. Çünkü İnceleyeceği kâğıdın yapısı farklılık gösterdiği zaman uygulayacağı adımlar da birbirinden farklı olabilmektedir. Belgelerin tespitini gerektiren birtakım suç türlerinde var olan belgenin yazıldığı kâğıt türünün bilinmesi diğer kâğıt türleriyle karşılaştırma yapılabilirliği oldukça önem arz etmektedir. Suça konu olan belge ile mukayese belgelerin hammaddesinin incelenmesi sonucu mukayese belgelerin aynı tür özellikte olup olmama durumunun tespit edilmesi adli bilimler açısından oldukça önem taşımaktadır (25).

Kriminal alanda yapılan değerlendirmeler, belgeyi tahrip etmeyen fiziksel özellikler ve belgeyi tahrip eden fiziksel özellikler şeklinde iki şekilde incelenir. Belgeyi tahrip etmeyen fiziksel özellik incelemesi yapılırken yapısal ve optik özelliklere dikkat edilmektedir. Yapısal özellikler; kâğıdın ağırlığı, bileşim ve boyutuna bağlı olan özelliklerdir. Yani metrekaresi, kalınlık, yoğunluk, ağırlık, hava geçirgenliği, nem, formasyon ve yüzey düzgünlüğü üzerinden incelemeler yapılmaktadır (25).

Kâğıdın optik özellikleri ise kâğıda ulaşabilen ışığın göreceli miktarı ile yine ışığın kâğıt tarafından geçirilme, absorbe edilebilme ve yansıtılması konularında değerlendirme yapmaktadır. Kâğıda ait beyazlık, saydamlık parlaklık, opaklık ve renk gibi değerlerin net olarak belirlenebilmesi için belge inceleme uzmanlarının optik özelliklere hâkim olması gerekmektedir. Belgeyi tahrip etmeyen fiziksel özellikler kapsamında kâğıdın rengi, hacmi, kalınlığı, ebadı ve yüzey düzgünlüğü gibi unsurlar yer almaktadır. Fiziksel özelliklerle yapılan

incelemelerin en büyük avantajlarından biri inceleme konusu olan belgeye zarar vermeden değerlendirme yapılmasıdır (25).

2.3.7.1.4 Kâğıdın Hammaddesi ve Yapılışı

Kâğıdın oluşmasındaki ana malzeme selüloz lifi ya da selüloz veya kâğıt hamuru olarak bilinmektedir. Saf selüloz olarak da bilinen pamuk kullanılarak kâğıt elde edilebiliyor olsa da sanayide pamuğun sıklıkla kullanılabilir durumda olmasından ve pamuğun kullanılarak kâğıt yapımının maliyet açısından zorluk yaratması gibi sebeplerden dolayı tercihen içeriği selülozca zengin maddeler seçilmiştir (25).

Günümüz koşullarında pamuk kullanımı, pasaport veya para kâğıdı gibi dayanıklı özelliğe sahip belgelerde tercih edilmektedir. Ancak yalnızca pamuk kullanılarak üretilen kâğıt güvenli sıfatını taşımamaktadır. Bir kâğıdın güvenli sıfatıyla nitelendirilebilmesi için üretim esnasında güvenli lifler, filigran, UV ışık kaynağını soğurma özelliğine karşı duyarlılık, planşet emniyet teli gibi özelliklerin eklenebilmesi şartıyla olabilmektedir (25).



Şekil 11: Kâğıdın Yapılış Aşaması-1 (28) Şekil 12: Kâğıdın Yapılış Aşaması-2 (28)

Kâğıdı oluşturan ana malzeme olan lifler odundan, çavdar, buğday, arpa gibi yıllık bitkilerden, pamuktan ya da geri dönüştürülebilir materyallerden elde edilmektedir. Lifler üretimi yapılacak olan kâğıdın kullanım amacına göre seçilmektedir. Kökeni bitkisel olan hammaddelerden elde edilen ve genellikle bitkiye destek sağlayan ve boy kısımları en kısımlarına göre daha büyük olan, içi boş, uçları kapalı lif yapı özelliği gösteren hücrelerin karışımına kâğıt hamuru denilmektedir (25).

Otsu ve odunsu yapı özelliği gösteren bitkilerin kabuk, gövde ve çekirdek bölümlerinin ham madde olarak kullanımı sağlanan kâğıt hamuru üretiminde kimyasal ve mekanik olacak şekilde iki farklı türde üretim yöntemi bulunmaktadır. Mekanik kâğıt hamuru üretimi, ucuz kâğıt ve karton ürünlerine kimyasal yapısına herhangi bir müdahale olmadan sadece mekanik enerji uygulaması ile liflerin serbest hale getirildiği üretim şeklidir (11,25).

Mekanik üretimde asıl amaç ovma, makaslama ve ezme gibi mekanik etkiler yardımıyla bitkisel liflerin bireysel hale getirilmesidir. Kimyasal kâğıt hamuru üretimi ise odun cipslerinin kimyasal bir çözelti yardımıyla belirli bir sıcaklık ve basınç altında işleme sokularak amaçlanan dereceye kadar pişirme işleminin gerçekleştirilmesi olarak değerlendirilebilir. Mekanik üretimde hücre çeperinde bulunan suyu iten özellikli lignin maddesi uzaklaştırılmazken kimyasal üretimde lignin maddesinin etkili bir şekilde uzaklaştırılması amaçlanmaktadır. (11,25).

Kâğıdın yapılışı esnasında temel unsur olarak ele alınabilecek iki durum mevcuttur. Bunlardan biri su diğeri ise odun hamurudur. Belirtilen iki madde dışında oluşumu tamamlayabilecek için birtakım yardımcı maddeler kullanılmaktadır (12).

Bu maddeler şu şekilde sıralanabilmektedir:

1. Dolgu maddeler (Kaolen, Titanyum Dioksit, Talk vb.),

2. Boyar maddeler (Asit boyalar, Bazik boyalar vb.),
3. Yapıştırma maddeler (Kolofan, Mumlar vb.),
4. Kuşe kâğıt yapımında kullanılan maddeler (Kalsit, Kaolen vb.),
5. Özel amaçlar için kullanılan maddeler

Yukarıda belirtilen bu yardımcı maddeler ve temel maddeler bir bütün haline geldiğinde kâğıt yazılabilir nitelikte elimize ulaşmaktadır (12).

2.3.7.1.5 Kâğıdın Türleri

Kâğıt maddesi insanlar tarafından birtakım yapısal özellikleri ele alınarak çeşitli şekillerde sınıflandırılmıştır. Genel olarak literatür kendi içerisinde iki ana kategoride sınıflandırılmaktadır. Bunlar;

- Kültürel Kâğıtlar
- Endüstriyel Kâğıtlar

şeklinde (26,29).

Kültürel kâğıtlar, kendi içerisinde yazı tabı kâğıtları ve gazete kâğıdı şeklinde iki şekilde değerlendirilmektedir. Üzerine yazı yazılabilme ve baskı yapılabilme özelliklerine sahip olan kâğıtlar yazı tabı kâğıtları olarak bilinmektedir. Bu tür kâğıtlara dergi, kitap ve yazı kâğıtları örnek olarak verilebilir. Kültürel kâğıt kapsamında olan bir diğer kâğıt çeşidi ise endüstriyel kâğıt ve kartonlardır. Bu tür kâğıtlar sanayi ve ticaret sektörlerinde sıklıkla kullanılan kâğıt ve kartonları kapsamaktadır. Fotoğraf kâğıtları, elektriksel izolasyon kâğıtları, ambalaj kâğıtları, mukavva kâğıtları örnek olarak verilebilir (26,29).

Kâğıtlar yapısal özellikleri gereği farklı şekillerde adlandırılmaktadırlar. Bilinen kâğıt türleri şu şekildedir: Birinci hamur kâğıdı, ikinci hamur kâğıdı, üçüncü hamur kâğıdı, gazete kâğıdı, biletlik kâğıdı, pelur kâğıdı, çıkartma kâğıdı, yıldız kâğıdı, fotokopi kâğıdı, kuşe kâğıdı, aydinger kâğıdı, para kâğıdı, harita kâğıdı, gazete kâğıdı, tuale kartonlar, bristol kartonlar, krome ve kromelüks kartonlar, mukavvalar, ozalit kâğıt. Birinci hamur kâğıdı, paçavra, selüloz veya saf selülozdan üretilme durumu bulunan beyaz renkli yapısı olan kâğıtlardır. Kâğıt hamuruna renk katılarak farklı renklerde üretilmektedir. İkinci hamur kâğıtlar ise ağaç hamuru ile selülozun karışımıyla üretilen kâğıtlardır. Birinci hamur kâğıdına göre rengi daha sarı yapıda olmaktadır. Üçüncü hamur kâğıtları, tamamen ağaç hamurunun karışımından üretilmektedir. Gazetelerin basımı yapılırken bu kâğıtlar kullanılır. Genellikle bilet ve kupon gibi malzemelerin basımında kullanılır. Gazete kâğıdı, gazete ve buna benzer yapıdaki yayınların basılması için üretilen ve içeriğinde mekanik odun hamuru ile kimyasal selüloz bulunduran kâğıtlardır. Biletlik ve pelür kâğıtlar sarı, pembe, yeşil, mavi renkleri bulunan ve genellikle top halinde satılan kâğıtlardır. Genellikle davetiye ve kartvizit gibi durumlarda kullanılan ve üzerinde çeşitli renk ve desenleri barındıran bir diğer kâğıt çeşidi ise tuale kartonlardır. Karton kapsamında olan bir diğer çeşit ise Bristol kartonlardır. Bristol karton, bir yüzü mat diğer yüzü ise yarı parlak özellik gösteren kartonlardır. Çoğu zaman kitap kapaklarının baskısında ve karton ambalajının imalatında başvurulan materyaldir. Krome ve Kromelüks kartonlar da Bristol kartonun yapısına benzer özellik göstermektedirler. Kromelüks kartonların bir yüzü mat iken diğer yüzü parlak olan Krome kartonların bir yüzü beyaz bir yüzü de gri renklidir. Daha çok defter kapakları ve karton ambalaj üretimine ihtiyaç duyulması halinde tercih edilen bir materyaldir. Mukavva, atık kâğıtlardan üretilen ve cilt yapımında kullanılan bir diğer materyaldir. Son olarak Ozalit kâğıdı, ışığa karşı hassas yüzeyi bulunan ve amonyak buharı kullanılarak görüntüsü elde edilen bir kâğıt çeşididir (26).

2.3.7.2 Yazı ve Yazı Yazma Araçları

İnsanları diğer canlılardan ayıran özelliklerden biri de dil bilime sahip oluşudur. İnsanlar duygu ve düşüncelerini karşı tarafa iletirken başvurduğu çizgi, sembol ve işaretler bütününe “Yazı” denir. İletişimin olmazsa olmaz parçası yazı, insanlar arasında en fazla tercih edilen anlaşma yöntemlerinden biri olarak bilinmektedir. Dolayısıyla yazı insanlık tarihinin başlangıcı olarak kabul edilir. Yazı, zamanla insanların ifade edebileceği şeylerin düzenli bir göstergesi ve sembol ve simgeler bütünü halini almıştır. Farklı kültürler tarafından farklı sistemler kullanılması sebebiyle çok uzun süren bir evrimin ardından günümüze kadar ulaşmıştır. İcat edildiği günden bu zamana kadar çeşitli yüzeyler üzerinde kullanılmış ve bulunmuştur. Yazının keşfedildiği yüzeyler aynı zamanda o bölgenin özelliklerini taşıdığı için tarihi yapısı hakkında bilgi vermektedir (30,31).

İlk yazının bulunduğu yüzey taş olarak bilinmektedir. Tarih öncesi dönemde insanların fikirlerini somut olarak yansıtabilmesi için kullandıkları taş yüzeyler çoğu zaman genellikle mağara duvarlarında birtakım figürler şeklinde kimi zaman da küçük yapıdaki taşlar üzerinde geometrik işaretlerden oluşan yapılarca gözlemlenmiştir. Ardından Eski Çağ döneminde kırık veya sağlam yapıda bulunan çanak çömleklerin yazı yazılmak üzere kullanıldığı ostrakon yüzeyine sıklıkla rastlanmıştır. Özellikle Mısır’da karşılaşılan bu yüzeyler birtakım haberler iletme ve vergi faturaları için kullanıldığı bilinmektedir (30,32).



Şekil 13: Mağara Yazısı (33)



Şekil 14: Taş Üzerine Yazılan Yazı (33)

Yüzey olarak kullanılan bir diğer yüzey de maden ve metal yüzeylerdir. Bu yüzeylerin dokusuna göre kullanım durumu da farklılık göstermektedir. Yüzey yapısı sert olan madenlere kazınarak yazım yapılırken yumuşak yapıda olanların üstüne el yazısı kullanılarak birtakım yazılar yazılmaktadır (30).

İnsanoğlu, ahşap, maden ve fildişi gibi sert yapısı olan yüzeyleri rahat bir şekilde kullanamadığından farkı yüzey arayışlarına girmiştir. M.Ö 4000 yılı itibarıyla Mezopotamya’da kil tablet yüzeyine yazılan piktograf yazı zamanla çivi yazısına dönüşmüştür. Yumuşak ve nemli kil yüzeyine hafifçe bastırılarak soldan sağa doğru olacak şekilde bir yazım yapılmıştır. Kalem ile oluşturulan bu kama şeklindeki çizgiler sebebiyle yazı çivinin yapısına benzetildiği için buna çivi yazısı denilmiştir. Islak yapılı kil ve kalem yazının yapısını değiştirmiş ve kullanılan semboller sadeleştirilmiş olup kısa ve doğru çizgiler haline getirilerek çivi yazısına dönüştürülmüştür (24,30).



Şekil 15: Palmiye Yapağından Elde Edilen kitap (34)

Kil tabakasına sahip yüzeylerde birtakım avantajlar olması sebebiyle sıklıkla tercih edilen bir yüzey haline gelmiştir. Doğa koşullarına karşı koyabilmesi, imha edilemez oluşu ve istenilen şekilde olabilmesi durumları bu avantajlardan bazılarıdır. İnsanların yazı yazmak için kullandığı ilk organik yüzey palmiye yaprakları ve ağaç kabuklarıdır. Palmiye yaprakları kesilmiş sonrasında üzerine keskin bir kalem veya iğne ile harfler yazılmıştır. Uzun metinler oluşturulmak istendiğinde birden fazla sayıda palmiye yaprağı üste üste konumlandırılıp kenarlarından delinmiş ve sonrasında iple tutturularak kitap haline getirilmiştir (30).

Ağacın yapraklarına kıyasla yazı adına daha verimli olan yüzeylerden biri de ağaç kabuklarıdır. Yazı yüzeyi olarak kullanılan ağaç kabukları, öncelikle bir tabaka haline getirilip yağlanır ve sonrasında da cilalanırdı. Ağaçların yaprak ve kabuklarından sonra ise yazı yüzeyi olarak tablet ve levhalar tercih edilmiştir. Ahşap bitki kökenli organik bir malzeme olup Mezopotamya, Anadolu, Mısır, Ön Asya ve Antik Çağ kullanılmıştır (30).



Şekil 16: Çin Bambu Kitabı (10)

Eski Mısırlılar zamanında kutsal metinlerin yer aldığı cenaze ve dini törenlerinde sıklıkla kullanılan keten bezi, şeritler halinde kesilmiş ve üzerlerine birtakım ritüel metinler yazılmıştır. Keten bezi sonrasında kullanılan diğer yüzeyler ise fildişleri, kemik ve hayvanlara

ait organ ve kabuklar olarak bilinmektedir. Bu tarz yüzeyler genellikle çok yaygın bir kullanım alanına sahip olmamakla birlikte genellikle önemli kişiler tarafından kullanılmıştır (30).

Nil kıyılarında rastlanan ve bitki kökenli olan papirüs, Mısır'da yaygın olarak kullanılan bir yazı yüzeyidir. Papirüs yüzeyinin kaygan yapısı, esnek oluşu ve lif yapılarının düzenli oluşu gibi durumlar çevredeki diğer maddelere nazaran daha elverişli olduğundan dolayı sıklıkla tercih edilen bir yapı haline gelmiştir. Özellikle Çin bölgesinde kullanılan bir diğer yazı malzemesi ise bambulardır. Bambu yapısının dar özellikli yapısından kaynaklı olarak Çin yazısı dik bir şekilde yazılmaktadır (30).

Yazı yüzeyi olarak değerlendirilen bir diğer malzeme de deridir. Asırlar boyunca her yerde kullanıldığından dolayı oldukça geriye dönük zamanlarda ham deri üzerine ilkel yazıların yazıldığı bilinmektedir. Deri M.Ö. III. yüzyılda Bergama'da yazı yazmak amacıyla daha iyi konuma ve daha sağlam olan parşömen haline getirilmiştir. M.Ö. V-IV. Yüzyıl itibarıyla Çinliler tarafından üretimi sağlanan bükülgen ve parlak yapılı niteliklere sahip ipek malzemesi kullanılmıştır. İpek sıklıkla insanlar tarafından yazı yüzeyi olarak kullanılmamış olsa da çeşitli amaçlarla da kullanılmıştır. Genel olarak ipek levha ve ipek kâğıt yapılarında üretimi yapılmıştır. İpek yüzeylere bambu kalemler veya devetüyünden yapılan fırçalar kullanılarak yazılar yazılmıştır (30).

İpek maddesinin elde edilişi maddi açıdan daha zor ve bambu maddesinin ağır yapılı olması sebeplerinden ötürü yeni yüzey arayışını doğmuştur. İnsanların duygu durum ve düşüncelerini aktarabileceği son yüzey yapısı da kâğıt olarak bilinmektedir. M.S. 1500 itibarıyla hammadde olarak bitki kabukları, eski balık ağları, ip, paçavra, keten ve kenevir ve pamuk artıkları kullanılarak kâğıdın imalatı sağlanmıştır (30).

2.3.7.2.1 Yazının Gelişimi

Günümüzün vazgeçilmez öğelerinden biri olan yazı günümüze ulaşana dek birçok değişime uğramıştır. İnsanlar devamlı farklı kültürlerin etkisi altında olduğunda ve bu kültür değişimlerinden etkilendiğinden dolayı yazıda kullanılan yüzeyler, alfabeler ve sistemler de daima çeşitlilik göstermiştir. Son haliyle okunabilen nitelikte bugünkü haline ulaşabilmiştir. İlk insanlar çağın getirdiği durumlar gereği yazı yazmak yerine mağaralara resimler yaparak fikirlerini yansıtıyorlardı. Kendilerince yaptıkları bu resimler zamanla “Pigtoğrafi” halini almıştır. Pigtoğrafi yoluyla düşünülen nesne direkt olarak çizilir veya resimlerle anlatılırdı. M.Ö. 3500 yıllarında Mısır ve Mezopotamya bölgelerinde pigtoğrafi yani resim yazılarının ilk örneklerine rastlanmıştır. Rastlanan resim yazıları genellikle kazıma, boyama şeklinde oluşmuştur. Gerçek ilk yazı Uruk’ta ve kısa bir süre ardından Yakın Doğu’nun çeşitli yerlerinde kayıtlara geçmiştir (30,32).

İnsanların resim yazısıyla oluşturduğu yazılar genellikle somut kavramları anlatmaktaydı. Ancak doğada var olan durumların tamamı somut kökenli olmamaktadır. Somut nesnelerin ifadesi birtakım resimsel yollarla aktarılabilirken soyut ifadeleri aktarmaya çalışırken birden fazla nesne yan yana getirilerek ya da bir eylemin durumunu tam olarak yansıtmak hedefiyle hece alfabesine geçiş gerçekleştirilmiştir (30).

2.3.7.2.2 El Yazısı

Harflerin birbirlerine ortadan, alttan veya üstten çizgiler ile bağlanması şeklinde oluşan yazılara el yazısı veya bağlantılı yazı denmektedir. El yazıları genellikle el kaldırmadan yazılır ve bu da kişinin yazma eylemini hızlı gerçekleştirmesini sağlar. 100 yıl öncesinde Alman Profesör W. Preyer, el yazısının sadece vücuttaki kaslar ile değil beynin de bir faaliyeti

doğrultusunda oluştuğunu açıklamıştır. Sonraki çalışmalarıyla birlikte ise beynin yazı yazmada en etkili organ olduğu ortaya çıkartmıştır. Yazının yazılabilmesi için öncelikle beyine bir komut gönderilmeli ve sonrasında bu komutun izlediği kanallar ile kola, koldan da ele gönderilmek suretiyle vücut hareketliliğinin gerçekleşmesi sağlanmaktadır (13,19).

Bireysel bir yapı halini alan el yazıları artık bir bireyin DNA'sı ve parmak izi gibi kimlik tespitinde rol alan delil vazifesi konumundadır. Ancak el yazıları belirtilen kişiye özel kimlik tespitinde değerlendirilen yapılar gibi değişmez nitelikli değildir. El yazıları zamanla değişebilmekte ya da birey kendi isteği ile bile değiştirebilmektedir. İki adet el yazısının karşılaştırılması sonucu ilk bakışta bu yazıların birbirine oldukça benzediği görülse de daha detayı incelemeler yapılması halinde harflerin oluşturulma yapıları ve diğer unsurların birbirlerinden farklı yapılarda oldukları tespit edilebilmektedir. El yazıları birbirlerine ne kadar benzese de iki el yazısı hiçbir zaman asla aynı olmamaktadır. Bu durumla ilgili tek yumurta ikizleri kullanılarak bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada tek yumurta ikizlerinin el yazıları karşılaştırılmıştır. İlk bakışta yazılarda benzerlikler görülse dahi tam anlamıyla aynı olacak şekilde bir benzerliğin olmadığı ortaya çıkmıştır (13).

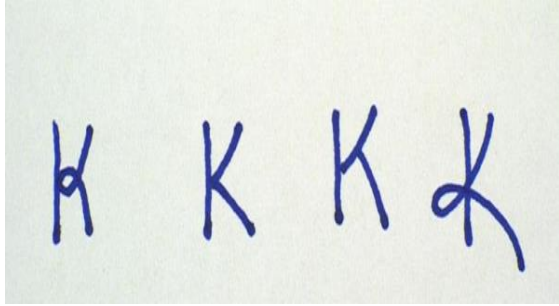
2.3.7.2.3 Yazım Tarzları

2.3.7.2.3.1 Büyük Harf Yazısı

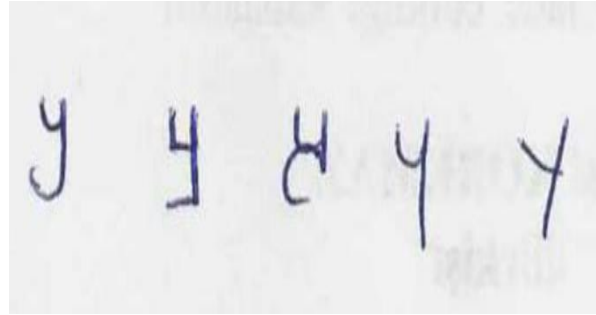
Büyük matbaa harfleri ile yazılmış olan yazılardır. Harflerin herhangi bir makine kullanılarak veya el ile “A B C D E F G Ğ H I İ J K L M N O P R S Ş T U Ü V Y Z” şeklinde yazılmasına büyük harf kullanılarak oluşturulan yazılar şeklinde adlandırılmaktadır (19).

Büyük harflerin kendine has karakteristik özellikleri mevcuttur. Harfler tersim edilirken kalem yolu, harfi oluşturmak için çizilen çizgi sayısı ve bu çizgilerin birbirleri ile olan

bağlantı şekilleri, harfi tanımlamada ve aynı harfi bir başka kişinin tersim ediş şeklinden ayırt etmede kullanılan kaligrafik unsurlar arasında yer almaktadır (19).



Şekil 17: Büyük Harf Yazı Örneği (19)



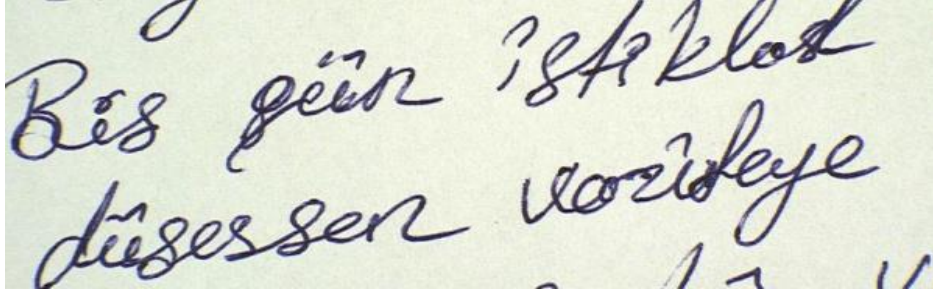
Şekil 18: Küçük Harf Yazısı Örneği (19)

2.3.7.2.3.2 Küçük Harf Yazısı

Harflerinin bir makine ya da el aracılığıyla “a b c ç d e f g ğ h ı i j k l m n o ö p r s ş t u ü v y z” şeklinde yazılmasına küçük kitap harfleri ile oluşturulmuş yazılar denmektedir. Küçük harfler büyük harfler ile karşılaştırıldığında kişiye daha akışkan ve kolay yazı yazma imkânı sunmaktadır. Küçük harflerde de mevcut olan kalem yolu, harfi oluşturan çizgi sayısı gibi unsurlardan hareketle adli el yazısı incelemesi yöntemleri aracılığıyla aidiyet tespiti yapılmaktadır (19).

2.3.7.2.3.3 Bağlantılı El Yazısı

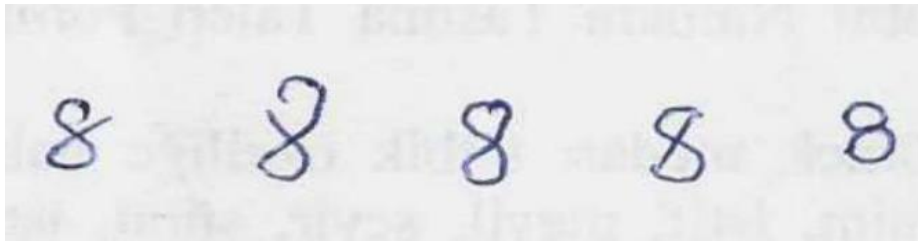
Harflerin arasında boşluk bulunmadan, birbirleri ile bağlantı olacak şekilde el kaldırmadan yazılan yazılardır. Bağlantılı olan el yazılarında harflerin birbirlerine bağlanması sırasında aralarında yapılan bağlantı çizgilerinin de yapıları incelenerek yazının o kişiye aidiyeti konusunda tespit gerçekleştirilebilir (19).



Şekil 19. Bağlantılı El Yazısı (19)

2.3.7.2.3.4 Rakamlar

Kişilerin yazdığı yazılar ile rakamlar değerlendirme yapılırken birlikte kontrol edilmelidir. Rakamlar, başlangıç ve bitiş durumları, sağa ya da sola yatış durumları gibi yönleriyle incelenebilir. Rakamlar da yazılar gibi bireylere özel karakteristik yapılar taşımaktadır. Türkiye’de de diğer çoğu ülkelerde olduğu gibi “0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9” rakamları kullanılmaktadır (13).



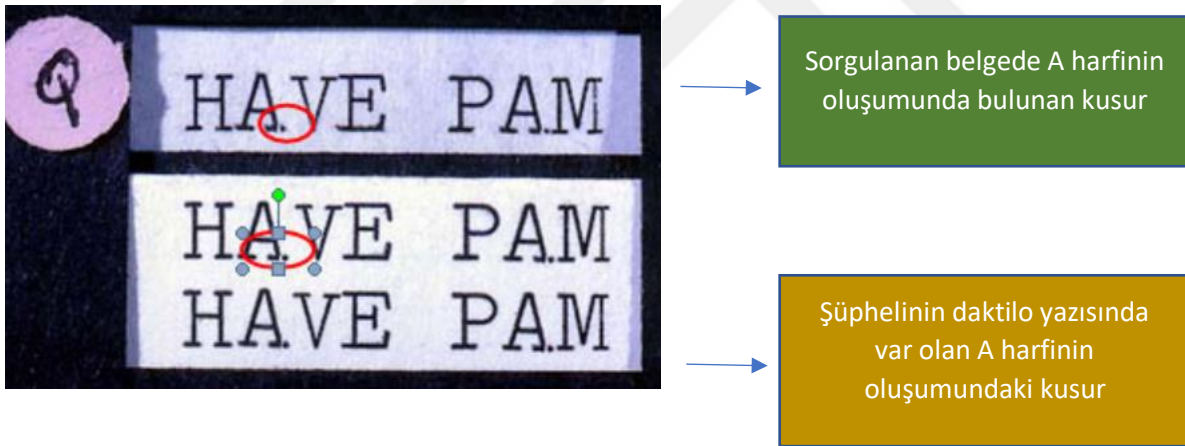
Şekil 20: Rakam (19)

2.3.7.2.4 Makine Yazıları

Yazı insanlık tarihi kadar eski olarak bilinir. Son senelerde gelişen teknolojinin etkisiyle birlikte daktilo makinaları eski önemini yitirmiş ve bu makinaların yerini bilgisayar programlarına bağlı olarak çalışan ve farklı tarzlarda yazı tiplerini oluşturabilen aynı zamanda

renkli ya da siyah/beyaz basımlar gerçekleştiren yazıcılar almıştır. Makine yazıları ile ilgili yenilikler ve gelişmeler zamanla farklılaşmış olup adli belge incelemecilerin her türlü değişken durumu takip etmesini zorunlu hale getirmiştir. Makine yazıları çok geniş bir kavramdır. Genel olarak makine yazıları; daktilo, autopen ve yazıcılar şeklindedir (36).

Daktilo yazıları hala adli belge inceleme kapsamında değerlendirilebilen bir yapıdır. Daktilolarda, her bir tuş birer lövyeye ile kâğıt üzerine vurarak, daktilo şeridinin marifeti ile kâğıda baskı yapmak suretiyle harf, rakam ve noktalama işaretlerini meydana getirmektedir. Mekanik daktiloların yanı sıra elektronik daktilolar ve hafızalı modelleri de bulunmaktadır. Adli belge inceleme kapsamında daktilo yazıları üzerinde herhangi bir ekleme yapıp yapılmadığı, daktilo yazısının aidiyeti gibi değerlendirmeler yapılmaktadır (36).



Şekil 21: Daktilo Yazısı Üzerindeki Sahtecilik (37)

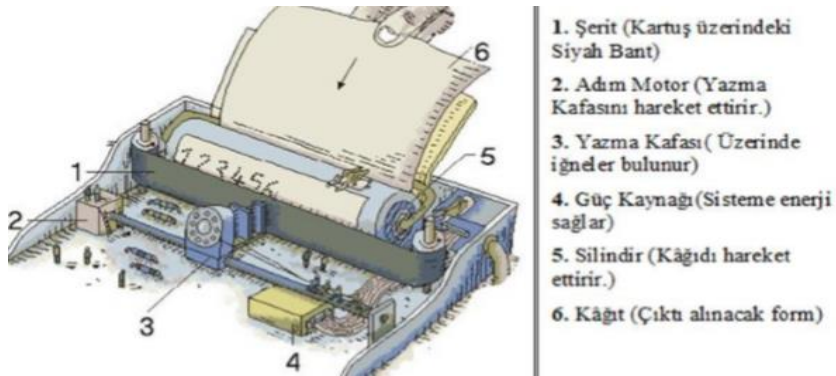
“Writing machine” ya da “signature machine” olarak bilinen autopen, genel olarak imza ve yazıları bir kalem aracılığıyla çoğaltma yeteneğine sahiptir. Temelinde makine olarak bilindikleri için ürettikleri yazı ve imzalar da makine ürünü olarak kabul edilebilir. Yazı üretilmesini sağlayan diğer cihazlardan farklı olarak doğrudan kalem kullanımı mevcut olması ve yazma işlemini gerçekleştirmesidir. Bir diğer ifade ile daktilo ve yazıcılar, mürekkep ya da toner gibi malzemeleri belirli standartlar dâhilinde kâğıdın direkt olarak yüzeyine aktarıırken;

autopen cihazında mürekkebin kâğıda aktarılma işlemi, insanın eliyle yapıyor gibi doğrudan bir kalem aracılığıyla yapılmaktadır (36).

Bilgisayar yazıcıları ve fotokopi makineleri son yıllarda var olan gelişmeler ile son derece yüksek çözünürlüğe sahip kaliteli belgeler basılmaktadır. Bilgisayar yazıcıları genel olarak üç başlık altında incelenmektedir (36).

2.3.7.2.4.1 Nokta/İğne Vuruşlu Yazıcılar

İğneli yazıcı ya da matris yazıcı olarak adlandırılırlar. Yazıcının yazma eylemini gerçekleştiren yazma kafası, bir matris şeklinde dizilmiş ufak iğnelerden oluşmaktadır. Bu tür yazıcılarda adli olarak yapılabilecek incelemelerde iğnenin sayısı bakımından bir sınıflandırma yapılabileceği gibi iğneler üzerinde oluşabilecek bazı deformasyonlar yönüyle de birtakım karakteristik özellikler yönünden incelenebilir (36).



Şekil 22: Nokta/İğne Vuruşlu Yazıcı (36)

2.3.7.2.4.2 Mürekkep- Püskürtmeli Yazıcılar

Mürekkep püskürtmeli yazıcıların genel olarak mantığı cihazın kafa kısmında bulunan ince nozüllerinden kâğıda mürekkebin direkt olarak püskürtülmesine dayanmaktadır. Adli

belge inceleme kapsamında belgenin aidiyetinin belirlenmesi için yapılan çalışmalarda mürekkebin özelliği gibi marka ve modelin mekanik özellikleri yönünden birtakım değerlendirmeler yapılabilmektedir (36).

2.3.7.2.4.3 Lazer Yazıcılar

Lazer yazıcıların kaliteli ve hızlı bir şekilde yazı ya da resim üretebilme yetenekleri mevcuttur. Temelde lazer ışınları bilgisayardan aktarılan görüntüyü tambura aktarması ve bu alanların pozitif yüke yüklenmesi, boşta kalmış negatif kısımlara da toner partiküllerinin dolması ve bu toner parçacıklarının pozitif yüklü kâğıda aktarılması mantığıyla çalışmaktadır. Adli belge incelemesi kapsamında elde edilmiş olan ürünlerin aidiyeti hususuna yönelik çalışmalarda, lazer yazıcılarının sınıfsal karakteristik izlerinin yanı sıra belirli bir makineye ait drum üzerinde var olan kir, aşınma, arıza, yıpranma gibi bireysel karakteristik özellikler yönünden değerlendirme yapılabilmektedir (36).

2.3.7.3 Yazı Yazma Araçları

Tarihin birçok döneminde yazı yazabilmek adına çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Parmak kullanılarak kuma yazılar yazma, tablete sivri nitelikli materyaller ile objeler çizme ile başlayıp zamanla mürekkepli kalem, tuş tüyleri, kurşun kalem, klavye de daktilo kullanarak yazı yazılmaya kadar devam etmiştir (8).

2.3.7.3.1 Eski Yazı Yazma Araçları

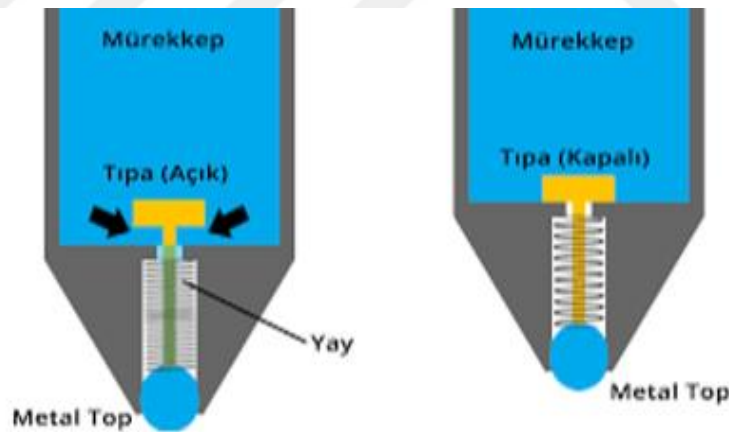
Yazı yazma araçları kendi içerisinde eski yazı yazma araçları ve modern anlamda yazı yazma araçları olacak biçimde sınıflandırılmaktadır. İs, misk, gaz yağı ve eşer derisinden elde edilen yapışkan yapılı bir madde ilk mürekkep oluşturulmuştur. Bu durum kuş tüyünün

mürekkebe batırılıp yazı yazılması ile başlamıştır. Bu materyalin kullanımı sonrası dolma kalemin icadı gerçekleşmiştir. Bu icat itibarıyla modern anlamda yazı yazma dönemi başlamış bulunmaktadır (8).

2.3.7.3.2 Modern Yazı Yazma Araçları

Modern anlamda yazı yazma araçları kapsamında bulunan kalemler tükenmez kalem ve diğer kalemler şeklinde ikiye ayrılmaktadır (8).

Tükenmez kalem: İçindeki boruda özel ve koyu bir kıvamı olan yağlı mürekkebin uç kısmında bulunan bilye aracılığıyla yüzeye aktarabilen bir araçtır. Bu tür kalemlerdeki mürekkeplerin yapısında organik çözücüler, reçineler ve boyar maddeler yer almaktadır. Belirtilen maddeler dışında miktarı az kayganlaştırıcılar, korozyon önleyiciler, emülsiyonlaştırıcılar, tamponlar gibi farklı maddeler de bulunmaktadır (8,11).



Şekil 23: Tükenmez Kalem Mekanizması (11)

Kurşun Kalem: Yazma işlemi gerçekleştiren bölümün temel bileşeni olan karbon maddesi yapım aşamasında kil ve mum ile karıştırılır ve fırınlanır. Bu işlemten sonra karıştırılan bu yapı sertlik kazanıp kullanılabilir seviyeye ulaşır (11).

Dolma Kalem: Su bazlı sıvı mürekkep kullanılarak yazı yazma işlemi gerçekleştiren bir araçtır. Mürekkep öncelikle uca gelir ve sonrasında da kılcal etki ve yer çekiminin de etkisiyle kâğıda aktarılmaktadır (11).

Pilot Kalem: Tükenmez kalemelerde var olan viskoz mürekkeplerin aksine su bazlı yapısı olan jel ya da sıvı mürekkepli tükenmez yazma mekanizmaları kullanan kalemelerdir. Pilot kalemelerin kâğıt yüzeyindeki doygun ve derin yapının oluşmasını sağlayan bu mürekkepler nedeniyle ayırt edici yazma nitelikleri oluşturmaktadır (11).

Boyar Maddeler: Mürekkebe rengini veren inorganik ya da organik yapıları maddelerdir. Boyaların rengi, boya moleküllerinin yapısında var olan kromoförün enerji düzeylerini değiştirmeleri sonucunda 400-800 nm dalga boyu aralığındaki görünür bölgede oluşan absorpsiyonu insan gözü renk olarak algılamaktadır. Nadir olarak var olmaları sebebiyle maliyeti yüksek olan inorganik boyalar sıklıkla tercih edilmezken daha uygun fiyatlı olan organik boyalar daha fazla tercih edilirler. Tükenmez kalemelerin yapısında bulunan kristal viyole, metil viyole, boyar maddeler, Viktorya mavisi ve bakır ftalosiyanın türevleridir (8,11).

Çözücüler: Çözücülerin mürekkebe katılmasındaki en büyük amacı renklendiricilerin seyreltilmesi ve kâğıda hızlı ve kolay bir şekilde uygulanmasının sağlanmasıdır. Tükenmez kalemelerde kullanılan mürekkeplerde çözücü olarak öncelikle yağ bazlı çözücüler kullanılırken daha sonrasında glikol bazlı çözücüler kullanılmaya başlanmıştır. Glikol baza sahip olan çözücüler hem kalem kartuşunda uzun süreli kalması hem de hızlı bir şekilde kurumasından kaynaklı sıklıkla tercih edilmektedir. Mürekkep kâğıda geçtiği sırada çözücülerin kimyasal değişimi başlamakta olup bu değişim kimyasal analiz yöntemleri ile incelenebilmektedir. Aynı

zamanda çözücülere ait bileşenlerin zamana bağlı değişimleri ile ilgili bilgi ileterek mürekkep yaş tayini konusunda inceleme sağlama imkânı tanımaktadır (8,11).

Reçineler: Yüksek molekül ağırlığına sahip sentetik, doğal, başlangıçta sıvı olup yavaş yavaş sertleşebilen ve kuruma esnasında polimerleşerek mürekkep ile kâğıt arasında bir bağ oluşturmak, viskoziteyi uygun bir şekilde belirlemek gibi amaçlar doğrultusunda mürekkebin yapısına katılabilen maddelerdir (8,11).

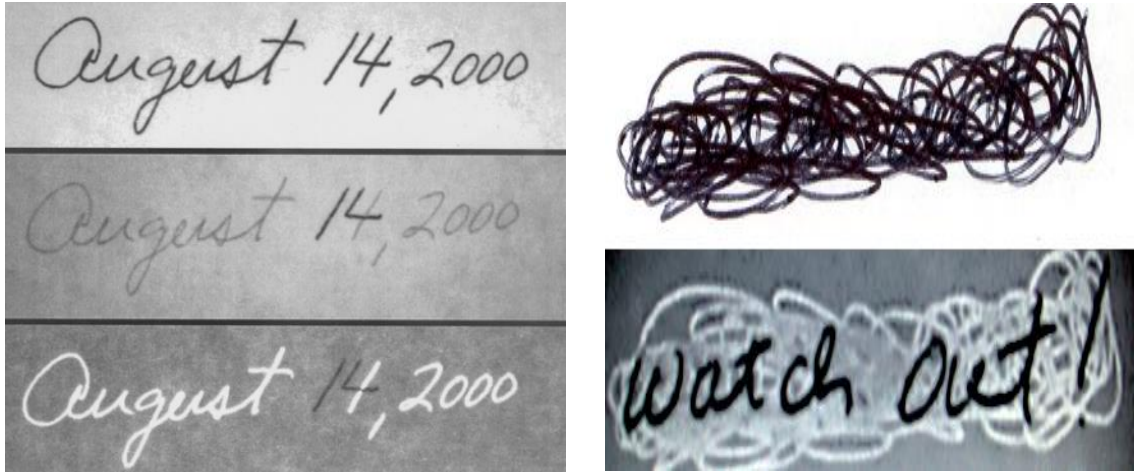
Diğer Kalemler: Yazma araçları dışında farklı amaçlar ile kullanılan keçeli kalemler, ambalaj kutularında yazı yazmak amaçlı kullanılan kalemler, fırça kalemler, pastel boya kalemler, renkli mürekkep barındıran kalemler de bulunabilmektedir (8,11).

2.4 Sahtecilik

Adli süreçlere konu olan en önemli durumlardan biri de sahtecilik olarak bilinmektedir.

Sahtecilik, Türk Dil Kurumu sözlüğünde “yasal olarak geçerli olan bir belgenin benzerinin imal edilmesi veya üzerinde değiştirme, yıpratma, silme, karalama yapılması” olarak karşılanmaktadır. Bir başka deyişle sahtecilik, gerçekten var olmayan bir belge tanzim edilerek düzenleme veya mevcut ve gerçek bir belge üzerinde tahrifat yaparak değişiklik oluşturmak ve bu belgeyi kullanmak şeklinde de bilinmektedir (5,36,38).

Belgede sahteciliğin maddi konusu belgedir. Resmi ve özel belgelerde sahtecilik suçlarının işlenebilmesi için; gerçeğe aykırı olacak şekilde düzenlenmesi, sahte olarak düzenlenmesi, başkalarını aldatacak biçimde değiştirilmesi, kullanılması gereken bir belgenin bulunması zorunludur (39).



Şekil 24: Ekleme ile Yapılan Sahtecilik (40) **Şekil 25:** Karalama ile Yapılan Sahtecilik (7)

Resmi ve özel belgelerle ya da bu belgeler üzerinde yapılan yanıltıcı eylem belge sahteciliği olarak değerlendirilmektedir. Belge sahteciliği kapsamında gerçek olmayan bir belgenin düzenlenmesi, gerçek bir belge üzerinde tahrifat yaratılması, belgenin orijinal olarak adına belge tanzim edilen şahsın dışında farklı bir şekilde kullanılması veya sahte olan bir belgenin görevlileri yanıltarak ibraz edilmesi sureti ile gerçek bir belge elde edilmesi bulunmaktadır. Anlaşmazlık meydana getiren ve aynı zamanda delil niteliği olan şüpheli belgeler üzerindeki sahteciliği ortaya koymak adına yapılabilecek herhangi bir eylem adli belge inceleme kapsamında değerlendirilmektedir (36).

Belgelerde gerçekleştirilen maddi sahtecilik eylemi tümünden ve kısmen sahtecilik şeklinde yapılmaktadır. Tümünden sahtecilik belgenin tamamını sahte olacak şekilde düzenlenmesidir. Bu sahtecilik türünde sahteciliği yapan kişi öncelikle geçerli bir belgenin tümünü sahte olacak şekilde tamamlar veya gerçekte olan bir belgenin benzerini düzenleyerek eylemi gerçekleştirir. Tümünden sahteciliğe örnek olarak boş bir pasaport, çek, ehliyet ve doğum

tutanağı gibi evrakların elde edilerek doldurulması, imzalanması ya da mühürlenmesi verilebilir. Tamamıyla sahte olan belgelerde genellikle orijinal belgedeki yazı, işaret, rakam ve diğer tüm özelliklere birebir yer verilmeye çalışılır. Fakat sahte belgeler orijinal belgeden farklı özellikler taşıyabilmektedir. Örnek olarak kâğıdın yapısı, baskı kalitesi, rakam ve desenlerdeki karakteristik özellikler verilebilir. Kısmi olarak yapılan sahtecilikler ilgili kişilerce düzenlenen belgelerin kullanımı sonucu oluşmaktadır. Düzenlenen bu belge üzerinde silinti, kazıntı, lekeleme, karalama ve birtakım ekleme ve ilaveler yapılmaktadır (5).

2.4.1 Sahtecilik Suçunda Özel Durumlar

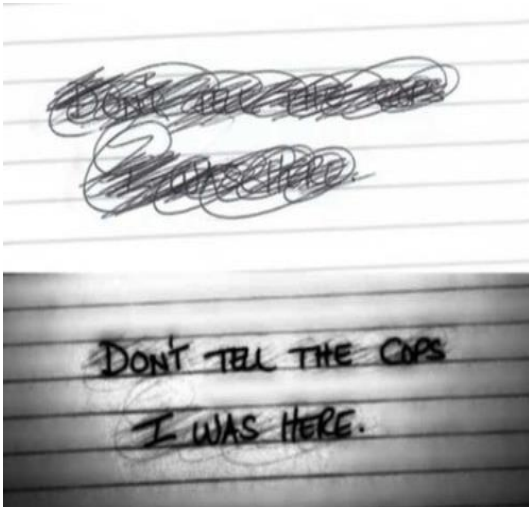
Sahtecilik suçunda birtakım özellikli durumlar bulunmaktadır. Bunlardan ilki suret belgede sahteciliktir. Suret belgelerde bulunan yazı veya imzanın kime ait olduğu konusunun tespitinde bazı tanı öğelerinin var olmaması durumu göz önüne alındığında belgenin aslının temin edilerek onun üzerinde detaylı inceleme yapılması gerekmektedir. Bir diğeri durum ise özel belgelerde yapılan sahteciliktir. Resmî belgenin özeti olacak şekilde düzenlenmiş ya da onaylanmış belgeler de resmî belge niteliğindedir. Özel belgeler, bir belgenin özeti şeklinde olup özeti olarak düzenlenmiş belgedeki tüm özellikleri içermezler. Özel belgeler sadece gerekli görülmesi halinde belirli yerlerde kullanılırlar. Resmî belge kıyasla kullanım alanları çok daha dardır. Sahtecilik suçunda var olan özel durumların bir diğeri de fotokopi üzerinde yapılan sahteciliklerdir. Var olan bir belgenin fotokopisi çekildikten sonra ortaya çıkan fotokopi belgesinin resmî belge kapsamına değerlendirilebilmesi için yetkili kişilerce onaylanmış olması gerekmektedir. Bir diğeri ifade ile onaylanan resmî belge fotokopisi, resmî belgeye özgü bir delil değeri taşır ve suret belge sayılmaktadır (12).

Yabancı resmî belgelerde yapılan sahtecilikler de özel durumlar arasında yer almaktadır. 765 sayılı TCK'nda 5237 sayılı kanunda farklı bir ülkede düzenlenmiş olan resmî belgenin ülkemizde resmî belge hükmünde kabul görüp görmeyeceği konusuna yer verilmemiştir. Sahtecilik suçu bakımından diğer devletlerde düzenlenen resmî belgeler ile ülkemizde düzenlenen milli belgeler karşılaştırıldığında herhangi bir fark gözükmediği belirlenmiştir. Teknolojinin getirmiş olduğu yenilikler birçok alanda etkili olmuş ve olmaya devam etmektedir. Bu durumun hayatımıza yansımalarının bir sonucu olarak elektronik belgelerde de sahtecilikler yapılabilmektedir. Belgelerin geçerlilik koşulu olarak düzenleyicisini temsil eden imza, artık elektronik ortamda güvenli bir şekilde atılabilmektedir. Bu teknolojinin katkısı sonucu kişiler mekândan bağımsız olarak iradelerini yansıtabilecekleri belgeleri düzenleyebilmektedir. Ülkemizde elektronik imza ve uygulamaları hakkında 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu yasallaştırılarak yürürlüğe konulmuştur. Son olarak hukuken sakat belgelerde sahtecilik ve gereksiz sahtecilik durumları bu kapsamda değerlendirilmektedir. Hukuken sakat belgelerde sahtecilik bir belgenin hukuk düzeninin koruması altında bulunmaması ya da hukuki değerinin tartışabilir olduğu durumlarda sahtecilik ile ilgili olarak imza veya mühür incelemelerinde kronolojik olarak sıranın tespiti konusunda ATR-FTIR Spektroskopisi ile yapılacak olan tayini ile üç farklı durum ortaya çıkmaktadır. Bunlardan ilki sahte bir belge üzerinden ya da kendisi üzerinde gerçekleştirilen sahtecilik; ikincisi butlana tabi ya da iptal edilebilirlik kriterlerini barındıran belgelerdeki sahtecilik; üçüncüsü ise ahlaka uygun nitelikte olmayan belgelerdeki sahteciliktir. Son olarak gereksiz ya da faydasız sahtecilik ise gerçekte bir sahtecilik fiili işlenmekte olsa da gerçekleşen eylemin ceza yaptırımıyla karşılaşmamasının nedeni hukuki olarak bir sonuç doğurmamış olmasından kaynaklanmaktadır (12).

2.4.2 Belge Üzerinde Yapılan Sahtecilikler

Belge sahteciliği, gerçek olmayan bir belgenin imali ve imal edilen bu belgenin gerçekçi bir şekilde kullanılması veya üzerinde tahrifat gerçekleştirilmiş gerçek bir belgenin kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Belgelerde sahtecilik işlemi yapılırken çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler; bütünü ve kısmen yapılan sahtecilik, ekleme, kazıma ve silme yöntemleriyle sahtecilik, sürşarj yöntemiyle yapılan sahtecilik, eskitme, lekeleme ve ısıtma yoluyla yapılan sahtecilik, bakarak ya da üstten kopya yöntemiyle yapılan sahtecilik, imza transferi yöntemiyle yapılan sahtecilik, inkâr kastıyla imza atma yöntemiyle yapılan sahtecilik ve uydurma imza atma yöntemiyle yapılan sahteciliklerdir (11).

Bütünü ile yapılan sahtecilik, belgenin tamamının sahte olacak şekilde imal edilmesi durumudur. Örnek olarak pasaport ya da boş bir nüfus cüzdanı gibi matbu evrakların gerçeğe aykırı bir şekilde doldurulması ve sonrasında kaşe izi ve sahte mühür oluşturulması aynı zamanda imzalanması verilebilir. Kısmen yapılan sahtecilik ise gerçek belge üzerinde değişiklik yaparak hukuki boyutta belgenin değiştirilmesi durumudur. Bu sahtecilik türünde var olan belge; anlam, zaman ve değer bakımından değişikliğe uğramış olmaktadır (11).



Şekil 26: Sahtecilik Tespiti (41)



Şekil 27: Ekleme ile Yapılan Sahtecilik (42)

Ekleme, belgede var olan yazıların ve rakamların üzerlerinde çeşitli eklemeler ve oynamalar ile harf ya da rakamların anlam verdiği miktarı ya da zamanı değiştirmektir. Kazıma ya da silme, belge üzerinde kimyasal ya da fiziksel yöntemlerle silme veya kazıma işlemi yapılarak anlam ve değer bakımından değişiklik yapmak suretiyle gerçekleştirilen sahteciliktir. Sürşarj bir diğer adıyla değiştirme, belge üzerinde var olan harf, rakam ya da kelimeler üzerinde oynamalar gerçekleştirerek başka bir harfe, rakama ve kelimeye dönüştürme sonucu mevcut anlamı değişikliğe uğratmaktır. Sürşarj, silme, lekeleme ya da kazıma ile yapılan sahteciliklerin tam olarak anlaşılamaması ve dikkat çekmemesi için belgede değişiklik yapılan kısma ya da tamamına mürekkep, boya gibi maddelerin dökülerek lekelenmesi hedeflenir. (11).

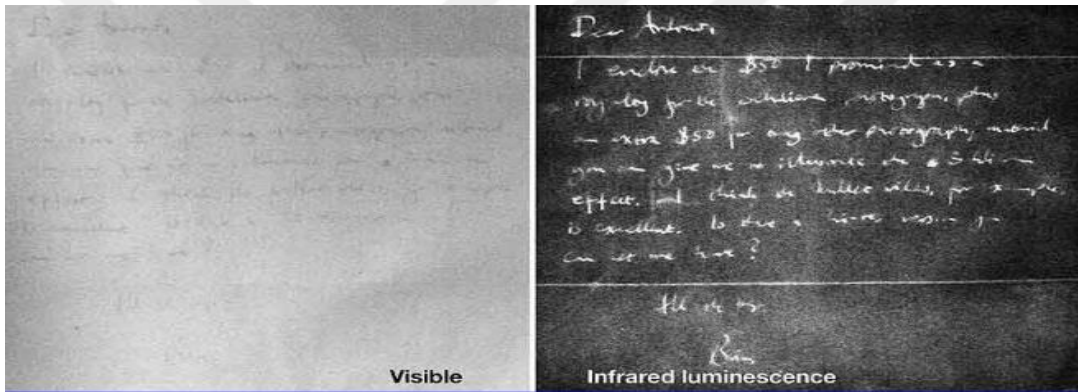
Isıtma, yakma ya da eskitme işlemleri genellikle yeni düzenlenmiş belgelere eski izlenimi vermek amacıyla birkaç gün güneş ışığı altında bekletilerek ya da fırına verilerek kısmi olarak sarartılması ve daha sonrasında nemli ortamda bekletilerek belgenin uzun zaman önce hazırlandığı imajının verilmesidir (11).



Şekil 28: Üzerinde Kan Dökülmüş ve Kızılötesi Bölgede İncelenmiş İntihar Mektubu (43)

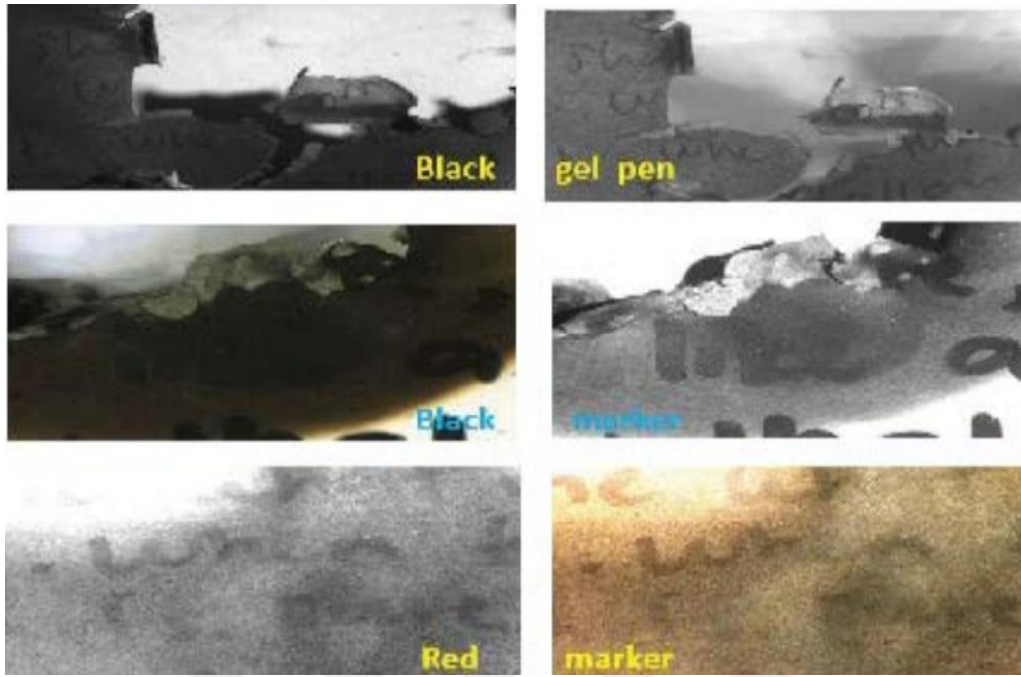
İntihar vakaları ile karşılaşılması halinde olay yeri incelemesi sırasında sıklıkla intihar mektup ve notlarına rastlanmaktadır. Genellikle bulunan bu yazılar için ölen kişi tarafından yazılıp yazılmadığı veya okunabilirlik durumua da ele alınıp incelenmektedir. Yine bu tarz delillerin incelenbilmesi için gelişmiş spektral cihazlara ihtiyaç duyulur (43).

Şekil 29’da kalem ile yazılan bir mektubun su ile temas edilmesi sonucu görünür bölgede okunamayacak bir halde olduğu görülmektedir. Kızılötesi bölgede yapılan inceleme sonucunda yazıların net bir şekilde görüldüğü ortaya çıkmıştır.



Şekil 29: Üzerine Su Dökülmüş ve Kızılötesi Bölgede İncelenmiş Belge (44)

Kömürleşmiş ya da yanmış belge, ateşe maruz kaldığı zaman kararmış ve kırılğan hale gelmiş herhangi bir belgedir. Bir suçu gizlemek için herhangi bir belgeyi yakmak son dönemlerde oldukça yaygındır. Çoğu insan suça konu olan materyallerin yakıldığı anda keşfedilmeyeceğini düşünürler. Ancak genellikle detaylı incelemeler sonucunda bu tarz belgeler de okunabilir olmaktadır. Kömürleşen ve ya da yakılan belgeleri değerlendirirken kağıt ve mürekkep türüne ayrıca da yakılma koşullarına bağlı olarak fiziksel ve kimyasal bileşimlerin önemli ölçüde değişebileceğini göz önünde bulundurmak gereklidir (45).



Şekil 30: Çeşitli Türde Yazılmış Kalemelerin Yer Aldığı Yanmış Belgelerin İncelenmesi (45)

Yanmış belgeler son derece kırılğan bir yapıya sahip olduklarından dolayı genellikle orijinal şekillerini korumazlar ve küçük parçalara ayrılırlar. Dolayısıyla yanmış belgelerin saklanması ve bunların ilgili kurumlara ulaştırılması konusunda azami özen gösterilmelidir (44).

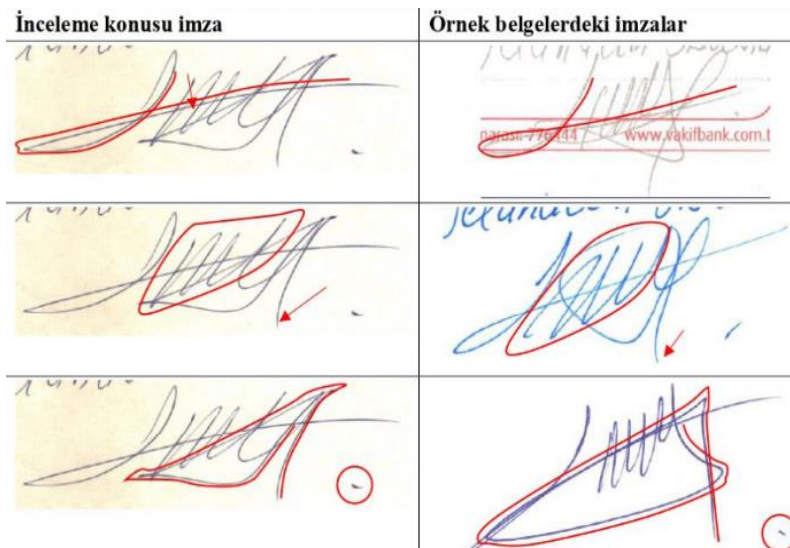


Şekil 31: Yanmış Belgelerin Çeşitli Işıklandırmalar ile Aydınlatılması (46)

2.4.3 İmza Sahteciliği

İmza, atan kişiyi kesin olarak belirleyen ve atıldığı belgeyi onaylama iradesini belirten, kişiye ait el yazısı yanında her türlü işaret olarak tanımlanmaktadır. 2525 sayılı Soyadı Kanunu'nun 2.maddesinde imzanın önünde öz adı sonunda da soyadı kullanılması gerektiği bildirilmiştir. Kanunda bu şekilde belirtiliyor olsa bile karşımıza değişik şekillerde atılmış imzalar çıkmaktadır. Bu tarz imzalar içeriğinde hem gramalar hem de işaretler içeren karmaşık şekilde oluşturulmuş imzalar olabilirken yalnızca anlamı olmayan işaretler ve şekillerden basit şekilde oluşturulan imzalar da olabilmektedir (47).

İmza; kişiye özel bilincinin dışında oluşturulan fazla sayıda karakteristik özellik barındıran yapılardır. Kişi imzasını atarken düşünmeden, seri, hızlı, kendine özgü tavırlarla ve çeşitli refleksler doğrultusunda imzasını oluşturmaktadır. Ancak sahte veya taklit imzalar ise bilinçli ve dikkatli bir şekilde oluşturulmaktadır. Şekilsel olarak birbirlerine ne kadar benzese de gerçek imzada var olan karakteristik detayları barındırması imkânsızdır (47).



Şekil 32: İnceleme Konusu ve Örnek Belgelerdeki İmzalar (49)

İmzalar kişiye, yaşa, kültüre, sağlık durumuna ve ortama göre birçok noktada değişkenlik gösterdiğinden ötürü mukayese örneklerin yeterli olması halinde orijin kimlik tespitini yapmak mümkün olabilmektedir. Yine imzayı atan kişinin baskı altında olması, yaşlılığa bağlı oluşabilecek refleks kaybı, korku, heyecan gibi emasyonel durumlar imzanın oluşumunu etkilemektedir (48).

Adli belge incelemesinde imza ve yazılar için inceleme yapılırken hem imzanın hem de yazının iki temel özelliği esas alınarak kontrol edilir. Bunlar (50);

1. Aynı imzayı ve yazıyı birebir yazabilecek olan iki ya da daha fazla kişinin olmaması,
2. İmza ve yazıyı yazan kişinin birebir her şeyiyle aynı imza ve yazıyı tekrar yazamamasıdır.

Belirtilen bu durumlar ile imza ve yazının kişi veya kişiler tarafından hiçbir zaman birebir aynısı olacak şekilde atılmadığı ya da yazılmadığı belirtilmektedir. Bu temel özellikler ile orijinal olan imzaların kaligrafik özellikleri şu şekildedir (50);

- İşleklik
- Süreklilik
- Tutarlılık

Kişiler genel olarak imza atma işlemini gerçekleştirirken sık sık imza atmalarından kaynaklı olarak imzalarında duraksamalar görülmemektedir. İmzalarını seri bir şekilde atmaktadırlar. Kişilerdeki alışkanlıklarından kaynaklı olarak imzanın yapısında bulunan çizgisel ve buklesel hareketler hızlı bir şekilde atılmaktadır. Yine imzanın bitiş kısmı ve imzaya ait özel karakteristik yapılar da işlek ve tereddütsüz bir şekilde olmalıdır. İncelenen imzalarda

kesinti tarzı yapıların tespit edilmesi durumlarında imzanın atıldığı zeminin yapısı ya da kişinin var olan sağlık veya yaşlılık halleri de atlanmadan değerlendirilmelidir. (50).



Şekil 33: Bilinen ve Sorgulanan İmza-1 (47)

Bazı durumlarda kişiler imzalarını ellerini kaldırmaksızın atabilmektedir. Bu durum imzanın oluşturulma biçimine göre de değişiklik gösterebilir. Genellikle imzanın başlangıç kısmında, özellikle imza karakteristik bir harf ile başlıyor ise rastlanabilir (50).

Kişiler tarafından atılan imza yapılarının geçen yıllara kıyasla tutarlı olması ve zaman içerisinde değişiklik göstermemesi gereklidir. Atılan iki imzanın tam olarak aynı yapılarda olması kesinlikle beklenmez. Eğer birebir olarak birtakım özellikler yönünden (işleklik, sürat, seyir, alışkanlık vb.) birebir aynı olan imzalar söz konusuysa burada var olan bir sahtecilik eylemi düşünülebilir (50).

İmza kapsamında gerçekleştirilen sahtecilikler günümüzde en fazla rastlanılan sahtecilik yöntemlerinden biri olarak bilinir. Ülkemizin geçerli kanunlarında imza yapısının ne şekilde olması ve nasıl atılması gerektiğiyle ilgili birtakım bilgiler olmasına rağmen kesin çizgilerle sınırlarının belirlenmemiş olması sahteciliklerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. İmza sahteciliği gerçekleştirilirken gerek isim ve soy isim yazılarak atılan imzalarda gerekse buklesek ya da çizgisel el hareketlerinden oluşan imzalarda sahteciliği gerçekleştiren kişinin

tespiti sağlanabilmektedir. Ancak çizgisel ya da buklesel imzaya sahip olan kişilerin bir kısmı atmış olduğu imzaya sadece kendisi tarafından oluşturulabilecek karakteristik özellikleri barındırmayabiliyor. İmzanın güvenlik konumunda gözüken bu karakteristik özelliklerin imzada olmadığı durumlarda imzayı basitleştirerek sahtecilik yapılma riskini üst seviyelere çıkarmaktadır (36).



Şekil 34: Sorgulanan ve Bilinen İmza-2 (51)

Sahte imzalar, sahteciliğin yapılış şekline göre: üstünden kopya, bakarak kopya, serbest taklit, pul transferi, inkâr kastıyla atılan imzalar, karbon kâğıdı kullanılarak oluşturulan imzalar, fulaj izi yardımıyla oluşturulan imzalar, bilgisayar yardımıyla oluşturulan sahte imzalar, uydurma imzalar, autopen teknolojisiyle atılmış imzalar şeklinde sınıflandırılabilir (36,12,50).

Bakarak kopya yöntemi, gerçek imzaya bakarak serbest taklit yönteminin kullanılmasıdır. Üstten kopya yöntemi ise gerçek bir imzanın görüntüsünden yararlanmak suretiyle üst yüzeyden hat ve çizgilerin takip edilerek imzaların taklit edilmesidir. Bakarak kopya yöntemiyle atılan imalar özel bir çalışma gerektirmemektedir. İmza transferi yöntemi, orijinal imzaların içeren bir tür belgeden fotoğraf, fotokopi ya da bilgisayar aracılığıyla ortamından alınarak istenen belgenin altına gelecek şekilde geçişi yapılarak hazırlanan imzalardır (11,36).

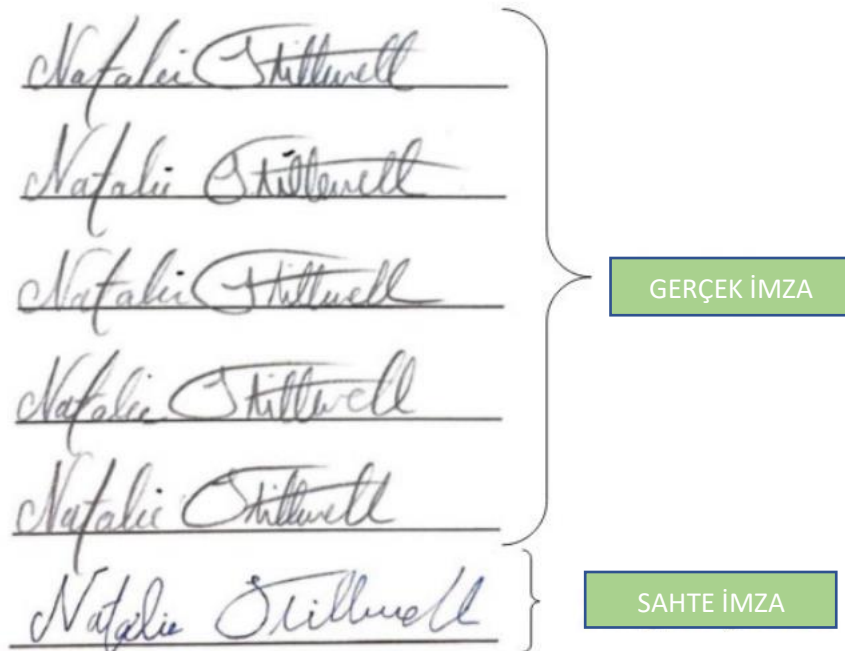
Üstten kopya yöntemi, gerçek bir imzadan yararlanmak suretiyle, üzerinden çizgi hatları takip ederek o imzanın aynısı atmaya çalışma şeklindedir. Bu sahtecilik türünde genellikle

üzerinden doğrudan doğruya gitme ya da karbon kağıdı kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Direkt olarak üzerinden gitme yönteminde taklidi yapılacak olan imza pencere ya da farklı bir ışık kaynağının üzerine yerleştirilir. Böylelikle gerçek imzanın görüntüsü ışık kaynağı yardımıyla belirir ve sahte imzayı oluşturulabilecektir. Kopya kağıdını kullanarak elde etme yönteminde de kopya kağıdı imzanın bulunduğu orijinal kağıdın üzerine yerleştirilir ve sonrasında kalem kullanılarak imzanın üzerinden geçilerek imzanın kopyası karbon kağıdına çıkartılır. Devamında kopya kağıdı aktarılmak istenen belge üzerine konulur ve tekrar üzerinden gidilmesi suretiyle belge üzerine gerçekleştirilir ve bu sayede sahtecilik tamamlanmış olmaktadır (11,36).

Sahtecilik yapan insanlar genel olarak birden fazla imza kullanırlar. Kendi imzaları dışında inkar etmeyi planladığı imzayı başka bir şekilde atmaya çalışırlar. Bu tarz imzalara inkar kastı ile atılan imza denmektedir. İnkâr kastı ile imza atma yönteminde, belge tanzim edildikten sonra sahteciliği gerçekleştirecek kişi, ileride imzasını inkar edecek şekilde imzalamasıyla oluşan bir yöntemdir. Ancak kişi imzasını inkar kastı ile atmış olsa dahi kendi kişisel reflekslerini de kullandığı için çok detaylı incelemeler sonucunda kişiye özel karakteristik özellikler tespit edilmektedir (11,48).

Serbest taklit yöntemini kullanarak sahtecilik gerçekleştirmek isteyen birey öncelikle sahte olarak atmak istediği imzayı dikkatlice inceler ve imzayı oluşturan genel hatlar, harfler mevcutsa bu harflerin yapılışı ve diğer imzayı tamamlayan unsurları hafızasına almaktadır. Sonrasında kişi hafızasına aldığı bu imza üzerine dikkatlice çalışır ve defalarca kez deneme yapar. İmzanın tüm karakterisik unsurlarını yapabildiğine ikna olduğu zaman bir bütün halde imzayı atarak sahteciliği gerçekleştirir (36).

İmzalı pul nakli sonucu sahtecilik, yapısında imzda barındıran pulun, pul üzerinde var olan imayı kullanmak amacıyla sökülerek kullanılacak belgeye yapıştırılması suretiyle gerçekleştirilen sahteciliklerdir. Bu sahtecilik türü pulun günümüzde eskisi kadar kullanılmıyor olmasından kaynaklı olarak nadir olarak rastlanan sahtecilik türlerinden biridir. Belirtilen sahtecilik türlerinin dışında bir diğer sahtecilik türü ise bilgisayar yardımıyla oluşturulan sahte imzalıdır. Bu sahtecilik türünde kullanılacak olan imzanın bilgisayar, yazıcı veya fotokopi makinaları aracılığıyla kopyalanması ve sonrasında birtakım programlar aracılığıyla gerekli düzenlemelerin yapılarak belgeye aktarılması ile gerçekleşmektedir (36).



Şekil 35: Gerçek ve Sahte İmza Karşılaştırılması (52)

İmza sahtecilikleri kapsamında yer alan bir diğer tür ise uydurma imzalıdır. Sahteciliği gerçekleştirecek olan kişinin elinde örnek alabileceği bir imza modeli bulunmadığı durumlarda tamamen uydurma bir şekilde imza oluşturmaktır. Genellikle çoğu ülkede kişiler imzalarını

kendi isimleri ve soy isimlerini kullanarak el yazısıyla yazması sonucu atarlar. İmzaların bu şekilde atılması kişilerin sahtecilik yapabilitesini daha da kolaylaştırmaktadır. Sahteciliği yapacak kişi, adına sahte imza atılacak kişinin imzasını bilmesee dahi isim ve soyisimini bilmesi sonucu o kişi adına sahte bir imza atabilmektedir. Ülkemizde ise imzalar, isim ve soy ismi içeren bir imza olabilirken birtakım çizgisel ve buklesel el hareketlerinden de oluşabilmektedir (11,36).

Örneğin yukarıdaki görselde ilk 5 imza gerçek imzalar olup aynı kişi tarafından atılmıştır. 6. İmza ise sahte imzadır. İlk 5 imza her ne kadar aynı kişi tarafından atılmış olsa da hepsi birbirinden farklı yapıdadırlar (52).

İmza sahteciliği yapılan son tür ise autopen teknolojisi kullanılarak atılan imzalardır. Autopen, bir kol marifeti aracılığıyla kalem kullanılarak yazı ve imza üretilmesini sağlayan makinalara denir. Oluşturulmak istenen imza, kişinin ıslak imzası temin edildikten sonra gerçek imzanın özellikleri ve koordinatları bilgisauar aracılığıya robot bir kola aktarılır ve bu kol sayesinde imzanın oluşması sağlanmaktadır. Bu teknoloji kullanılarak atılan imzalar, ıslak imzalara son derece benzer bir şekilde oluşmaktadır. Ancak bazı durumlarda farklı özellikli bir imza olabilmektedir. Hem imzanın başlangıç ve bitiş kısımlarında cihazın yapısından kaynaklı olarak titreklilikler görülebilmekte hem de yine cihazın yapısı dolayısıyla fulaj izi daha derin bir hal alabilmektedir. Autopen cihazı genel olarak diğer ülkelerde kullanılırken Türkiye’de kullanım durumu bulunmamaktadır (50).

2.5 Adli Belge İncelemesinde Kullanılan Cihaz ve Yöntemlere Fiziki Yaklaşım

2.5.1 Işık

Işık, uzayda saniyede 3000.000 km hareket eden bir enerji şeklidir. Işığın en küçük parçası kütsüz enerjilerden oluşmuş fotonlardır. İnsan gözü tarafından görünebilen tek ışık türü beyaz ışıktır. Beyaz ışık görünür bölgedeki 400nm-700nm dalga boyu alarığında bulunmaktadır (53).



Şekil 36: Işık-1 (89)



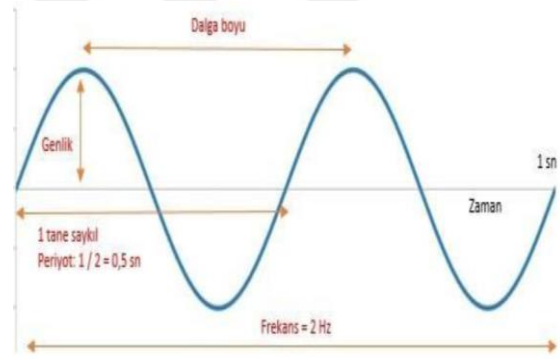
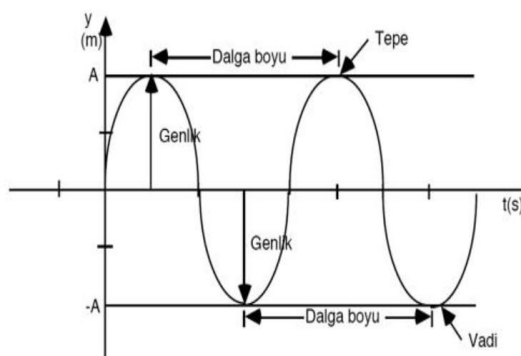
Şekil 37: Işık-2 (89)

Işık hakkında ortaya atılan ilk teori Newton tarafından olmuştur. Bu teori de parçacık teorisi olarak bilinir. Newton, ışığın bir ışık kaynağından parçacık olarak yayıldığı ve bu durumun gözde oluşturduğu uyarımların sonucunda görme olayının gerçekleştiği görüşü ile yansıma ve kırılma olaylarını açıklığa kavuşturmuştur. Işık ile ilgili ortaya atılan ikinci teori ise ışığın bir çeşit dalga hareketi olduğu yönündeydi. 1678 yılında Christian Huygens yansıma ve kırılma olaylarının dalga modeli aracılığıyla da açıklanabildiğini sunmuştur. 1873 yılında Maxwell ışığın bir elektromanyetik dalga olduğunu söylemiştir. İlerleyen yıllarda ise Hertz tarafından Maxwell'in belirttiği teori kanıtlanmıştır. Işık, 20. Yüzyıla kadar iki adet model baz alınarak açıklanmaya çalışılmıştır. Ancak 1920'li yıllarda De Broglie ve Scrödinger tarafından ışığın tek bir model ile açıklanmasının uygun olmadığını hem parça hem de dalga özelliği gösteren bir

yapısının olduğunu öne sürmüşlerdir. Günümüzde bu konu ile ilgili kabul edilen görüş de ışığın bazı durumlarda dalga bazı durumlarda da parçacık davranışı gösterdiği bir tür enerji olduğu yönündedir (53).

Işığın bazı davranışlarına bakıldığında ışığı elektromanyetik spektrumun bir parçası kabul ederek dalga karakterine uygun bir şekilde açıklamak muhtemeldir. Işığın dalga karakterinde ise periyot, frekans, dalga boyu ve hız özellikleri yer almaktadır (53).

Dalga boyu, bir ışığın dalga hareketinin art arda gelen iki adet maksimumu arasındaki uzaklık veya elektromanyetik dalgaların bir salınımda aldıkları yol olarak tanımlanabilir. Dalga boyu “ λ ” ile gösterilir. Genellikle mikrometre ya da nanometre gibi birimler ile ifade edilmektedir (53).



Şekil 38: Işık Kavramları Görüntüsü-1(54) **Şekil 39:** Işık Kavramları Görüntüsü-2 (55)

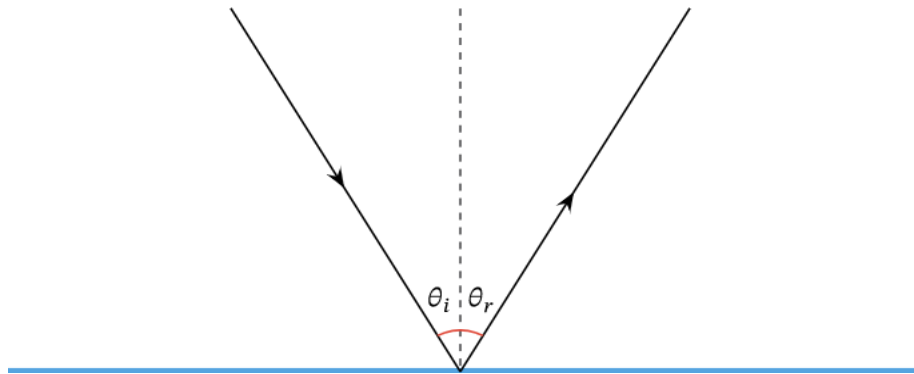
Periyot, iki adet dalga tepesinin belirli bir noktadan ardı ardına geçişi arasındaki süresi olarak tanımlanmaktadır. Frekans, belirli bir noktadan birim zamanda geçen sayısıdır. Diğer bir ifade ile ışığın saniyedeki periyot sayısıdır. “f” ile gösterilir ve birimi hertz’dir (56).

$$f = \frac{1}{T} \quad f = \frac{v}{\lambda} \quad f = \frac{c}{\lambda} \quad c: \text{Işık hızı sabiti}$$

Frekans titreşim sayısı olarak da biliniyor olup bir olayın birim zaman içerisinde hangi sıklıkla, kaç defa tekrarlandığının ölçümü olarak da bilinmektedir. Matematiksel olarak ise çarpmaya göre tersi periyot olarak adlandırılır. Boşlukta tüm elektromanyetik dalgalar aynı hız ile hareket etmektedirler bu dalgaların hızı “c” ile gösterilir. Bir dalganın enerjisi dalga boyu ile ters frekansı ile doğru orantılıdır. Daha farklı bir ifade ile dalganın enerji miktarı ne kadar yüksek olursa frekans değeri o ölçüde büyük olup dalga boyu yine bu oranda kısa olmaktadır (53,56).

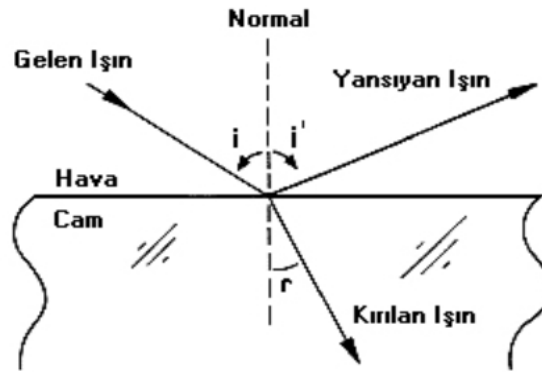
Işık madde ile etkileşime girerek birtakım durumlara sebep olmaktadır. Bu etkileşim durumu ışının elektrik alanı ve maddenin bağ elektronları arasında gerçekleşmektedir. Bu etkileşim maddenin türüne göre farklılık göstermektedir. Işığın madde ile etkileşime girmesi sonucunda ışığın yansıması, geçmesi, kırılması ve absorpsiyonu gerçekleşmektedir (53).

Yansıma, ışığın bir yüzeye çarpması sonucu geri dönmesidir. Her türde cisim ışığı yansıtılma özelliği taşımaktadır. İnsanlar cisimleri yansıyan ışıklar sayesinde görebilmektedir. Işığı en fazla yansıtan cisim ise aynalar olarak bilinmektedir (56).



Şekil 40: Işığın Yansıması (57)

Işığın bir ortamdan diğer ortama geçerken yönünün değişmesi ise ışığın kırılması olarak tanımlanmaktadır. Işığın kırılması ile ilgili günlük hayatın örnek olarak suda var olan cisimlerin gerçektekenden daha yakında görünmesi örnek olarak verilebilir. Işık madde tarafından absorbe edildiğinden maddenin atomlarında var olan elektronlar, sahip oldukları enerji sebebiyle üst enerji katmanlarına sıçramaktadırlar. Atom ise yeniden temel enerji seviyesine dönebilmek amacıyla sahip olduğu enerjiyi absorbe ettiği fotonun frekansı ile aynı frekans miktarında fotonu salarak geri aktarmaktadır. Bu işleyişte yaşanan bir gecikme olup ışığın madde içerisinde kalan kısmının yavaşlamasına sebep olabilmektedir. Ancak ışığın dışarıda kalan bölümü hala normal hızında hareket etmesinden dolayı ışık, madde içerisinde kırılmış yapıda görünmektedir (53).



Şekil 41: Işığın Kırılması (58)

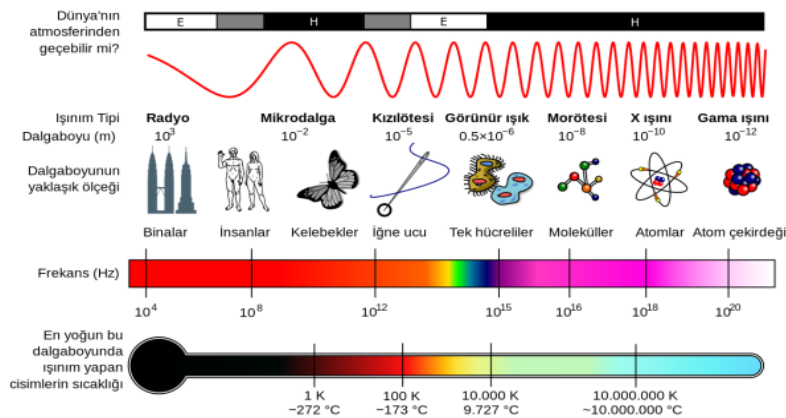
Snell yasası olarak bilinen kırılma açısı 1621 yılında Willebord Snell tarafından hesaplanmıştır. Kırılma olayı saydam ortamın yoğunluk durumuna bağlı olarak değişebilmektedir. Işık; az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçiş yaptığı zaman normale yaklaşarak kırılır ancak çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçiş yaparken normalden uzaklaşacak şekilde kırılmaktadır (53,56).

Madde ile etkileşime giren ışığın enerjisi, maddenin atomlarındaki elektronları uyaracak enerji seviyesinden çok az veya çok fazla durumunda ise ışık maddenin içerisinden hiçbir değişikliğe uğramadan geçmektedir. Bu durum ışığın geçmesi olarak bilinmektedir (53).

Işığın bir cisim tarafından emilmesine absorbsiyon ya da soğurma denir. Cisimler yalnızca kendi rengindeki ya da kendi renigini oluşturan renklerdeki ışıkları yansıtabilme özelliğine sahiptirler. Her cisim soğurmadığı renkte görünmektedir. Siyah renkli cisimler, bütün renkleri soğurabilmektedir. Işığı fazla miktarda soğuran cisimler, az soğurma yapan cisimlere kıyasla daha hızlı ısınmaktadır (59).

2.5.2 Elektromanyetik Spektrum

Elektromanyetik dalgalar, boşlukta çok hızlı şekilde yayılabilen bir dalga türüdür. Kızılötesi ışınlar, morötesi ışınlar, X-ışınları, mikro dalga ve radyo dalgaları başlıca elektromanyetik dalgalar arasında sayılabilmektedir. Genel olarak gama ışınlarından radyo dalgalarına kadar var olan tüm elektromanyetik dalgaları barındıran dizilime elektromanyetik spektrum denilmektedir (53,60).



Şekil 42: Elektromanyetik Spektrum (61)

İnsan gözünün görebileceği alan Şekil 42’de gösterildiği gibi görünür bölge olarak adlandırılmaktadır. Sadece çok küçük bir kısmını kapsamaktadır. Algılanabilen en uzun dalga boyuna sahip olan ışık 700nm ile kırmızı renge, en kısa dalga boyuna sahip ışık ise yaklaşık 400nm ile mor renge denk gelmektedir (53).

Belirtilen iki dalga boyu arasında kalan diğer dalga boylarına karşılık gelen renkler kırmızidan başlayarak turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mordur. Elektromanyetik spektrumda yer alan ve mor renginden daha yüksek enerjiye sahip dalgaların mevcut olduğu bölge mor ötesi olarak tanımlanmaktadır. Yine bu spektrumda kırmızı renginden daha düşük enerjiye sahip dalaların mevcut olduğu bölge ise de kızılötesi olarak tanımlanmaktadır (53).

2.5.3 Spektroskopi

Spektroskopi, çeşitli türdeki ışınların madde ile olan etkileşimini inceleyen tayf bilimi olarak tanımlanmaktadır. Bir diğer ifade ile maddenin özelliklerinin, soğrulan ve salınan parçacıkların ışık veya ses aracılığıyla incelenmesidir. Maddeyi oluşturan moleküller ile elektromanyetik dalgaının etkileşmesi sonucu moleküller farklı enerji seviyeleri arasında geçişlere neden olmaktadır. Gerçekleşen geçişler elektromanyetik dalgaının enerjisine göre birtakım spektrum kısımlarına ayrılmaktadır (53,62).

Spektroskopi çeşitleri şu şekildedir (62):

- Optik Spektroskopi
- Kızılötesi (Infrared) Spektroskopi
- Morötesi (Ultraviole) ve Görünür Alan Spektroskopisi
- Raman Spektroskopisi
- Elektron Spin Rezonans Spektroskopisi

- Nükleer Manyetik Rezonans Spektroskopisi
- Kütle Spektroskopisi
- Elektrokimyasal Empedans Spektroskopisi
- Atomik Salma Spektroskopisi
- Mössbauer Spektroskopisi

2.5.3.1 Absorbisyon Spektroskopisi

Maddenin ışığı absorblamasını incelemek üzere kullanılan yöntem absorbsiyon spektroskopisi olarak tanımlanmaktadır. Tüm atom ve moleküller birtakım oranlarda enerji absorblayabilmektedirler. Absorbe olan ışığın miktarı maddenin ışık ile etikleşime giren moleküllerin yapısı ve maddenin yapısına bağlı olarak değişebilmektedir. Dolayısıyla maddelerin üzerine dalga boyu 110nm'den 3000nm'ye kadar değişebilen ışınlar düşürülmektedir. Dalga boylarını iletebilecek ve hangi dalga boylarının absorbe olup olmayacağını gösterecek tek bir cihaz bulunmadığından kaynaklı dalga boyları kapsamında cihazlar geliştirilmiştir (53).

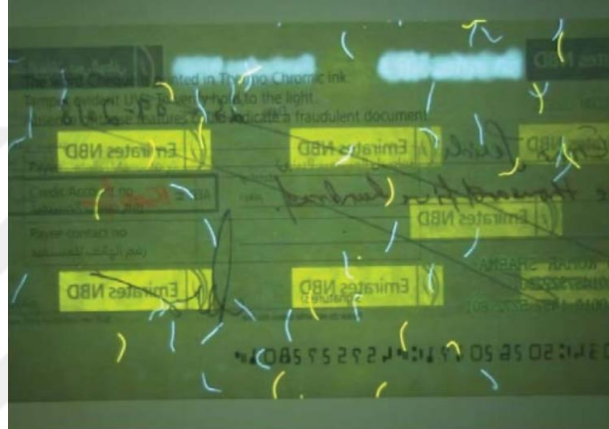
110-700 nm arasında çalışan cihazlara ultraviole ve görünür alan, 700-2500nm dalga boylarında çalışan cihazlara infrared ve dalga boyları değişken yapıda olan radyo dalgaları ile çalışan cihazlara da manyetik rezonans cihazı adı verilmektedir. Belirtilen cihazların geçerli olabildiği alan spektroskopilerine sırasıyla ultraviole ve görünür alan, infrared ve nükleer manyetik rezonans adları verilmektedir (53).

2.5.3.2 Ultraviole ve Görünür Alan Spektroskopisi

Görünür alan ve ultraviole spektroskopisi 110 ile 700nm dalga boyu aralığında çalışmaktadır. Enerji düzeyleri arasında geçiş sonucu meydana gelen absorpsiyon, yansıma ve lüminesans olaylarının belgelere zarar vermeksizin incelenebilirliğini sağlayan bir tekniktir (53).



Şekil 43: UV-VIS Spektroskopisi (63)



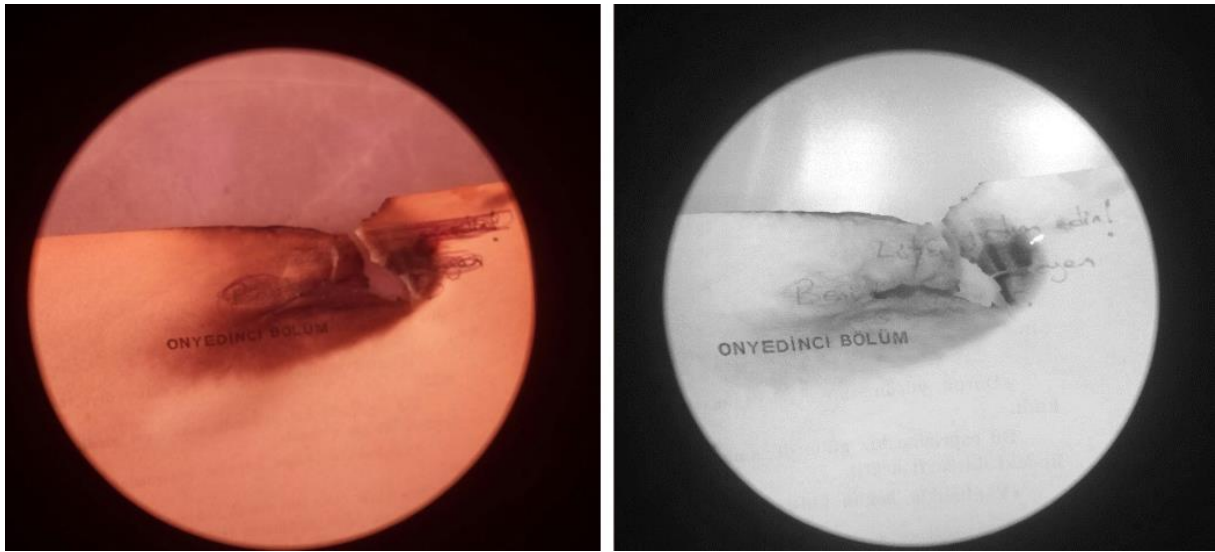
Şekil 44: Ultraviole Alanda İnceleme(64)

Örnek olarak farklı tür bileşenler içeren mürekkeplerin ultraviole ve görünür spektrumları alınarak absorpsiyon piklerinin karşılaştırılması yoluyla benzer ve farklı yönleri ortaya çıkarılabilmektedir (53).

Ultraviole ve görünür bölge spektrofotometresi temel olarak ışık kaynağı, dalga boyu seçici olarak bilinen monokromatörler ve dedektörlerden oluşmaktadır. Maddenin ışığı absorbe edip etmediğini tam olarak kavrayabilmek için kaynaktan gelecek ışığın şiddetinin ölçülmesi amacıyla spektrofotometrelerde kullanılan bileşen ise dedektör olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde genellikle dedektör olarak CCD'ler kullanılmaktadır (53).

2.5.3.3. Kızılötesi Spektroskopisi

Son yıllarda oldukça popüler hale gelen tekniklerden biri haline gelmiştir. Herhangi bir halde bulunan numunelerin o numuneye zarar vermeden incelenebilmesi diğer tekniklere göre büyük avantaj konumundadır. Kızılötesi spektrometreler 1940 yılından itibaren kullanıldığı bilinmektedir (53).



Şekil 45: Kızılötesi Bölgede Yanmış Belgelerin İncelenmesi (65)

Kızılötesi bölge, görünür bölgenin tamamlandığı 700nm'den başlayarak 1000000nm'ye kadar devam eden bir bölgeyi kapsamaktadır (53,66). Belirtilen aralık büyük bir bölümü kapsadığından dolayı üç bölgeye ayrılarak bir inceleme yapılmaktadır. Bunlar:

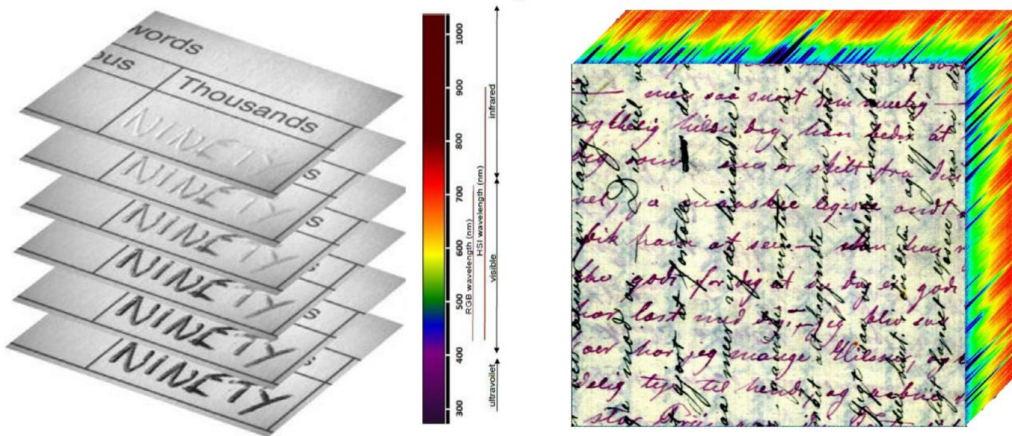
1. Yakın Kızılötesi (700nm-3000nm)
2. Orta Kızılötesi(3000nm-20000nm)
3. Uzak Kızılötesi(20000nm-1000000nm)

Şeklindedir.

2.5.3.4. Hiperspektral Görüntüleme

Yüksek gelişime sahip çoklu-spektral algılayıcılara hiperspektral algılayıcılar, spektral görüntüleme ya da görüntüleme spektroskopisi isimleri verilmektedir. Bu algılayıcılar elektromanyetik spektrumun orta ve yakın kızılötesi bölgeleri ve görünür bölgelerinde algılama yapıldığı bilinmektedir. Hiperspektrum ile belirli bir objenin tüm yüzeylerinin spektrometre ile taranması veya dar spektral bantta seri görüntü kaydı aracılığıyla ölçülebilmektedir (53).

Hiperspektral görüntülemeler uzay teknolojisi, modern yüzey, ilaç ve tıp teknolojilerinde uygulanmakla birlikte adli belge incelemesinde de başvuru alın bir yöntemdir. Adli belge incelemesinde karşılaşılan olaylarda hiperspektrumun kullanımı sonucu incelenecek olan belgenin her noktasından ölçülmüş spektral data setlerinin yansımalarına ulaşılmaktadır (53).

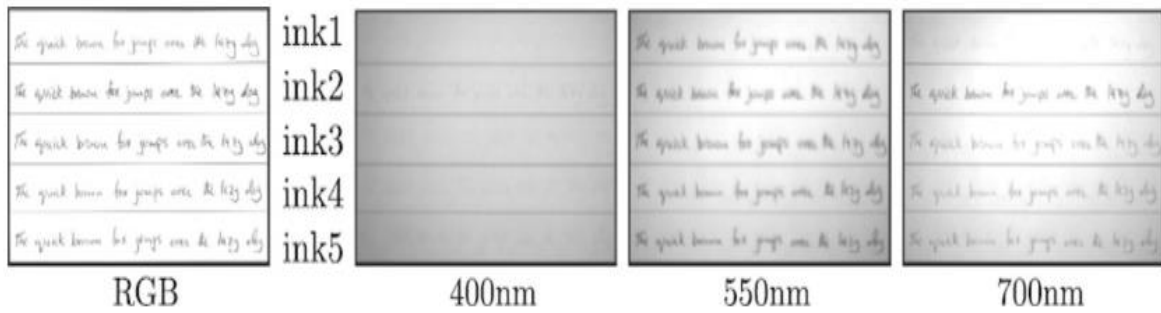


Şekil 46: Hiperspektral Görüntüleme-1 (67) **Şekil 47:** Hiperspektral Görüntüleme-2 (67)

İncelenecek belgenin sahte olup olmadığı hususu belgede var olan yazıların orijinal belgedeki yazıların spektral özelliklerinin farklılık göstermesi sonucu anlaşılabilir. Hiperspektral ölçüm cihazları incelenen belgelerin ilgili kısımlarının herbir noktasının optiksel

özelliklerini yani geçirgenlik, yansıma gibi durumları ölçmektedir. Grafit, yazıcı, mürekkep ve karışık karalamalar gibi çeşitli yöntemler ile üzerleri kapatılmış yazıların detaylı olarak görüntülenmesine en etkili araçlardan biri olarak bilinmektedir (53).

Adli belge inceleme alanında kullanılan hiperspektral görüntüleme, fiziksel olarak ölçülebilir spektral data analizi ilkelerinden faydalanan, yıkıcı olmayan yeni bir ilke olması, etkili 16 bit hiperspektral data alımı, bu hiperspektrum nokta başına 16 bit ve piksel başına etkili 64bit özelliğinin olması, yüksek çözünürlük ve hassasiyet, incelenen belgeden hand-free hiperspektral data kaydı sağlıyor olması durumları en büyük avantajları olarak bilinmektedir (53).



Şekil 48: Farklı Mürekkeplerin Hiperspektral Bölgede İncelenmesi (67)

Şekil 48’de gösterilen ilk görsel farklı mürekkepler ile yazılmış bölgeyi temsil ediyorken diğer görseller, hiperspektral inceleme sonucu oluşan bant görüntüleri olarak örneklendirilebilir (67)

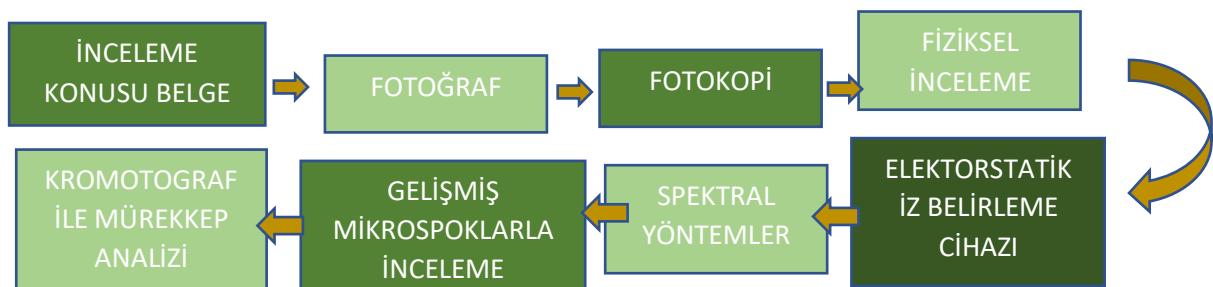
2.6 Adli Belge İncelemesinde Kullanılan İnceleme Aşamaları ve Yöntemler

Adli belge incelemeleri tahrip eden ve tahrip etmeyen yöntemler olmak üzere iki şekilde değerlendirilmektedir. İncelemesi yapılacak belgeler adli delil niteliği taşıdığından dolayı öncelikli olarak her zaman tahrip edici olmayan yöntemler kullanılarak başlanması

gerekmektedir. Tahrip edici olmayan yöntemler kullanılarak yapılan incelemeler sonucu gerekli bilgilere ulaşılamadığında belgeyi gönderen kişi, kurum ve kuruluşlara ait yetkili kişilerin yazılı izniyle birlikte tahrip edici olan yöntemler kullanılarak analiz yapılmalıdır (12).

Adli belge inceleme laboratuvarlarında inceleme yapılırken durumla ilişkili tüm mukayese örneklerinin toplanması ve bunların inceleme konusu belge ile karşılaştırılması gerekmektedir. Aynı zamanda işlemlerin hangi sıra ile yapılacağı da önceden belirlenmeli ve bu sıraya uyularak devam edilmesi gerekmektedir. İncelemeyi yapacak kişinin belirlemiş olduğu sıralamada herhangi bir aksaklık olması halinde geri dönüşü olmayan sonuçlar doğabilmektedir. Tekrar inceleme yapılması gereken durumlarda yanlış analizler yapılması sonucu bu durum mümkün olmamaktadır (12).

İncelemeler esnasında gerekli görülmesi halinde karşılaştırmalar yapılabilmesi için orijinal banknotlar, benzer nitelikte kâğıt veya kalemler, daktilo edilmiş örnekler, mürekkep gibi referansların toplanması inceleme açısından daha verimli olmaktadır. Normal şartlar altında belge incelemesi; ön inceleme ve detaylı inceleme olmak üzere iki kısımda değerlendirilmektedir (12).



Şekil 49: Belge İnceleme Aşamaları

2.6.1 Ön İnceleme

İncelenecek belge ilgili laboratuvara ulaşır kaydedildikten sonra paketteki güvenlik mühürlerinin kontrolleri, delil zincirinde yer alan kişi ve imzaların kontrolü gibi klasik adli delil incelemelerinde gerekli görülen kontroller yapılmaktadır (12).

Belgenin fotokopi veya fotoğraf aracılığıyla kalıcı arşiv kaydı yapılmalıdır. Belgenin normal ve yatay ışıktaki kontrolleri yapılmalı ve ayrıca siyah-beyaz ve renkli fotoğrafları çekilmelidir. Aynı zamanda iyi bir kalitede olmak koşuluyla fotokopileri çekilmelidir. Tutulan bu arşiv kayıtları genellikle mahkeme duruşmalarında örneklerin gösterilmesinde veya daha detaylı inceleme aşamalarında incelemeye ait bakış açısını genişletebi amaçlarıyla kullanılmaktadır (12).



Şekil 50: Adli Belge İncelemesi-3 (68)



Şekil 51: Adli Belge İncelemesi-4 (22)

İnceleme konusu olan belgelerin fiziki durumları ve bu belgelerle birlikte iletilen zarfların yapısı, var olan harflerin biçimleri, boyutları ve yerleştirilme konumları ayrı ayrı kaydedilmelidir. İncelemesi yapılacak belge kâğıt ise tek bir sayfa, defter veya zarf içerisinde olabilmektedir. Zarf içerisinde olması halinde ise zarfa ait boyut ve biçim gibi özellikleri de dikkatli bir şekilde incelenmelidir. Zarf üzerinde kullanılan yapıştırıcı maddenin morötesi ışık

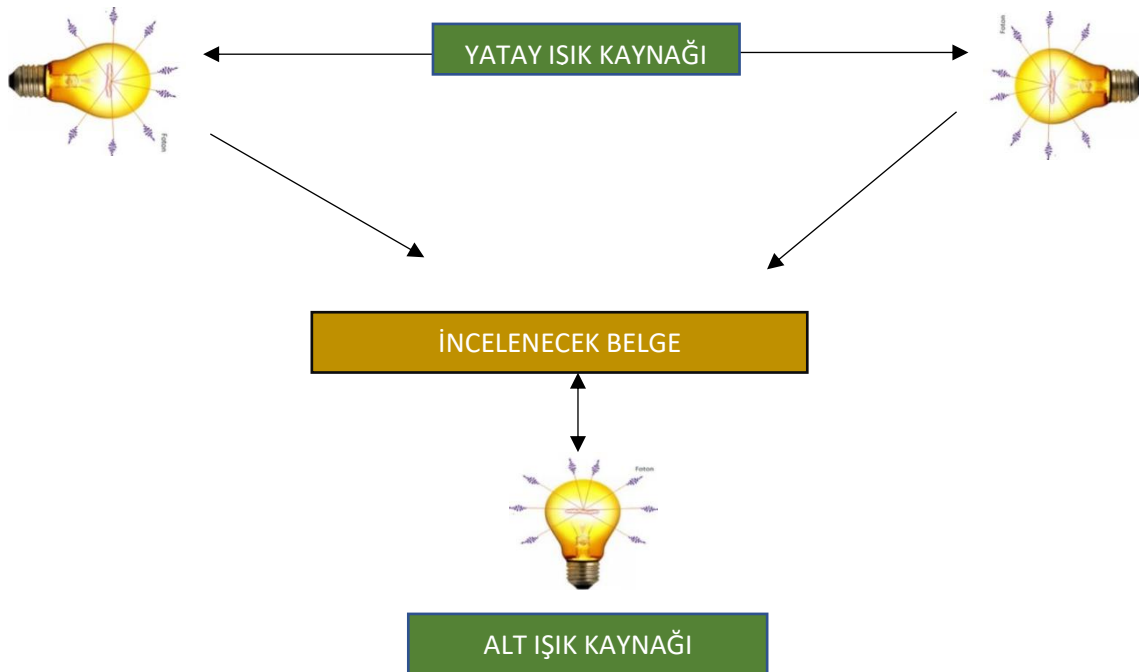
altında herhangi bir tepkime verip vermemesi ve gözle görülebilen dalgalanmaya yol açabilecek olan buharda açmak gibi yasal olmayan yollarla açılıp açılmadığı hususu kontrol edilmelidir. Aynı zamanda zarf üzerinde bulunan yapıştırıcı maddenin dışında farklı bir ilave yapıştırıcı kullanılarak kapatılıp kapatılmadığının tespit edilmesi de oldukça önemlidir. Zarfa sonradan gerçekleştirilen delik, iz, renk, koku gibi durumların tespit edilmesi de incelemeye yön verecek bilgiler sunacağından oldukça önemli bir noktada bulunmaktadır. Zarfın içerisinde var olan belge inceleme yapılacak yüzeye çıkarılırken hassas yaklaşılmalı ve belgenin zarfa ne şekilde yerleştirildiği not edilmelidir. Zarf yüzeyinde bulunan fiziki durumların not edilme aşamasında yapılan incelemelerin birebir aynısı belge için de yapılmalıdır. Belge üzerinde var olan her türlü yapının kaydedilmesi gereklidir. Hem zarfta hem de belgede aynı türde ya da şekilde mevcut olabilecek izler özellikle belirtilmelidir. Belgenin katlanmış biçimine dikkat edilmeli ve buna bağlı olarak katları dikkatli bir şekilde açılmalıdır. Genel hatları ile belge incelenmeli var ise sıvı lekeler ya da eşitsiz bölümler kaydedilmelidir. Belgenin boyutu ölçülmeli ve not alınmalıdır (12).

2.6.2 Detaylı İnceleme

Detaylı inceleme yapılırken her seferinde belgenin tüm yüzeyinin kullanılması gerekmez. Kimyasal testlerden ziyade genellikle göz ile inceleme yapılmaktadır. Göz ile yapılan incelemeler ile mikroskopik yapılan incelemeler karşılaştırılır ve detaylı olarak inceleme yapılır. Bu noktada kullanılan temel cihazlar; stereo mikroskoplar, mukayese mikroskoplar, elektromanyetik spektrum esaslı çalışan VSC, ForensicXP, MST, Docubox gibi cihazlar, fulaj izine rastlanan belgeler için ise ESDA kullanılmaktadır. Detaylı inceleme aşaması tahrip eden ve tahrip etmeyen yöntemler olmak üzere iki şekilde ele alınmaktadır. (12)

2.6.3 Tahrip Edici Olmayan Yöntemler

Tahrip edici olmayan yöntemler kapsamında; yatay ışık kaynakları kullanılarak yapılan incelemeler, alttan iletilen kızılötesi ve beyaz ışık kaynakları kullanılarak yapılan incelemeler, üstten iletilen kızılötesi ve morötesi ışık kaynakları kullanılarak yapılan incelemeler ve fulaj izi incelenmesine yer verilmektedir. Genellikle yatay ışık kullanılarak yapılan incelemelerde eğer belgede fulaj izi mevcutsa bu izin görünür hale gelmesi beklenir. İletilen ışığın açısı ve yönü değiştirilerek bu izin daha görünür hale gelmesi de sağlanabilmektedir. Işıklandırılmış kısımdaki izler genellikle gölge gibi görünür ve belge cam ya da plexiglass altına yerleştirilerek görüntülemenin daha da kolaylaşmasını sağlamaktadır. Sıvı lekeleri, daksil ya da tipeks gibi kimyasal örtücülerin kullanıldığı maskelenmiş yazıların ortaya çıkarılmasında genellikle alttan verilen beyaz ışık ya da kızılötesi ışık kaynakları kullanılmaktadır. Şekil 52’de belirtildiği gibi yatay ve alttan verilen ışıkların konumları genel hatları ile bu şekilde olmaktadır (12).



Şekil 52: Belge İncelenmesi Aşamasında Yapılan Işıklandırma (12)

İnceleme konusu belgelerde var olan mürekkeplere göz ile bakıldığı zamana ilk bakışta sadece tek renk varmış gibi gözüксе de içlerinde var olan farklı boyar maddeler ve farklı boya karışımları nedeniyle morötesi ve kızılötesi ışık teknikleri aracılığıyla detaylı bir inceleme yapılabilmektedir (12).

Şekil 53'te bu durumu anlatan bir bilgilendirme bulunmaktadır. Dalga boyu değiştirilebilir ışık kaynağı ve kızılötesi kameranın konumları Şekil 53'teki gibi olmaktadır.



Şekil 53: Belge İncelenmesi Aşamasında Yapılan Işıklandırma (12)

İncelemesi yapılacak belge yaklaşık olarak 500nm dalga boyunda mavi-yeşil ışık ile aydınlatılması halinde bazı boyalar yaklaşık olarak 750nm dalga boyunda kızılötesi ışık aktarmaktadırlar. Belirtilen bu durumun tespiti de ancak uygun filtreye sahip bir kamera ile sağlanabilmektedir (12).

İncelenecek belge ve mukayese belgeler karşılaştırılırken oldukça dikkatli olunmalıdır. Çünkü bazı doğal nitelikli maddelerin mürekkep ile teması halinde kızılötesi ışık altında parlak

bir yapı oluşturacaktır. Örneğin üzerinde mürekkep olan bir belgeye tükürük, ter ya da bazı temizlik maddeleri temas etmesi ve kızılötesi ışık ile inceleme sağlanması halinde parlak bir yapı ortaya çıkabilmektedir. Bazı kâğıt türlerinde ise kâğıdın kendi yapısından kaynaklı olarak mürekkebin parlak yapısının gözükmemesine engel olabilmektedir. Buna bağlı olarak mukayese belgelerin de inceleme konusu belgeler ile aynı türde olması gerekmektedir (12).

İncelemesi sağlanacak belge kamera filtresi olmaksızın kızılötesi ışık ile aydınlatılmış ise yazının mevcut olduğu yüzey normal bir şekilde kızılötesi ışığı yansıtacak ve parlak bir yapıya bürünecektir. Belgede var olan mürekkebin farklı pigment ve farklı kimyasal yapıları nedeniyle içerisindeki boyalara neredeyse görünmez olup gelecek olan ışığı yansıtır ya da gelen ışığı emerek koyu bir renge bürünür. Bu yöntem ile görünürde aynı renkteki mürekkepler üstten iletilen kızılötesi ışık altında farklılaşmaktadır (12).



Şekil 54: ESDA ile Fulaj İzinin Ortaya Çıkarılması (70)

Birtakım değerli resmî belgeler ve kredi kartları gibi bazı belgelerin yapımı sırasında kullanılan mürekkeplere floresan güvenlik özelliği eklenmiştir. Bu türdeki belgelere 254nm ve 366nm dalga boylarında UV ışık iletildiğinde mevcut boyalar flüoresans özellik gösterebilir (12).

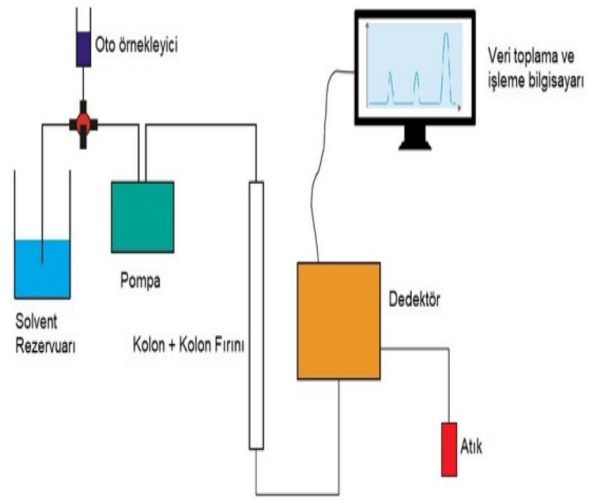
Yazı yazıldığı esnada kaleme uygulanan baskı nedeniyle kâğıdın arka yüzeyinde bir kabarıklık oluşmaktadır. Bu kabarıklığa fulaj denmektedir. Fulaj izinin belirlenmesinde yatay ışıklandırma ya da daha detaylı bir işlem olan elektrostatik belirleme yöntemi bu izlerin ortaya çıkarılmasında kullanılmaktadır. Genel olarak kâğıt türlerinin çoğunda belirtilen iki yöntem ile de inceleme yapılmaktadır ancak bazı kâğıt türlerinde elektrostatik tekniğe uygun değildir (12,69).

Elektrostatik iz belirleme cihazı olan ve elektrostatik tekniğe dayalı olarak bilinen ESDA cihazı belgelerde var olan fulaj izinin ortaya çıkarılmasında kullanılmaktadır. Nemin kontrol altında tutulduğu ortamlarda ESDA cihazının en doğru tercih olduğu bilinmektedir. Aynı zamanda ESDA aracılığıyla yazının mı daha önce yoksa fulaj izinin mi daha önceden yapıldığı bilgisine ulaşılabilir (12,71).

2.6.4 Tahrip Edici Olan Yöntemler

Tahrip edici olmayan yöntemler kapsamında kromatografi ile mürekkep incelemesi bulunmaktadır. Kromatografik incelemeler genellikle boya ve pigmentlerin var olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Belge üzerinde bulunan mürekkepli kısım dikkatli bir şekilde skalpel ile alınır ve çözücü kullanılarak mürekkep çıkartılmaktadır. Elde edilen madde ince tabaka kromatografiye TLC ya da HPTLC'ye tabi tutulmaktadır. Belge üzerinde inceleme yapılacak kısmının hangi kısım olacağı konusunda kontrol sağlanırken en az tahribat ve hasar ile gerçekleştirilmesi gerekmektedir. İnceleme sonucunda elde edilecek olan mürekkep miktarı yüksek olmalıdır. Yazıyı karakterize eden yerlerden kaçınılması gerekmektedir (12).

Kâğıttan çıkarılan lifler küçük bir boyutta ve inceltilmiş yapıda olan tüplerin içerisine yerleştirilir ve bir miktar çözücü eklenir. Çözücü olarak sıklıkla alkol kullanılmaktadır. Bazı durumlarda çözücü olarak oksalik asit de kullanılabilir. Örneğin Sıvı formatta bulunan mürekkepler için genellikle oksalik asit ve su kullanılarak kontrol sağlanmaktadır (12).



Şekil 55: HPLC Cihaz Görüntüsü (72) **Şekil 56:** HPLC Temel İşleyişi (73)

İşlem sonrası çıkarılan mürekkepler TLC bir plakaya aktarılır ve kromatografiye tabi tutulmaktadır. TLC plakaları öncelikli olarak UV ışıktaki incelenir ve devamında var olan lekeler kaydedilir. Sonrasında beliren lekelerin değerleri de ayrı ayrı kaydedilir (12).

2.6.5 Diğer İnceleme Yöntemleri

Adli belge inceleme kapsamında tahrip edici ve tahrip edici olmayan yöntemler dışında farklı teknikler de kullanılmaktadır. Genel olarak belirtilen bu yöntemler mürekkep incelemelerinde kullanılmaktadır. Bu inceleme yöntemleri şu şekildedir (12):

- ✓ Raman Spektroskopisi

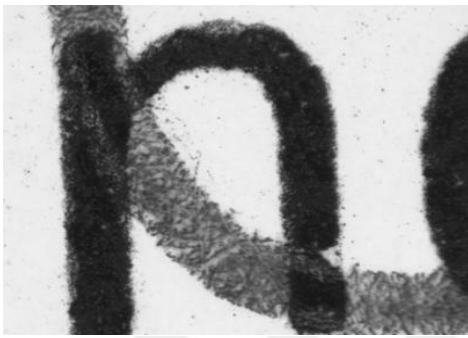
- ✓ Proliz GC
- ✓ FTIR
- ✓ Mikrospektrofotometri
- ✓ Elektron tarama mikroskobu
- ✓ Nötron aktivasyon analizi
- ✓ X-ray fluorescence

2.7 Adli Belge İncelemede Kullanılan Cihazlar

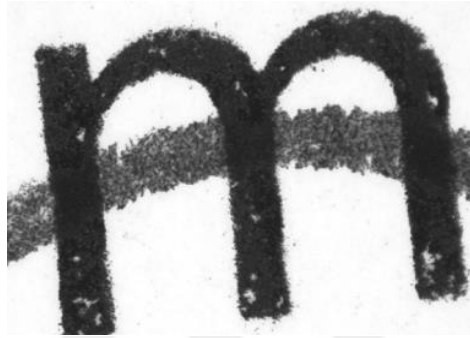
Adli belge incelemesi yapılırken birçok özel ve farklı cihazlar kullanılmaktadır. Bunlardan ilki mikroskoplardır. Mikroskop, 1590 ve 1610 yılları arasında keşfedilen ve gözle görülemeyecek kadar küçük yapıların incelenmesini gerçekleştirmek üzere kullanılan bir cihazdır. Günümüzde mikroskop, el yazıları ve makine yazılarını incelemek üzere kullanılmaktadır. Adli belge incelemesi yapılırken genellikle stereo mikroskoplar veya mukayese mikroskopları kullanılmaktadır. Birçok parçası bulunan stereo mikroskoplar, el yazısı incelemesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Stereo mikroskoplar, incelenecek belgeye bakıldığında büyütülmüş üç boyutlu görüntünün net bir şekilde görünmesini sağlamaktadır. El yazısı ve makine ile yazılan yazıların çoğu X10 ve X50 büyümektedir. Mukayese mikroskopları ise yine el yazısı incelemelerinde sıklıkla kullanılmaktadır. İki belgenin yan yana koyularak incelenmesini sağlamaktadır. Mikroskop ile inceleme makine yazılarında özellikle vuruş sırasının belirlenmesi ve vuruş sonrası oluşan izleri incelemek amacıyla da kullanılmaktadır (12,53,74).

Stereo mikroskoplar birçok parçadan oluşmaktadır ve ışık mikroskobundan daha farklı olarak sabit bir dürbün mantığı ile çalışır ve üç boyutlu bir görüntü elde edilmesini sağlar. Öteki

mikroskoplarda ışık kaynağı incelemesi yapılacak objenin altında bulunurken stereo mikroskoplar ile ışık objenin üzerinden yansıtılarak objektife iletilir. Belirtilen bu durumun farklılığı incelenecek materyalin yüzey yapısının net olarak anlaşılabilmesini sağlamaktadır. Sonuç olarak bakıldığında mikroskoplar adli belge inceleme aşamasında incelenecek belgelerde var olan silinti, kazıntı, değişiklikler ve kesişen çizgilerin tespiti gibi konularda detaylı incelemeler yaparak önemli bilgiler sunmaktadır (12).



Şekil 57: Kesişen Çizgiler-1 (90)



Şekil 58: Kesişen Çizgiler-2 (90)

Kesişen çizgiler ile ilgili olarak çeşitli teknikler geliştirilmiş olmasına rağmen özellikle hala aynı renge sahip ve benzer mürekkep ile oluşturulan kesişmelerde net bir sonuca ulaşılması mümkün değildir. Ancak Stereo mikroskopların üç boyutlu görüntü elde edebiliyor olması özelliği kesişen çizgilerin mikroskopik incelemesinde detaylar sonuçlar aktarmaktadır (90).

Adli belge incelemesi sırasında taramalı elektron mikroskopuna da ihtiyaç duyulmaktadır. Taramalı elektron mikroskobu ise küçük bir alana odaklanarak yüksek enerjili elektronlar ile yüzeyin taranması şeklinde çalışmaktadır. Temel olarak elektron demetinin incelenen örneğin yüzeyi ile gerçekleştirdiği etkileşimlerin sonucunda meydana gelen sinyallerin bir araya getirilmesi ve incelenmesi esasına dayanmaktadır. Adli bilimler ve adli belge İncelemelerinde kullanım alanı genellikle boya, mürekkep, metal parçaları, saç ve iplik gibi maddelerin karşılaştırılmasında kullanılmaktadır (12, 75).

Belge incelemesinin detaylı ve güvenilir bir şekilde yapılabilmesi için video spektral yöntemler geliştirilmiş olup uzun bir süre kullanılmıştır. Bu tarz spektral yöntemler 1950’li yıllardan itibaren geliştirilmeye başlanmıştır. Spektral yöntemler keşfedilmeden önceki dönemde çeşitli kimyasallar kullanılarak sahtecilikler tespit edilmekteydi. Kimyasalların yapısı gereği incelenecek belgeye zarar verdiğiinden dolayı belgeleri sonradan inceleme imkânı bulunmamaktaydı. Belgelerin zarar görmesi sonucu bu durumun ortadan kalkması için optik yöntemlere başvurulmuştur. Belirtilen bu gelişmeler sonucunda da İsviçre’de bulunan bir firma tarafından belge inceleme cihazı geliştirilmiş ve üretilmiştir. Üretilen cihaz üzerinde bulunan fotoğraf makinası ve kamera sayesinde inceleme esnasında görüntüler hem optik ekran hem de monitörden izlenebilmektedir. İstenilen görüntüler de fotoğraf makinası yardımıyla fotoğraflanmaktaydı (53).



Şekil 59: VSC 2000 Cihazı (76)



Şekil 60: VSC 5000 Cihazı (77)

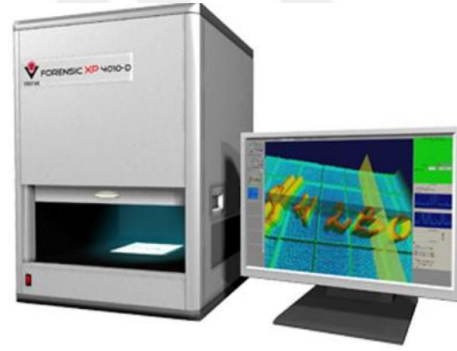
Gelişen teknolojiye bağlı olarak bilgisayar destekli ilk belge inceleme cihazı olan İngiliz firması Foster&Freeman tarafından VSC (Video Spectral Comparator) cihazı üretildi. VSC cihazının kendisine özgün bir aydınlatma kabini mevcut olup bu kabin içerisinde çeşitli

ışıklandırmalar ile belge detaylı olarak incelenebilmektedir. Belgeler öncelikle kabine yerleştirilir ve cihazın içerisinde var olan kamera yardımıyla da elde edilen görüntüler monitör kısmından incelenebilmektedir. VSC-1 cihazı ile Projectina firması tarafından yine VSC cihazının özelliklerine benzeyen Docu-Box isimli cihazı geliştirmiştir (12,53).

VSC-1 cihazının ardından VSC-2000, VSCHR ve VSC5000 cihazları geliştirildi. Belirtilen bu cihazlar aracılığıyla noktasal olarak 400nm-1000nm dalga boyu aralığında yansıma, soğurma, flüoresans ve geçirgenlik spektrumları ölçülebilmektedir. İnceleme sağlanacak belgenin üzerine filtreler aracılığıyla çeşitli dalga boylarında ışınlar gönderilerek, belgenin ışığı absorbe etme ve yansıtma gibi özelliklerine bağlı olarak var olan belgedeki sahteciliklerin tespiti hususlarında yardımcı olmaktadır (53).



Şekil 61: Forensic XP Cihazı-1 (53)

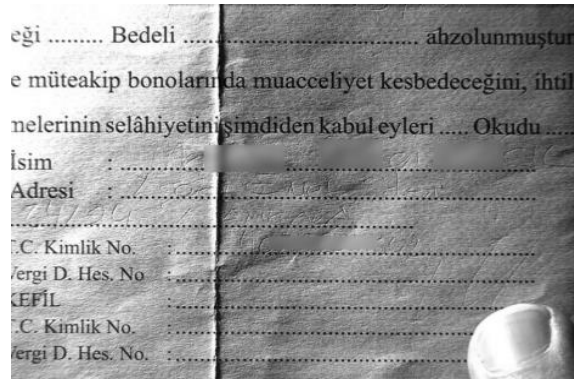


Şekil 62: Forensic XP Cihazı-2 (78)

Aynı zamanda belgelerde bulunan güvenlik özelliklerini görünürleştirme, geçici olarak imgeleri depolama ve imgelerin karşılaştırılmasını sağlamak gibi avantajları da mevcuttur. Yanal aydınlatma yapılarak belgedeki fulaj izinin varlığını tespit etme, üzeri karalanmış ya da farklı materyaller ile üzeri kapatılmış yazıları tespit etme, görüntülerin ekran üzerinde çevrilmesi, kontrolü sağlanan görüntülerin kaydedilmesi ve çıktı olarak alınabilmesi gibi işlemler yapılabilmektedir. Belirtilen cihazlardan sonra TUBİTAK tarafından Forensic XP 4010 ve Forensic XP 4010 D isimli cihazlar geliştirilmiştir (5,53).

VSC cihazlarındaki gelişmeler devam ederken VSC6000 LF, VSC 6000/HS ve VSC 8000 geliştirilmiştir. VSC 6000 LF geniş ebatları olan belgeler için tercih edilirken VSC 6000/HS ise yüksek çözünürlüğe sahip zoom lensi ve renkli kamera birtakım dizi görüntüleme filtreleri, UV ve IR ışınları bulunmakta olup geniş kapsamlı bir görüntüleme sistemidir. VSC 8000, el yazısı ve basılı belgeler üzerinde en üst düzeyde inceleme, sahte ve orijinal belgelerin ayrımı, temel ve gelişmiş güvenlik özelliklerin ortaya çıkarılması, çoklu spektral aydınlatma ve gelişmiş renk analizi ile detaylı incelemeler yapılabilmektedir (74).

Adli belge incelemesi kapsamında belirtilen cihazlar dışında kullanılan farklı alet ve cihazlar da mevcuttur. Lup, görsel inceleme yapılması gerektiğinde kullanılan büyüteç olarak tanımlanabilir. Elektrostatik iz belirleme cihazı (ESDA), belgelerde var olan fulaj izinin belirlenmesinde kullanılır. İnce tabaka kromatografisi (TLC), maddelerin ayrılması, bir karışımın hangi oranda olduğunun bulunması ve maddelerin niteleyici analizleri konularında sıklıkla kullanılmaktadır (74).



Şekil 63: Fulaj İzi Tespiti-1 (79)

Şekil 64: Fulaj İzi Tespiti-2 (80)

Belge inceleme kapsamında ise mürekkep analizlerinde genel olarak kromatografik mukayeselerini gerçekleştirmek üzere kullanılmaktadır. Fourier dönüşümlü kızıl ötesi

spektroskopisi (FTIR), organik ya da inorganik maddelerde bulunan bileşiklerin karakterize edilmesinde kullanılır (53).



3 GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez çalışması, Üsküdar Üniversitesi Bağımlılık ve Adli Bilimler Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Çalışma için öncelikle altı adet kâğıt türü belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla; fotokopi kâğıdı(80gram), saman kâğıdı(80gram), yağlı kâğıt (40gram), siyah kâğıt(120gram), mukavva kâğıdı(710 gram) ve kuşe kâğıt (150gram) şeklindedir. Öncelikle bu kâğıt yüzeylerinin her birine birtakım yazı, sayı ve imalardan oluşan metinler gerçekleştirildi. Bu metinlerin bulunduğu yüzeylerin her birine ayrı ayrı birtakım tahribatlar gerçekleştirildi. Bu tahribatlar;

- Daksil (daktilo silgisi) kullanılarak tahribat oluşturma (Rappid marka)
- Çakmak kullanılarak tahribat oluşturma
- Kesici delici olmayan künt cisim tahribat oluşturma (Ev anahtarı)
- Farklı mürekkebe sahip kalemler ile tahribat oluşturma (siyah, mavi, kırmızı ve beyaz mürekkepli kalemler) Kullanılan kalemler şunlardır; Bic Round Stick mavi tükenmez kalem, Faber-Castell 5415 Vision mavi tükenmez kalem, Pensan My-Pen Vision 1.0mm siyah tükenmez kalem, Faber-Castell 1476 Vision Micro Rollerball siyah tükenmez kalem, Faber-Castell Free Ink Needle 0.5mm Roller kırmızı tükenmez kalem, Pensan Soft Gel Fine 0.7mm kırmızı tükenmez kalem ve Uniball Signo Broad UM-153 beyaz mürekkepli kalem.
- Siyah guaj boya kullanılarak tahribat oluşturma

Şeklindedir.

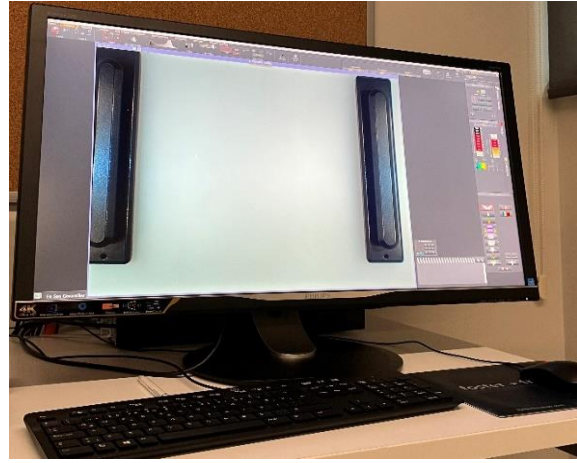
Tahribatlar ayrı ayrı oluşturulduktan sonra Video Spectral Comparator (VSC) 8000 cihazı kullanılarak çeşitli dalga boylarında detaylı incelemeler yapılmıştır. VSC 8000 cihazı, yüksek çözünürlüklü 12MP kamerası, 250*büyütme, 127MP'ye kadar süper çözünürlüklü

görüntüleme, 15 gelişmiş UV-VIS-IR görüntüleme modu, 3D belge görüntüleme, bütünleşmiş mikrospektrometre, motorlu XY belge konumlandırma aşaması, kalibrasyon ve kendi kendine test teşhis araçlarına sahip olma gibi özellikleri sayesinde oldukça kapsamlı incelemeler yapılabilmektedir.

Cihazın genel görüntüsü Şekil 65 ve Şekil 66'daki gibidir.



Şekil 65: VSC 8000 Cihazı-1

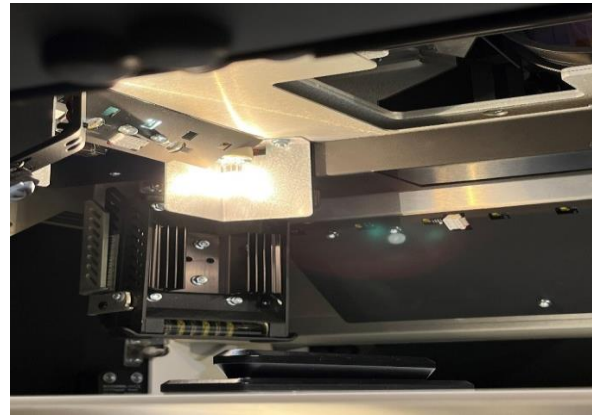


Şekil 66: VSC 8000 Cihazı-2

Cihazın iç kısmı Şekil 67 ve Şekil 68'de gösterilmektedir.

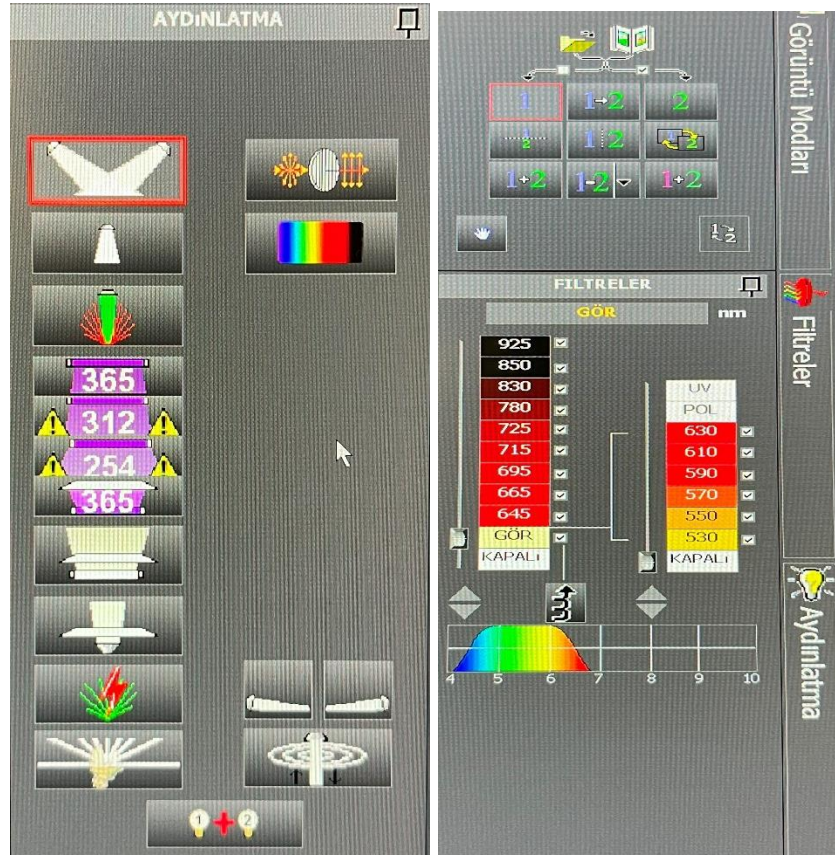


Şekil 67: VSC 8000 Cihazı-3



Şekil 68: VSC 8000 Cihazı-4

Cihazın görüntülerinin gözüktüğü ekran üzerinde kullanılan bölgeler Şekil 69’da gösterilmektedir.

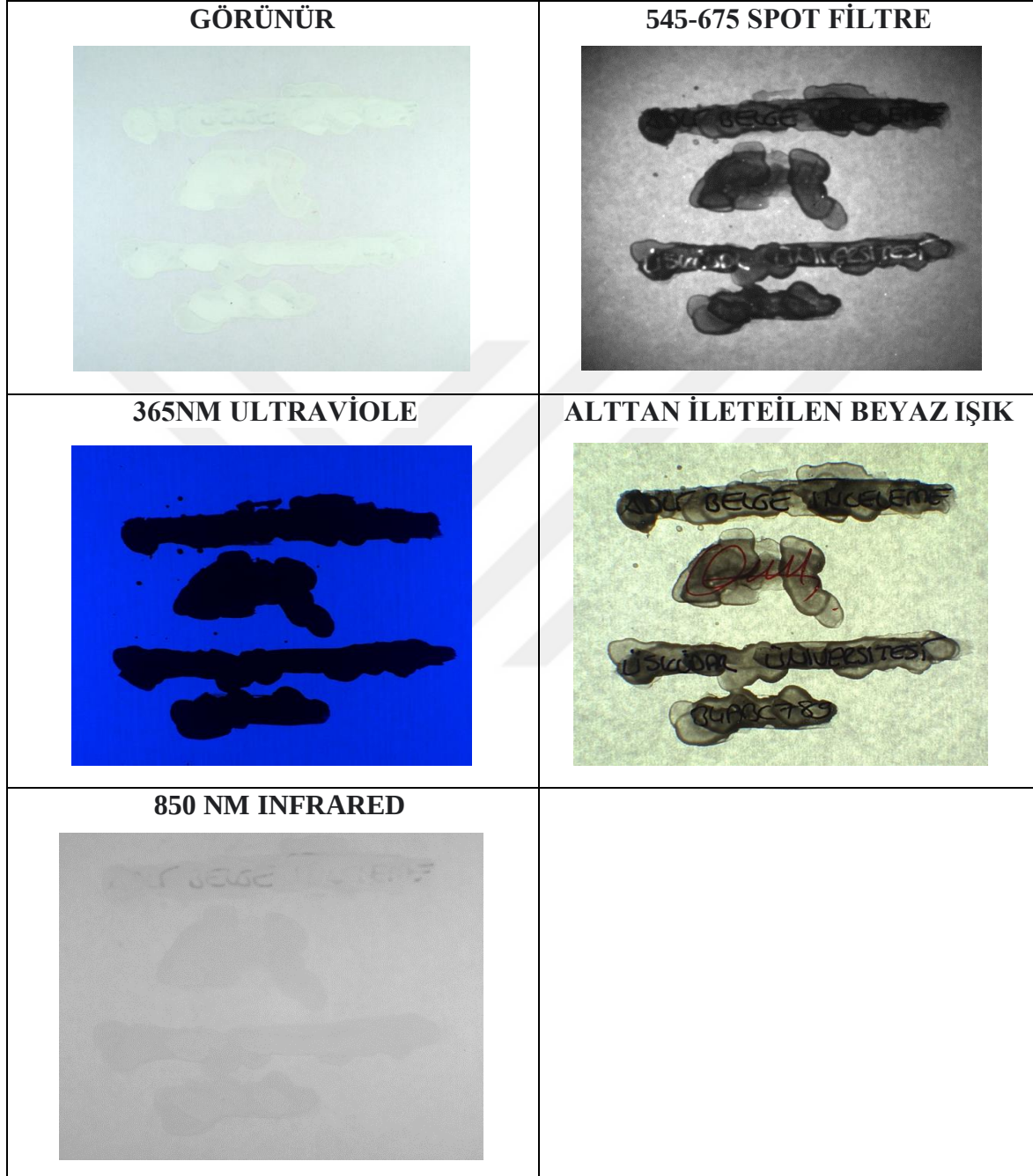


Şekil 69: VSC 8000 Cihazı Ekranının Üzerindeki Kısımları

Oluşturulan tahribatlar morötesi, kızılötesi, görünür ve spot ışıklandırma ile incelenmiştir.

4 BULGULAR

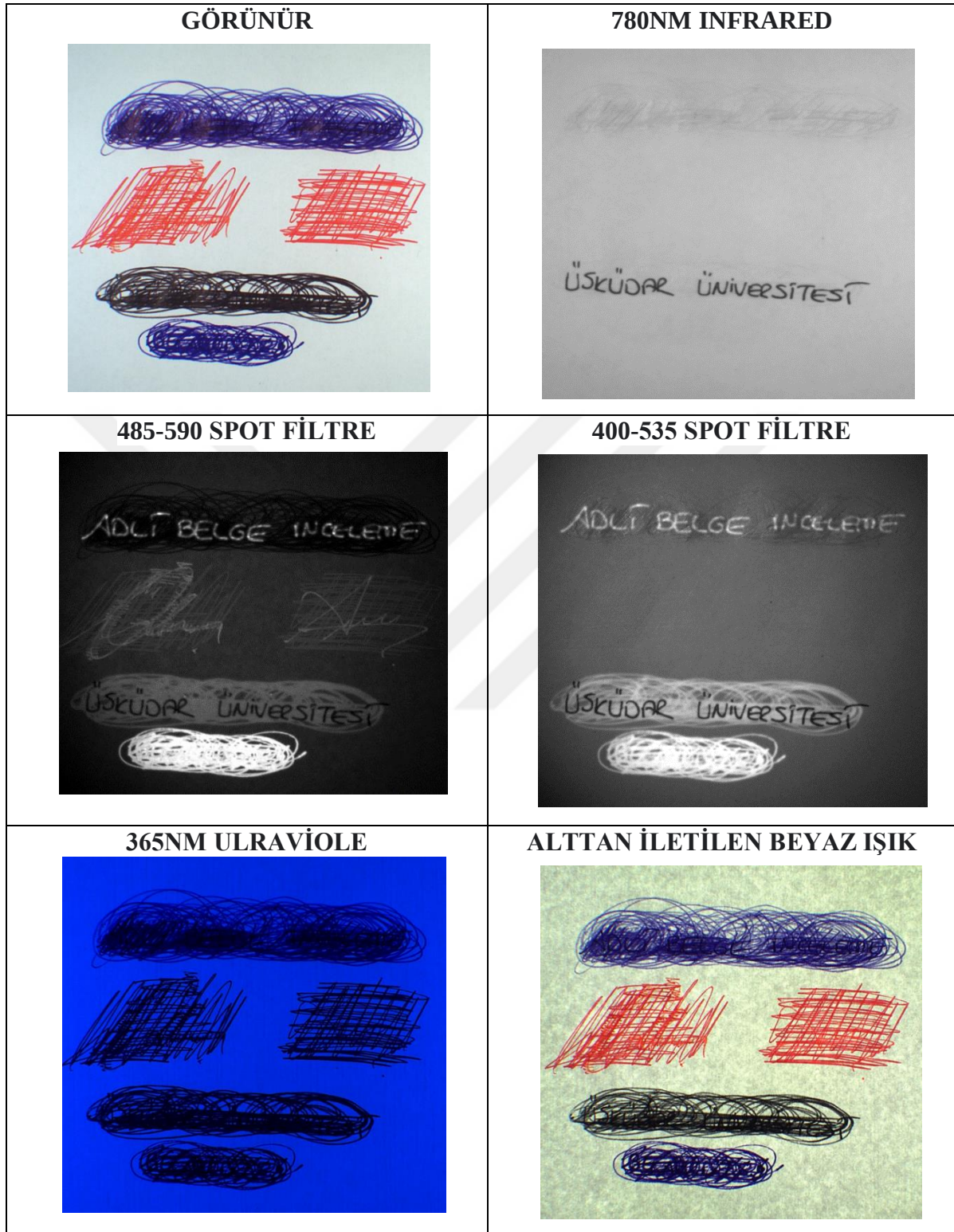
4.1 Fotokopi Kâğıdı



Şekil 70: Daksil Kullanılarak Tahribat Elde Edilen Fotokopi Kâğıdı



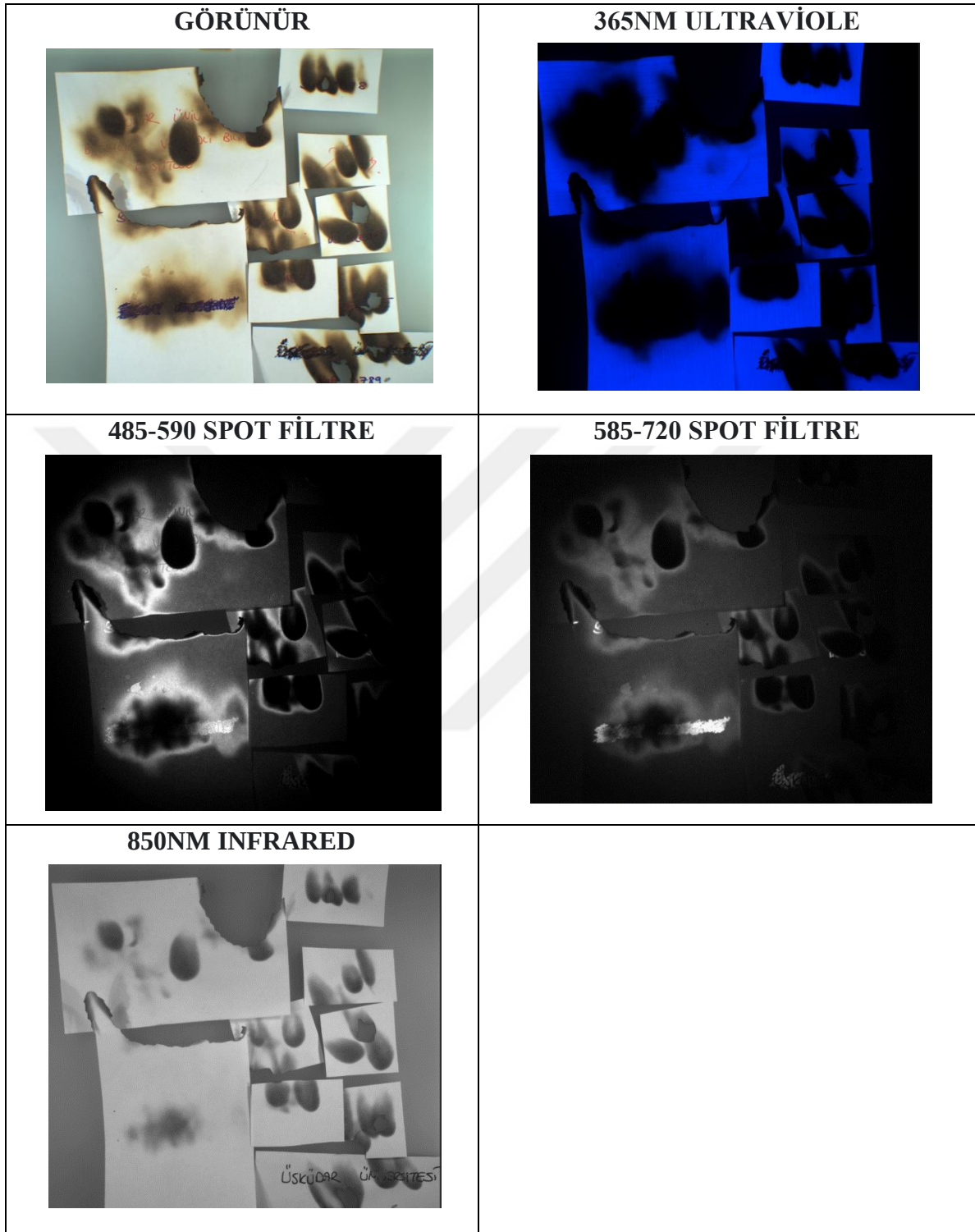
Şekil 71: Kazıma Yöntemiyle Tahribat Edilen Fotokopi Kâğıdı



Şekil 72: Karalama Yöntemiyle Tahribat Edilen Fotokopi Kâğıdı

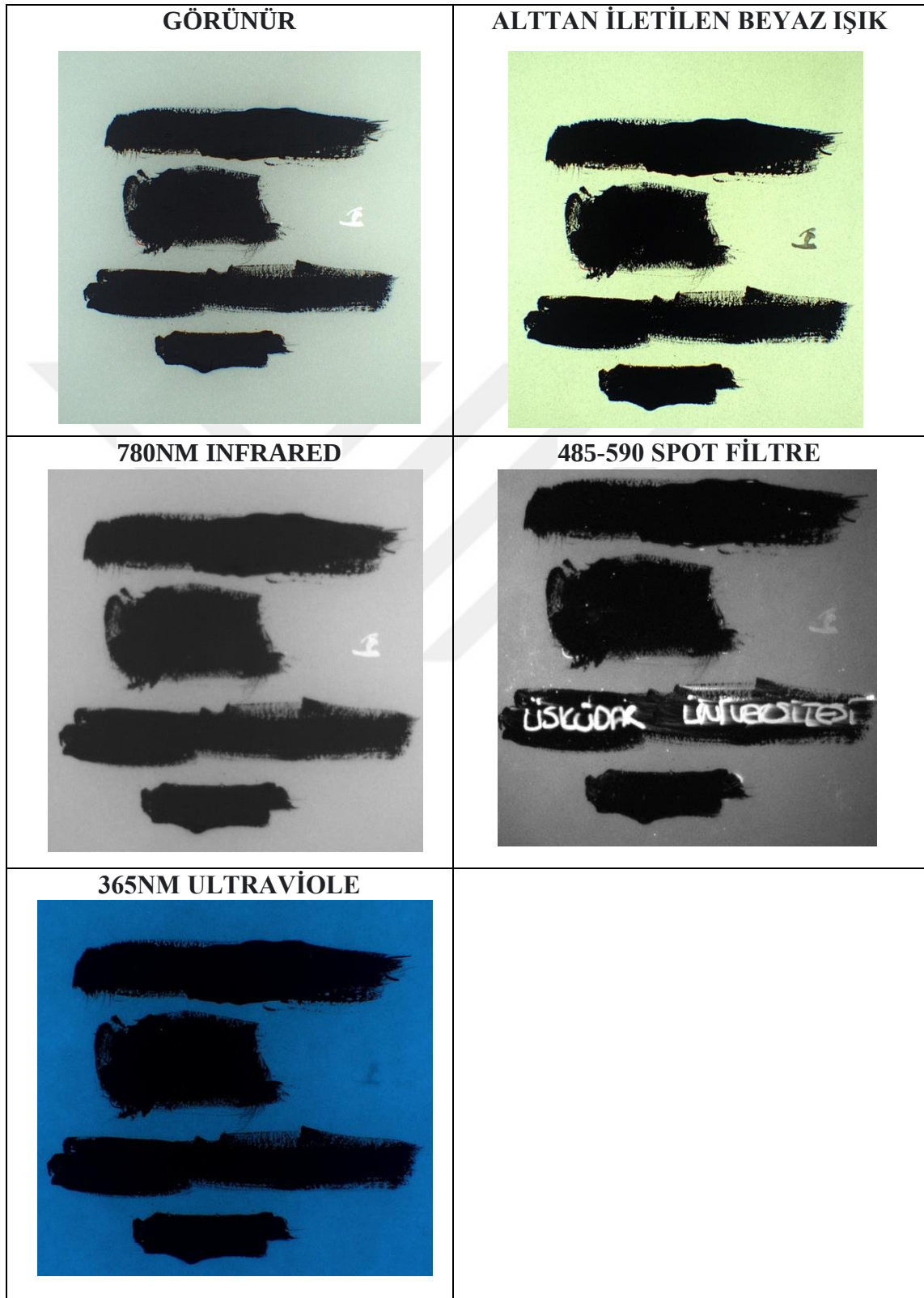


Şekil 73: Siyah Boya Sürülerek Tahribat Elde Edilen Fotokopi Kâğıdı

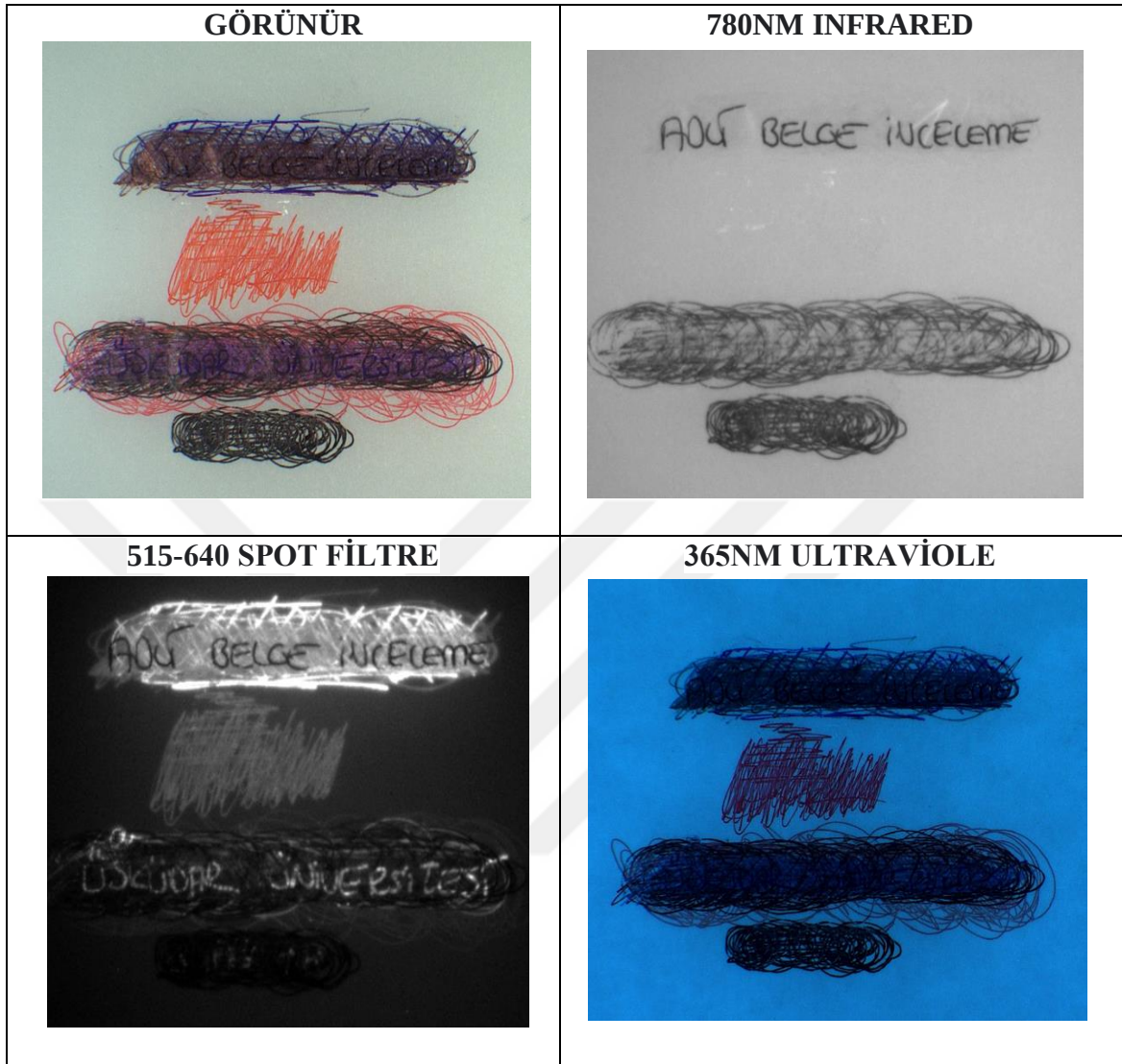


Şekil 74: Yanma İşlemi ile Tahribat Elde Edilen Fotokopi Kâğıdı

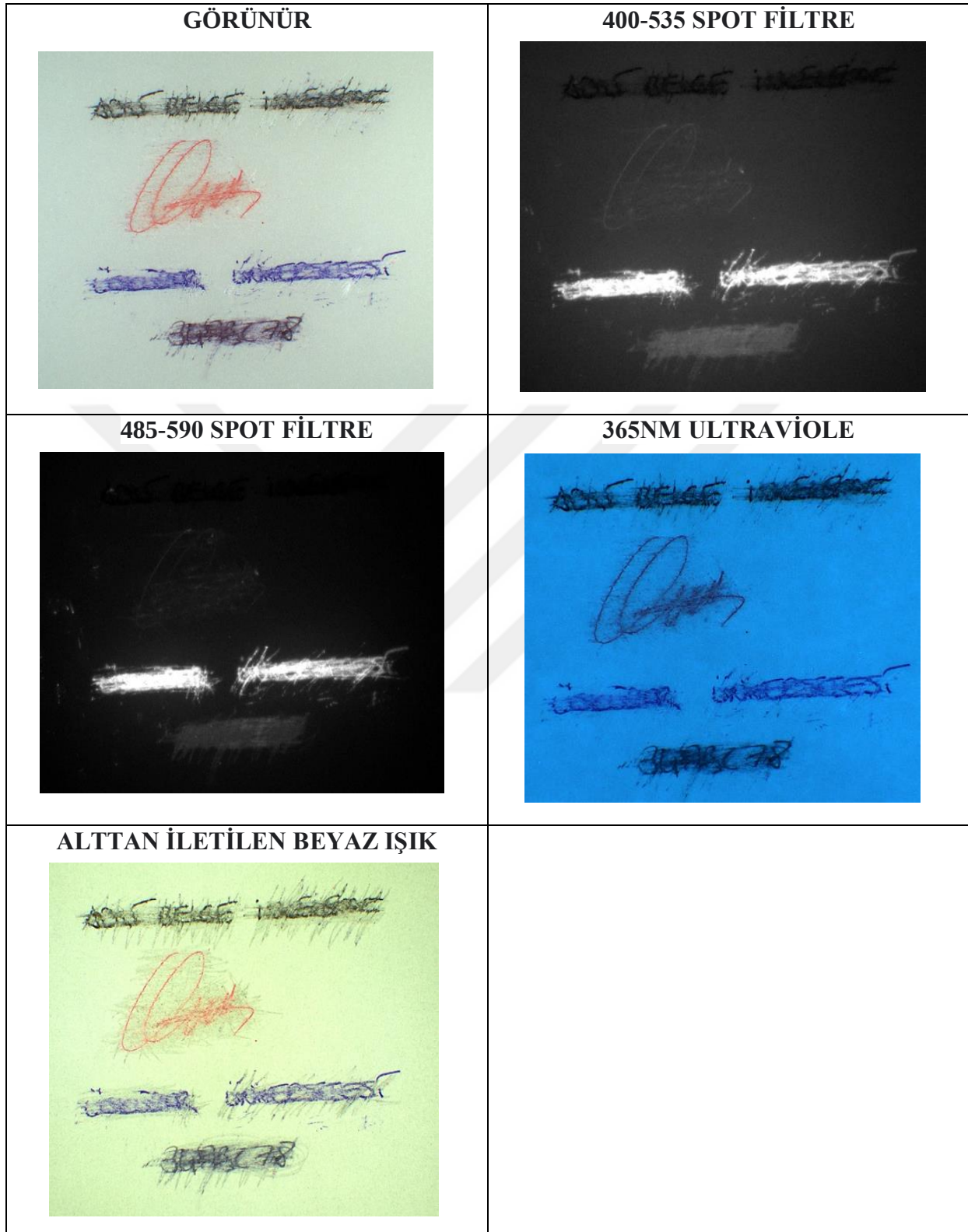
4.2 Yağlı Kâğıt



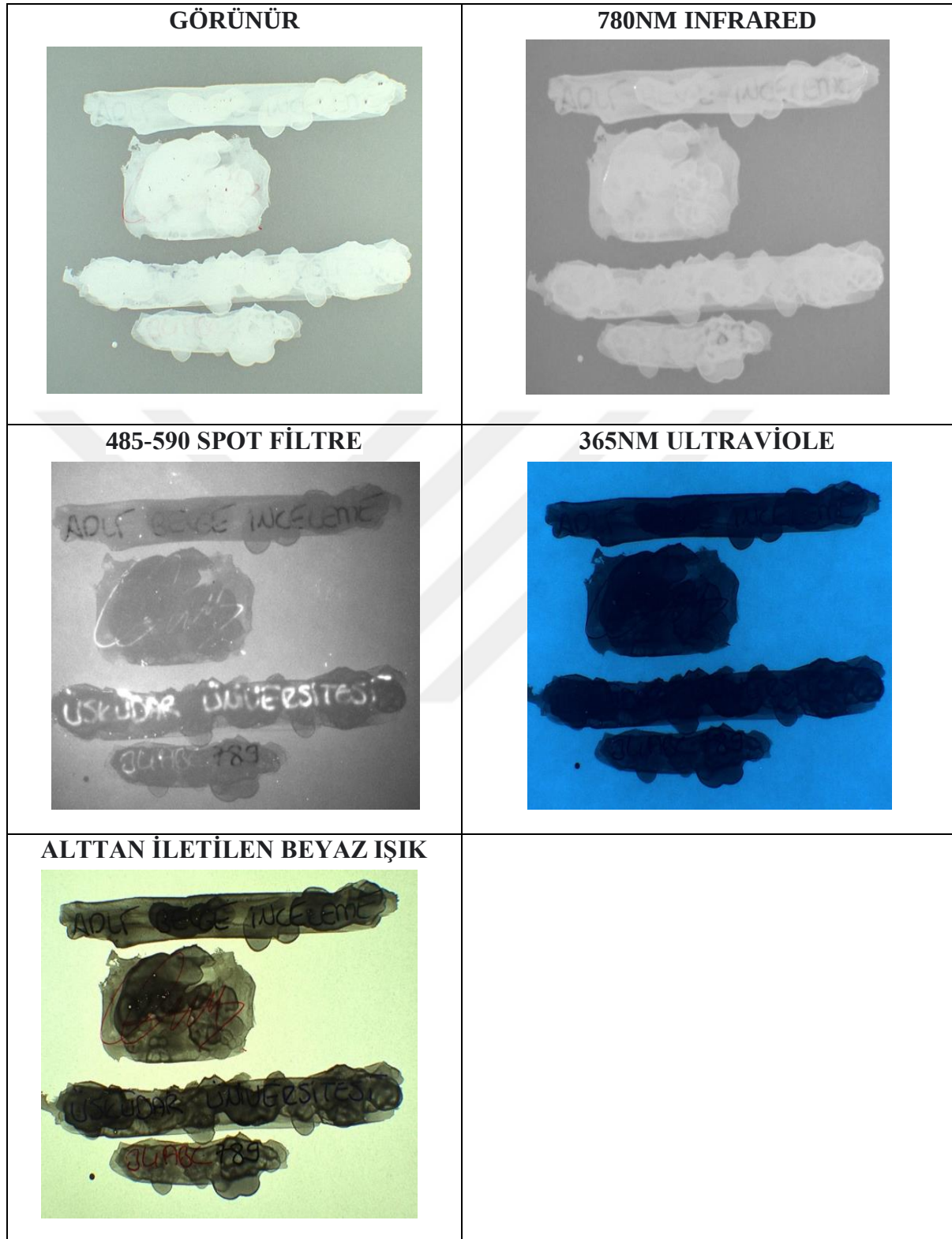
Şekil 75: Siyah Boya Kullanılarak Tahribat Elde Edilen Yağlı Kâğıt



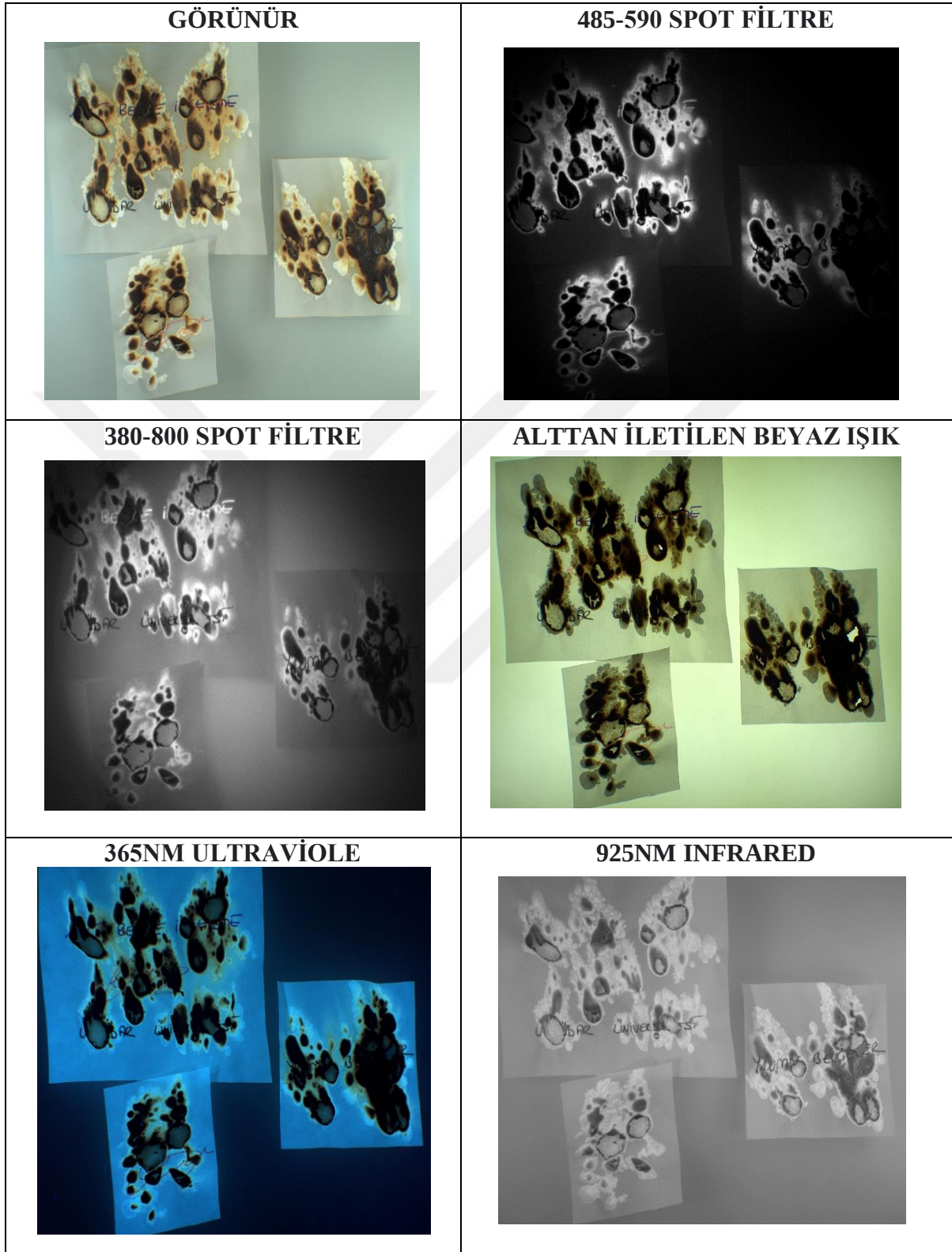
Şekil 76: Karalama Yoluyla Tahribat Elde Edilen Yağlı Kâğıt



Şekil 77: Kazıma Yöntemiyle Tahribat Elde Edilen Yağlı Kâğıt

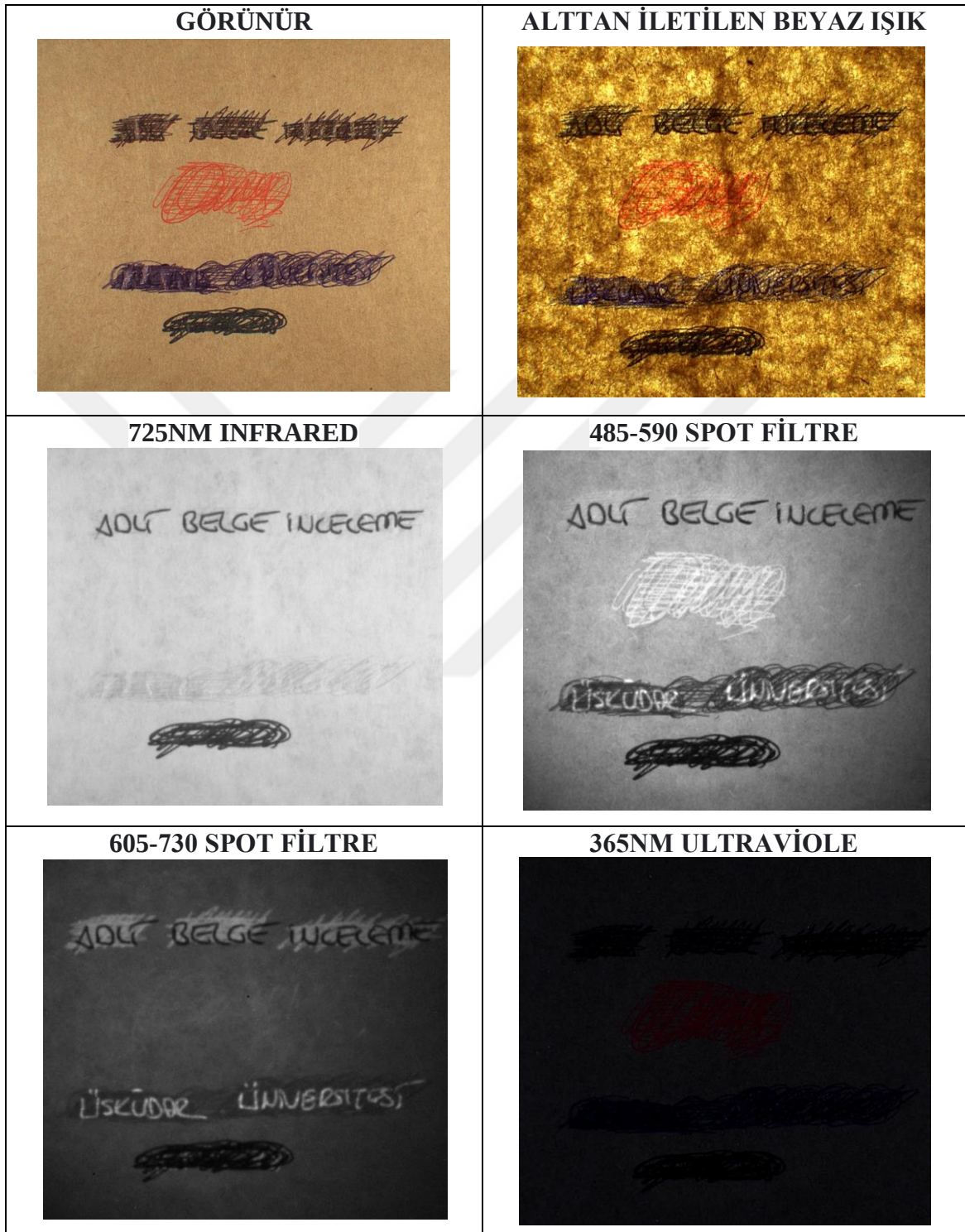


Şekil 78: Daksil Kullanılarak Tahribat Elde Edilen Yağlı Kâğıt

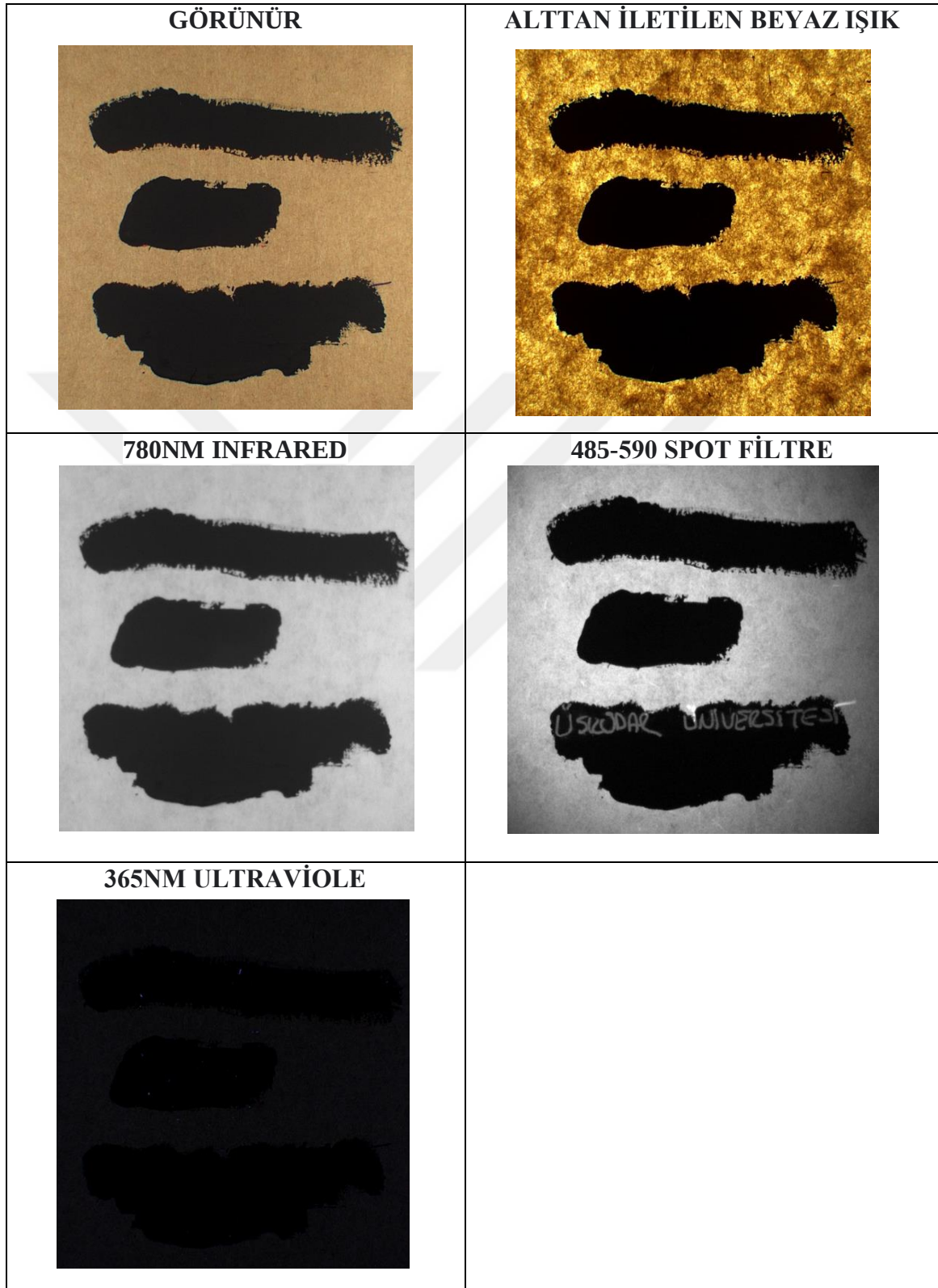


Şekil 79: Yanma İşlemi ile Tahribat Elde Edilen Yağlı Kâğıt

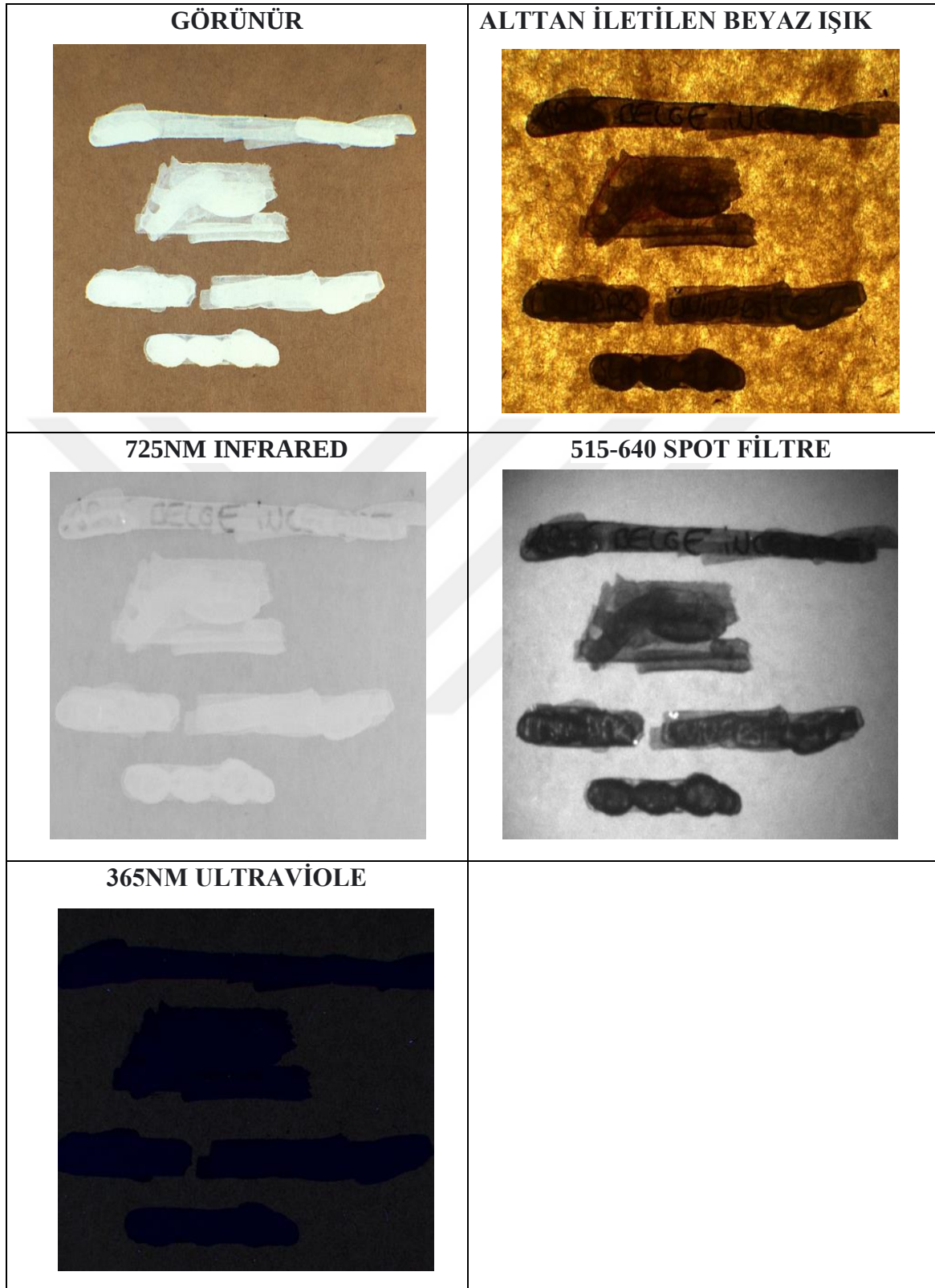
4.3 Saman Kâğıdı



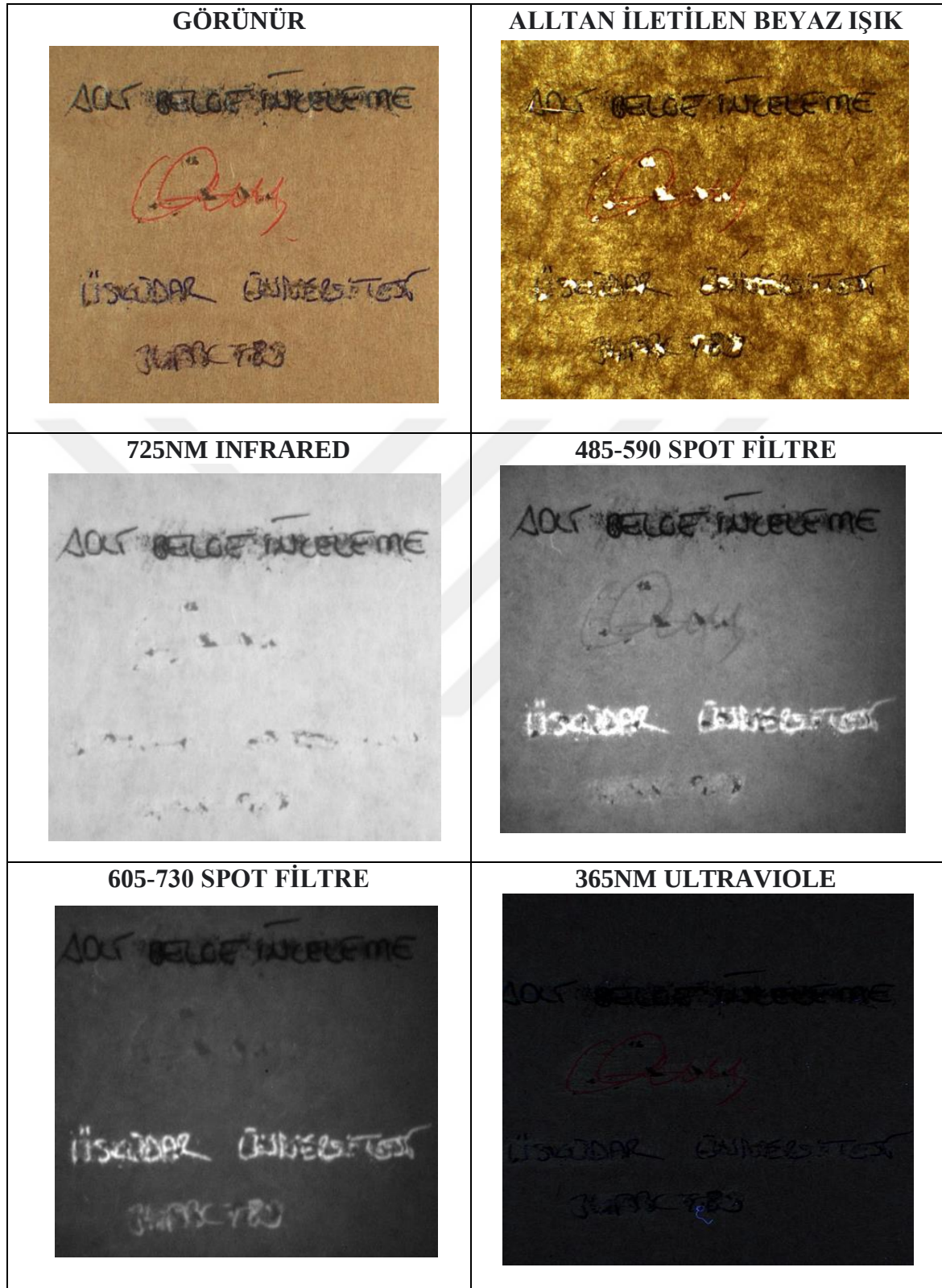
Şekil 80: Karalama Yöntemiyle Tahribat Elde Edilen Saman Kâğıdı



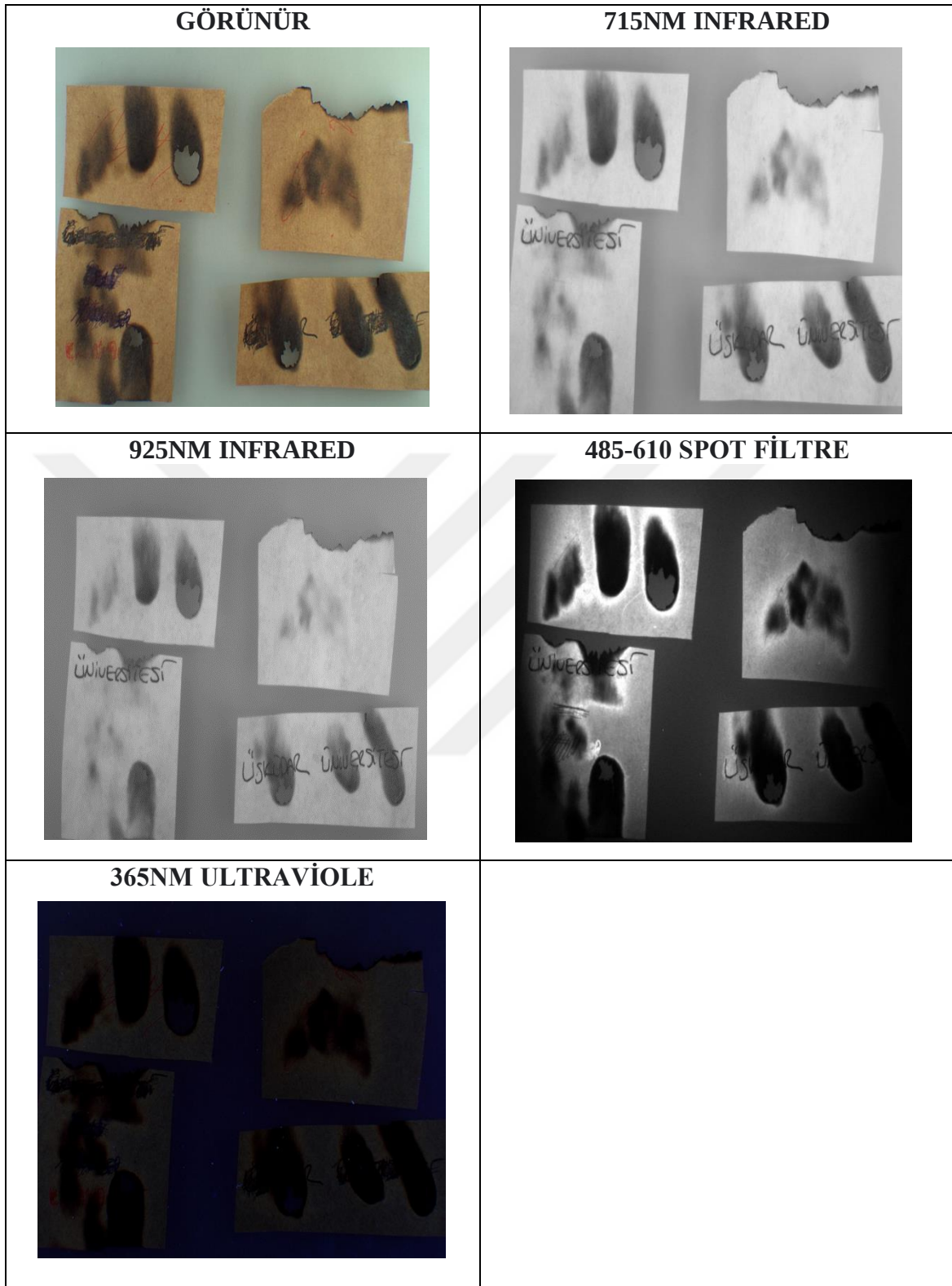
Şekil 81: Siyah Boya Kullanılarak Tahribat Elde Edilen Saman Kâğıdı



Şekil 82: Daksil Kullanılarak Tahribat Elde Edilen Saman Kâğıdı

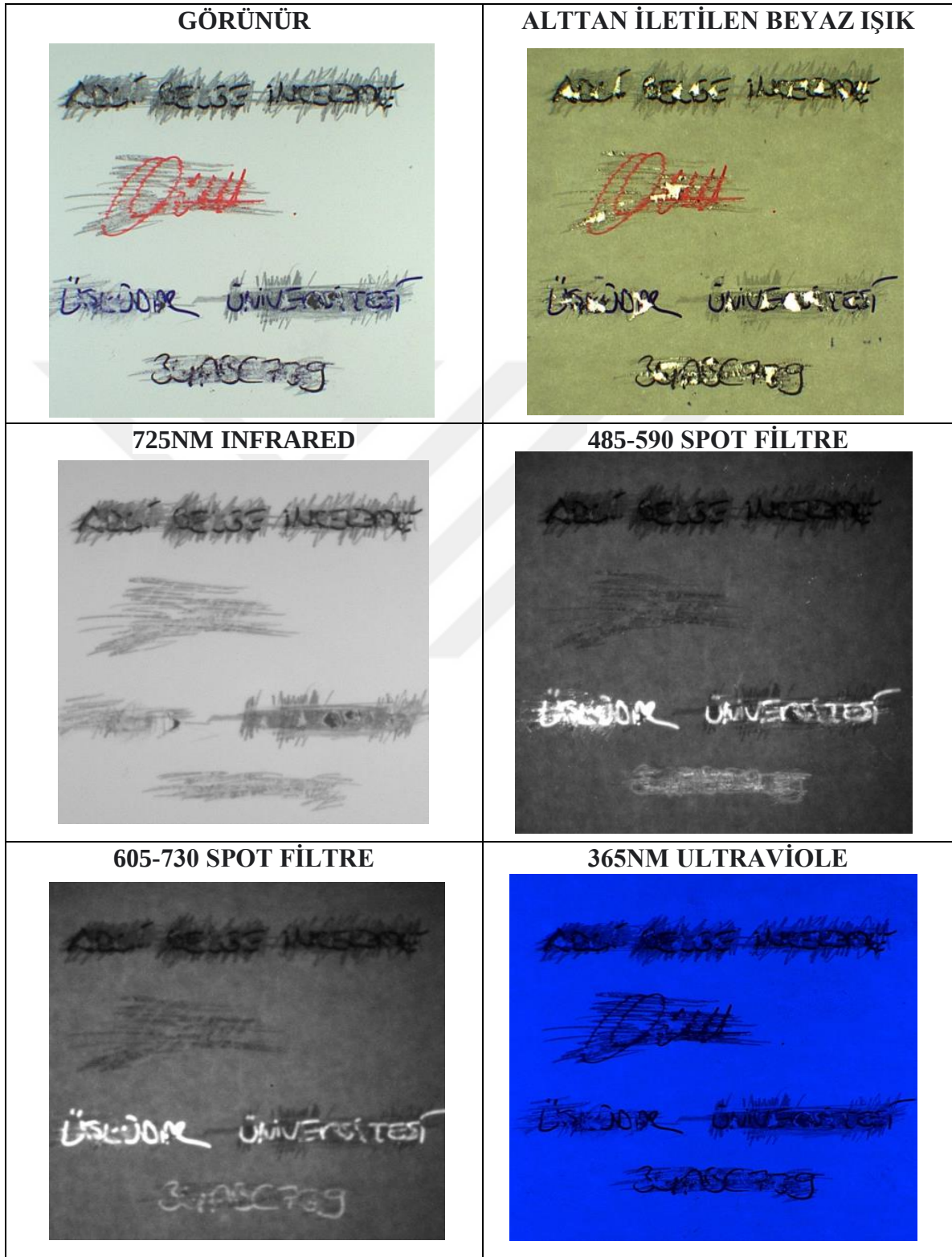


Şekil 83: Kazıma Yoluyla Tahribat Elde Edilen Saman Kâğıdı

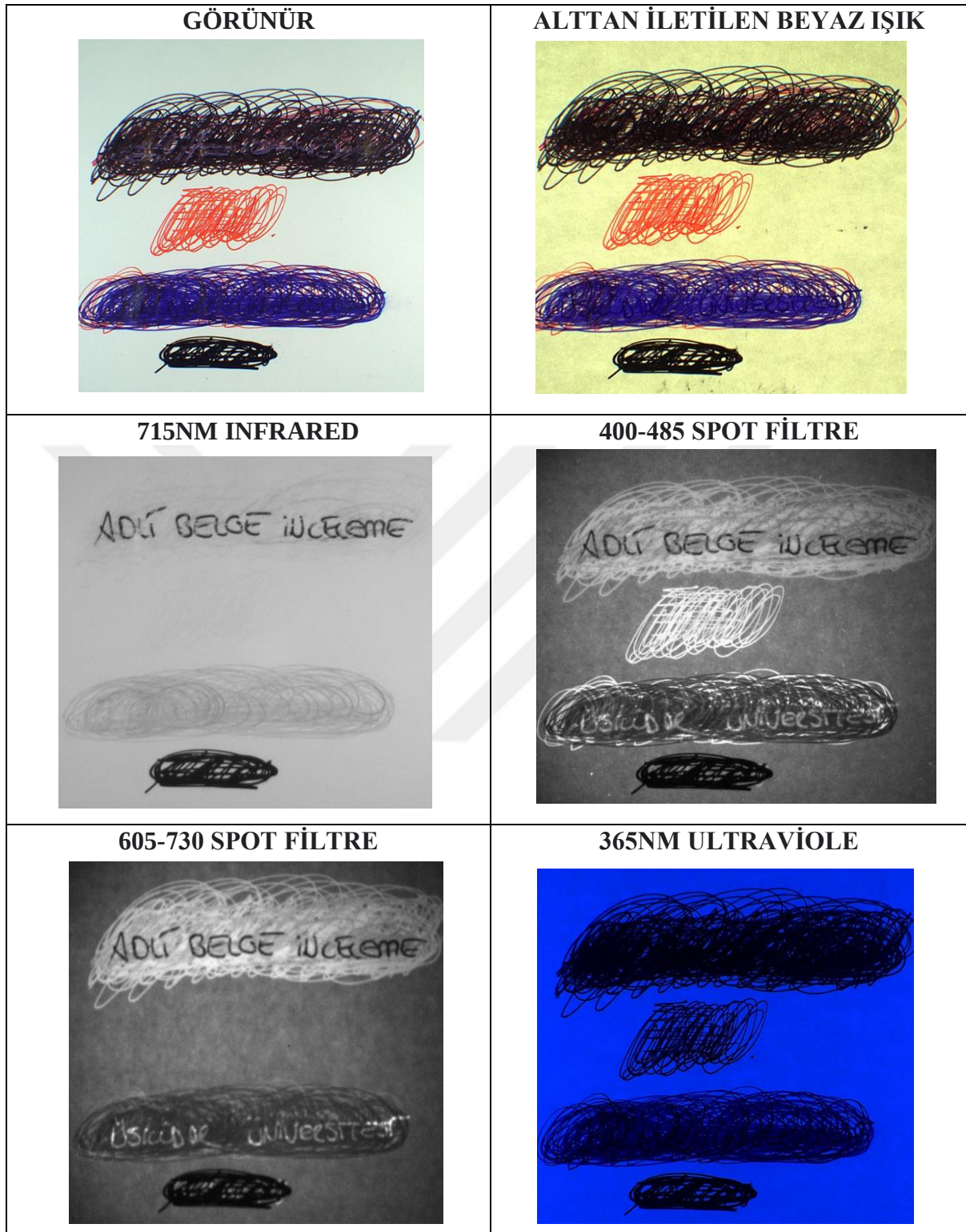


Şekil 84: Yanma İşlemi ile Tahribat Elde Edilen Saman Kâğıdı

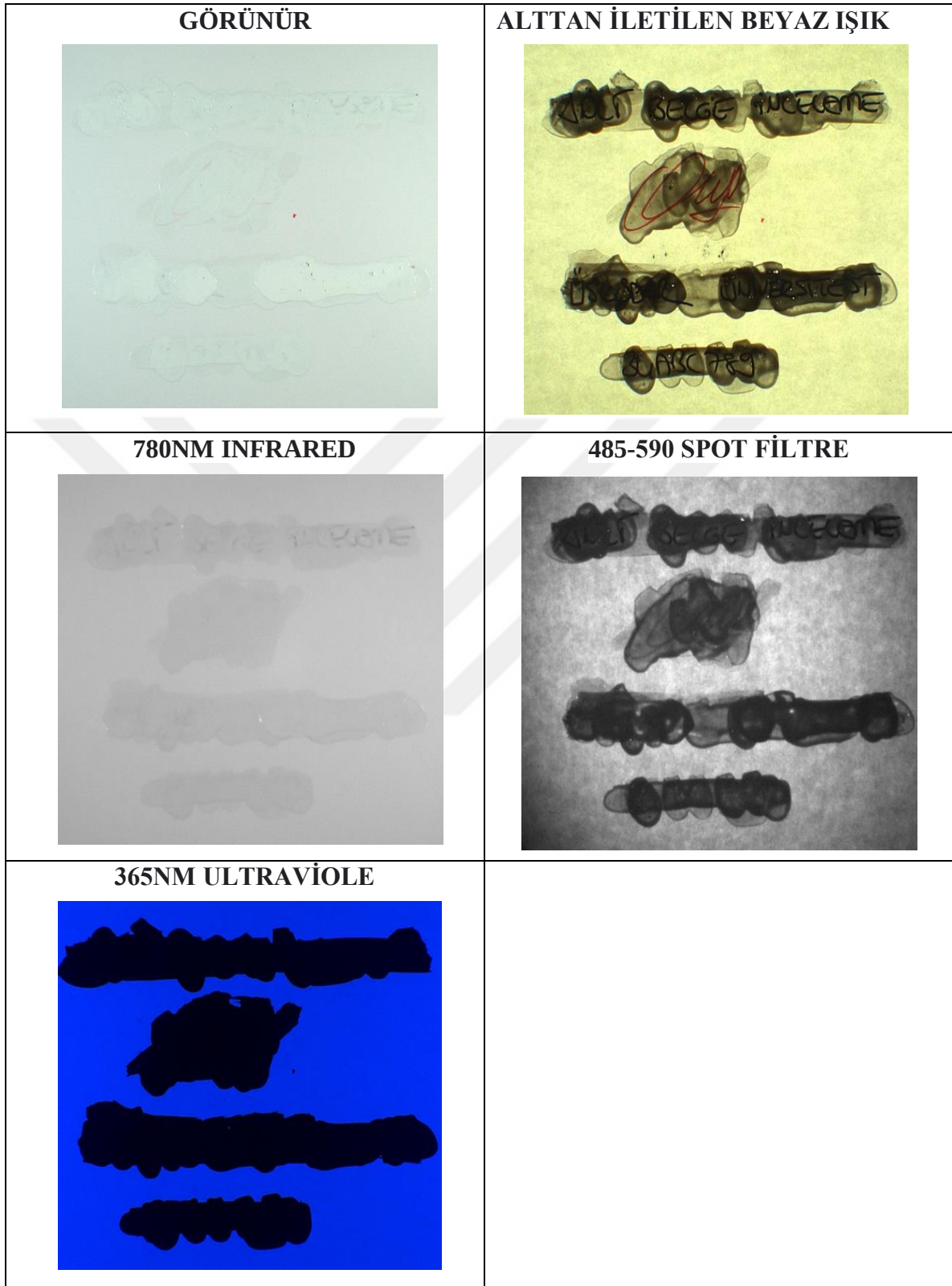
4.4 Kuşe Kâğıt



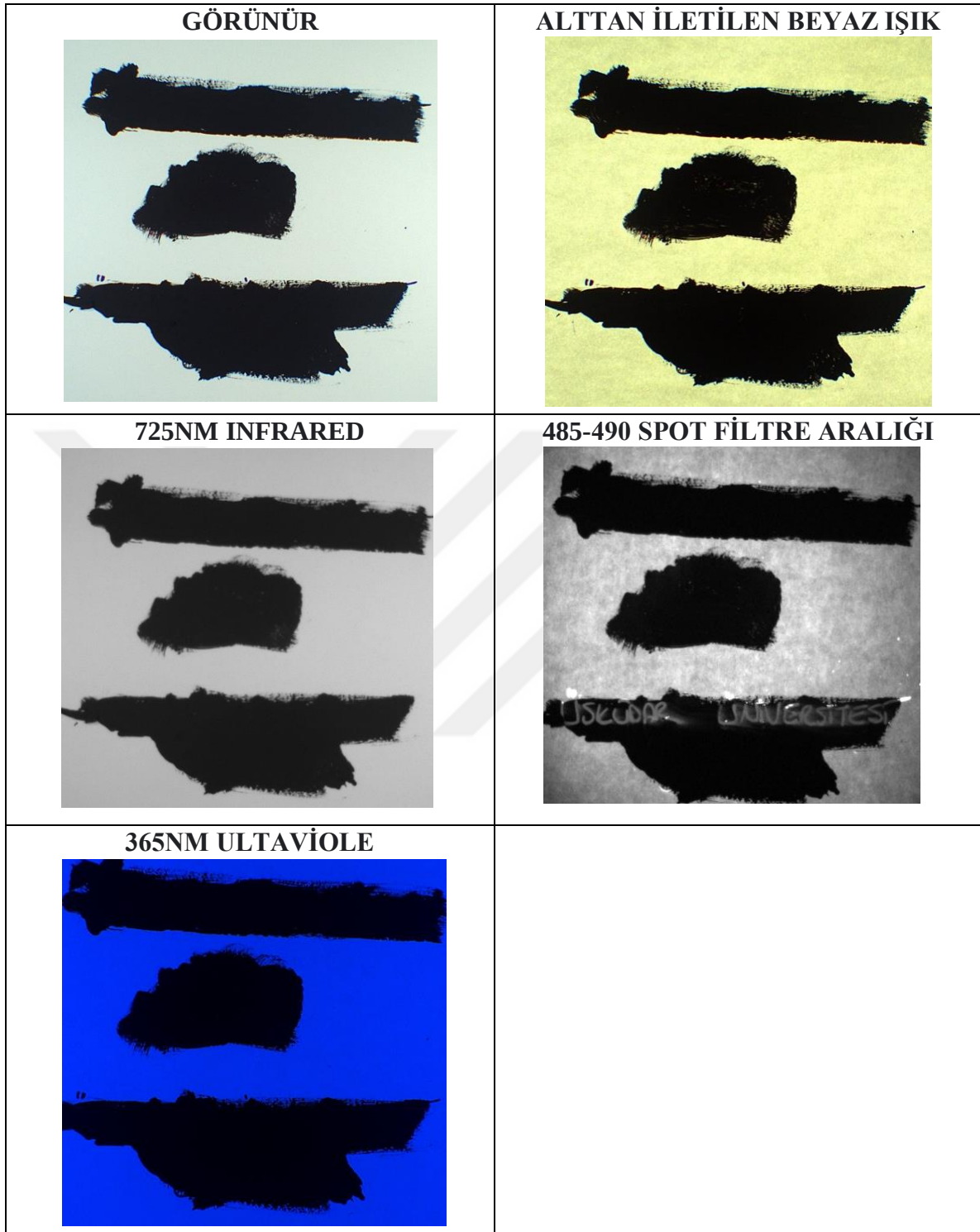
Şekil 85: Kazıma Yoluyla Tahribat Elde Edilen Kuşe Kâğıt



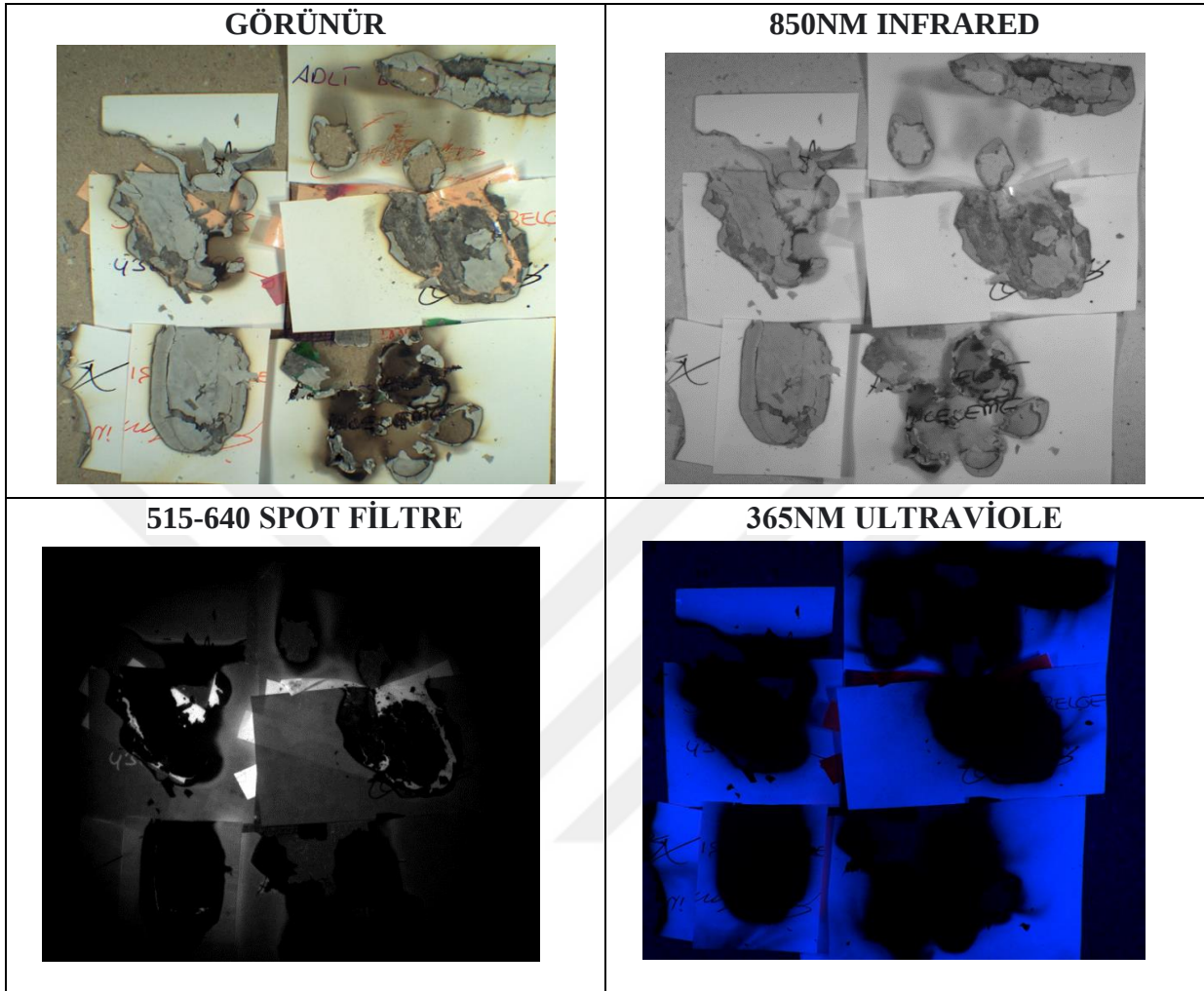
Şekil 86: Karalama Yoluyla Tahribat Elde Edilen Kuşe Kâğıt



Şekil 87: Daksil Yoluyla Tahribat Elde Edilen Kuşe Kâğıt

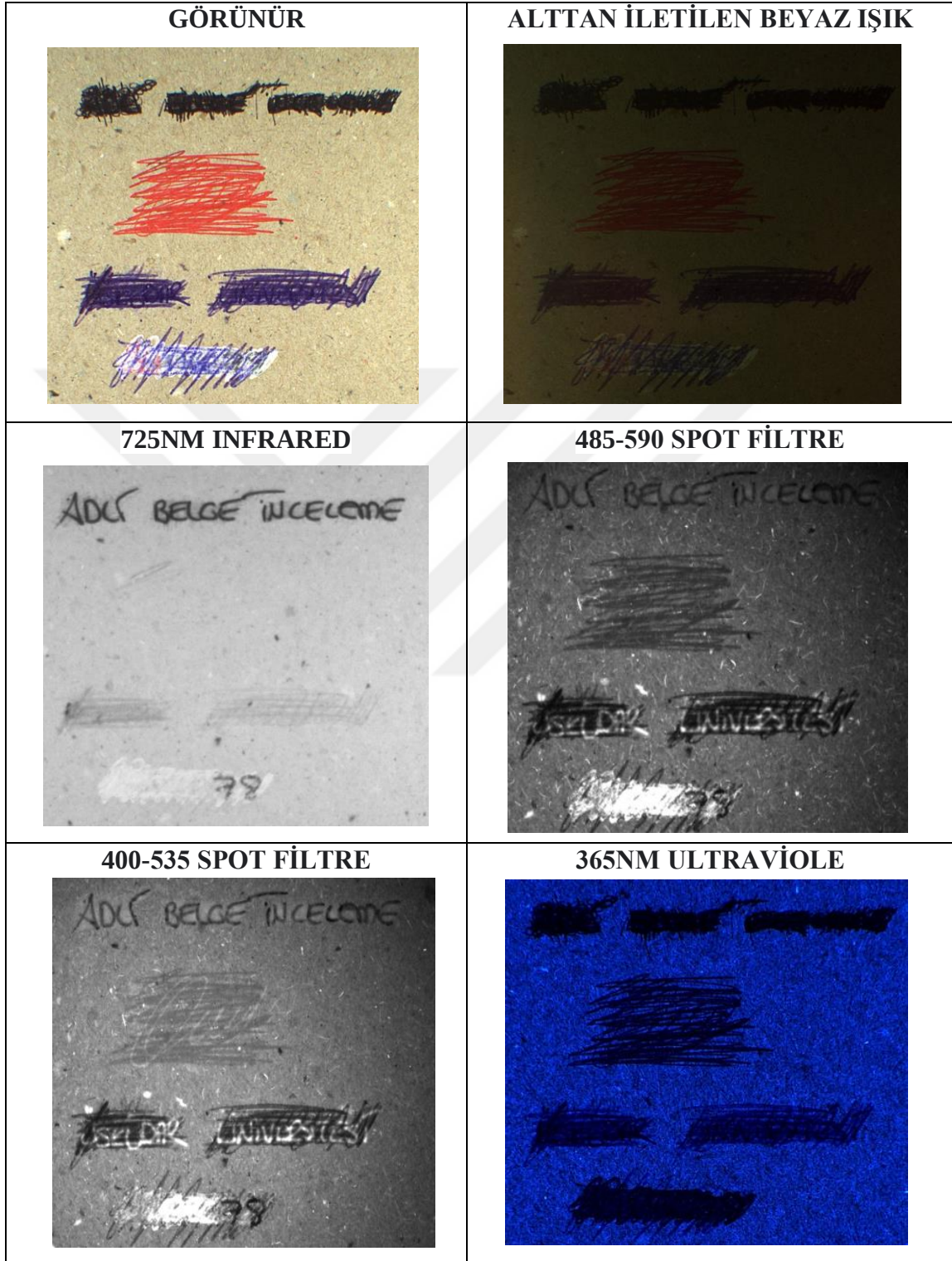


Şekil 88: Siyah Boya Kullanılarak Tahribat Elde Edilen Kuşe Kâğıt

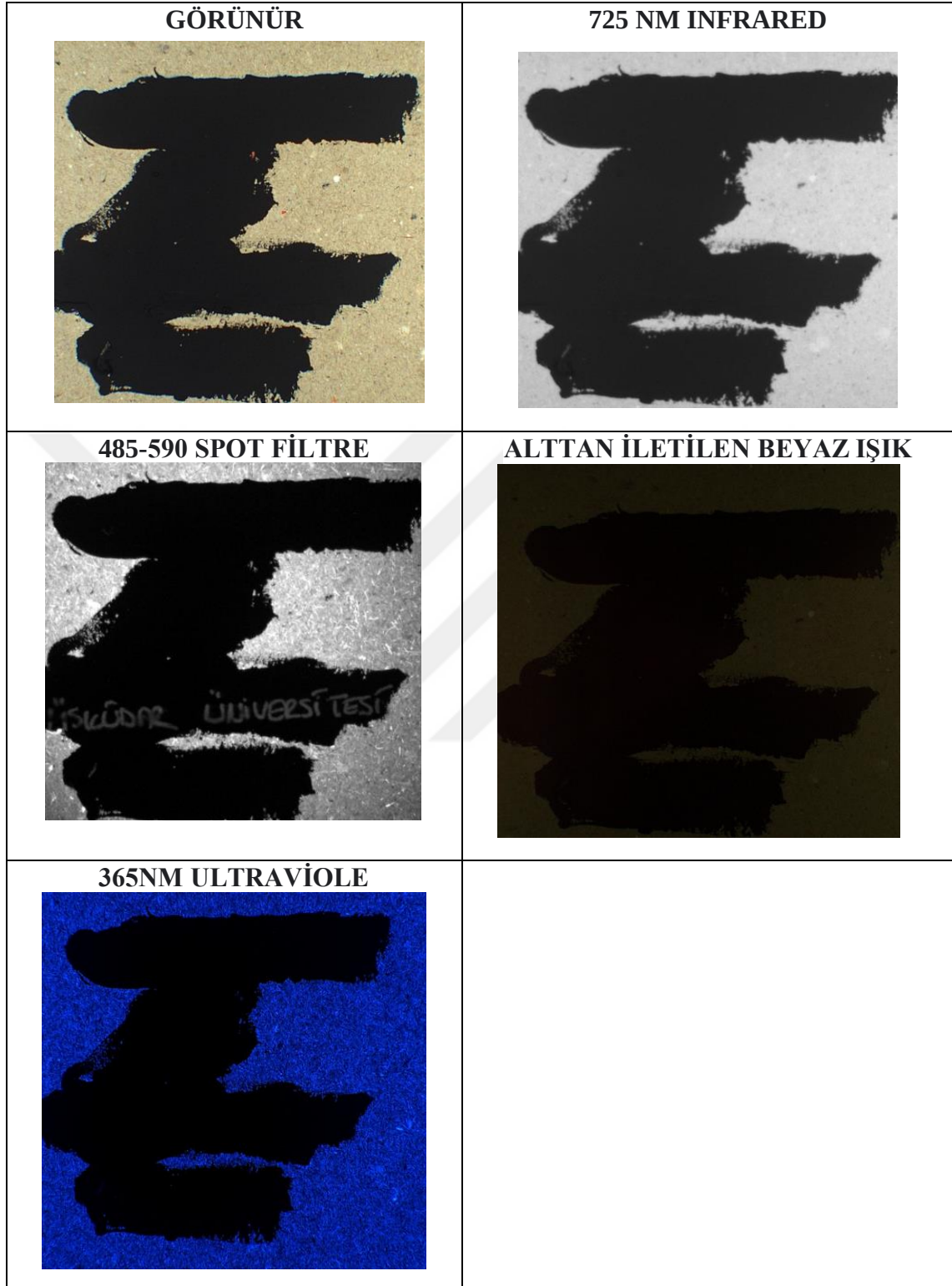


Şekil 89: Yakma İşlemi ile Tahribat Elde Edilmiş Kuşe Kâğıt

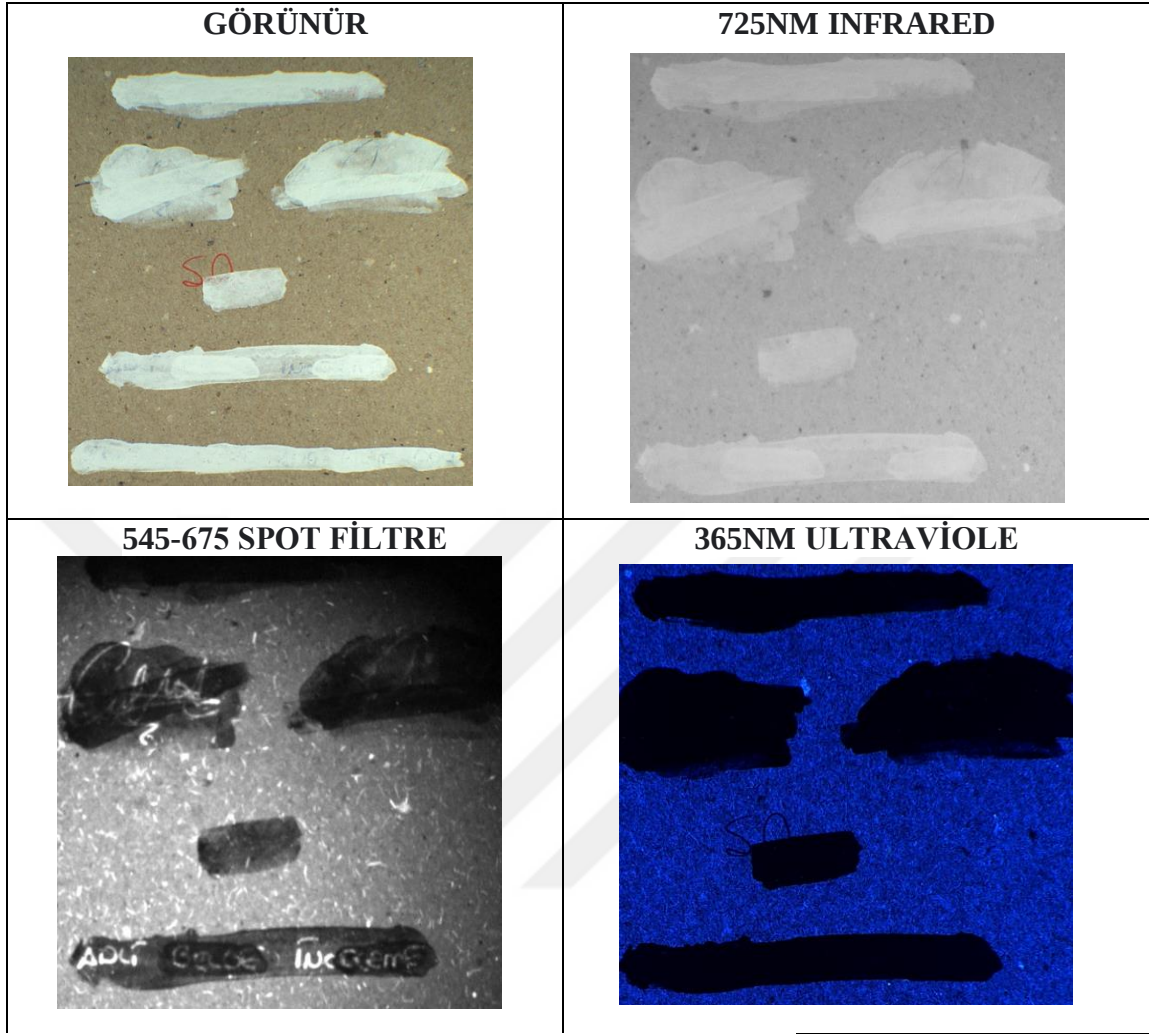
4.5 Mukavva



Şekil 90: Karalama Yoluyla Tahribat Elde Edilen Mukavva

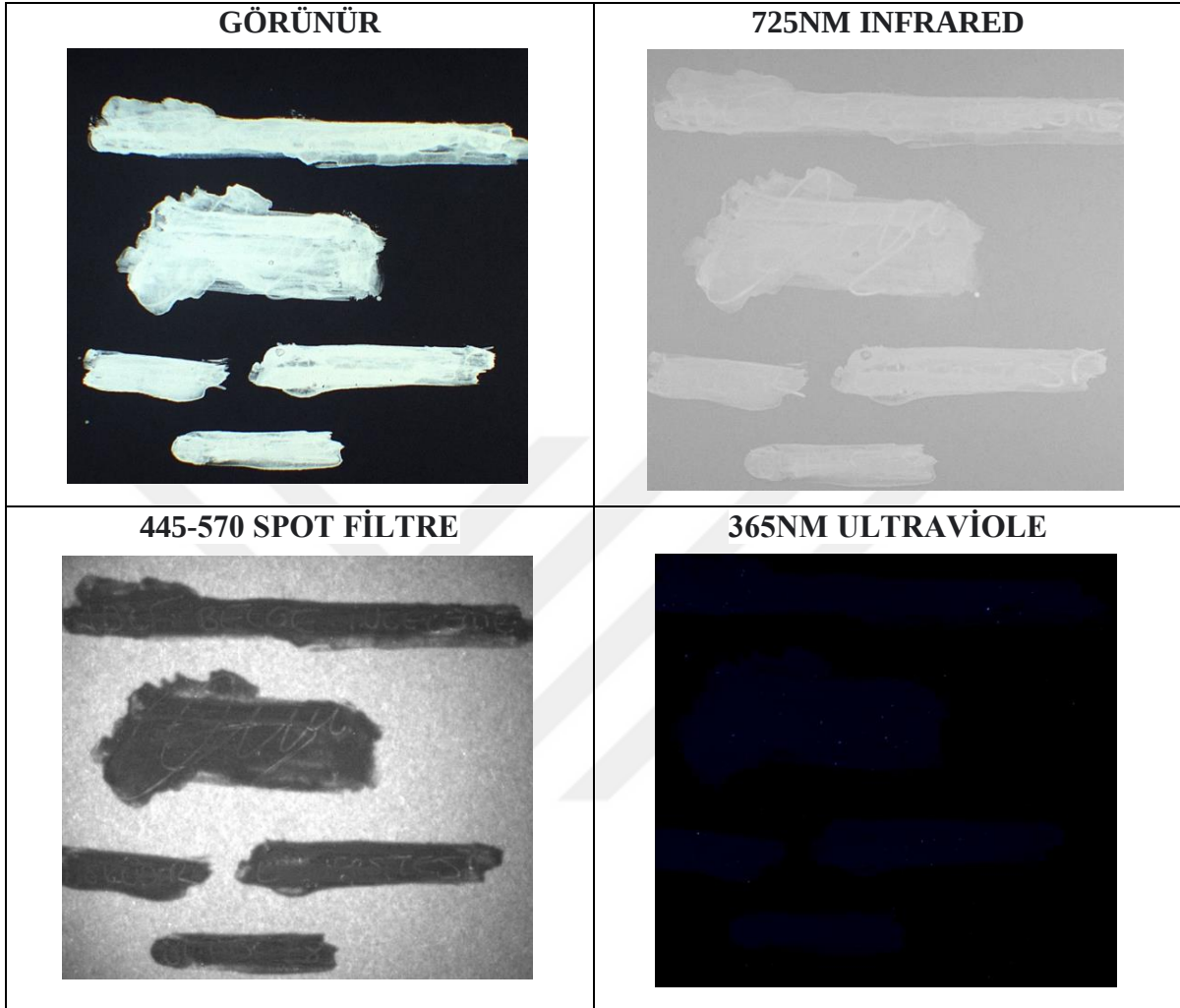


Şekil 91: Siyah Boya Kullanılarak Tahribat Elde Edilen Mukavva

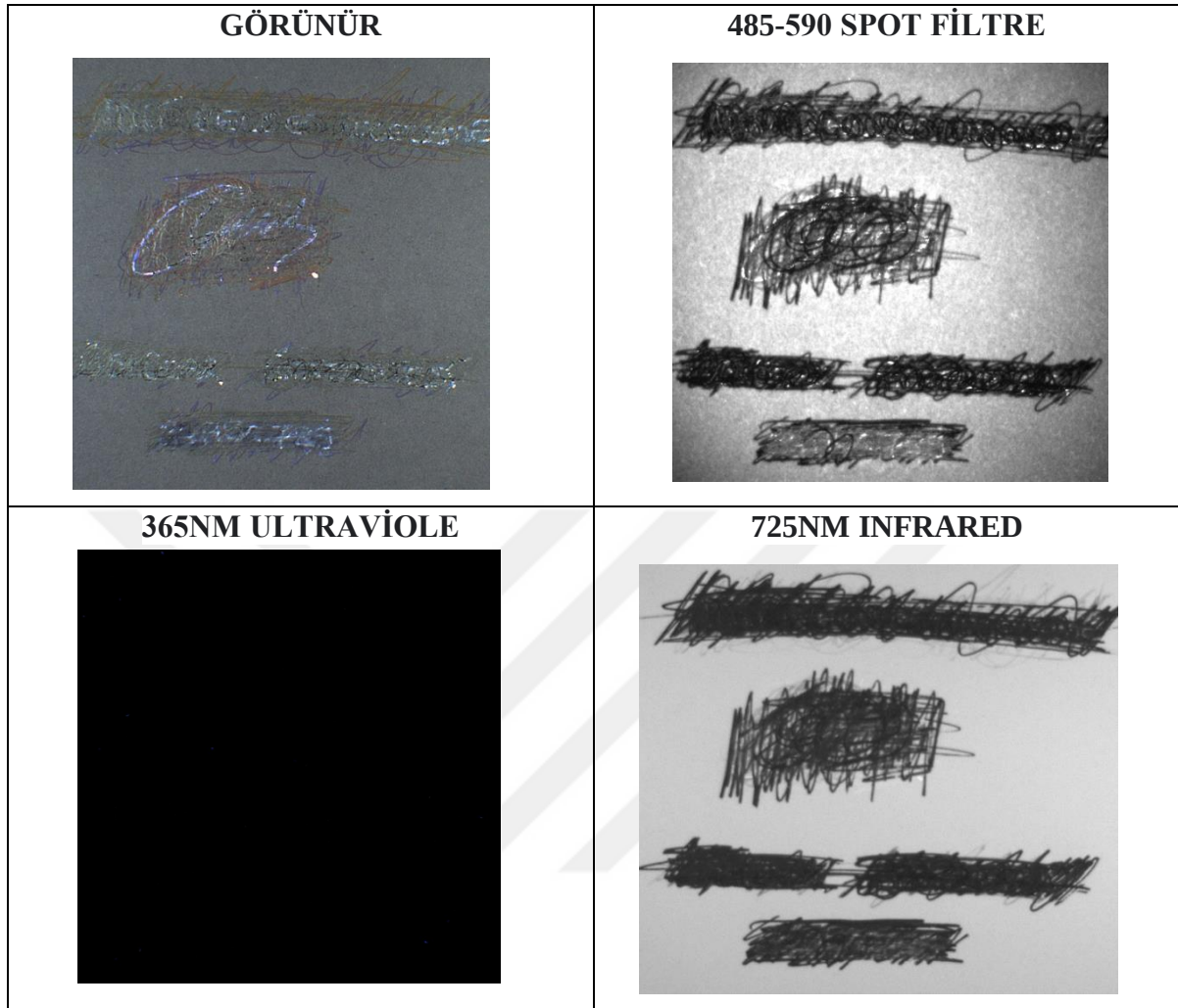


Şekil 92: Daksil Kullanılarak Tahribat Elde Edilen Mukavva

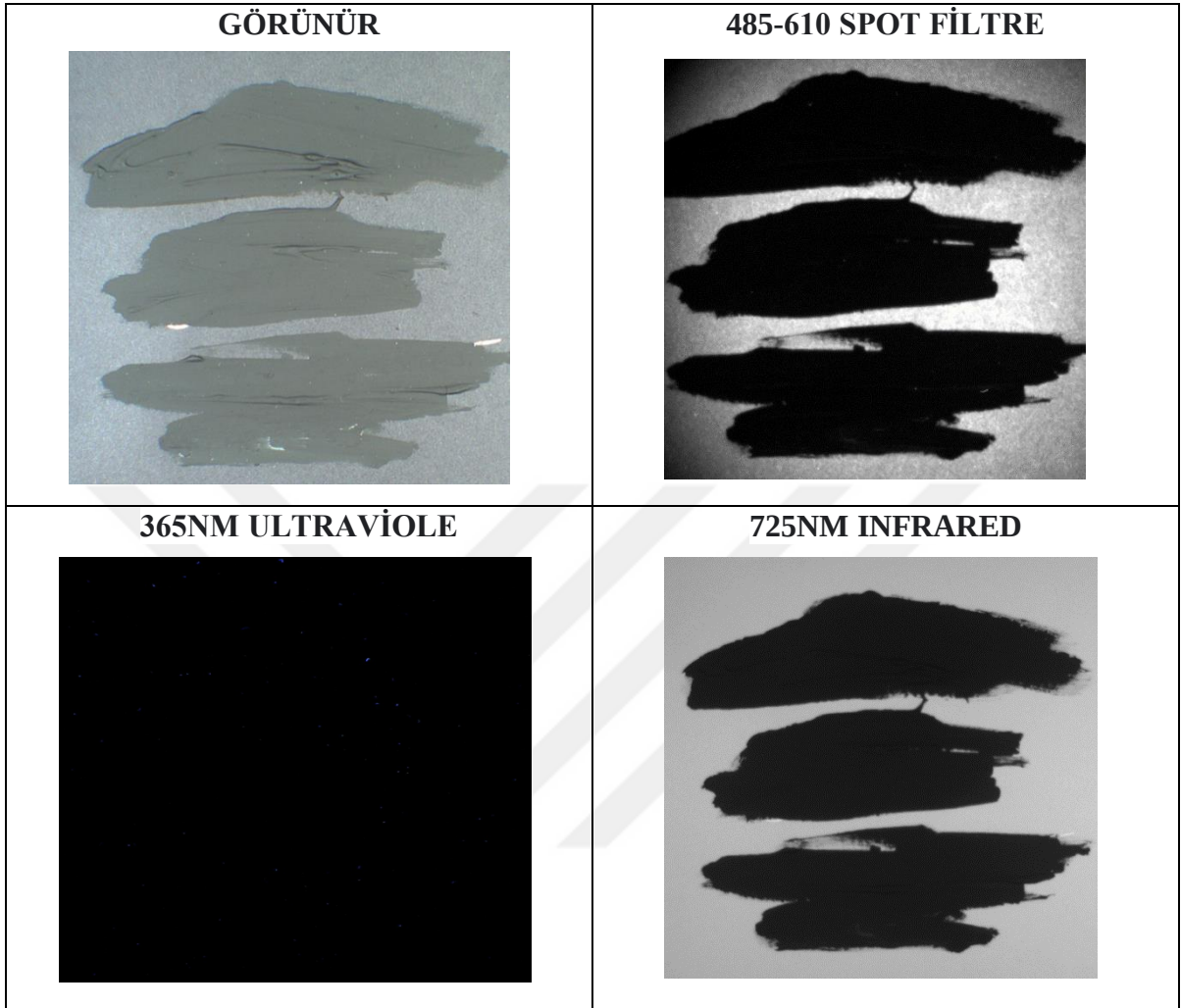
4.6 Siyah Kâğıt



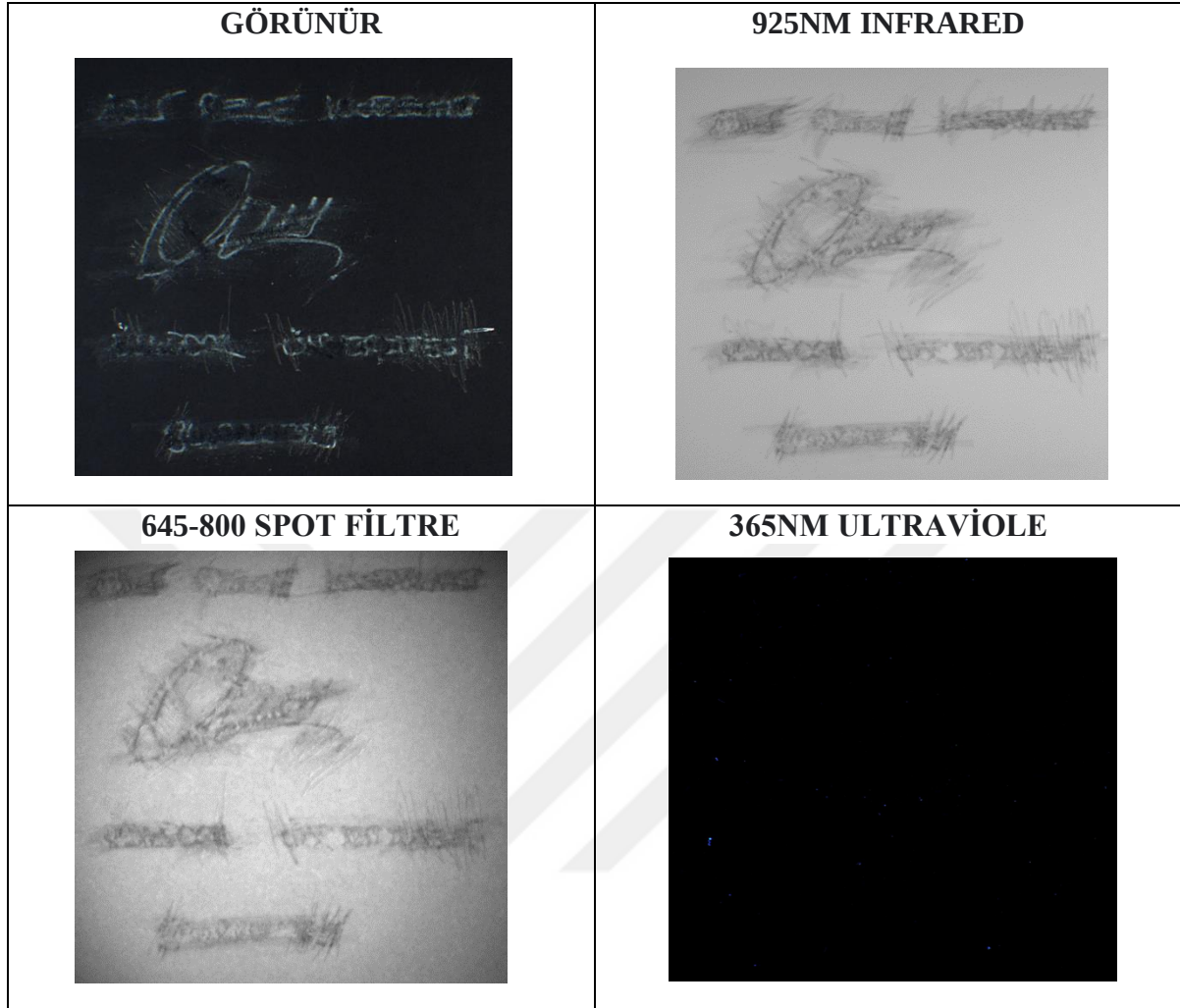
Şekil 93: Daksil ile Tahribat Elde Edilen Siyah Kâğıt



Şekil 94: Karalama ile Tahribat Elde Edilen Siyah Kâğıt

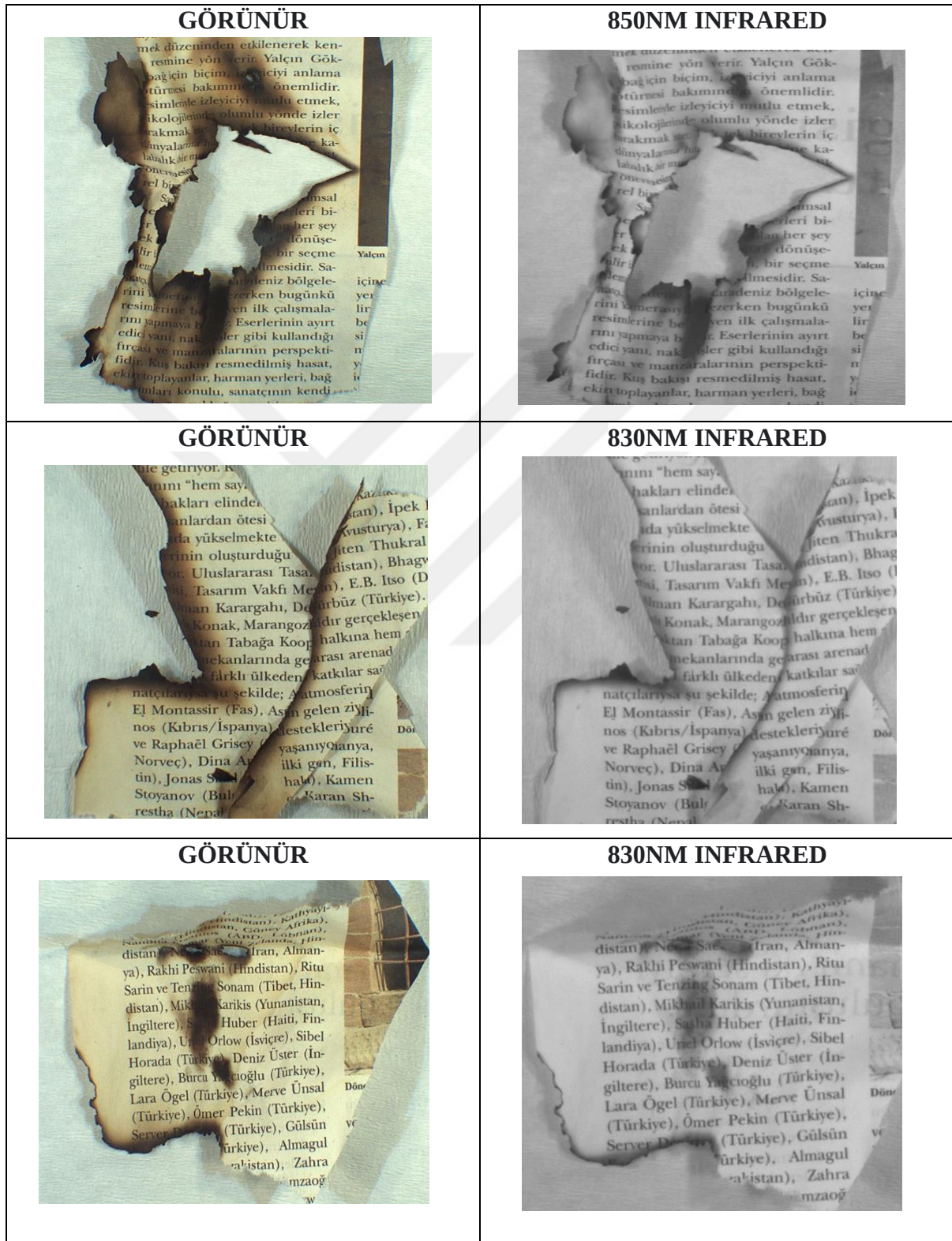


Şekil 95: Siyah Boya Kullanılarak Tahribat Elde Edilen Siyah Kâğıt



Şekil 96: Karalama ile Tahribat Elde Edilen Siyah Kâğıt

4.7 Gazete Kâğıdı



Şekil 97: Yanma İşlemi ile Tahribat Elde Edilen Gazete Kâğıdı

5 TARTIŞMA

Adli belge inceleme kapsamında değerlendirilen en önemli konulardan biri de tahrip olmuş belgelerdir. Suçlu kişiler belgelerde var olan yazıları çeşitli şekillerde tahrip ederek suçu yok etme eylemini gerçekleştirmeye çalışmaktadırlar. Bu gibi durumlarda belge inceleme uzmanları spektroskopik yöntemler kullanarak yapılan değişiklikleri ve tahribatlı yüzeylerin incelenmesini sağlamaları gerekmektedir. Bu tez çalışmasında farklı kâğıt yüzeylerine çeşitli mürekkepler barındıran kalemleri kullanarak yazı, sayı ve imzalardan oluşan metinler oluşturulmuştur ve bu metinler üzerinde birtakım araç ve gereçler kullanılarak tahribat elde edilmiştir. Tahribatlı yüzeyler spektroskopi esaslı VSC 8000 cihazı kullanılarak incelenmiştir. Her bir kâğıt yüzeyinde oluşturulan tahribatlı yüzeyler morötesi, görünür ve kızılötesi bölgelere ait çeşitli filtrelerde incelenmiştir. Tahribat elde edilmek üzere kullanılan ilk kâğıt türü fotokopi kağıdıdır. Fotokopi kağıdının yüzeyine öncelikle büyük harfler kullanılarak siyah mürekkepli bir kalem ile “ADLİ BELGE İNCELEME” yazılmıştır. Bu metnin altına ise kırmızı mürekkepli bir kalem ile tesadüfi bir imza atılmıştır. İmza metninin altına da mavi mürekkepli kalem ile “ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ” yazılmıştır. Son metin olarak da harfler ve rakamlardan oluşan “34ABC789” metni farklı bir markaya ait siyah mürekkepli bir kalem ile yazılmıştır. Bu metinler daksil kullanılarak kapatılmıştır. Morötesi ve görünür bölgede hiçbir şekilde yazılar görüntülenememiştir. Alttan iletilen beyaz ışık yardımıyla daksil kapattığı yazıların çoğu okunabilir şekilde görüntülenmiştir. Hangi renk mürekkep kullanıldığı bilgisi de bu ışıklandırma ile net bir şekilde gözlemlenmiştir. Kızılötesi bölgede 850nm dalga boyunda kontrol edildiğinde sadece siyah mürekkep ile yazılan metnin bir kısmının görülebilir olduğu gözlemlenmiştir. “BELGE” yazısının net bir şekilde gözlemlendiği görülmüştür. Spot ışık ile 725nm dalga boyunda 545-675 aralığındaki spot filtreleri kullanılarak yapılan incelemede yine siyah mürekkep ile yazılan “BELGE” yazısının net bir şekilde görüldüğü aynı zamanda mavi

mürekkepli kalem ile yazılan “ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ” yazısının net bir şekilde okunduğu gözlemlenmiştir. İmza ve tesadüfi bir şekilde sayı ve harflerden oluşturulan metnin okunmadığı gözlemlenmiştir. Anahtar kullanılarak kısmen tahribat elde edilen fotokopi kağıdında da yine aynı şekilde aynı metinler sırasıyla yazılmıştır. Görünür bölgede kısmen okunabilir yapıda olsalar da farklı dalga boylarında ne şekilde kontrol edilebilir olduğunun gözlemlenmesi hedeflenmiştir. Kazınarak tahribat elde edilen fotokopi kâğıdı öncelikle alttan beyaz ışıklandırma ile kontrol edilmiştir. Alttan iletilen beyaz ışıklandırma ile kâğıdın lifleri net bir şekilde belirmiştir. Aynı zamanda kâğıdın yırtılan yerlerinin tam olarak görülebilir yapıda olduğu gözlemlenmiştir. Kızılötesi bölgede 830nm dalga boyunda inceleme yapıldığında sadece siyah mürekkep ile yazılan metnin tam olarak okunabilir yapıda olduğu gözlemlenmiştir. Spot ışık ile 645nm dalga boyunda 485-590 spot filtre aralığında inceleme yapıldığında siyah mürekkepli kalem ile yazılan metnin kısmen ancak mavi mürekkepli kalem ile yazılan metnin tamamen parlak bir şekilde görüldüğü gözlemlenmiştir. Yine spot ışık ile 830nm dalga boyunda 645-800 spot filtre aralığında yapılan incelemede mavi mürekkepli kalem ile yazılan metnin daha parlak ve net bir yapıda olduğu gözlemlenmiştir. Morötesi bölgede görünür bölgede olduğu gibi kısmen görülen tahribatların yine kısmen görüldüğü gözlemlenmiştir. Karalama yoluyla tahribat elde edilen fotokopi kağıtlarındaki oluşturulan metinler aynı renk mürekkep bulunan ancak farklı markadaki kalem ile karalanarak tahribat elde edilmiştir. İlk metin yine “ADLİ BELGE İNCELEME” şeklinde mavi mürekkepli kalem ile yazılmıştır. Farklı markada aynı renk mürekkepli kalem ile karalanarak tahribat elde edilmiştir. Sırasıyla yine ikinci metinde imzalar üçüncü metinde “ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ” yazısı da metinleri oluşturulup aynı renkte mürekkep özelliği gösteren ancak farklı marka kalemler ile karalanarak tahribat elde edilmiştir. “34ABC789” şeklinde oluşturulan son metin ise yazılırken kullanılan kalem ile karalanmıştır. Altan iletilen beyaz ışık ile herhangi

bir görüntüleme sağlanamamıştır. Kızılötesi bölgede 780nm dalga boyunda yapılan inceleme sonucunda siyah mürekkep ile yazılıp yine aynı renk mürekkep ile karalanarak oluşturulan tahribat yazısının net bir şekilde okunabilir yapıda olduğu gözlemlenmiştir. Diğer renkler ile oluşturulan metinlerin hiçbir şekilde görünmediği sonucuna ulaşılmıştır. Spot ışık altında 645nm dalga boyunda 400-535 spot filtre aralığında yapılan inceleme sonucunda ilk üç metnin net bir şekilde okunabilir yapıda olduğu gözlemlenmiştir. Son metin oluşturulurken kullanılan kalem ile karalandığı için herhangi bir yazı gözlemlenmemiştir. Morötesi bölgede 365nm dalga boyunda yapılan incelemede de yine herhangi bir okunan metne ulaşılmamıştır. Fotokopi kağıdına yine dört adet metin yazılarak bu sefer siyah renkli guaj boya sürülerek metinlerin üzerleri kapatılmıştır. Yine diğer fotokopi kağıtlarında olduğu gibi aynı metinler aynı sıra ile ve aynı renkler ile yazılmıştır. Altan beyaz ışıklandırma, morötesi bölgede 365nm dalga boyunda ve kızılötesi bölgede 725nm dalga boyunda yapılan inceleme sonucu boyanın yazıları görünür bölgede olduğu gibi tamamen kapattığı gözlemlenmiştir. Spot ışık ile 645nm ve 485-610 spot filtreleri aralığında yapılan inceleme sonucunda 3.satırda yazılan “ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ” yazısının okunabilir yapıda olduğu görülmüştür. 3. ve 4.metin farklı markalara ait mavi mürekkepli kalemle oluşturulmuştur. Mavi mürekkebe sahip olan kalem ile oluşturulan 3.satırdaki metnin okunabilir olduğu görülmüştür. Bu duruma bakıldığında aynı renk olsa da farklı mürekkep özelliği gösteren kalemle yazılan bir yazının görülebilirliği değişkenlik göstermektedir. Fotokopi kâğıdı kullanılarak yapılan son işlem ise çakmak kullanarak farklı renkli mürekkeplere sahip kalemle yazılmış yazıların yakılması ve bunların gözlemlenmesidir. Yakılmak üzere 8 parça fotokopi kâğıdı oluşturulmuştur. Bu parçaların ilki kırmızı renge sahip mürekkepli bir kalemle “BAĞIMLILIK VE ADLİ BİLİMLER ENSTİTÜSÜ” yazısıdır. Diğer ikisi yine aynı tür renkli mürekkebe sahip ancak farklı markadaki kalemle oluşturulan iki ayrı imzadır. Diğer bir kâğıtta aynı tür kalemle

yazılan “BELGE İNCELEME” yazısı mevcut olup üzeri mavi renge sahip mürekkepli bir kalem ile karalanmıştır. Yani iki ayrı tahribat oluşturulmuştur. Diğer bir parça olarak “İNCELEME” yazısı mavi renkli mürekkebe sahip bir kalem ile oluşturulmuştur. Son olarak da siyah renkli mürekkebe sahip bir kalem ile “ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ” yazısı oluşturulmuş ve yine siyah renge sahip mürekkepli farklı bir marka kalem ile üzeri karalanmıştır. Altan beyaz ışıktandırma ve morötesi bölgede 365nm dalga boyunda yazılar tamamen kapanmış yanmış kısımlar hiçbir şekilde okunamamıştır. Spot ışık altında 645nm ve 830nm dalga boylarında ve sırasıyla 485-590 spot filtre, 585-720 spot filtre aralığında incelemeler yapılmıştır. Yanan bölgelerin bu spot filtrelerinde okunmadığı sadece yanmayan bölgelerdeki bazı harf ve kelimelerin okunduğu görülmüştür. Yanmış bölgelerde metinlerin okunabilirliği olumsuz sonuçlanmıştır. Kızılötesi bölgede 850nm dalga boyunda yapılan incelemede kırmızı ve siyah renge sahip mürekkepli kalemler ile oluşturulup yakılan yazıların hiçbir şekilde okunmadığı ancak siyah mürekkepli kalem ile oluşturulup yakılan yazının net bir şekilde okunduğu gözlemlenmiştir. Bu duruma bakarak kâğıt kaybı olmadan, siyah mürekkebe sahip bir kalem ile oluşturulan ve yakılan metnin kızılötesi bölgede yapılan inceleme sonucu okunabildiği görülmüştür. Fotokopi kağıdından sonra kuşe kâğıt üzerinde incelemeler yapılmıştır. Yine fotokopi kağıdında olduğu gibi üç farklı renge sahip mürekkepli kalemler ile benzer metinler oluşturulmuştur. Kazıma yoluyla tahribat elde edilen kuşe kâğıt alttan beyaz ışıktandırma ile aydınlatıldığında kâğıdın hangi kısımlarının koptuğu hangi kısımlarının tahrip edildiği net bir şekilde görülmektedir. Morötesi bölgede 365nm dalga boyunda yapılan incelemede görünür bölgede görülen yazılardan farklı bir durum tespit edilmemiştir. Spot ışık altında 645nm dalga boyunda ve 485-590 spot filtrelere aralığında yapılan inceleme sonucunda mavi renge sahip mürekkepli kâğıt ile oluşturulan “ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ” yazısının parlak bir yapı gösterip net bir şekilde okunduğu gözlemlenmiştir. Diğer bir işlem olarak yine kuşe kâğıt

kullanılmış ve metinlerin üzerleri karalanmıştır. Metinlerin sırası ve yapısı aynı kalmıştır. İlk metnin tabanı siyah renge sahip mürekkepli bir kalem ile yazılmış üzeri kırmızı, farklı marka siyah mürekkepli kalem ve beyaz renkli mürekkebe sahip kalem ile karalanmıştır. İkinci metinde oluşturulan imza kırmızı mürekkepli kalem ile oluşturulmuş ve üzeri yine aynı marka ve renkli kalem ile karalanmıştır. Üçüncü metin mavi mürekkepli kalem ile yazılmış üzeri farklı marka mavi mürekkepli kalem ve kırmızı mürekkepli bir kalem ile karalanmıştır. Son metin ise siyah mürekkepli kalem ile yazılmış ve yine aynı kalem ile karalanmıştır. Kızılötesi bölgede 715nm dalga boyunda yapılan inceleme ilk metnin yani “ADLİ BELGE İNCELEME” yazısının tamamen okunabilir yapıda olduğu görülmüştür. Diğer hiçbir metnini okunamadığı gözlemlenmiştir. Fotokopi kağıdında olduğu gibi siyah mürekkebin kızılötesi bölgede incelenebilir olduğu bir kez daha gözlemlenmiştir. Spot ışık altında 400-485 spot filtreleri aralığında yapılan inceleme sonucunda 1. ve 3. metnin yani “ADLİ BELGE İNCELEME” ve “ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ” yazılarının net bir şekilde okunduğu gözlemlenmiştir. Morötesi bölgede 365nm dalga boyunda ve alttan beyaz ışıklandırma ile yapılan inceleme sonucu görünür bölgede görülenin dışında farklı bir duruma rastlanmamıştır. Kuşe kâğıda yine aynı metinler aynı renkli mürekkebe sahip kalemler ile oluşturulmuştur. Bu metinlerin üzerleri daksil ile kapatılmıştır. Kızılötesi bölgede 780nm dalga boyunda ve morötesi 365nm dalga boyunda yapılan incelemelerde okunabilen herhangi bir metin görülememiştir. Spot ışık ile 645nm dalga boyunda ve 485-590 spot filtreleri aralığında yapılan incelemede sadece siyah mürekkepli kalem ile yazılan “ADLİ BELGE İNCELEME” yazılı ilk metnin kısmen okunduğu görülmüştür. Alttan iletilen beyaz ışıklandırma ile metinlerin okunabilir olduğu gözlemlenmiştir. Tekrardan aynı metinler farklı bir kuşe kâğıtta oluşturulup üzerleri siyah guaj boya sürülerek kapatılmıştır. Alttan iletilen beyaz ışık, morötesi bölgede 365nm dalga boyunda ve kızılötesi bölgede 725nm dalga boyunda okunabilen bir metin gözlemlenmemiştir. Spot ışık

ile 645nm dalga boyunda ve 485-590 spot filtreleri aralığında sadece üçüncü metin olan ve mavi mürekkepli kalem ile yazılan “ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ” yazısının okunduğu gözlemlenmiştir. Devamında çakmak ile yakılmak üzere 5 adet ayrı kuşe kâğıt hazırlandı. Morötesi bölgede 365nm dalga boyunda, spot ışık altında 695nm dalga boyunda ve 515-640 spot filtreleri aralığında yapılan incelemelerde yanmış bölgelerin okunmadığı gözlemlenmiştir. Kızılötesi bölgede 850nm dalga boyunda yapılan incelemede kısmen yanmış ve siyah mürekkepli bir kısmın okunduğu gözlemlenmiştir. Bu işlem sonrası yine yanmış olan ve siyah mürekkep ile yazılan yazıların kısmen de olsa okunabilirliği gözlemlenmiştir. Kuşe kâğıtta yapılan incelemeler sonucunda saman kağıdında inceleme yapılmıştır. Dört adet metin yine sırasıyla alt alta yazılmıştır. İlk olarak karalama yöntemiyle inceleme yapılmıştır. İlk metin siyah mürekkepli kalem ile yazılmış üzeri farklı bir markaya ait siyah mürekkepli kalem ile karalanmıştır. İkinci metin kırmızı mürekkepli kalem ile oluşturulmuş ve üzeri farklı markaya ait kırmızı bir kalem ile karalanmıştır. Üçüncü metin ise mavi mürekkepli bir kalem ile oluşturulup yine farklı markaya ait mavi mürekkepli bir kalem ile karalanmıştır. Dördüncü metin de siyah mürekkepli kalem ile oluşturulmuş ve farklı markaya ait siyah mürekkepli bir kalem ile karalanmıştır. Altan iletilen beyaz ışıklandırma ile kısmen 1. ve 3.metinlerin kısmen okunabildiği gözlemlenmiştir. Kızılötesi bölgede 725nm dalga boyunda yapılan inceleme sonucu sadece ilk metnin yani “ADLI BELGE İNCELEME” yazısının net bir şekilde hiç karalanmamış gibi gözüktüğü gözlemlenmiştir. 4.metin tabanı 1.metnin tabanı için kullanılan siyah mürekkepli kalemden daha farklı bir siyah mürekkepli kalem ile oluşturulmuştu. Kızılötesi bölgede siyah mürekkeple yazılan yazıların okunduğunu gözlemlemiştik ancak mürekkepler farklılık gösterdiği zaman direkt olarak okunabilme durumu da etkilenmektedir. Spot ışık ile 830nm dalga boyunda ve 605-730 spot filtreleri kullanılarak inceleme yapıldığında 1. Ve 3.metnin net bir şekilde okunduğu görülmektedir. Morötesi bölgede 365nm dalga

boyunda da yine hiçbir okunabilir metne rastlanmamıştır. Saman kâğıdı yine aynı metinler ile hazırlanmış ve guaj boya ile metinlerin yüzeyi kapatılmıştır. Altan beyaz ışık, morötesi 365nm dalga boyunda ve kızılötesi 780nm dalga boyunda incelemeler yapıldığında okunabilir metne rastlanmamıştır. 485-590 spot filtreleri aralığında yapılan inceleme sonucunda sadece mavi mürekkepli kalem ile yazılan “ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ” yazısı parlak bir yapı göstererek okunabilir yapıda olduğu görülmüştür. Tekrar aynı metinler farklı bir saman kâğıda yazılmış ve üzerleri daksil ile kapatılmıştır. Morötesi 365nm dalga boyunda ve altan iletilen beyaz ışıklandırma ile inceleme yapıldığında okunabilir metne rastlanmamıştır. Kızılötesi bölgede 725nm dalga boyunda yapılan incelemede sadece siyah mürekkep ile oluşturulan ilk metnin orta kısmındaki “BELGE” kelimesi okunabilmiştir. 515-640 spot filtreleri ile kontrol edildiğinde tam olarak olmasa da bazı kelimelerin okunabilir yapıda olduğu gözlemlenmiştir. Saman kâğıdı kullanılarak yine aynı metinler sırasıyla oluşturulup anahtar kullanılarak kazıma işlemi yapılmıştır. Altan iletilen beyaz ışıklandırma ile yırtılan yerlerin tam olarak ne şekilde gözüktüğü gözlemlenmiştir. Kızılötesi bölgede 725nm dalga boyunda yapılan inceleme sonucunda siyah mürekkepli kalem ile yazılan “ADLİ BELGE İNCELEME” yazısı sanki hiç tahrip edilmemiş gibi net bir şekilde gözlemlenmiştir. 4.metin olan “34ABC789” metni de farklı marka siyah mürekkepli bir kalem ile yazılmış olmasına rağmen hiçbir şekilde okunmamıştır. Morötesi ile 365nm dalga boyunda incelendiğinde tamamen siyah bir ekran ile karşılaşmıştır. 605-730 aralığındaki spot filtreleri kullanılarak yapılan incelemede ise ilk üç metnin kısmen görülebilir olduğu tespit edilmiştir. Üçüncü metnin parlak bir yapı göstermesi farklı bir mürekkep kullanıldığı net bir şekilde gözlemlenmektedir. Yakılmak üzere dört adet saman kâğıdı parçası hazırlanmış ve çakmak kullanılarak bu parçalar yakılmıştır. Altan iletilen beyaz ışık, morötesi bölgede 365nm dalga boyunda ve spot ışık altında 485-610 spot filtreleri kullanılarak yapılan inceleme sonucu yanmış bölgelerde okunabilir herhangi bir metne

rastlanmamıştır. Kızılötesi bölgede 715nm dalga boyu ile yapılan incelemede siyah mürekkepli kalem ile yazılan “ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ” yazısının net bir şekilde okunduğu gözlemlenmiştir. Saman kağıdında yapılan inceleme sonrası aynı işlemler yağlı kâğıt için de gerçekleştirilmiştir. Yağlı kâğıtta öncelikle aynı metinler oluşturulmuş ve ilk işlem olarak metinler siyah guaj boya ile tamamen örtülmüştür. Morötesi bölgede 365nm dalga boyunda, kızılötesi bölgede 780nm dalga boyunda, alttan iletilen beyaz ışıklandırmada okunabilir herhangi bir metne rastlanmamıştır. Spot ışık altında 485-590 spot filtreleri aralığında yapılan incelemede mavi mürekkep kullanılarak oluşturulan 3.metnin net bir şekilde parlak yapı göstererek okunduğu gözlemlenmiştir. İkinci işlem olarak aynı metinler oluşturulup karalanmış ve bu şekilde inceleme yapılmıştır. Morötesi bölgede 365nm dalga boyunda yapılan inceleme ve alttan iletilen beyaz ışıklandırma ile herhangi bir sonuç elde edilememiştir. Ancak kızılötesi bölgede 780nm dalga boyunda yapılan inceleme sonucunda tabanı siyah olan, üzerleri mavi ve kırmızı mürekkepli kalemler ile karalanan ilk metnin okunabilir yapıda olduğu gözlemlenmiştir. Dördüncü metnin de tabanı siyah olup üzeri farklı markaya ait siyah mürekkepli bir kalem ile karalanmasında rağmen kızılötesi bölgede gözle görülür bir sonuç vermemiştir. Spot ışık ile 515-640 spot filtre aralığı kullanılarak kontrol edildiğinde 1.ve 3.metnin okunduğu 2.ve 4.metnin okunmadığı gözlemlenmiştir. 3.metin oluşturulurken kullanılan kalemin 1.metnin tabanını karalamak için kullanıldığı da bu ışıklandırma ile kontrol edilebilmiştir. Yine yağlı kâğıt kullanılarak aynı metinler oluşturulup anahtar kullanılarak kazınmış ve tahribat elde edilmiştir. Görünür bölgede kısmen okunabilir yapıda olan bu yapının diğer dalga boylarında ne şekilde kontrol edilebildiği kaydedilmiştir. Morötesi bölgede 365nm dalga boyunda ve alttan iletilen beyaz ışıklandırmada görünür bölgeden farklı bir görüntü elde edilememiştir.

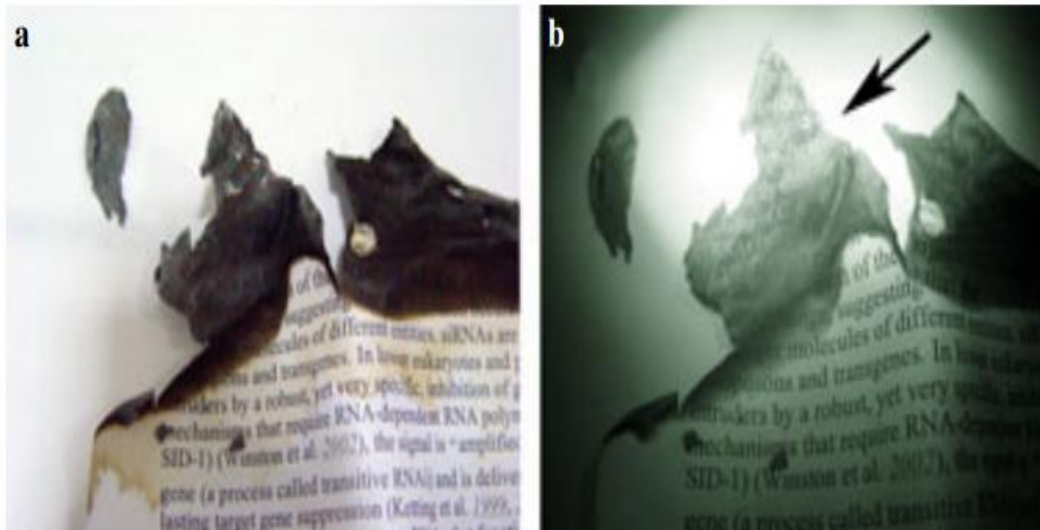
Altan iletilen beyaz ışıklandırma ile anahtarın hangi yönleri doğru ne kadar derin tahribat yarattığı bir nevi daha net gözlemlenmiştir. Spot ışık ile 485-590 nm spot filtre aralığı kullanılarak bakıldığında üçüncü metnin farklı mürekkep içeren bir kalem ile yazıldığı görülmektedir. Aynı metinler yazılarak daksil ile tahribat yaratılmıştır. Altan iletilen beyaz ışıklandırma ile kontrol edildiğinde çok net bir şekilde okunabilen bir metnin olmadığı görülmüştür. Bazı kısımlarda kelimelerin ya da harflerin gözüktüğü gözlemlenmiştir. Buradan yola çıkarak sürülen daksil yoğunluğuna bağlı olarak bu durumun değişkenlik gösterebileceği bilgisine ulaşılabilir. Kızılötesi bölgede 780 nm dalga boyunda yapılan incelemede ise siyah mürekkepli kalem ile “ADLİ BELGE İNCELEME” olarak yazılan ilk metnin sadece “ADLİ” ve “İNCELEME” kısmı kısmen okunabilir olduğu görülmüştür. Son olarak yağlı kâğıt kullanılarak 3 parça hazırlanmış ve bunlar çakmak ile yakılmıştır. Altan beyaz ışık, morötesi 365nm dalga boyu ve spot ışık ile 485-590 nm spot filtre aralığında yapılan incelemede okunabilir yapıda olan herhangi bir metne ulaşamamıştır. Kızılötesi bölgede 925nm dalga boyunda yapılan inceleme sonucunda siyah renkli mürekkep ile yazılan ve yakılan kısımların okunabildiği ancak mavi ve kırmızı renkli mürekkep ile yazılan yerlerin okunamadığı gözlemlenmiştir. Siyah kâğıt üzerinde beyaz renkli mürekkep ile dört adet aynı metinler yazılmış ve ayrı ayrı kağıtlarda olmak üzere dört adet tahribat elde edilip incelenmiştir. Karalama, kazıma, daksil kullanma ve boya ile üzerini kapatma işlemleri uygulanmıştır. Kızılötesi, morötesi, spot ışık ve altan iletilen beyaz ışıklandırma ile yapılan incelemeler sonucu gözle net bir şekilde görülebilen bir metne ulaşamamıştır. Mukavva hibib gramajı büyük olan yüzeyin üzerine aynı metinler yazılmış ve tahribatlar elde edilmiştir. Önce metinleri karalayarak tahribat oluşturulmuştur. Morötesi bölgede 365nm dalga boyunda ve altan iletilen beyaz ışık ile gözle görülebilen herhangi bir metin gözlenmemiştir. Kızılötesi bölgede 725nm dalga boyunda yapılan inceleme sonucu siyah kalem ile oluşturulan ilk metnin gözle görülür biçimde okunabildiği gözlemlenmiştir. Yine son

metnin “78” kısmı da okunabilir olduğu görülmüştür. Aslında son metin “34ABC78” şeklindedir sadece sonundaki “78” sayısı siyah harfle diğerleri farklı renk ile yazılmıştır. Spot ışık ile 485-590 spot filtre aralığında yapılan incelemede ilk metnin “ADLİ BELGE İNCELEME” olduğu üçüncü metnin “ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ” olduğu gözlemlenmiştir. Son metinde ise farklı tür mürekkep kullanıldığı net bir şekilde parlak yapıdan dolayı görülebilmektedir. Guaj boya kullanılarak üzerleri kapatılan mukavvadaki metinler incelendiğinde morötesi bölgede 365nm dalga boyunda, alttan iletilen beyaz ışıkta ve kızılötesi bölgede 725nm dalga boyunda incelendiğinden okunabilen metne ulaşamamıştır. Spot ışık ile 485-590 spot filtre aralığında yapılan incelemede mavi renkli mürekkep ile oluşturulan üçüncü metnin okunabildiği gözlemlenmiştir. Son olarak üzerleri daksil kullanılarak kapatılan mukavvadaki metinler incelenmiştir. Kızılötesi bölgede 725nm dalga boyunda, morötesi bölgede 365nm dalga boyunda ve alttan iletilen beyaz ışıklandırma ile yapılan incelemede okunabilen metne ulaşamamıştır. Sadece spot ışık ile 545-675 spot filtre aralığında yapılan incelemede mavi renkli mürekkep ile yazılan 2.metindeki imza, 4 metindeki “ADLİ BELGE İNCELEME” yazısı ve 5.metindeki “ADLİ BİLİMLER ANA BİLİM DALI” yazılarının okunabildiği görülmüştür. Belirtilen tüm bu işlemler siyah kâğıt için de yapılmıştır. Her bir metin siyah kağıtlara beyaz mürekkepli kalem ile yazılmış ve hepsi için karalama, kazıma, daksil kullanma ve siyah boya ile kapatma işlemleri yapılmıştır. Siyah kâğıda yapılan bu işlemler net olarak gözle görülebilir bir sonuç vermemiştir.

Bu görüntülere ek olarak yanmış belgeleri gazete kâğıdı kullanarak da inceleme yapılmıştır. Gazete kağıtları yakılarak parçalara ayrılmış ve 830nm ve 850nm kızılötesi bölgede incelenmiştir. Yanan yerlerin kızılötesi bölgede okunduğu gözlemlenmiştir.

2020 yılında yanmış belgeler üzerinden morötesi ve kızılötesi bölgelerde inceleme yapılmış yanan belgeler yandıktan sonra gri gümüş rengini aldığı ve kısmen bazı bölgelerin okunabildiği incelenmiştir (81).

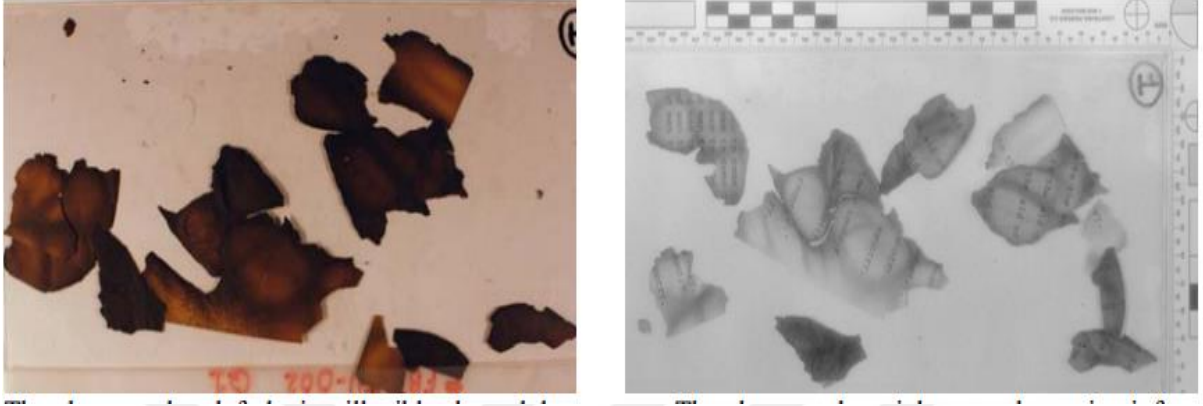
Yine 2007 yılında kızılötesi görüntüleme ile gizli kalmış bilgilerin tespiti ve kaydedilmesiyle ilgili yapılan bir çalışmada yanmış belge ve kızılötesi bölgede yapılan belgeyi karşılaştırarak okunabilirliği kontrol edilmiştir (4).



Şekil 98: Yanmış Belgelerin Kızılötesi Bölgede İncelenmesi (4)

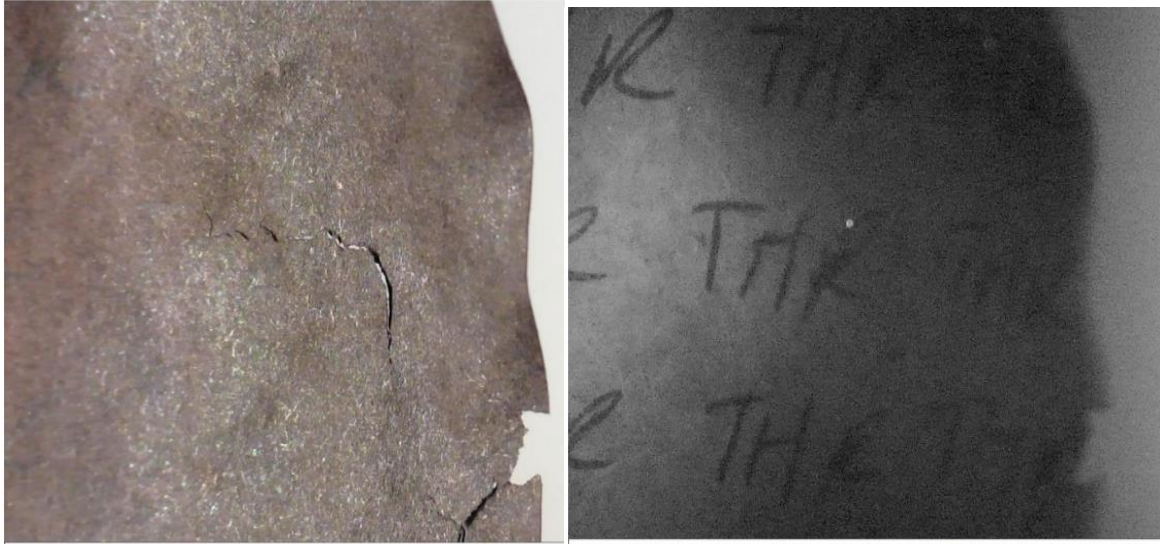
2016 yılında yapılan el yazılarının VSC cihazı ile inceleme yapıldığı farklı bir çalışmada jel kalemli, tükenmez kalemli kıyasla yanmış belgelerde daha az belirgin iyileştirmeye neden olduğu ve bu durumun nedeninin tükenmez kalemli sivri uçlarından kağıtlar üzerinde oluşan derin çizgilerin oluşması olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Siyah renkli yazıların beyaz kâğıtta sarı kâğıda göre daha belirgin olduğu da gözlemlenmiştir. Kızılötesi bölgede 780 nm kullanımı, yanmış belgelerdeki yazıların iyi bir şekilde geliştirilmesini sağladığı da aktarılmıştır (45).

2007 yılında yapılan kızılötesi fotoğraflama adlı bir çalışmada da yine kızılötesi incelmelerde yanmış belgelerin okunabildiği gözlemlenmiştir (82).



Şekil 99: Kömürleşmiş Belgelerin Kızılötesi Bölgede İncelenmesi (82)

2016 yılında VSC kullanılarak kızılötesi bölgede detaylı incelemeler yapılmış ve yazıların okunabildiği görülmüştür (83).



Şekil 100: Yanmış Belgelerin Kızılötesi Bölgede İncelenmesi-2 (83)

2018 yılında yapılan bir şüphelilere ait ekleme, çıkarma ve karalamaya ait belgelerin olduğu bir çalışmada spot ışık kullanılarak karalanmış bir yazının net bir şekilde görüldüğü gözlemlenmiştir (83).



Şekil 101: Üzeri Karalanmış Belgelerin Spot Floresans Bölgede İncelenmesi (84)

2014 yılında belge incelmede yapılan sahtecilikleri kızılötesi bölgede incelenmiş ve çeşitleri örnekler hazırlanmış ve bu örnekler kızılötesi bölgede incelenmiş olup yazıların okunabilir oldukları gözlemlenmiştir (85).



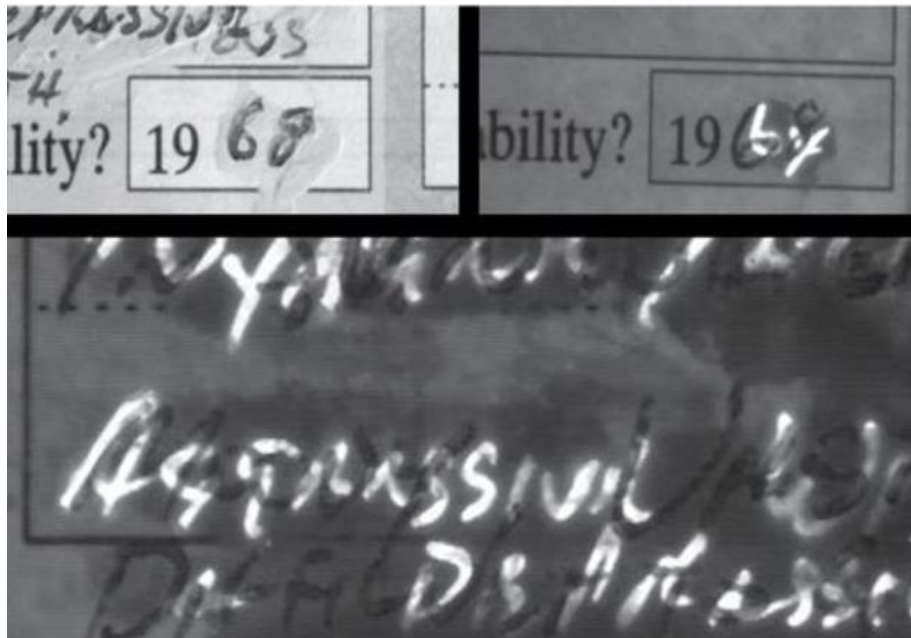
Şekil 102: Üzeri Karalanmış Belgelerin Spot Floresans Bölgede İncelenmesi (85)

2018 yılında yapılan silinmiş yazıların incelenmesini kapsayan bir çalışmada yine spektral incelemelere bağlı olarak kızılötesi bölgede kontroller yapılmış ve bu silinmelerin net bir şekilde gözlemlendiği bilgisine ulaşılmıştır (86).



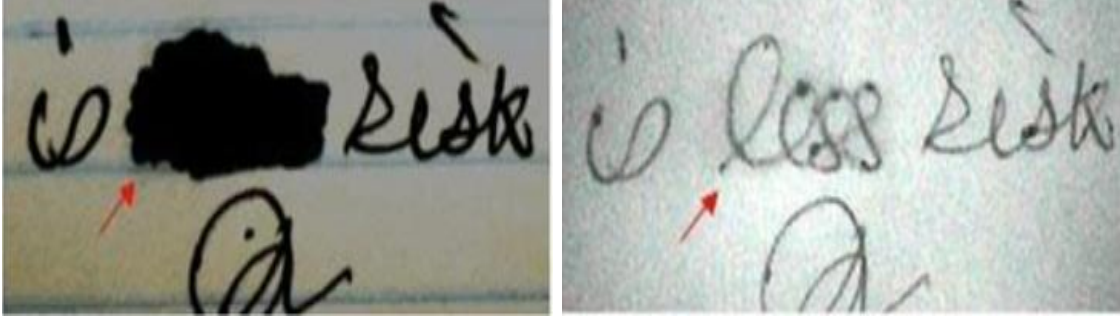
Şekil 103: Üzeri Bir Silici Kullanılarak Sonradan Ekleme Yapılan Belge Görüntüsü-1 (86)

Adli belge inceleme kapsamında yapılan sahtecilikleri anlatmak için oluşturulan bir slaytta yine bir silici ile yazıların silindiğine dair görüntülere yer verilmiştir (87).



Şekil 104: Üzeri Bir Silici Kullanılarak Sonradan Ekleme Yapılan Belge Görüntüsü-

Yine bu konu ile ilgili farklı bir slayt çalışmasında da karalanmış yazıların kızılötesi bölgede yapılan inceleme sonucu okunabilir olduğu gözlemlenmiştir (88)



Şekil 105: Üzeri Karalanan Yazıların Kızılötesi Bölgede İncelenmesi (88)

6 SONUÇ

Son yıllarda belgelendirme üzerinde yapılan sahteciliklerin hızla artışta olduğu görülmektedir. Adli belge incelemecileri sorgulanan belgelerde karalama, kazıma, silici ile yok etme, boyama ve yakma gibi birtakım işlemler ile karşı karşıya kalabilmektedir. Bu tarz sahteciliklerde kesin sonuçlara ulaşılabilmesi için spektroskopik esaslı yöntemler kullanılmaya başlanmıştır. Spektroskopik yöntemler ile yapılan incelemeler, uzmanlara hem detaylı kontrol sağlanabilen hem de belgeyi tahrip etmeyen bir inceleme sunmaktadır. Bu yöntemlerin kullanılması sonradan ihtiyaç duyulması halinde incelemelerin tekrarlanabilirliği açısından daha önemli hale gelmiştir. Yapılan incelemelere bağlı olarak yanmış belgelerde siyah mürekkep ile oluşturulan kısımların kızılötesi bölgede okunabildiği ancak yanan kağıtların yanma derecesi ve kağıtların kırılma durumlarına göre bu durumun farklılık gösterebileceği, mavi mürekkep ile oluşturulan kısımların spot ışık altında okunabildiği ve parlak yapı gösterdiği, silici olarak daksil kullanılan metinlere alttan iletilen beyaz ışık yönlendirildiğinde gramajı düşük olan kağıt yüzeylerde okunabildiği fakat gramajı yüksek olan kağıt yüzeylerde ve kullanılan daksil yoğunluğunda göre bu durumun değişebileceği, kazınarak tahribat elde edilen kağıtlarda siyah mürekkep ile oluşturulan kısımların kızılötesi bölgede görüldüğü diğer bölgelerde hangi kısımların yırtıldığı ve tahribatın yön bilgilerinin görülebildiği, siyah boya kullanılarak örtülen ve mavi mürekkep ile oluşturulan metinlerin spot ışık ile okunabildiği ancak kağıt türüne göre bu durumun farklılık gösterebileceği bilgilerine ulaşılmıştır. Çalışmada beyaz mürekkep dışında siyah, kırmızı ve mavi renklerine ait iki adet kalem kullanılmıştır. Kullanılan kalemlerdeki mürekkepler farklılık gösterdiğinden dolayı her mürekkep için belirtilen durumları ayrı ayrı değerlendirmek gereklidir. Mevcut çalışma günümüzde belge niteliği taşıyan yüzeylerde gerçekleştirilen sahteciliklerin önüne geçilerek adli belge inceleme uzmanlarına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

7 KAYNAKLAR

1. Samarji AN. Mapping the Complexity of Forensic Science: Implications for Forensic Science Education. (Doktora Tezi). Victoria Üniversitesi, 2010.
2. Thompson RB, Thompson BF, Illustrated Guide to Home Forensic Science Experiments All Lab, No Lecture. (2012). 1.baskı, Kanada.
3. Gültekin Ö. Olay Yeri İncelemesinde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Türkiye Adalet Akademisi Dergisi. 2011; Cilt:2, Yıl:2, Sayı:4.
4. Yen-Lin AC, Hsieh HM, LC Tsai, Linacre A, Lee JC. Forensic Applications of Infrared Imaging for the Detection and Recording of Latent Evidence, Journal of Forensic Science. 2007; 52(5):1148-50.
5. Çakır İ, Aslıyüksek H. Belge İncelemelerinde Kullanılan Cihaz ve Yöntemler. 2014; 16-17.
6. Alkan N, Sözen Ş, Kurtuş Ö, Dünyada Adli Belge İncelemesi, Adli Tıp Bülteni 1998;3(2):61-6.
7. <https://qdewill.com/applications.html> (01.07.2023)
8. Kıyak S. Doğal Olarak Yaşlandırılmış Kâğıt Belgelerdeki Islak İmzalarda Mürekkep Yaş Tayininin Kimyasal Yöntemlerle Ayırt Edilmesinin Adli Belge İnceleme Açısından Değerlendirilmesi. [Tıpta Uzmanlık Tezi]. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, 2019.
9. Questioned Document Examination (2014) [PDF Belgesi]. Alıntı; <https://www.robsonforensic.com/images/uploads/articles/Questioned-Documents-Expert.pdf>
10. Alkan N, Sözen Ş. Türkiye'de Adli Belge İncelemesinde Bilirkişilik Sisteminin Değerlendirilmesi. Adli Tıp Bülteni. 1998; 3(3). 86-93.

11. Bayraktar B. Doğal ve Yapay Yaşlandırılmış Belgelerdeki Tükenmez ve Jel Kalem Mürekkeplerinin Yaş Tayininin Kimyasal Yöntemlerle Yapılması ve Adli Belge İncelemeleri Açısından Değerlendirilmesi. [Uzmanlık Tezi]. Hacettepe Üniversitesi, 2020.
12. Şimşek E. İmza ve Mühür İncelemelerinde Kronolojik Sıranın ATR-FTIR Spektroskopisi ile Tayini. [Yüksek Lisans Tezi]. Üsküdar Üniversitesi, 2021.
13. Akkurt M. Adli Tıp Kurumu Fizik İhtisas Dairesi Adli Belge İnceleme Şubesine Gelen ve Müzeekkere ile İade Edilen Dosyaların İncelenmesi. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Üniversitesi, 2011.
14. Sarıgül Ata B. Belge ve Belgenin Delil Kuvveti. Ankara Barosu Dergisi. 2020
15. Keitzmen A. Adli Belge İncelemede Güzel Sanatlar Akademisyenlerine Gereksinimler, Yeterlilikleri ve Uygulamadan Kaynaklanan Sorunlar. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi. 2013; 11(3), 258-267.
16. <https://dps.iowa.gov/divisions/criminal-investigation/criminalistics-laboratory/questioned-documents> (16.05.2023)
17. <https://www.kdxforensics.com/> (16.05.2023)
18. Birincioğlu İ, Özkara E. Adli Belge İncelemelerinde Bilinmeyenler, Örneklerle Yazı ve İmza Analizi ile Islak İmza Kavramı. TBB Dergisi. 2010; Sayı: 87.
19. Ataç Y, Aydoğdu E, Bora T. Adli Bilimler El Yazsının Kişiye Aidiyetinin Tespiti. Polis Bilimleri Dergisi. 2012; 14(4), 113-132.
20. <https://fde-sperry.com/services-provided/examination-comparison-of-handwriting/> (17.05.2023)
21. Kayalı N. Modern Belgelerde Sahtecilik ve Bilgi ve Belge Yöneticileri için Sahte Belgelerin Tespitinde Kullanılabilecek Bir Model Önerisi. 2019; 6:1.

22. <https://teresadeberry.com/111-2/> (17.05.2023)
23. Forrester R. History of Writing and Record Keeping. 2016.
24. Beard R, Myhill D, Riley J, Nystrand M. The Sage Handbook of Writing Development, The History of Writing. 2009.
25. Ataç Y. Adli Bilim (Kriminalistik) Alanında Kâğıdın İncelenmesi. Polis Bilimleri Dergisi. 2010; 12 (4).
26. Matbaa Teknolojileri [editöryal]. 2011.
27. https://www.123rf.com/photo_10327783_4-different-colors-paper-texture.html , (16.05.2023)
28. <https://kobeica.com/content/12-the-story-of-handmade-paper> , (16.05.2023)
29. Adıgüzel M. Türkiye Kâğıt Sektörü ve Rekabet Gücünün Değerlendirilmesi. 2018.
30. Gümüşhan H. Yazının Tarihsel Gelişimi ve Bu Süreçte Yazının Çeşitli Yüzeylerde Uygulanabilirliği. 6. Uluslararası Matbaa Teknolojileri Sempozyumu. İstanbul Üniversitesi. 2018.
31. Özkaral T. Eskiçağda Yazı, Kitap ve Kütüphanenin Oluşum Süresi; Günümüz Eğitimine Katkıları. Edebiyat Fakültesi Dergisi. 2015; Sayı:34, Sayfa 371-384.
32. Robinson A. The Origins Of Writing. Biritish Mueseum Maganize. 2020; 42-45.
33. <https://www.nationalgeographic.com/history/article/cave-art-ice-age-paleolithic-writing-first-signs> (16.05.2023)
34. Kumar DU, Sreekumar GV, Athvankar UA. Traditional writing system in Southern India — Palm leaf manuscripts. Design Thoughts. 2009; Sayfa 2-6.
35. <https://www.green-coursehub.com/research-blog/bamboo-and-wooden-slip-chinese-bamboo-book> (16.05.2023)

36. Özşahin A. Adli Belge İncelemelerinde Autopen Ürünü Yazı ve İmzaların Analizi. [Yüksek Lisans Tezi]. Polis Akademisi Adli Bilimler Enstitüsü Kriminalistik Ana Bilim Dalı, 2017
37. <https://www.drexdoclab.com/typewriter-comparisons-and-identification.html> (17.05.2023)
38. Kumral B, Başer L, Baklacıoğlu F, Akın M, Üner HB. Belge Yaşı Tahmininde Tanı Unsurları: Olgu Sunumu. Adli Tıp Dergisi. 2012; 27(2).
39. Kahraman R. Belgede Sahtecilik Suçlarında İğfal Kabiliyeti. Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi. 2020; 26(2).
40. Leaver WL. Introduction to Forensic Document Examination . The Forensic Laboratory Handbook. 2007.
41. <https://intertelinvestigations.com/forensics/document-forensics/> (16.05.2023)
42. <http://www.boblab.eu/wp-content/uploads/2013/09/QDE.pdf> (01.07.2023)
43. <https://forenscope.com/blog/forensic-science/document-examination/> (17.05.2023)
44. Davidhazy A. The infrared luminescence technique for document examination and forgery analysis. 2008.
45. Moorthy TN. Enhancement of Handwritings on Selected Charred Documents using Video Spectral Comparator (VSC). Arab Journal of Forensic Sciences & Forensic Medicine. 2016; Volume 1 Issue (4), 406-413.
46. Tidke, Kushwaha, Decipherment of Ball Point Pen Writings on the Charred/Burnt Paper. International Journal of Forensic Science. 2019; Volume 2, Number 1.

47. Kırıcı GS, Aydoğdu Hİ, Okumuş H, Özer E, Eryılmaz A, Birincioğlu İ. Tespiti Güç Bir İmza Sahteciliği Yöntemi “Serbest Taklit”: Bir Olgu Sunumu. Adli Tıp Bülteni. 2018; 23(1): 60-64.
48. <https://adlidelillaboratuvari.com/hakkimizda/> (17.05.2023)
49. <https://kriminalburo.com/imza-ve-tahrifat-incelemesi/> (17.05.2023)
50. Korkmaz H. Adli Belge İncelemeleri ve Bilirkişilik. [Yüksek Lisans Tezi]. Üsküdar Üniversitesi, 2022.
51. <https://www.latimes.com/california/story/2020-10-28/2020-election-voter-signature-verification> (17.05.2023)
52. Gupta K, Gupta S. Improving Signature Forgery Analysis through Deep Learning Classification Algorithms. 2020; Volume 9 Issue 2.
53. Hamzaoglu N. Belge İnceleme Alanında Üstü Karalanmış Yazıların Spektral ve Hiperspektral Yöntemlerle Analizi. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Üniversitesi, 2008.
54. <https://diyot.net/dalga-boyu/> (17.05.2023)
55. <https://elektrikinfo.com/frekans-periyot-saykil-genlik-dalga-boyu-nedir/> (17.05.2023)
56. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Frekans> (17.05.2023)
57. <https://www.nagwa.com/en/explainers/303194534705/> (17.05.2023)
58. <http://www.kameraarkasi.org/light/terminoloji/kirilma.html> (17.05.2023)
59. [https://tr.wikipedia.org/wiki/So%C4%9Furma_\(fizik\)#:~:text=I%C5%9F%C4%B1%C4%9F%C4%B1n%20dalga%20boyu%20azald%C4%B1k%C3%A7a%20enerjisi,Bu%20olaya%20%C4%B1%C5%9F%C4%B1k%20so%C4%9Furulmas%C4%B1%20denir](https://tr.wikipedia.org/wiki/So%C4%9Furma_(fizik)#:~:text=I%C5%9F%C4%B1%C4%9F%C4%B1n%20dalga%20boyu%20azald%C4%B1k%C3%A7a%20enerjisi,Bu%20olaya%20%C4%B1%C5%9F%C4%B1k%20so%C4%9Furulmas%C4%B1%20denir) (17.05.2023)
60. Güzel E, Özlüoymak ÖB. Elektromanyetik Spektrumun Tarım Makinaları Araştırmalarında Kullanımı. Tarım Makinaları Bilim Dergisi. 2015; 11(4), 315-320.

61. <https://evrimagaci.org/elektromanyetik-spektrum-tayf-nedir-12795> (01.07.2023)
62. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Spektroskopi> (17.05.2023)
63. <https://yasam.gazi.edu.tr/view/page/106295/uv-vis-spectroscopy> (01.07.2023)
64. <https://www.forensicscienceexpert.com/2019/12/application-of-ultra-violet-uv.html>
(17.05.2023)
65. <https://forenscope.com/blog/forensic-science/forensic-document-examination5/>
(17.05.2023)
66. <http://www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11655/22168/TEZ%20SON..pdf?sequence=5&isAllowed=y> (17.05.2023)
67. Qureshi R, Uzair M, Khurshid K, Yan H. Hyperspectral document image processing: Applications, challenges and future prospects. 2019; 12-22.
68. <https://www.forensicdocexaminer.com/finding-an-expert/> (17.05.2023)
69. Kantarcı MN, Başer L, Kandemir E, Berber G, Turan R. Kazara Oluşturulmuş Fuljadan Yola Çıkararak Yazı Yaşı Tespit Etme- Olgu Sunumu. Türkiye Adalet Akademisi Dergisi. 2011; Cilt:1, Yıl:2, Sayı:5.
70. <https://www.grafolojibilirkisi.com/fulaj%20izi%20g%C3%B6r%C3%BCnt%C3%BCs%C3%BC%20tesipiti.php> (17.05.2023)
71. <https://kriminalburo.com/adli-belge-incelemesinde-fulaj-kavrami/> (17.05.2023)
72. <http://www.igdir.edu.tr/duyuru/hplc-cihaz-ile-yapilan-yeni-analizler-hakkinda>
(17.05.2023)
73. <https://labakademi.com.tr/hplc-terimi-ve-hplc-sistemi> (01.07.2023)
74. Birincioğlu, Koç, Can, Kurtas, 3. Tıp Hukuku Günleri Adli Belge İncelemeleri, İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Oditoryumu, 27 -28 Eylül 2013

75. Terim Kapakin KA. Scanning- Elektron Mikroskobu. YYÜ Vet Fak Derg. 2006; 17 (1-2):55-58.
76. <https://shop.unigreenscheme.co.uk/uv/foster-freeman-vsc-2000-video-spectral-comparator-lab-0by4o> (17.05.2023)
77. <https://sfsl.tripura.gov.in/media-gallery/detail/361/480> (17.05.2023)
78. <https://bilgem.tubitak.gov.tr/tr/haber/forensic-xp-4010d-hindistanda> (17.05.2023)
79. <https://www.kriminal-grafoloji.com/post/fulaj-baski-i-zi-i-ncelemeleri> (01.07.2023)
80. Dokgöz H. Adli Tıp Bülteni, The Bulletin of Legal Medicine. Adli Tıp Uzmanları Derneği. 2012; 17(1).
81. Sharma BK, Chand D, Shukla VK, Thomas AA, Jeridi E. Decipherment of The Written And Printed Matter on The Charred Document Using UV And IR Under Different Wavelengths. International Conference on Computation, Automation and Knowledge Management (ICCAKM). 2020.
82. De Broux ST, McCaul KK, Shimamoto S. Infrared Photography. 2007.
83. Ethier A, Jasra P. Detection of Writing and Fingerprints on Burnt Documents Using the Video Spectral Comparator. JEFSR. 2016; Vol.1 Iss.2.
84. Pandey RK, Sankhla MS, Kumar R. Forensic Investigation of Suspected Document for Alteration, Erasures & Obliteration. GIJASH. 2018; Vol.2; Issue:1.
85. Silva CS, Pimentel MH, Honorato RS, Pasquini C. Montalban, Ferrer, Near Infrared Hyperspectral Imaging for Forensic Analysis of Document Forgery. 2014; 139, 5176.
86. Bamburde HK, Goutam MP. Questioned Documents Analysis for Decipherment of Obliterated Writing. International Journal of Science and Research. 2018; 9(1).
87. Handwriting Analysis, Forgery and Counterfeiting Continued [Power Point Sunumu] Alıntı: <https://slideplayer.com/slide/15001344/>

88. Document Examination [Power Point Sunumu] Alıntı:

<https://slideplayer.com/slide/9973719/>

89. Davies O, Wannell J. Inglesfield, The Rainbow, School of Physics Astronomy. 2006; 37(1) 17-21.

90. Hamzaoglu N, Yavuz MF. Yazı ve İmza İncelemelerinde Kesişen Çizgilerin Yazılma Sırasının Belirlenmesi. Adli Tıp Bülteni. 2018; 23(1): 13-24.



8 ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER:

Adı: Ali Emir

Soyadı: Kaymaz

EĞİTİM BİLGİSİ

Mehmet Ali Yılmaz	2006-2013
Tunç Çapa Anadolu Lisesi	2013-2014
Çağrıbey Anadolu Lisesi	2014-2017
Üsküdar Üniversitesi Adli Bilimler Lisans	2017-2021
Üsküdar Üniversitesi Olay Yeri İnceleme ve Kriminalistik Tezli Yüksek Lisans	2021-2023

YABANCI DİL

İngilizce (Orta Seviyede)

İŞ DENEYİMİ

Bupa Acıbadem Sigorta'da 2019 yılından beri çalışmaktayım.