

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HAVA ARACI KAZA VE OLAYLARINDA ÇEVRESEL FAKTÖRLERİN ANALİZİ

Taner NOYAN

**DİSİPLİNLERARASI ADLİ TIP ANABİLİM DALI
FİZİK İNCELEMELER VE KRİMİNALİSTİK BÖLÜMÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Hatice KÖKTEN**

2007-ANKARA

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Disiplinlerarası Adli Tıp Anabilim Dalı
Fizik İncelemeler ve Kriminalistik Yüksek Lisans Programı

çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından
Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 12.06.2007

Jüri Başkanı
Prof. Dr. Tülin SÖYLEMEZOĞLU
A.Ü. Adli Tıp Enstitüsü

Üye
Prof. Dr. İzzet DUYAR
A.Ü. Adli Tıp Enstitüsü

Üye
Prof. Dr. Kayhan MUTLU
ODTÜ Sosyoloji Bölümü

Üye
Doç. Dr. Hatice KÖKTEN
ODTÜ Fizik Bölümü

Üye
Doç. Dr. Yaşar BİLGE
A.Ü. Adli Tıp Fakültesi

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay.....	ii
İçindekiler	iii
Önsöz	vi
Simgeler ve Kısaltmalar	viii
Şekiller Dizini	ix
Tablolar Dizini	xii

1.GİRİŞ	1
1.1. Giriş	1
1.2. Hava Aracı Kaza ve Olaylarına İlişkin Tanımlar	3
1.3. Hava Aracı Kazalarının Sınıflandırılması	4
1.4. Çevresel Faktörlerin Sınıflandırılması	5
1.4.1. Meteoroloji Etkeni	5
1.4.1.1. Havacılık Meteorolojisi Tanımı	5
1.4.1.2. Meteorolojinin Havacılıktaki Önemi	6
1.4.1.3. Uçuşu Etkileyen Meteorolojik Hâdiseler	7
1.4.1.3.1. Türbülans	7
1.4.1.3.2. Rüzgâr Kırılması (Windshear) ve Rüzgâr	10
1.4.1.3.3. Buzlanma.....	18
1.4.1.3.4. Görüşün Azalmasına Sebep Olan Meteorolojik Hâdiseler	24
1.4.1.3.4.1. Sis	24
1.4.1.3.4.2. Duman	25
1.4.1.3.4.3. Pus	26
1.4.1.3.4.4. Smog	27
1.4.1.3.5. Yağışa Sebep Olan Meteorolojik Hâdiseler	27
1.4.1.3.5.1. Yağmur.....	27
1.4.1.3.5.2. Çisenti	27
1.4.1.3.5.3. Sağanak Yağmur	27
1.4.1.3.5.4. Oraj.....	28
1.4.1.3.5.5. Kar	30
1.4.1.3.5.6. Dolu	30
1.4.1.3.6. Yıldırım	31
1.4.2. Kuş Çarpmaları	36
1.4.2.1. Kuş Çarpmalarının Hava Aracı Üzerindeki Etkileri	37
1.4.2.2. Kuş-Hava Aracı Çarpışmalarını Önleme Yöntemleri	41
1.4.2.2.1. Pasif Metotlar	41
1.4.2.2.2. Aktif Metotlar.....	43
1.4.2.3.Kuş-Hava Aracı Çarpışma Komiteleri ve Diğer Ülkelerdeki Kuş Çarpma Bulguları ve Örnek Uygulamalar	46
1.4.2.3.1.Kuş-Hava Aracı Çarpışma Komiteleri	46
1.4.2.3.2.Diğer Ülkelerdeki Kuş Çarpma Bulguları ve Örnek Uygulamalar	49
1.4.2.4. Türkiye'deki Kuş Göç Dinamiği.....	59
1.4.2.5. Türkiye'deki Kuş Türleri ve Oluşturdukları Riskler	64

2.GEREÇ VE YÖNTEMLER	69
2.1. Gereç	69
2.1.1. 1992-2005 Yılları Arasındaki Meteoroloji Nedeniyle Türk Hava Sahasında Meydana Gelen Hava Aracı Kaza ve Olayları.....	69
2.1.2. 1992–2005 Yılları Arasındaki Meteorolojik Hâdiseler Sayımları	69
2.1.3. 1992-2005 Yılları Arasındaki Kuş Çarpmaları Nedeniyle Türk Hava Sahasında Meydana Gelen Hava Aracı Kaza ve Olayları.....	70
2.2. Yöntemler.....	70
3. BULGULAR	72
3.1. Meteoroloji.....	73
3.1.1. 1992 - 2005 Yılları Arasındaki Meteoroloji Nedeniyle Türk Hava Sahasında Meydana Gelen Hava Aracı Kaza ve Olaylarının Bulguları	73
3.1.1.1. Meteoroloji Sebebiyle Hava Aracı Kaza ve Olaylarının Yıllara Göre Dağılımı	73
3.1.1.2. Meteoroloji Sebebiyle Hava Aracı Kaza ve Olaylarının Aylara Göre Dağılımı	74
3.1.1.3. Meteoroloji Sebebiyle Hava Aracı Kaza ve Olaylarının Coğrafik Bölgelere Göre Dağılımı	74
3.1.1.4. Meydana Gelen Kaza ve Olaylarının Meteorolojik Hâdiselere Göre Dağılımı	76
3.1.2. 1992–2005 Yılları Arasındaki Meteorolojik Hâdiselerin Bulguları	76
3.1.2.1.Fırtına	76
3.1.2.2.Oraj.....	77
3.1.2.3.Yıldırım	78
3.1.2.4.Yağmur.....	78
3.1.2.5.Kar Yağışı	79
3.1.2.6 .Dolu.....	80
3.1.2.7. Görüş Kısıtlılığı (5 000 metreden az).....	80
3.1.2.7.1.Görüş Kısıtlılığı (07:00)	80
3.1.2.7.2.Görüş Kısıtlılığı (14:00)	81
3.1.2.7.3.Görüş Kısıtlılığı (21:00)	82
3.1.2.8.Sis	82
3.1.2.9.Pus	83
3.1.2.10.Çiğ	84
3.1.2.11.Kırağı	84
3.1.2.12.Don (0/-10).....	85
3.1.2.13.Şiddetli Don (-10/-20).....	86
3.2. Kuş Çarpmaları	87
3.2.1. 1992-2005 Yılları Arasındaki Kuş Çarpmaları Nedeniyle Türk Hava Sahasında Meydana Gelen Hava Aracı Kaza ve Olaylarının Bulguları	87
3.2.1.1. Kuş Çarpmaları Sebebiyle Hava Aracı Kaza ve Olaylarının Yıllara Göre Dağılımı.....	87
3.2.1.2. Kuş Çarpmaları Sebebiyle Hava Aracı Kaza ve Olaylarının Aylara Göre Dağılımı.....	87
3.2.1.3. Kuş Çarpmalarının Meydana Geldiği İrtifaya Göre Dağılımı	88
3.2.1.4. Kuş Çarpmalarının Coğrafik Bölgelere Göre Dağılımı	89

4. TARTIŞMA	91
4.1. Meteoroloji	91
4.2. Kuş Çarpmaları	96
SONUÇ ve ÖNERİLER	100
ÖZET	103
SUMMARY	104
KAYNAKLAR	105
EKLER	110
Ek-1	111
Ek-2	119
ÖZGEÇMİŞ	127

ÖNSÖZ

Hava araçları ile seyahatin ve havacılık sektörünün hızla geliştiği günümüzde, havacılığın daha emniyetle sürdürülebilmesi için hava aracı kaza ve olaylarının meydana gelmesine etken olan faktörlerin tespit edilmesi ve önleme yöntemlerinin geliştirilmesi zorunlu hale gelmiştir.

Tez çalışmamızda, hava aracı kaza ve olaylarına etken olan “Meteorolojinin” ve “Kuş-Hava Aracı Çarpışmalarının” çevresel faktörler başlığında analizi yapılmaktadır.

Uçuş emniyetini etkileyen meteorolojik hadiselerin detaylı şekilde incelenmesiyle birlikte, elde edilen bu veriler vasıtasıyla uçucular için, ilgili mevsimde hangi meteorolojik hadiseyle karşılaşabilecekleri konusunda bilgi sağlanması hedeflenmiştir.

Kuş-hava aracı çarpışmaları, Türkiye’de kayda değer sayıda vuku bulmakla birlikte, yazılı basında ve akademik çalışma ortamlarında yeterli seviyeye ulaşamamıştır. Tez çalışmamızın, kuş-hava aracı çarpışması etkeni konusunda akademik çalışma başlangıcı olacağı inancındayız.

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünde; genel anlamda uçuş emniyetini etkileyen meteorolojik hadiseler, kuş-hava aracı çarpışmaları ve önleme yöntemleri, diğer ülkelerdeki kuş-hava aracı çarpışmaları konusunda örnek uygulamalar, Türkiye’nin kuş göç dinamiği ve kuş popülasyonu sunulmaya çalışıldı. Gereç ve yöntemler bölümünde; 1992–2005 yılları arasında Türk hava sahasında meteoroloji-kuş-hava aracı çarpışmaları sebebiyle meydana gelen sivil hava aracı kaza ve olaylarıyla birlikte meteorolojik hadiselerin sayımları belirtilmiştir. Bulgular bölümünde; tablolar vasıtasıyla gereçler bölümündeki veriler değerlendirilmiştir. Tartışma bölümünde ise; elde edilen sonuçlar yorumlanmıştır. Sonuç ve öneriler

bölümünde, meteoroloji ve kuş-hava aracı çarpışmaları nedeniyle meydana gelen hava aracı kaza ve olaylarını azaltabileceğini düşündüğümüz öneriler sunulmuştur.

Kaynak taraması esnasında Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü İstatistik Birimi, Ulaştırma Bakanlığı, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü ve Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü bilgi edinme birimlerinden içtenlikli yardımlar alındı. Tez çalışmam süresince her aşamada yol gösteren değerli danışmanım Doç. Dr. Hatice KÖKTEN ve yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. İzzet DUYAR'a şükranlarımı sunarım.

TANER NOYAN

SİMGELELER ve KISALTMALAR

AHAS	: Avian Hazard Advisory System (Kuş Çarpmaları İkaz Sistemi)
ATC	: Air Traffic Control (Hava Trafik Kontrol Ünitesi)
BAM	: Bird Strike Advisory Model (Kuş Çarpmaları İkaz Modeli)
BSC	: Bird Strike Committee (Kuş Çarpma Komitesi)
BSCE	: Bird Strike Committee Europe (Avrupa Kuş Çarpma Komitesi)
DSD	: Display Selection Device (Görüntü Seçici Cihaz)
EPU	: Energy Producer Unit (Enerji Üretici Ünitesi)
FAA	: Federal Aviation Administration (Federal Sivil Havacılık Kuruluşu)
IAF	: İsrail Air Force (İsrail Hava Kuvvetleri)
IBSC	: International Bird Strike Committee (Uluslararası Kuş Çarpma Komitesi)
ILS	: Instrument Landing System (Hassas Alet Yaklaşma Sistemi)
IMC	: Instrument Meteorological Conditions (Alet Uçuş Şartları)
JFK	: John Ford Kennedy Hava Meydanı
LLWAS	: Low Level Windshear Alert System (Alçak İrtifa Rüzgâr Kırılması İkaz Sistemi)
MSC	: Master Station Computer (Ana İstasyon Bilgisayarı)
RSSD	: Remote Sensor Station Display (Rüzgâr Algılayıcı İstasyon)
VMC	: Visual Meteorological Conditions (Görerek Uçuş Şartları)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Rüzgâr Kırılması Oluşum Süreci.....	10
Şekil 1.2. Rüzgâr Kırılması Oluşum Süreci.....	11
Şekil 1.3. Rüzgâr Kırılması Oluşum Süreci.....	11
Şekil 1.4. Uçuşun Son Yaklaşma Bölümünde Bastırıcı Rüzgâr Kırılmasının Etkisi.	12
Şekil 1.5. Algılayıcılar ve Ana İstasyon Bilgisayarı.....	13
Şekil 1.6. Görüntü Seçici Cihaz.....	14
Şekil 1.7. LLWAS'ın İşleyiş Sistemi.....	15
Şekil 1.8. Radyozonde Cihazı.....	16
Şekil 1.9. Deniz Meltemi.....	17
Şekil 1.10. Kara Meltemi.....	17
Şekil 1.11. Vadi Meltemi.....	18
Şekil 1.12. Dağ Meltemi.....	18
Şekil 1.13. Hava Aracında Ön Camın Buzlanması.....	21
Şekil 1.14. Helikopter Hub ve Ana Rotorundaki Buzlanma.....	21
Şekil 1.15. Uçak Pervanesinde Meydana Gelen Buzlanma Kesiti.....	22
Şekil 1.16. Hangara Yerleştirilmiş İnfrared Deicing.....	23
Şekil 1.17. Mobil İnfrared Deicing.....	23
Şekil 1.18. Dumanın Görüşe Etkisi.....	26
Şekil 1.19. Pus Etkisinde Kalan Bölge.....	26
Şekil 1.20. Orajın Oluşum Safhaları.....	28
Şekil 1.21. Orajın Etkisinde Olan Bölge.....	29
Şekil 1.22. Hava Aracı Üzerinde Dolu Etkisi.....	31
Şekil 1.23. Helikopter Kuyruk Rotor Pali.....	32
Şekil 1.24. Uçak Kuyruk Kısım Kanatçığı.....	32
Şekil 1.25. Yıldırım Çarpması ve İrtifa.....	33
Şekil 1.26. Hava Aracına Yaklaşan Yıldırım Kolu.....	34
Şekil 1.27. Hava Aracının Etrafındaki Elektirik Alanı.....	35
Şekil 1.28. Yıldırım Geri Dönüş Akımı.....	35
Şekil 1.29. Kuş Çarpmalarının Hava Aracı Üzerindeki Dağılım.....	37

Şekil 1.30.Sol Motor Yangın Hasarı.....	39
Şekil 1.31.Sol Motor Koruyucu Kapak.....	39
Şekil 1.32.Hasara Uğramış Motor Kanatçıkları.....	40
Şekil 1.33.Kanat Bölümündeki Çöküntü.....	40
Şekil 1.34. Burun Bölümündeki Çöküntü.....	41
Şekil 1.35.BAM Bilgi Akış Durumu.....	44
Şekil 1.36.Çek Cumhuriyeti'nde Kuş Çarpışmalarının Meydana Geldiği Zaman... 50 Dilimine Göre Dağılımı	
Şekil 1.37.Çek Cumhuriyeti'nde Kuş Çarpışmalarının İrtifaya Göre Dağılımı.....	51
Şekil 1.38.Yunanistan'da Kuş Çarpışmalarının Aylara Göre Dağılımı.....	51
Şekil 1.39.Yunanistan'da Kuş Çarpışmalarının Meydana Geldiği Zaman Dilimine.52 Göre Dağılımı	
Şekil 1.40.Yunanistan'da Kuş Çarpışmalarının İrtifaya Göre Dağılımı.....	52
Şekil 1.41.Amerika Birleşik Devletleri'nde Kuş Çarpışmalarının Aylara Göre..... 53 Dağılımı	
Şekil 1.42.Amerika Birleşik Devletleri'nde Kuş Çarpışmalarının Meydana..... 54 Geldiği Zaman Dilimine Göre Dağılımı	
Şekil 1.43.Amerika Birleşik Devletleri'nde Kuş Çarpışmalarının İrtifaya Göre..... 54 Dağılımı	
Şekil 1.44.İsrail'de Uygulama Sonrası Çarpışma Miktarları.....	57
Şekil 1.45. Kuş Çarpışmalarıyla İlgili Posterler.....	58
Şekil 1.46.Ana Göç İstikametleri.....	60
Şekil 1.47.İlkbahar Dönemi Kuş Hareketleri.....	61
Şekil 1.48.Sonbahar Dönemi Kuş Hareketleri.....	61
Şekil 1.49.Leyleklerin Göç İstikametleri.....	62
Şekil 1.50.Sulak Alanlar.....	63
Şekil 1.51.Konaklama Alanları ve Mevsimsel Hareketler.....	63
Şekil 3.1.Hava Aracı Kaza ve Olaylarının Oluşum Sebeplerine Göre Yüzdeleri.....	72
Şekil 3.2.Meteoroloji Sebebiyle Kazaların Yıllara Göre Dağılımı.....	73
Şekil 3.3.Meteoroloji Sebebiyle Kazaların Aylara Göre Dağılımı.....	74
Şekil 3.4.Meteoroloji Sebebiyle Kazaların Coğrafik Bölgelere Göre Dağılımı.....	75
Şekil 3.5.Hava Aracı Kaza ve Olayların Meteorolojik Hâdiselere Göre Dağılımı... 76	

Şekil 3.6.Fırtına Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı.....	77
Şekil 3.7.Oraj Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı.....	77
Şekil 3.8.Yıldırım Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı.....	78
Şekil 3.9.Yağmur Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı.....	79
Şekil 3.10.Kar Yağışı Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı.....	79
Şekil 3.11.Dolu Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı.....	80
Şekil 3.12. Görüş(07:00) Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı.....	81
Şekil 3.13.Görüş(14:00) Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı.....	81
Şekil 3.14.Görüş(21:00) Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı.....	82
Şekil 3.15.Sis Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı.....	83
Şekil 3.16.Pus Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı.....	83
Şekil 3.17.Çiğ Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı.....	84
Şekil 3.18.Kırağı Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı.....	85
Şekil 3.19.Don(0/-10) Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı.....	85
Şekil 3.20.Şiddetli Don(-10/-20) Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı.....	86
Şekil 3.21.Kuş Çarpmaları Sebebiyle Kazaların Yıllara Göre Dağılımı.....	87
Şekil 3.22.Kuş Çarpmaları Sebebiyle Kazaların Aylara Göre Dağılımı.....	88
Şekil 3.23.Kuş Çarpmalarının İrtifaya Göre Dağılımı.....	88
Şekil 3.24.Kuş Çarpmalarının Coğrafik Bölgelere Göre Dağılımı.....	89

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1.1. Türbülansın Şiddeti ve Hava Aracındaki Etkileri.....	8
Tablo 1.2. Buzlanma Şiddetleri.....	20
Tablo 1.3. Çek Cumhuriyeti’nde Kuş Çarpışmalarının Ortalama Değerlerinin.....	50
Aylara Göre Dağılımı	
Tablo 1.4. Türkiye’deki Kuş Türleri ve Oluşturdukları Riskler.....	112
Tablo 2.1. Meteoroloji Nedeniyle Meydana Gelen Hava Aracı Kaza ve Olayları...	120
Tablo 2.2. 1992-2005 Yılları Arasındaki Fırtına Hadisesi Sayımları.....	121
Tablo 2.3. 1992-2005 Yılları Arasındaki Oraj Hadisesi Sayımları.....	121
Tablo 2.4. 1992-2005 Yılları Arasındaki Şimşek Hadisesi Sayımları.....	121
Tablo 2.5. 1992-2005 Yılları Arasındaki Yağmur Hadisesi Sayımları.....	121
Tablo 2.6. 1992-2005 Yılları Arasındaki Kar Hadisesi Sayımları.....	121
Tablo 2.7. 1992-2005 Yılları Arasındaki Dolu Hadisesi Sayımları.....	122
Tablo 2.8. Sabah Saatlerinde Görüşün 5000 m Az Olduğu Sayım Miktarı.....	122
Tablo 2.9. Öğlen Saatlerinde Görüşün 5000 m Az Olduğu Sayım Miktarı.....	122
Tablo 2.10. Akşam Saatlerinde Görüşün 5000 m. Az Olduğu Sayım Miktarı.....	122
Tablo 2.11. 1992-2005 Yılları Arasındaki Sis Hadisesi Sayımları.....	122
Tablo 2.12. 1992-2005 Yılları Arasındaki Pus Hadisesi Sayımları.....	123
Tablo 2.13. 1992-2005 Yılları Arasındaki Çiğ Hadisesi Sayımları.....	123
Tablo 2.14. 1992-2005 Yılları Arasındaki Kırağı Hadisesi Sayımları.....	123
Tablo 2.15. 1992-2005 Yılları Arasındaki Don Hadisesi Sayımları.....	123
Tablo 2.16. 1992-2005 Yılları Arasındaki Şiddetli Don Hadisesi Sayımları.....	123
Tablo 2.17. Kuş Çarpmaları Sonucu Oluşan Hava Aracı Kaza ve Olayları.....	124
Tablo 3.1. Hava Aracı Kaza ve Olaylarının Oluşum Sebeplerine Göre Miktarları...	72
Tablo 3.2. Bölgesel Kaza ve Uçuş Sayıları.....	75
Tablo 3.3. Bölgesel Çarpışma ve Konaklama-Sulak Alan Sayıları.....	89
Tablo 3.4. Kuş-Hava Aracı Çarpışma ve Uçuş Sayıları.....	90

1.GİRİŞ

1.1. Giriş

Tarih boyunca uçmak, insanoğlunun en büyük amaçlarından birisi olmuştur. 20. yüzyıl başında bu amaçta insanlık için yeni bir dönem açılmış, bu zamana kadar ancak kara ve denizde hüküm süren insanoğlu artık havaya da hükmetmeye başlamıştır.

İlk güçlü uçuş, 17 Kasım 1903'te Wilbur ve Orville Wright kardeşler tarafından 12 beygirlik The Flyer (Uçucu) ismini verdikleri uçaklarıyla, Kitty Hawk'ta gerçekleştirilmiştir (Havacılık Tarihinde Türkler I, 1971). Bu ilk adımla birlikte günümüze kadar, I. ve II. Dünya Savaşlarının etkisiyle, hem sivil havacılıkta hem de askeri havacılıkta önceden tasavvuru mümkün olmayan büyük gelişmeler yaşanmıştır.

İnsanoğlunun bir araç vasıtasıyla uçuşması, kazaları ve ölümleri beraberinde getirmiştir. Modern havacılık tarihinin ilk kazası; Amerikan ordusundan Teğmen Thomas Selfridge'in, Wright kardeşlerin uçağını değerlendirmek amacıyla Wilbur Wright ile beraber yaptığı uçuşta kopan bir parça sebebiyle meydana gelmiş ve Teğmen Thomas bu kazada hayatını kaybetmiştir (Twentieth Century History, 2005). Bununla birlikte havacılık tarihi, birçok özgül sebebe dayanan kaza kırırımlarla doludur ve bunların önemli bir kısmı da konumuzu teşkil eden çevresel sebeplere dayanır. Çevresel faktörlerden olan kuş çarpması olaylarından ilk ölümlü olanı, 1912 yılında uçuş kumanda sathına sıkışan bir martıdan kaynaklanmıştır (Thorpe,2003).

Türk havacılık tarihinde ise; İstanbul-Kahire seferi sırasında meteoroloji nedeniyle iki tayyareci ve bir rasit şehit olmuş beş uçak kaybedilmiştir. Bu uçuşla ilgili olarak ilk tayyareci Fesa Evrensev'in kızları ile yapılan söyleşide ilk lisanslı tayyarecimiz olmasına rağmen babalarının neden bu uçuşa katılmadığı sorulduğunda;

şu yanılı alınmıştır: “Babam aslında bu uçuşa karşı imiş. Bu uçuşun çok hafif olan bu uçaklarla gerçekleştirilmesinin çok zor ve riskli olduğunu savunmuş. Enver Paşa’ya da bu durumu anlatmış fakat o ve etrafındakiler babamızı dinlememişler ve sonuçta bu cesaret öyküsü başlamış. Toroslar geçilmiş fakat Enver Paşa ve karar vericiler, çöl sıcağının doğurduğu depresyonlu (türbülans) ortamın risklerini çok hafife almışlar, kazalar olunca hak vermişler, ama o zaman ise iş işten geçmişmiş” (Adıgüzel,2001).

Görüldüğü üzere, bugün meydana gelen hava aracı kazalarına sebep olan faktörler geçmişte de kaza ve olayların nedenleri arasındaydı ve bu kazaların sonucunda büyük çapta maddi hasar ve can kaybı olmaktaydı. Gerek kullanılan malzemenin maliyetinin yüksek olması, gerekse uçucu personelin yetiştirilmesindeki yüksek maliyetler ve zorluklar, hava aracı kazalarının önlenmesini veya en aza indirilmesini zorunlu kılmaktadır (Özsu,1999).

Sanayide ileri gitmiş ülkeler havacılık sektörüne büyük önem vermekte ve kazaların önlenmesi için gerekli yatırımları yapmaktadırlar. Yapılan araştırmalar neticesinde elde edilen bilgi ve deneyimler sonucunda, meydana gelebilecek kazaların önceden tespit edilerek en aza indirilmesi, havacılığın her alanında sürdürülen bir faaliyettir.

Hava ulaşımında meydana gelen kaza ve olaylar dört faktöre dayanmaktadır:

- 1- İnsan Faktörü (Pilotaj),
- 2- Malzeme Faktörü (Teknik ve Bakım),
- 3- İdari Faktörler,
- 4- Çevresel Faktörler.

Bir hava aracı kazasının oluşumunda bu faktörlerden biri veya belirli yüzdeler dâhilinde birkaçı bir arada etken olabilmektedir. Ayrıca faktörler birbiriyle bağlantılıdır. Fakat her biri ayrı uzmanlık gerektirmektedir.

Bu çalışmada, hava aracı kaza ve olaylarının meydana gelmesinde etken olan faktörlerden çevresel faktörlerin ayrıntılı analizi yapılacaktır. Çevresel faktörler; “diğer üç faktör kapsamına alınmayan veya önceden kestirilmeyen ve herhangi bir kimsenin suçu olmayan meteorolojik hadiseler ve kuş-hava aracı çarpışmalarıdır” (Başak,1996).

Araştırma konusuna hazırlık amacıyla; hava aracı kaza ve olaylarının sınıflandırılması ile ilgili tanımlamaları müteakip uçuş emniyetini etkileyen meteorolojik hâdiseler ve bu hâdiselerin tespiti konusunda ülkemizde bulunmayan teknolojik gelişmelere değinilecektir.

Kuş-hava aracı çarpışmaları etkeni hakkında; kuş çarpmalarının hava aracı üzerindeki etkileri, kuş-hava aracı çarpışmalarını önleme yöntemleri, diğer ülkelerdeki örnek uygulamalar, Türkiye'nin kuş göç dinamiği ve kuş türleri konularına değinilecektir.

1.2. Hava Aracı Kaza ve Olaylarına İlişkin Tanımlar

Hava Aracı Kazası: Sivil Hava – Araç Kazaları Soruşturma Yönetmeliğine (SHY–13) göre uçuş harekâtı esnasında, kişilerin tali nedenlerle ve veya kendi kendini veya birbirlerini yaralamaları veya uçuş ekibi ve yolcular için ayrılan yerler dışında saklanarak kaçak seyahat edenlerin yaralanmaları hariç olmak üzere, hava-aracı içinde veya hava aracından kopan parçalarda dâhil olmak üzere hava-aracının herhangi bir parçasının çarpmasıyla veya hava basıncına maruz kalmak suretiyle çok ağır veya hafif derecede yaralanması, motor ve aksesuarlarda meydana gelen arıza ve hafif hasarlar hariç olmak üzere hava-aracının fiziksel yapısının veya performansının ve uçuş karakteristiğinin menfi yönde etkilendiği ve bunların değiştirilmesi veya tamirini gerektirecek derecede hasar ve arızalanması, hava aracının kaybolması veya enkaza ulaşlamayacak bir yere düşmesi ile sonuçlanan olaylara denir (SHY–13, 1992).

Hava Aracı Olayı: Hava - aracının uçuş harekâtı esnasında uçuş emniyetini etkileyen veya etkileyebilecek olan kazadan başka her türlü hâdisedir (SHY-13, 1992).

Küçük Kaza: Uçuş harekâtı esnasında bir veya daha fazla hava - aracının hafif hasara uğraması ile sonuçlanan hasarlardır (SHY-13, 1992).

Büyük Kaza: Uçuş harekâtı esnasında bir veya daha fazla hava - aracının ağır hasara uğraması ile sonuçlanan kazalardır (SHY-13, 1992).

Kaza Sebebi: Kaza veya olaya yol açan aksaklık, eksiklik, eylem, hâdise, şartlar veya kazaların birleşimidir (SHY-13, 1992).

Bu araştırmada materyal olarak alınan hava aracı kaza ve olayları yukarıda belirtilen tanımlar doğrultusunda ele alınıp incelenmiş ve yorumlama yapılmıştır.

1.3. Hava Aracı Kazalarının Sınıflandırılması

SHY-13' de meydana gelen hasar durumuna göre hava aracı kaza ve olayları, dört sınıfa ayrılmıştır.

Tam Hasar: Parça kurtarma yönünden hiçbir değeri kalmayan veya kurtarılan parçaların hava aracından hiçbir fayda sağlanmayacak derecedeki hasardır. Kaza yerinden kaldırılıp nakledilmesi mümkün olmayan hava aracı hasarları bu sınıfa girer (SHY -13,1992).

Ağır Hasar: Hasarlı parçaların sökülmesi, tamiri ve tekrar yerine takılması için aşağıda gösterilen parçaların ekonomik tamir standartlarının dışında hasarlanması veya tahrip olması sebebiyle yenisiyle değiştirilmesinin gerekli olduğu hasarlardır. Bu parçalar kanat uçları, flaplar, kanat ek kaldırma parçaları ve aerodinamik

frenleme kısımları hariç kapılar, kaportalar, kanopi ve bakım giriş kapıları hariç, gövde veya gövdenin ana kısımları, kuyruk kirişleri veya kuyruk kısmı, amortisör veya piston asamblesi, tekerler, frenler ve lastikler hariç, iniş takımları, hareketli kısımlar hariç dikey ve yatay stabilize, helikopter ana rotor başlığıdır (SHY–13,1992).

Hafif Hasar: Kazaya uğrayan hava aracının hasarlı parçalarının sökülmesi, tamiri tekrar yerine takılması veya değiştirilmesi ile uçuşa elverişli duruma getirilebildiği hasarlardır (SHY–13,1992).

Sınıfsız Hasar: Olaya maruz kalan hava aracının uçuşa elverişliliğini etkilemeyen küçük parça değişimi veya onarımını gerektiren hasarlardır (SHY–13,1992).

1.4. Çevresel Faktörlerin Sınıflandırılması

Çevresel faktörler başlığında, diğer üç faktör kapsamına girmeyen meteorolojik hadiseler ve kuş çarpması etkenlerini ele almayı uygun gördük.

1.4.1. Meteoroloji Etkeni

1.4.1.1. Havacılık Meteorolojisi Tanımı

“Uçuş faaliyetlerini etkileyen meteorolojik olay (oraj, downburst, microburst, türbülans, buzlanma, sis vs.) ve parametrelerin gözlem ve tahminlerini kapsamına alan ve meteorolojinin havacılıkla ilgilenen dalına Havacılık Meteorolojisi veya Aeronatik Meteoroloji” denir (Havacılık Meteorolojisi,2004) .

1.4.1.2. Meteorolojinin Havacılıktaki Önemi

Havacılıkta meteorolojik şartlar, uçuşun her safhasında çok değişik anlamlar ifade etmektedir. Uçucular meteorolojik olaylar ile daha yakından ilgilenip, meteorolojik olayların getirdiği değişken durumlar karşısında, şartların dikte ettirdiği usulleri uygulamak zorunda kalmışlardır.

Çağımızda bir bilim dalı olan ve değiştirilmesi elimizde olmadığı gibi, % 100 tahmini de olmayan meteorolojik şartlar genel olarak iki şekilde incelenebilir.

Yavaş Değişen Meteorolojik Şartlar: Genellikle sonbahar ve ilkbahar aylarında görülmektedir. Yavaş gelişmelerine ve yeterli hazırlık yapmaya olanak sağlamalarına karşın, istatistikler mevsim geçişlerinde hava aracı kaza ve olaylarının oranlarında yükselişler olduğunu göstermektedir (Açıkgöz,2002).

Hızlı Değişen Meteorolojik Şartlar: Mevsim özelliklerinden kaynaklanmayan veya beklenmeyen ani hava hareketleri, hızlı değişen meteorolojik şartları oluşturmaktadır. Bu şartlar, uçucuyu zihnen hazırlıksız yakalaması sebebiyle uçuş emniyetini en fazla tehdit eden meteorolojik şartlardır (Açıkgöz,2002).

Meteorolojik şartların uçuş emniyetine hem olumlu hem de olumsuz etkileri bulunmaktadır. Olumlu etki olarak, değişim gösteren hava şartları, uçuş hazırlığının ve planının daha dikkatli ve ayrıntılı yapılmasını dikte ettirir. Kalkıştan hemen sonra hava aracında arıza durumunda uçuşa devam etme konusunda karar verilmesini kolaylaştırır. Uçuş faaliyetinin devamında pilotlara karar verme sürecinde elastikiyet sağlar.

Olumsuz etki olarak ise ani olarak gelişen meteorolojik şartlara hazırlıksız yakalanan uçuş ekiplerinde uçuş planının uygulanması sürecinde zafiyet ortaya çıkabilir. Bu durum kaza riskini artırabilir. Uçuş sırasında yeniden planlama için hazırlık zamanının çok kısa olması, düşünme ve karar vermede gecikmeye neden

olabilir. Görüş şartlarındaki kısıtlılık veya tamamen bulut içi uçuşlar da vertigoya hisyanılmasına (Vertigo) sebep olabilir.

Meteorolojik şartların sürekli kötü gitmesi, uçuşların planlamasını ve icrasını etkilemekte, uçuş etkinliğini de etkileyen bu unsur, uçuş performansında düşüklüğe neden olmaktadır.

Meteorolojik şartların tam ve doğru olarak bilinmesi, hava meydanının uçuşa hazırlanmasında, uçuş plan ve programının yapılmasında ve uçuş emniyetinin etkin bir şekilde uygulanabilmesinde büyük bir önem taşımaktadır.

1.4.1.3. Uçuşu Etkileyen Meteorolojik Hâdiseler

1.4.1.3.1. Türbülans

“Hava kitlelerinin yoğunluk, nem, basınç, sıcaklık ve hareket yönlerinin değişik olmaları nedeniyle, atmosfer içinde meydana gelen dikine ve karışık hava hareketleridir. Genellikle kararsız yapıdaki atmosferde meydana gelen türbülans hâdisesi ilkbahar-yaz ve yaz-sonbahar mevsim geçişlerinde görülmektedir” (Havacılık Meteorolojisi, DHMİ,1998).

Türbülans oluşmasına yol açan faktörler şu şekildedir:

Termal Sebep: Yer yüzeyinin ısınması ile birlikte soğuk havanın ısınmış kara veya su yüzeyi üzerinden geçmesi nedeniyle oluşan bölgesel ve dikey ısı transferine neden olan akımlar sonucu meydana gelir.

Mekanik Sebep: Engibeli arazi veya belirgin engeller üzerinden esen rüzgârlardan meydana gelir.

Cephesel Sebep: Sıcak havanın, bölgesel mevzi olarak soğuk hava kütesinden dolayı yükselmesi veya soğuk hava cephelerin çoğunda görülen ani rüzgâr değişmelerinden meydana gelir.

Büyük Ölçekli Rüzgâr Kırılması: İrtifadaki ısı ve basınç alanlarındaki genel salınımlar nedeniyle rüzgâr hızı veya yönündeki belirgin değişimdir (Meteorolgy for Army Aviators,1982).

Türbülans şiddeti, uçucu ve meteoroloji personeli tarafından dört sınıfta sıralanır. Türbülans şiddeti henüz hiç bir alet yardımıyla doğrudan ölçülememektedir. Etkisinin hissedilmesiyle anlatılan bu durumların hava aracına etkileri Tablo 1.1.'de gösterilmektedir.

Tablo 1.1. Türbülansın Şiddeti ve Hava Aracındaki Etkileri(Kesici,2000)

Türbülans Şiddeti	Uçağın Hareketi	Uçağın İçindeki Hareket
Hafif Türbülans	Ani hareketler ve sarsıntılar	Hafif sallanmalar olup, kemer bağlanır yürümek ve servis yapmak mümkündür.
Orta Türbülans	İdare güçleşir, uçuş seviyesinde ani alçalma ve yükselme nedeniyle değişiklikler olur.	Kemer bağlanması mecburidir servis yapılır, yürümek zordur, serbest eşyalar düşer.
Şiddetli Türbülans (Kuvvetli Türbülans)	Kontrol güçlüğüle sağlanır, sürat ve seviyede büyük değişiklikler olur.	Servis yapılmaz, yürümek imkânsızdır, eşyalar düşer.
Çok Şiddetli Türbülans (Çok Kuvvetli Türbülans)	Uçak kontrolden çıkar	Hiç bir şey yapılamaz.

Yukarıdaki tabloda türbülans sınıflandırılması yapılırken, az önce de belirtildiği üzere türbülans şiddetini tespit etmenin zor olmasının, iki veya daha fazla pilotun, aynı tip hava aracı ile ayrı ayrı uçtuklarında ve aynı şiddetteki türbülansa maruz kaldıklarında bile türbülansın şiddeti hakkında farklı yorumlarda bulunabilmelerinden kaynaklandığı söylenebilir. Tecrübeler göstermiştir ki, aynı hava aracının içindeki mürettebat bile karşılaşılan türbülansın şiddeti konusunda aynı

fikirde değildir. Her pilot karşılaştığı türbülansın şiddetini kendi eğitim seviyesi, tecrübesi ve kişisel zihni tepkilerine göre değerlendirir. Bundan dolayı türbülansın derecelerini tek tek incelemekte fayda vardır.

Hafif Türbülans: Geniş sahalar üzerinde ve herhangi bir irtifada rastlanabilen türbülans şartları olarak tanımlanır. Bu sınıfa giren türbülanslara kümülför bulutları içerisinde rastlanır. Hafif türbülans, gündüz arazinin farklı ısınması ve yer rüzgârlarının 25 knot'ın altında olduğu durumlarda, engebeli arazilerin alçak seviyelerinde ve gece sıcak su yüzeylerinde görülür (Meteorolgy for Army Aviators,1982).

Orta Türbülans: Dağların tepe seviyesinden, sırtlara dik olarak esen rüzgârın şiddetinin 20–25 knot veya daha fazla olması durumunda yerden başlayarak tropopozun 10 000 feet yukarısına ve dağların rüzgâr altı tarafında 300 mil mesafeye kadar uzanan bölge içinde meydana gelir. Ayrıca yüzey rüzgârlarının 25 knot'ın üzerinde çıktığı durumlarda da rastlanır (Meteorolgy for Army Aviators,1982).

Şiddetli(Kuvvetli) Türbülans: Dağların tepe seviyesinden, sırtlara dik olarak esen rüzgârın şiddetinin 50 knot'ın üzerinde ve dağın rüzgâr altı tarafında 150 mil mesafeye kadar uzanan bölge içinde meydana gelir. Orajların çevresinde ve içinde görülür (Meteorolgy for Army Aviators,1982).

Çok Şiddetli(Kuvvetli) Türbülans: Dağların tepe seviyesinden, sırtlara dik olarak esen rüzgârın şiddetinin 50 knot veya daha fazla olması durumunda rüzgar altı tarafında meydana gelir. Dolu, sağanak, yağış gibi meteorolojik hâdiselerin olduğu zamanlarda sıklıkla o hava kütesinin içinde görülür (Meteorolgy for Army Aviators,1982).

Türbülansla ilgili kazaların %61'i düz uçuş, %30'u alçalma ve %9'u ise tırmanış sırasında meydana gelmektedir. Koltuk kemerleri bu kazalarda %44'ünde bağlı (Yolcuların uyarıldığı yani uçuş ekibinin meteorolojiyi analiz ederek türbülansın

meydana gelebileceğini tahmin ettiklerinin göstermektedir), %23'ünde bağlı olmadığı (Uçuş ekibinin ve yolcuların hazırlıksız olduğunu gösterir), saptanmıştır. Jet uçaklarıyla pervaneli uçaklar karşılaştırıldığında jet motorlu uçakların pervaneli uçaklara göre türbülans etkilenme oranının süratlerinden dolayı fazla olduğu tespit edilmiştir (Yolcu,1984).

1.4.3.1.2. Rüzgâr Kırılması (Windshear) ve Rüzgâr

Rüzgâr Kırılması (Windshear): Rüzgâr kırılması en basit anlamda ele alındığında rüzgârın, yön ve şiddetindeki ani değişiklik olarak tarif edilebilir. Şiddetli rüzgâr kırılması, hava süratinde 15 knot'tan fazla değişiklik ya da 500 fpm'den (bir dakika içinde alınan feet cinsinden irtifa) fazla irtifa değişikliği yapan ani rüzgâr olarak tanımlanabilir (www.tc.faa.gov/its/cmd/visitors/data/ACT-300/llwas.pdf).

(Şekil 1.1.), (Şekil 1.2.), (Şekil 1.3.)'de 'rüzgâr kırılması'nın oluşum süreci görülmektedir.



Şekil1.1. Rüzgâr Kırılması Oluşum Süreci(<http://en.wikipedia.org/wiki/Microburst>)



Şekil1.2. Rüzgâr Kırılması Oluşum Süreci (<http://en.wikipedia.org/wiki/Microburst>)

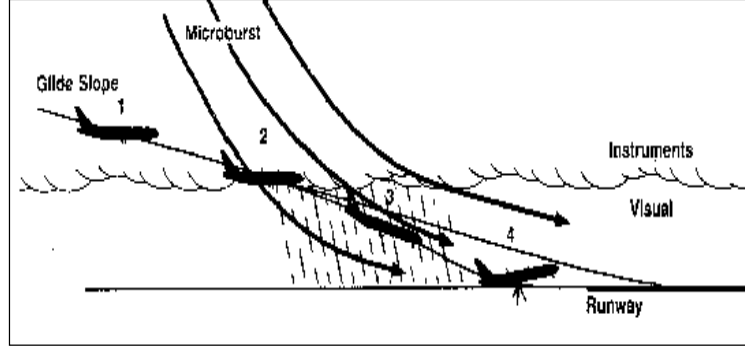


Şekil1.3. Rüzgâr Kırılması Oluşum Süreci (<http://en.wikipedia.org/wiki/Microburst>)

Rüzgâr kırılması, atmosferin alt kesimlerindeki rüzgâr kesiti, engeller etrafındaki rüzgâr akımı, cephesel yüzeylerin birleşmesi sonucu oluşan rüzgâr akımı, meltemler ve orajlar gibi meteorolojik koşullar altında meydana gelir (Meteorolgy for Army Aviators,1982).

Her ne kadar rüzgâr kırılması tüm irtifalarda oluşsa da yer seviyesi ile 2000 feet arasında karşılaşılan tipi tehlikelidir. Özellikle kalkış ve iniş sahaları yakınında 1 600 feet'in altındaki rüzgâr kırılması en tehlikeli olanıdır. Rüzgârın hızı ve

yönündeki değişiklikler, ya hava aracını aniden iterek yükselmesine, ya da tam tersine hızını düşürerek irtifa kaybına neden olur (Şekil 1.4.).



Şekil 1.4. Uçuşun Son Yaklaşma Bölümünde Bastırıcı Rüzgâr Kırılmasının Etkisi (Meteoroloji Ders Kitabı,2002)

İrtifa alma ve kaybetme etkisi, kısa bir mesafe içinde aynı anda gerçekleşerek pilotun gerekli ayarlamaları yapmasına izin vermeyebilir. Ayrıca rüzgâr sürati ve yönündeki yatay değişiklik de ufki rotadan sapmaya ve pilotun son yaklaşma hattından ayrılmasına neden olur. Sonuç olarak hava araçları, süzülüş hatlarından ve kalkış rotalarından sapabilirler. Bununla birlikte rüzgâr kırılmasının etkilerinden kaçınmak mümkün değildir ve pilot bir çarpmadan kaçınsa bile irtifayı dengelemekte büyük güçlüklerle karşılaşabilir. Bir rüzgâr kırılması tespit edildiğinde genellikle kalkıştan vazgeçilir ve inişteki uçaklar için yaklaşmayı geciktirme tercih edilir. Ayrıca pilot raporları “pilot rasadı” adı altında ciddi şekilde değerlendirilerek kontrolörler tarafından hâdisenin cereyan ettiği bölgeden geçecek olan diğer uçaklara bildirilmesi gerekir.

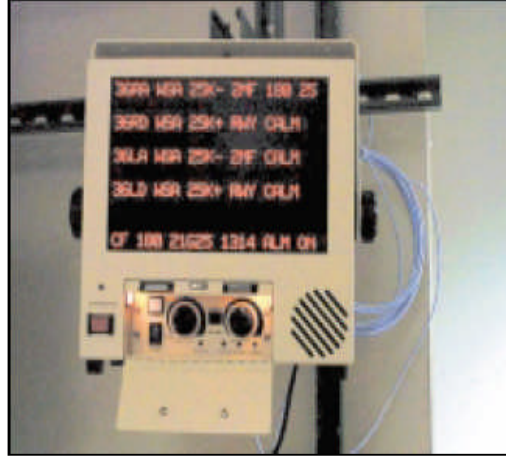
Rüzgâr kırılmasının tespiti konusunda ülkemizde mevcut olmayan (Bilgi edinme yasası gereği 26.02.2006 tarihli bilgi edinme başvurusu formu ile Devlet Hava Meydanları İşletme Genel Müdürlüğüne sorulmuş olup, LLWAS sistemi herhangi bir meydana bulunmadığı tespit edilmiştir ve bu cihazın temin edilmesinin Devlet Meteoroloji İşler Genel Müdürlüğü'nün tasarrufunda olduğu öğrenilmiştir) Alçak İrtifa Rüzgâr Kırılması İkaz Sistemi (LLWAS), kullanılmaktadır.

LLWAS, rüzgâr algılayıcılar vasıtasıyla tehlikeli olabilecek alçak irtifa rüzgâr kırılması olaylarını tespit edip tanımlayabilen ve bununla ilgili trafik kontrol ünitelerine anında bilgi verebilen önemli bir sistemdir. ABD'de halen kullanılmakta olan iki tip LLWAS mevcuttur. Bunlar, LLWAS-NE ve LLWAS-2 modelleridir. Ancak bu iki sistem üzerine ABD üçüncü bir sistemi geliştirme çabası içindedir. Bu modelin adı ise LLWAS-RS'dir. Üçüncü nesil olan bu yeni sistemde, diğer iki sistemdeki rüzgâr algılayıcılardan kaynaklanan problemlerin yaşanmaması ve eskiyen donanımın yenilenmesi amaç edinilmiştir. LLWAS ile ilgili çalışmalar, “ASTI Corporation” ve “Climatronics Corporation” şirketleri tarafından yürütülmektedir (<http://www.climatronics.com./systems/LLWAS>).

LLWAS, Remote Sensor Station Display (RSSD) denilen algılayıcılar, Master Station Computer (MSC) denilen Ana İstasyon Bilgisayarı (Şekil1.5.), Display Selection Device (DSD) denilen Görüntü Seçici Cihaz (Şekil1.6.) ve MSC yakınındaki Sistem Konsolundan meydana gelir.



Şekil 1.5. Algılayıcılar ve Ana İstasyon Bilgisayarı (<http://www.climatronics.com./Systems/LLWAS>)



Şekil 1.6. Görüntü Seçici Cihaz (<http://www.climatronics.com./systems/LLWAS>)

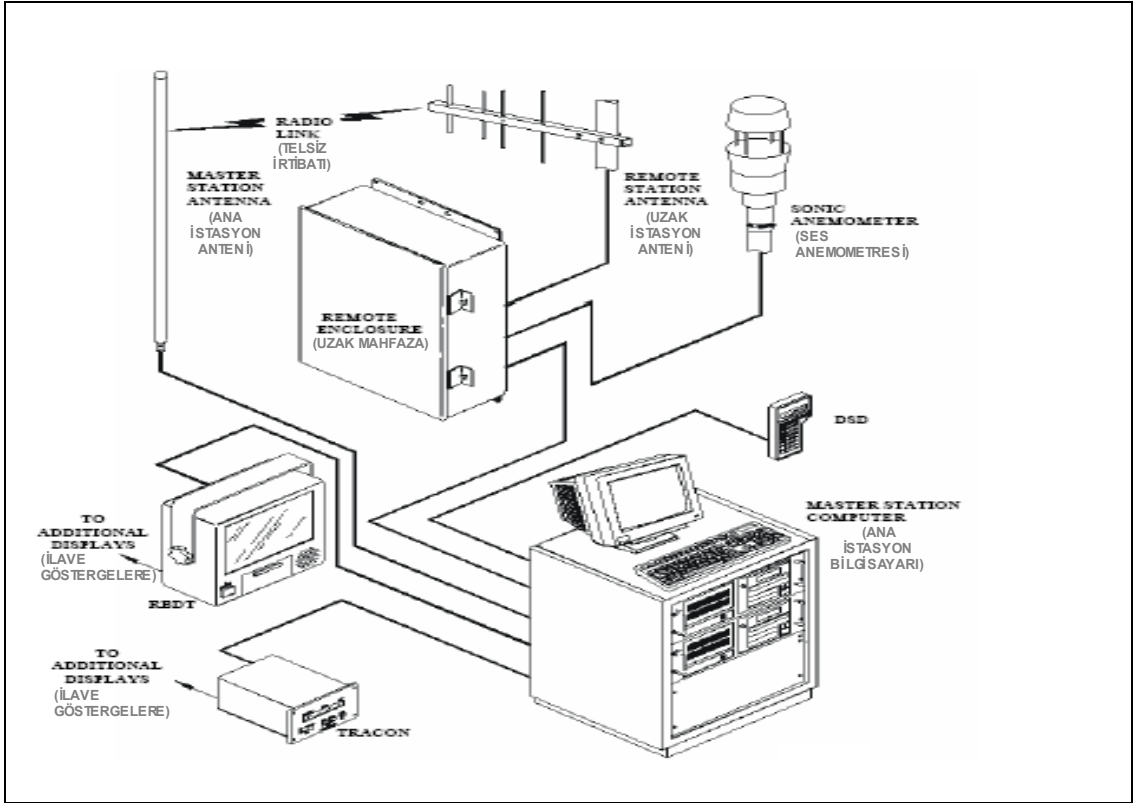
Bu sistemler, genel olarak iki bölüme ayrılmaktadır. İlk bölüm ana istasyon bölümüdür. Ana istasyon bilgisayarını, ana telsiz ve ana sistem konsolundan meydana gelir. Ana istasyonun görevi, algılayıcılardan gelen bilgileri almak ve değerlendirmektir.

Diğer bölüm ise hissedicilerdir. Hava meydanı içinde veya civarında konuşlandırılmış olan ve içindeki donanım vasıtasıyla rüzgâr bilgisinin alındığı istasyondur. Bu istasyonların mevkisi, hava meydanının geometrisine göre saptanır. Ana istasyona 7 mil kadar uzakta olabilen hissediciler birbirlerine kablo veya telsiz haberleşme linkleriyle bağlıdır. Rüzgâr hızı ve yönü ile ilgili bilgiler hissediciler vasıtasıyla toplanır ve ana istasyon bölümüne aktarılır. Bir havalimanında 32 tane remote istasyon konuşlandırılabilir.

Sistemin genel işleyişi, ana istasyon, hissedicilerinden sinyalleri alır, bu sinyalleri rüzgâr kırılması , microburst ve hamle algoritmalarına göre değerlendirerek Hava Trafik Kontrol Ünitelerine (ATC) rüzgâr hızı, yönü ve buna bağlı olarak oluşabilecek rüzgâr kırılması, microburst tehlikeleri hakkında bilgi verir. Bu bilgiler, kullanılan pist için değerlendirildiği gibi, genel olarak hava meydanın rüzgâr durumu da yine aynı sistem tarafından değerlendirilebilmektedir. LLWAS'ın işleyiş şeması Şekil 1.7.'de olduğu gibidir (www.climatronics.com./systems/LLWAS).

LLWAS sayesinde kazanılmak istenen avantajlar şunlardır:

1. Hava Meydanı bölgesinde rüzgâr bilgisi (yön, hız, değişme şiddeti),
2. Alçak seviyede rüzgâr kırılması tespiti,
3. Rüzgâr kırılması tehlike seviyelerinin tespiti,
4. Yaklaşma hattındaki rüzgâr hızı ve yönü,
5. Trafik Kontrol Ünitelerine rüzgâr kırılması tehlikesinin bildirilmesi,
6. Aynı bilgilerin radarlara bildirilerek radar kabiliyeti ile de değerlendirilmesi,
7. Bu bilgilerin tamamının bir zaman dilimi içerisinde değerlendirilerek meydanla ilgili yeni yaklaşma istikametlerinin oluşturulması ve gerekli tedbirlerin alınması.



Şekil1.7. LLWAS 'ın İşleyiş Sistemi (<http://www.climatronic.com./LLWAS>)

Rüzgâr: Sıcaklık ve yoğunluk değerleri farklı hava kitlelerinin yatay olarak yer değiştirmesi olayıdır. Rüzgâr şiddeti, anomometre denilen cihaz ile ölçülmektedir. Rüzgâr yönü manyetik kuzeye göre tespit edilmiş olan 360 derece üzerinden ölçülür. Saat/knot olarak ölçülüp, rapor edilmektedir.

Rüzgârların sınıflandırılması şu şekildedir:

Yer Rüzgârları: Yer seviyesinden 20 metreye kadar olan saha içinde, esen rüzgârlardır. Havacılıkta iniş ve kalkışlarda, ayrıca pistte durma anında emniyet açısından önemlidir (Havacılık Meteorolojisi,2000).

Yüksek Rüzgârlar: Yer seviyesinden 20 metre yükseklikten atmosferin üst katmanlarına kadar hâkim olan rüzgârlardır. Bu rüzgârın yön ve şiddeti radyozonde aleti ile belirlenir. Radyozonde cihazları atmosferdeki fiziksel özelliklerin (sıcaklık, basınç ve rüzgâr) düşey yapısı hakkında çok ayrıntılı bilgi verirler. Şekil 1.8’de radyozonde cihazı görülmektedir (Havacılık Meteorolojisi,2000).

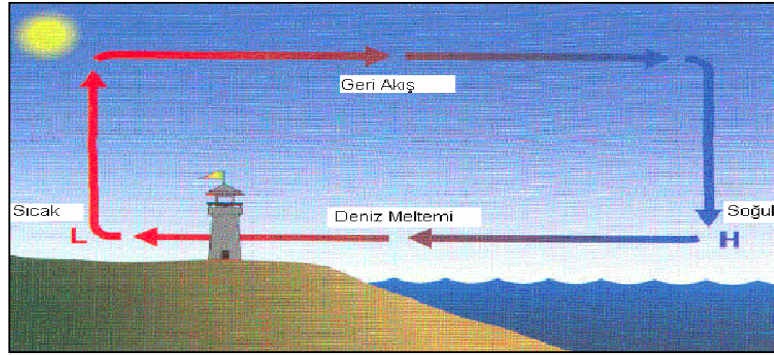


Şekil 1.8. Radyozonde Cihazı (Meteoroloji Ders Kitabı,2002)

Jet Rüzgârları (Jet – Stream): Bu rüzgârlar yüksek irtifalarda görülürler. Bunun sebebi bu seviyede enerji yığılımı olmasındandır. Ekvator üzerinde ısınan havanın yükselerek kutuplara doğru yönelmesi esnasında tam bu seviyede momentum yığılışından yüksek hızlar meydana gelir. Yüksek rüzgârlar sınıfına dâhil edilen jet rüzgârlarının şiddeti 200–250 knot’a kadar ulaşır ve yerden 36 000 feet seviyede oluşur (Havacılık Meteorolojisi,2000).

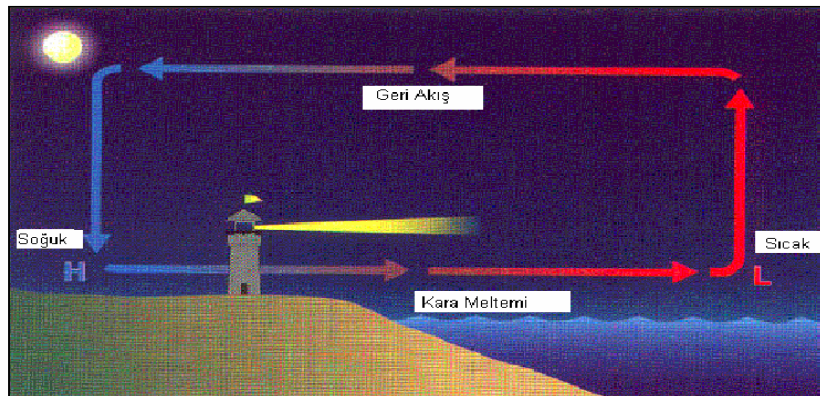
Diğer Rüzgâr Çeşitleri:

Kara ve Deniz Meltemi: Kara ve denizlerin farklı ısınma karakteristikleri neticesinde ortaya çıkan hava akımlarıdır. Gündüzleri karalar üzerinde aşırı ısınma sonucu yoğunluğu az olan hava yükselir ve bunun yerini daha yoğun ve serin olan deniz üzerindeki hava alır. Şekil 1.9.'da görüldüğü gibi hava akımı denizden karalara doğrudur ve bu olay deniz meltemi olarak adlandırılır.



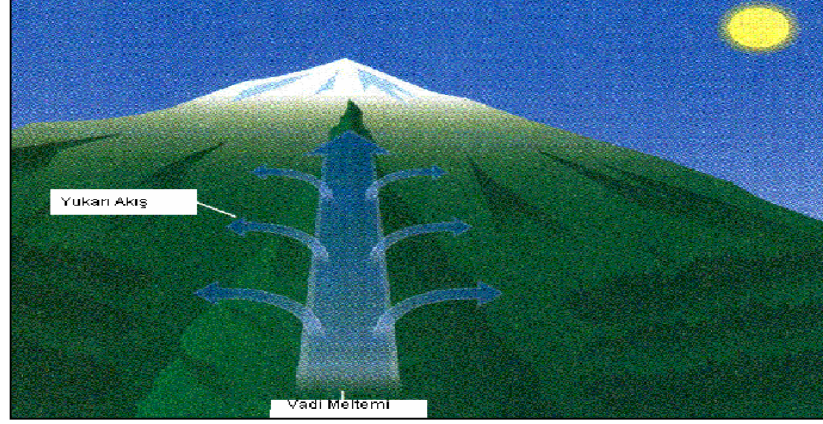
Şekil 1.9. Deniz Meltemi (Meteoroloji Ders Kitabı,2002)

Geceler ise tam tersi olarak karalar çabuk soğuduğundan üzerindeki hava daha soğuk ve yoğundur. Deniz üzerindeki nispeten sıcak hava daha az yoğun olduğundan yükselir ve bu havanın yerine karalar üzerinden gelen daha soğuk ve yoğun hava alır. Şekil 1.10.'da görüldüğü gibi karalardan denizlere doğru olan bu akım kara meltemi olarak adlandırılır.



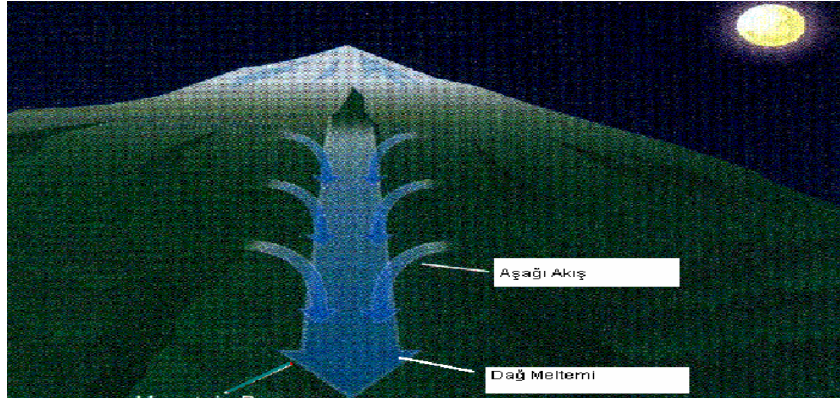
Şekil 1.10. Kara Meltemi (Meteoroloji Ders Kitabı,2002)

Vadi ve Dağ Meltemi: Şekil 1.11.'de görüldüğü üzere sıcak günlerde gündüzleri vadiden dağlara doğru esen rüzgâra vadi meltemi denir.



Şekil 1.11. Vadi Meltemi (Meteoroloji Ders Kitabı,2002)

Şekil 1.12.'de görüldüğü üzere geceleri dağların zirvelerinden aşağıya vadilere doğru esen soğuk rüzgârlara ise dağ meltemi denir.



Şekil 1.12. Dağ Meltemi (Meteoroloji Ders Kitabı,2002)

1.4.3.1.3. Buzlanma

Hava aracı eğer karışık bulutlar veya yağışlı bölgelerden geçiyor ise hava aracında buzlanmayı yok edici modern cihazlar bulunsa bile (uçak kanadı, pervane, helikopter rotorları ve kumanda yüzeyleri, sivri kısımlarda ve çıkıntı yapan parçalarında) buz birikimleri meydana gelebilir. Buz birikimi kalınlığı; hava sıcaklığına, hava aracının

dış yüzeyine, uçuş bölgesindeki damla büyüklüğüne, damla sayısına ve uçuş hızına bağlıdır (Erdoğan, 1984).

Buz Oluşumu İçin Gerekli Faktörler: Uçuşta hava aracı üzerinde yapısal buzlanma oluşması için gerekli faktörler donma noktası altındaki hava sıcaklığı, bulut teşekkülü içindeki gözle görülür nem ve yağıştır. +4 derece sıcaklığın altındaki hava kütlesi bir nesne üzerinden aktığında buz oluşturabilir. En ciddi buzlanma 0 derece ile -10 derece arasındaki sıcaklıklarda oluşur. Bunun yanı sıra bazı durumlarda -10 derece altındaki sıcaklıklarda tehlikeli buzlanma koşullarıyla karşılaşılabilir. -20 derecenin altındaki sıcaklıklarda nem kristalleşmeye maruz kaldığından buzlanma oluşmaz.

Hava Aracındaki Yapısal Buzlanmanın Şekilleri:

Şeffaf Buzlanma: Yapısal buzun en ciddi türüdür. Bu tip buzlanma 0 derece ile -10 derece arasındaki hava sıcaklıklarında, yağmurlu bölgelerde iri yağmur damlaları tarafından oluşturulur. Şeffaf buzlanma, saydam yapıdadır. Yüzeyi camımsı, yumuşak veya dalgalıdır (Meteorology for Army Aviators,1982). Hava aracında, aerodinamik yapının bozulmasına ve kaldırma gücünün azalmasına neden olur.

Kar Tipi Buzlanma: Kar tipi buzlanma ile 0 derece ile -20 derece arasında, küçük soğumuş su damlacıklarının bulunduğu bölgelerde karşılaşılır. Beyaz ve tanecik yapıdadır. Kanatların hücum kenarı ile hava aracının yapısal parçaları üzerinde ve hava içerisinde ileri doğru hareket eden sivri bölümlerinde toplanır. Kar tipi buzlanma, şeffaf buzlanmaya göre pürüzlü ve düzensiz yapıdadır (Meteorology for Army Aviators,1982).

Kırağı tipi buzlanma: Su buharının, soğuk bir yüzeye temas etmesi sonucu oluşur. Eğer hava aracı hangar gibi kapalı bir ortamda bulunmuyor ise buzlanma şartlarında yerde hava aracının yüzeyinde meydana gelir. Uçuşta ise soğumuş (donmuş) hava kütesinden biraz daha sıcak nemli hava kütesine geçerken oluşabilir

(Aviation Weather,1995). Kırağı tipi buzlanma iniş-kalkış esnasında hava aracının çevre ile olan sürtünmesini artırır ve bu durum düşük hava hızlarında kaldırma gücünün azalmasına neden olur.

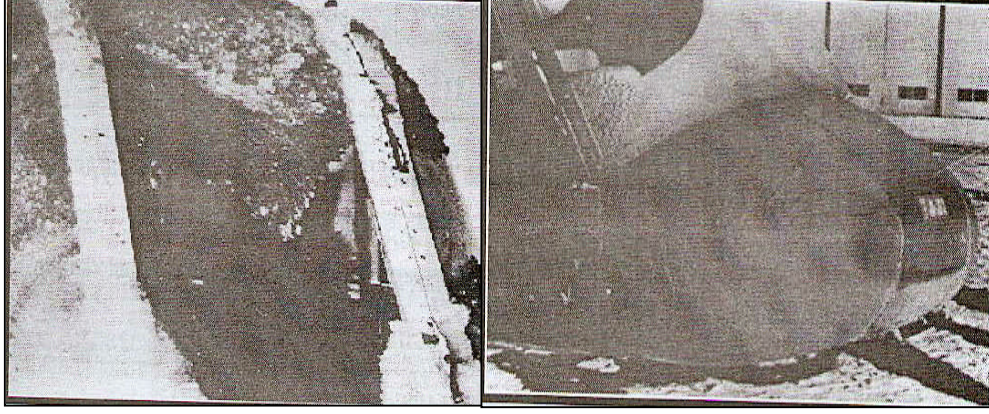
Buzlanma Şiddetleri: Pilotlar karşılaştığı buzlanma şiddetini rapor etmekle sorumludur. Tablo 1.2. buzlanma şiddetini tespit için standart ölçütler gösterilmiştir.

Tablo 1.2. Buzlanma Şiddetleri (Meteorolgy for Army Aviators,1982)

ŞİDDETİ	BUZ BİRİKİMİ
AZ	Buz tespit edilebilir hale gelir. Toplanma oranı, erime oranından çok az fazladır. Bir saatten fazla bir süre bu koşullarda kalınmışsa buz önleyici tesisat kullanılsa bile tehlikeli değildir.
HAFİF	Eğer uçuş bir saatten fazla bir süreye uzarsa buz toplanma oranı problem meydana getirebilir. Buz önleme ve buz çözücü sistemlerin zaman zaman kullanılması buz birikimini engeller. Bu sistemler kullanıldığı sürece hafif buzlanma şartları problem yaratmaz.
ORTA	Kısa sürelerde karşılaşılsa bile birikim oranı potansiyel tehlike oluşturur. Buz çözücü ve önleyici sistemlerin kullanılması ve bölgenin terk edilmesi gerekir.
ŞİDDETLİ	Buz çözücü ve önleyici sistemlerin kullanılması, buz birikme tehlikesini azaltma ve kontrol etmekte yetersiz kalır. Derhal bulunulan bölgeyi terk etmek gerekir.

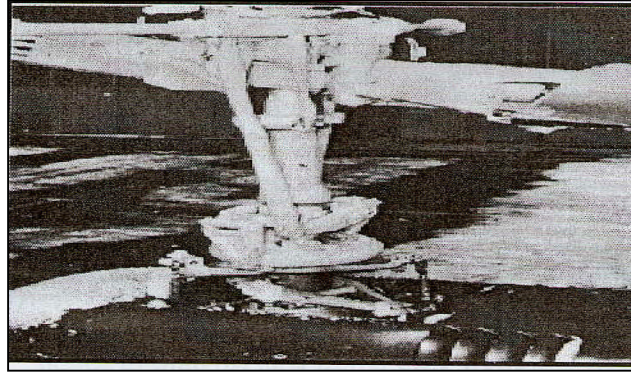
Yapılan araştırmalar göstermiştir ki sileceklerin çalışmasını engelleyecek kadar oluşan buzlanma seviyesi orta ile şiddetli arasındadır. Eğer sileceklerde, kapı kollarında ve iniş takımlarında buz birikimi varsa buzlanma şiddeti hafif ile orta seviyede kabul edilmektedir. Pilot iniş yerini göremiyor iniş yerini görmek için yanlardan bakmak zorunda kalıyorsa, ağır buzlanma şartları mevcut demektir. Son olarak hava aracında sarsıntı artmış ise buzlanma seviyesi orta veya şiddetli olarak değerlendirilir.

Buzlanmanın Hava Aracı Üzerindeki Etkileri: Ön camlarda biriken buz en çok iniş ve kalkışları etkiler. Kalkış esnasında görüş düşmesine, iniş esnasında yer görüşü almayı engelliyebilir (Şekil 1.13.).



Şekil 1. 13. Hava Aracında Ön Camın Buzlanması (Meteoroloji Ders Kitabı,2002)

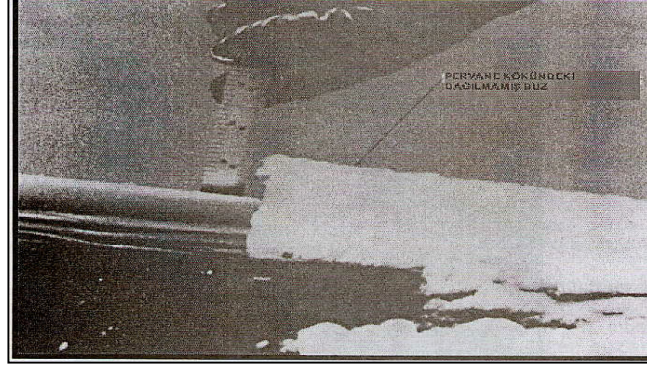
Buzlanma, hava aracının tipine göre değişiklik göstermekle birlikte helikopterlerde ana rotor palleri ve kuyruk rotor pallerinde buzlanma, sarsıntı ve kontrol kaybına neden olabilmektedir (Şekil1.14.). Ayrıca motor giriş kısımlarındaki buzlanma motora giren hava miktarının azalmasına ve kopan buz parçaları motorun susmasına sebep olabilmektedir.



Şekil 1.14. Helikopter Hub ve Ana Rotorundaki Buzlanma(Meteoroloji Ders Kitabı,2002)

Uçaklarda ise kaldırma gücünün üretildiği kanat ve kuyruk yüzeylerinde buz oluşumu, hava akışını etkileyerek kaldırma kuvvetinin düşmesine, sürüklenme kuvvetinin artmasına, pervanelerde ise aşırı sarsıntıya neden olur (Şekil1.15.). Uçuş

kontrol yüzeylerinde oluşan buzlanma uçakların hareketlerinde bir kısıtlama meydana getirebilir.



Şekil 1.15. Uçak Pervanesinde Meydana Gelen Buzlanma Kesiti(Meteoroloji Ders Kitabı,2002)

Buz Çözümü ve Buzlanmaya Karşı Metotlar: Buz çözücü ve önleyici metotlar, mekaniki koruyucu tabakalar, ısıtma, klasik yöntem olarak bilinen buz önleyici sıvılar ve 1995 yılı itibariyle geliştirilen ve şu anda modern hava meydanlarında kullanılmaya başlanılan kızılötesi buz çözücü sistemini kapsar.

Mekaniki Koruyucu Tabakalar: Sabit kanatlı hava araçlarının kanat ve kuyruk yüzeyleri koruyucu tabakalar ile kaplanabilir. Bu kaplamalar yapının şekline uyarlar. Buzlanma durumlarında, basınçlı hava koruyucu tabakaların içerisine doldurulur. Bu koruyucu tabakaların şişmesine ve şeklinin değişmesine neden olur. Koruyucu tabakaların şişirilmesi ile oluşturulan basınç, buz parçalarının kırılmasına ve hava akımı vasıtasıyla kırılan parçaların koruyucu tabakadan ayrılmasına neden olur (Meteorolgy for Army Aviators,1982).

Isı: Kanatlar ve kuyruk yüzeyleri en ciddi buzlanmaya açık olduklarından dolayı, bu bölgeler elektrik veya motordan alınan sıcak hava vasıtasıyla ısıtılır. Böylece buz oluşumu başlamadan veya oluşumun ilk anlarında önlenir.

Buz Önleyici Sıvılar: Buz önleyici sıvı olarak glycol kullanılmaktadır. Uçuştan önce pervane ve rotor palleri gibi dönen yüzeylerde kullanılır. Merkezkaç kuvveti vasıtasıyla sıvı, bütün dönen yüzeyler boyunca dağıtılır. Bu sıvı buzun yüzeye

yapışmasını engellerken merkezkaç kuvveti buzu yüzeyden uzaklaştırır (Meteorology for Army Aviators, 1982).

Kızılötesi Buz Çözücü Sistem (Infrared Deicing): Klasik yöntem olarak bilinen buz önleyici sıvıların uygulanmasına göre daha hızlı ve iş yükü yönünden daha rasyonel olan bu teknik, mobil olarak veya bir hangarın içerisine sabit yerleştirilerek kullanılır (Şekil1.16. ve Şekil1.17), (<http://www.sae.org/aeromag/> techupdate E.Tarihi:03.10.06).



Şekil 1.16. Hangara Yerleştirilmiş Buz Çözücü (www.radiantenergycorp.com.)



Şekil 1.17. Mobil Buz Çözücü (www.radiantenergycorp.com.)

Kızılötesi Buz Çözücü Sistem, enerji üretici ünitesi (EPU) ve bilgisayarlı kontrol sisteminden meydana gelmektedir. EPU'nun görevi, sıvı yakıtı, kızılötesi ısı kaynağına çevirmektir. Üretilen elektromanyetik dalgalar, hava aracının üzerine gönderilerek, hava aracı yüzeyinde oluşan buz kütlelerinin erimesi sağlanmaktadır (www.radiantenergycorp.com.).

1.4.3.1.4. Görüşün Azalmasına Sebep Olan Meteorolojik Hâdiseler

1.4.3.1.4.1. Sis

Yere yakın hava tabakalarındaki su buharının, bu bölgedeki meydana gelen soğuma neticesinde yoğunlaşarak boşlukta asılı duran, su damlacıkları haline dönüşmesiyle sis oluşur. Sis yerde veya yere yakın seviyede meydana gelen bulutlanmadan başka bir şey değildir. Vadi veya ovadaki bir gözlemci dağlar üzerinde meydana gelen bulutlanmayı 'bulut' olarak, dağdaki bir istasyondaki ise sis olarak kabul eder (Aviation Weather,1995).

Sis meydana gelmesi için ortamdaki su buharı miktarının artması, havanın doyma noktasına kadar soğuması ve rüzgârın olmaması gerekir.

Sislerin Sınıflandırılması: Cephesel Sisler ve Hava Kütleli Sisleri olarak ikiye ayrılmaktadır. "Cephesel Sisler", yağışın yere inmesi esnasında bir kısmının tekrar buharlaşarak yere yakın seviyelerde oluşturduğu sis tabakasıdır. "Hava Kütleli Sisleri" ise sıcaklığın düşmesi sonucu meydana gelen sis tipleridir. Bunlar:

Meltem Sisleri: Kış aylarında deniz üzerinden gelen nemli hava akımları soğuk kara yüzeylerine çarpar ve yoğunlaşarak sis meydana getirirler. Yaz aylarında ise sıcak kara parçalarından serin su yüzeylerine hareket eden hava akımları da sis oluştururlar.

Deniz Sisleri: Deniz üzerindeki hava akımının alt kısımdaki soğuk bir akıntıyla temas ederek soğuması neticesinde oluşur. Soğuk deniz akıntılarının bulunduğu bölgelerde çoklukla görülür.

Yer Sisi: Yere yakın hava tabakasının soğuması sonucu oluşur. Sakin ve açık bir hava, düşük sıcaklık yer sisinin oluşmasına uygun şartlardır. Bu sis türü yurdumuzda en sık görülenlerdendir.

Yamaç Sisleri: Bir yamaç boyunca yükselen hava kütlesi soğumaya başlar ve doyma noktasına erişerek sisi teşekkül eder (Meteoroloji Ders Kitabı,2002).

Sis oluşumunun hava aracına herhangi bir fiziksel zararı yoktur. Sadece uçuşun iniş ve kalkış bölümlerini yer görüşü yönünden kısıtlar. Sis oluşumu daima uçuş esnasında takip edilmeli, gerekirse yedek meydan seçilmelidir.

1.4.3.1.4.2. Duman

Büyük sanayi şehirlerinde ısınma ve endüstri faaliyetleri sonucu atmosfere bırakılan gazların meydana getirdiği görüş daralmasına neden olan durumdur.

Dumanı oluşturan içerikler şu şekildedir: Nitrojen dioksit, troposferik ozon, organik volatile bileşkerler, peroksyacyl nitratlar, metanoller 'dir. Bu kimyasallar oldukça reaktif ve zehirlidir.Modern endüstrinin birer sonucudur. Rüzgârın etkisiyle yer değiştirebilirler (<http://en.wikipedia.org/wiki/Smog> E.Tarihi:07.10.06). Şekil 1.18.'de dumanın aynı bölgede görüşü nasıl etkilediği görülmektedir.



Şekil 1.18. Dumanın Görüşe Etkisi (<http://en.wikipedia.org/wiki/Smog>)

1.4.3.1.4.3. Pus

“Dikey cereyanların bulunmadığı şartlar altında atmosferin alt tabakalarındaki toz zerrecilerinin, tutunarak hareketsiz kalması sonucu, meydana gelen meteorolojik hâdisedir” (Havacılık Meteorolojisi, DHMİ,1998). Genellikle yaz aylarında çöl ikliminin görüldüğü bölgelerde sıklıkla karşılaşılır. Şekil 1.19.’da yoğun toz zerrecilerinin etkisinde kalmış alan görülmektedir.



Şekil 1.19. Pus Etkisinde Kalan Bölge (Meteoroloji Ders Kitabı,2002)

1.4.3.1.4.4. Smog

“Duman veya pusun sis ile beraber görüldüğü olaya havacılık meteorolojisinde smog” denir (Havacılık Meteorolojisi, DHMİ,1998).

1.4.3.1.5. Yağışa Sebep Olan Meteorolojik Hâdiseler

Yağış; herhangi bir nedenle, bünyesindeki nemi bırakmak zorunda olan hava kitlesinin, sahip olduğu nemi, katı veya sıvı olarak bırakmasıdır.

1.4.3.1.5.1. Yağmur

“Sıvı halindeki yağışların en çok görülen şeklidir. Damla çapları 3–5 mm civarındadır” (Havacılık Meteorolojisi, DHMİ,1998). Yağışın çok kuvvetli olduğu zamanlarda oluşan alçak bulut tavanı ve düşük görüş hava araçlarının kalkış ve inişlerini etkiler.

1.4.3.1.5.2. Çisenti

“Çapları 0,5–1,5 mm civarındadır. Dakikada düşüş sayısı yağmura nazaran azdır. Genellikle sıcak cephe yağışlarının öncüsü olarak kabul edilir. Stratüs tipi bulutların karakteristik yağışıdır”. Ayrıca yoğun sisler neticesinde oluşarak görüşün azalmasına neden olur (Havacılık Meteorolojisi, DHMİ,1998).

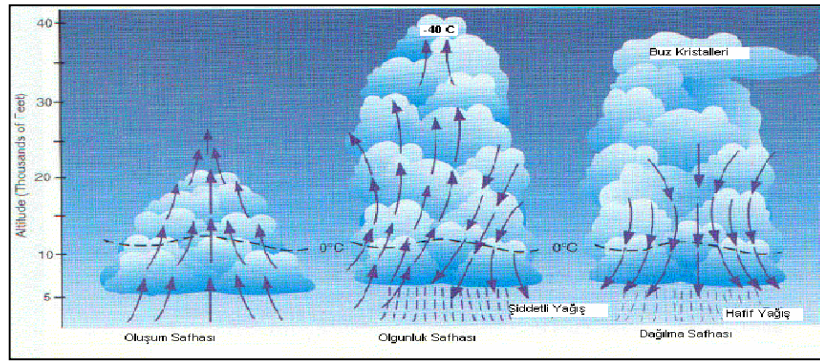
1.4.3.1.5.3. Sağanak Yağmur

“Çapları 5–8 mm civarındadır. Dakikada düşüş sayıları değişebilmektedir. Cumulonimbus (kümülnbüs) bulutunun karakteristik yağışıdır”. Havacılıkta hem hava aracını hem uçuş personelini görüş ve hâkimiyet yönünden çok etkileyen yağış tipidir (Havacılık Meteorolojisi, DHMİ,1998).

1.4.3.1.5.4. Oraj

Oraj atmosferik süreçlere bağlı olarak meydana gelen meteorolojik bir olaydır. Oluştugu anda görülen elektriksel olaylar nedeniyle orajı atmosferdeki elektriksel olayların tabii bir üyesi olarak da görmek gerekir (Liljeguist,Cehak,1983).

Orajın oluşması için ön şart, elektriksel yüklerin oluşması ve bölgesel olarak ayrılmasıdır. Yani atmosferin belirli bir bölgesel alanında negatif ve bu bölgeden biraz uzakta pozitif yüklerin toplanmasıdır. Bu tip bölgesel yükler, bulutlardaki su damlacıkları ve buz kristallerinin düşey hareketleri sonucu oluşmaktadır. Pozitif ve negatif elektriksel yüklerin bölgesel ayrılması vasıtasıyla bulut içinde bir elektriksel alan oluşmaktadır. Bu alanın belirli bir şiddette ulaşması durumunda yıldırım hadisesiyle yük dengelenmesi meydana gelmektedir. Oraj oluşumunda ikinci şart ise; kümülünbüs (Cumulonimbus) bulutları içerisinde, dar bir alanda meydana gelen aşağı ve yukarı doğru olan kuvvetli rüzgâr hareketlerini saymak gerekir (Erdoğan,1984). Şekil 1.20.'de orajın oluşum safhaları görülmektedir.



Şekil 1.20. Orajın Oluşum Safhaları (Meteoroloji Ders Kitabı,2002)

Şekil 1.20.'de görüldüğü üzere aşağı yukarı hareketler bulutların çarpışmasına böylece yüklerin oluşmasına sebep olur.

Gerçek bir alanda meydana gelen oraja örnek vermek gerekirse; Şekil 1.21.'de orajın nasıl etkili olduğu görülmektedir.



Şekil 1.21. Orajın Etkisinde Olan Bölge (Meteoroloji Ders Kitabı,2002)

Orajlı Bölgelerde Uyulması Gerekli Tedbirler: Zorunlu bir neden yoksa bir oraj içine girmekten sakınılmalıdır. Eğer belirli bir rota takip etme zorunluluğu varsa, uçuş ekibi orajdaki davranışı, her şeyden önce hava aracının, alet uçuş şartlarında (IMC=Instrument Meteorological Conditions) uçuş yapabilecek kapasitede olup olmadığına bağlıdır.

Hava aracı (Helikopterler, Küçük Tip Uçaklar), görerek uçuş şartlarında (VMC= Visual Meteorological Conditions) uçuşa müsaade edilen tipte ise; oraj geniş bir alanda hüküm sürüyor ve orajın etrafından dolaşmak yakıtın kritikleşmesine sebep olabileceği hesaplanmışsa uçuşun iptal edilip geriye dönülmesi faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Eğer hava aracı IMC şartlarında uçabilen tipte ise, kendilerine verilen görev uçmayı gerekli kılıyorsa, pilot aşağıda belirtilen emniyet tedbirlerini kullanarak bir oraj bölgesinin içinden geçmeyi deneyebilir:

Bulutlar ile yeteri kadar emniyetli mesafe bırakılmalıdır Aksi takdirde dolu, yıldırım, bastırıcı kaldırıcı cereyan gibi aşırı hava hâdiselerine maruz kalınabilir.

Bir oraj bölgesinde uçuşta, en azından orajdan asgari etkilenilebilecek bir uçuş seviyesi seçilmelidir (Radarlar ve Meteoroloji istasyonları bu konuda bilgi akışı sağlayabilir).

Hava aracında bulunan radar vasıtasıyla yağışın en yoğun olduğu ve şiddetli rüzgâr hareketlerinin olduğu bölgelerin ekoları alınarak, uçuş için emniyetli bir rota çıkartılabilir.

Hava aracında bulunan uçuş için kritik parçaları buzlanmaya karşı koruyan gerekli teçhizatların aktif hale getirilmesi gerekir (Erdoğan, 1984).

1.4.3.1.5.5. Kar

“Yağışın katı halde görülen şeklidir. Kar yağışı, hava sıcaklığının 0 veya altında bir derecede bulunması sonucunda, rutubete sahip hava kitlesinin herhangi bir nedenle geçici olarak soğuyup, doymuş hale gelmesi neticesinde meydana gelir”. Kar yağışlarına, görüşü kısıtlaması nedeniyle uçuşlarda dikkatli olunması gerekir (Havacılık Meteorolojisi, DHMİ, 1998).

1.4.3.1.5.6. Dolu

“Doymuş hale yakın bir hava kitlesinin, herhangi bir sebeple ani olarak soğuması neticesinde, bünyesindeki su zerreciklerinin donarak oluşturduğu yağış şeklidir. Dolunun çapı 3–5 mm ile 12–15 cm arasında değişebilir” (Havacılık Meteorolojisi, DHMİ,1998).

Dolu tanelerinin oluşması için koşul, yüksek seviyelere kadar ulaşan kuvvetli yukarı yönlü rüzgâr hareketi, büyük su miktarı ve bundan kaynaklanan iri su

damlacıklarının mevcut olmasıdır. Orajın hüküm sürdüğü bir alanda küçük taneli dolular birleşerek iri taneli dolulara dönüşebilir.

Dolu tanelerinin uçan bir hava aracı üzerindeki yapacağı zarar uçuş hızının karesiyle artar. Oldukça yavaş hareket eden hava araçlarında dolunun iriliğine göre ön camların kırıldığı görülmüştür. Bilinen diğer dolu zararları ise hava aracında burun bölgesi ve kanatların delinmesidir (Erdoğan,1984). Dolunun hava aracına olan tesirleri konusunda bir fikir edinmek için Şekil 1.22.'de bakılabilir.

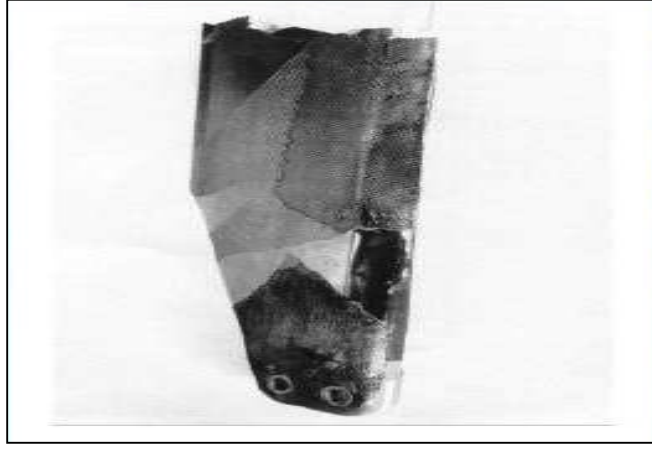


Şekil 1.22. Hava Aracı Üzerinde Dolu Etkisi(Meteoroloji Ders Kitabı,2002)

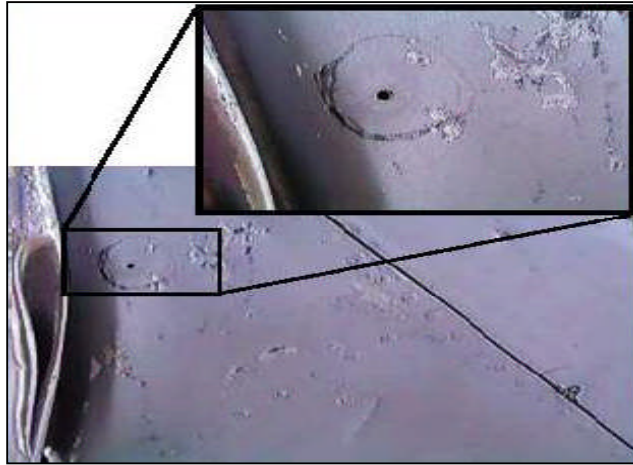
1.4.3.1.6. Yıldırım

Yıldırımın meydana geliş sebepleri muhteliftir. Bunlar sebeplerine göre üç tipte incelenmiştir. Bunlardan ilki buluttan yere doğru meydana gelen yıldırım tipidir. Bu tipte hareket, bulutun alt tarafındaki negatif yükten, pozitif yüklü yer yüzeyine doğru olur, tam tersi şekilde bir yüklemede olabilir. İkinci tip yıldırım, bulut taban sınırının yüksek olması durumunda, bulut içinde alt taraftaki negatif yükten üst taraftaki pozitif yüke doğru meydana gelir. Bu tip yıldırım oluşumlarıyla oraj bulutlarında (Kümülünümbüs) daha çok karşılaşılır. Bilinen son yıldırım oluşum biçimi buluttan buluta enerji atlamasıyla meydana gelir (Erdoğan,1984).

Herhangi bir yıldırım, hava aracına bir noktadan girer ve bir diğerinden çıkar. Genellikle bu noktalar uçaklar için uç kısımları olan burun ve kuyruktur. Helikopterlerde ise ana rotor ve kuyruk rotorudur. Diğer bir tanımlamayla bu parçalar yıldırımın hava aracına değdiği ve ayrıldığı ilk noktalarıdır. Çarpmadan sonraki görsel deliller bunu açığa kavuşturmak için yeterli değildir. Bunun yerine hava aracının önüne ve üstüne yakın olan nokta "giriş noktası"; arkasına ve altına yakın olan noktada "çıkış noktası" olarak adlandırılmıştır. Şekil 1.23. ve Şekil 1.24.'de yıldırım giriş ve çıkış noktaları görülmektedir.



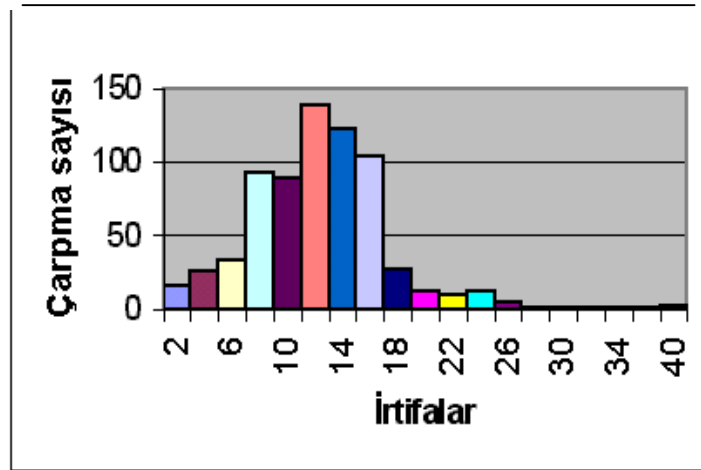
Şekil 1.23. Helikopter Kuyruk Rotor Pali (Yıldız,2003)



Şekil 1.24. Uçak Kuyruk Kısım Kanatçığı (Yıldız,2003)

“Yapılan incelemeler sonucunda, 20 000 feet’in altında daha çok yıldırım çarpması görüldüğünü ve hava araçları için seyahat irtifasının altında yani tırmanırken, alçalırken veya bekleme yaparken yıldırıma maruz kaldığını tespit edilmiştir.

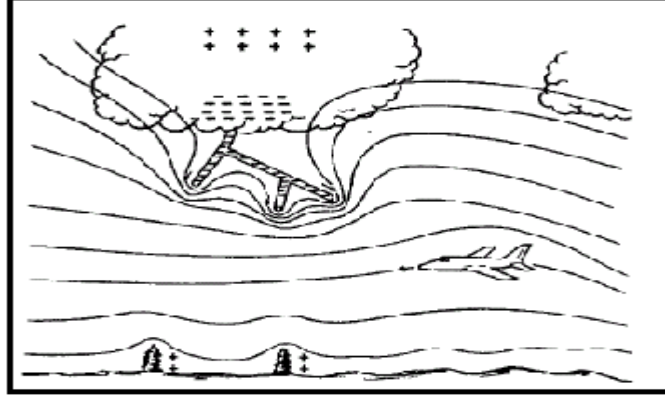
10 000 feet ve üzerinde meydana gelen çarpmalar bulutların merkezindeki pozitif ve negatif yüklerin arasındaki bulutlar arası enerji atlamalarından dolayı oluşurken, bu seviyenin altındaki çarpmalar ise genellikle buluttan-yere enerji atlamalarından dolayı oluşmaktadır. 20 000 feet’in üzerindeki çarpmaların daha az olmasının sebebi bu irtifalarda uçan hava araçlarının oluşum bölgelerinden rahatlıkla kaçınabilmeleridir. Şekil 1.25.’de hangi irtifada ne kadar yıldırım çarpma olayı meydana geldiğini göstermektedir” (Yıldız,2003).



Şekil 1.25. Yıldırım Çarpması ve İrtifa (Yıldız,2003)

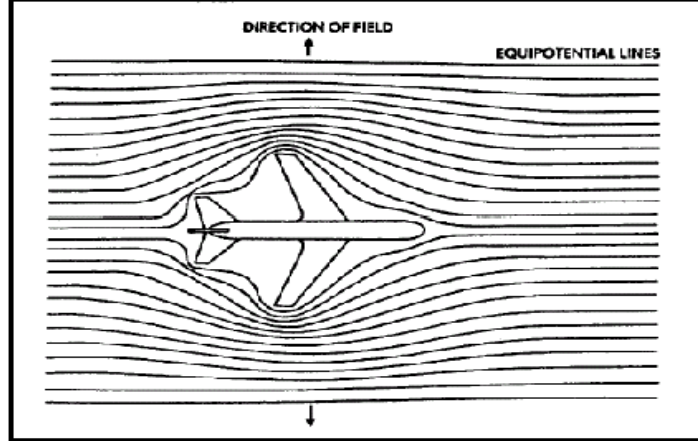
Yıldırımın hava aracına çarpma mekanizması ise daha oluşumun başlangıcında, yıldırım kolları buluttan uzanmaya başladığında, zıt kutuplu son varış noktası henüz belirli değildir. Yıldırımın oluştuğu bulut ile zıt kutuplu bölge arasındaki potansiyel enerji farkı bu iki yüzey arasında bir elektriksel alan oluşturmaktadır. Bu alan Şekil 1.26.'da iki boyutlu olarak gösterilmiştir. Havayı iyonize eden ve yıldırımın bir merdiven şeklinde çakmasını sağlayan bu elektriksel alandır. Elektrostatik kuvvetin yönü eşit potansiyel çizgileri ile aynı yönde ve bu çizgilerin birbirine en yakın

olduğu yerlerde en kuvvetli olduğundan, yıldırımın kolları en yoğun bölgelerden geçecek şekilde kendine yol çizmektedir (Yıldız, 2003).



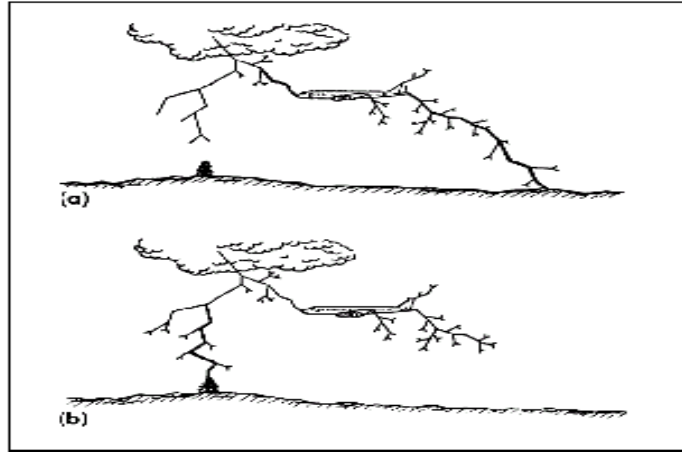
Şekil 1.26. Hava Aracına Yaklaşan Yıldırım Kolu (Yıldız,2003)

Genelde iletken bir yapıya sahip olan hava araçları buldukları bölgenin elektriksel potansiyelini yüklenirler. Bu yüzden kendi çevresindeki eşit potansiyel çizgilerini sıkıştırır ve saptırırlar. Bu sayede Şekil 1.27.'deki gibi hava aracının uç kesimlerinde elektrik alan yoğunlaşarak, uçakların kanat ucu ve burun kesimlerinde, helikopterlerde pal uçları ve ana rotor dönü merkezinde, yaklaşan yıldırıma doğru uzanan "flama" diye adlandırılan elektrik kıvılcımları oluşturmaktadır. Eğer hava aracı yıldırım kollarından herhangi birine yeterince uzaksa, hava aracının yarattığı bu etki önemsizdir. Ancak hava aracı, yıldırım kollarının birine onlarca veya yüzlerce metre yakınlıkta ise uç kesimlerinde (burun, kanat, kuyruk, antenler, pito tüpü, paller vb.) artan elektrik yoğunluğu yıldırım kollarından birini hava aracı tarafına yöneltecektir.



Şekil 1.27. Hava Aracının Etrafındaki Elektrik Alanı (Yıldız,2003)

Hava aracına yönelen yıldırım, en yakın kolu ile birleşebilme ve bulut merkezinden hava aracına sürekli akım oluşturabilmektedir. Eğer bu akım, hava aracını kat ederek yer ile temas ederse, akımın dönüş hattında hava aracına zarar verir (Şekil 1.28-a.). Eğer hava aracından geçmeyen farklı bir yıldırım kolu ilk önce hedefine çarparsa geri dönüş akımını bu kol üzerinden olacak ise diğer kollar ölür ve bu kollar hava aracına ana kolun etkisindeki diğer hava aracına göre daha az zarar verir (Şekil 1.28-b), (Yıldız, 2003).



Şekil 1.28. Yıldırım Geri Dönüş Akımı (Yıldız,2003)

1.4.2. Kuş Çarpmaları

Yirminci yüzyılın başlarında modern havacılığın başlaması ile birlikte gökyüzünün gerçek sahibi olan kuşlar, uçuş ortamlarına giren hava araçlarını davetsiz misafir olarak görmüşler ve onlardan uzak durmayı tercih etmişlerdir. Önceleri hava araçlarının süratlerinin düşük olması, oldukça fazla gürültü çıkarmaları nedeniyle kuşlar, hava araçlarını kolaylıkla fark etmişler ve koydukları ‘uzak durma’ kuralına uymaya çalışmışlardır. Buna rağmen, 1912 yılında meydana gelen ilk ölümcül kuş-uçak çarpışması engellenememiştir.

1950’li yıllardan sonra havacılıkta jet motorlu hava araçlarının kullanıma sunulması ile birlikte uçuş ortamı hem kuşlar hem de hava araçları için tehlikeli hale gelmiştir. Çünkü jet motor sayesinde hava araçları hızlarını çok artırmışlar böylece her iki tarafın birbirlerini fark etme süresi kısalması nedeniyle kuş-hava aracı çarpışma sayıları artmıştır (Üçer,2001).

Kuş-hava aracı çarpışmalarını sayısal olarak örneklemek gerekirse, 1912 yılında ilk ölümcül kuş-uçak çarpışmasından sonra 1915 yılına kadar, üç yıl içinde 30 ölümcül kaza meydana gelmiştir. 52 sivil uçak tamamen hasarlanmış ve 190 kişi hayatını kaybetmiştir (Can,2004a), (Kuş-Uçak Çarpışması Genel Bilgiler,2006).

Federal Sivil Havacılık Kuruluşuna (FAA) göre 1990–2000 yılları arasında ABD’de 33 000 kuş hava aracı çarpışması rapor edilmiştir (Flight Operation Briefing Notes,2006).

Sadece 1995 yılı boyunca dünya çapında 130 kişi kuş uçak çarpışmasında hayatını kaybetmiştir (Leshem,1999).

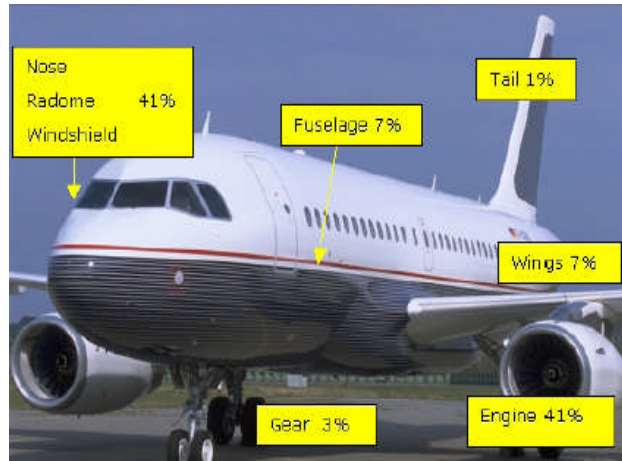
Ayrıca belirtmek gerekirse kuş-hava aracı çarpışması sonucunda sınıfsız, hafif ve ağır hasar olarak tanımlanan hasarlar meydana gelmekle birlikte meydana gelen hava aracı kaza ve olaylarının toplam olarak maliyeti milyonlarca doları bulmaktadır.

1990–2005 yılları arasında Amerika Birleşik Devletlerinde meydana gelen kuş uçak çarpışmalarının toplam maliyeti beş yüz milyon doların üzerindedir (BSC,2006).

Görüldüğü üzere ortaya çıkan bu büyük tehlikeye rağmen her iki taraf uçuş ortamını diğerine bırakmamıştır. Bu nedenle sorun günümüze kadar devam etmiş ve devam edecektir. Yapılan incelemelere göre kuşlar, binlerce yıldır uyguladıkları kurallara uymaya devam edeceklerdir. Kuş-uçak çarpışmaları konusunda kuşların yapabilecekleri hiçbir şey yoktur. Bu konudaki öncelik insanoğlundadır. Kuş çarpışmalarını en az seviyeye indirmek bizim görevimizdir.

1.4.2.1. Kuş Çarpmalarının Hava Aracı Üzerindeki Etkileri

Airbus Şirketi'nin pilot ve bakım raporlarına göre kuş çarpmalarının hava aracı üzerinde etkileri araştırılmış; %41'i burun ve ön cam, %41'i motorlar, %7'si uçak gövdesi %7'si kanatlar %3'ü iniş takımları, %1'i de kuyruk bölümünde hasara sebep olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1.29.) , (Flight Operation Briefing Notes,2006).



Şekil 1.29. Kuş Çarpmalarının Hava Aracı Üzerindeki Dağılımı (Airbus,2006)

Kuş çarpmalarını uçuş emniyeti yönünden genel olarak ele aldığımızda;

1. Her beş çarpışmanın bir tanesinde hava aracı zarar görmektedir.
2. Her üç çarpışmanın iki tanesinde 1,5 saate kadar hava aracının genel kontrolü sebebiyle uçuştan ertelenmektedir.

3. Kalkış veya tırmanış esnasında kuş çarpması sonucu üç çarpışmanın bir tanesinde hava aracı gideceği noktaya ulaşamamaktadır.

Kuş çarpmasının motorda meydana gelmesi durumunda;

1. Kuşun, hava aracı motoruna temas etmesi sonucu, hava aracı motorlarının yarısında hasar meydana getirmektedir.
2. Çarpışma sonucunda, genellikle motorların kanatçıklarında hasar meydana gelmekte ve motor hararetinde yükselme gözlenmektedir.
3. Çarpma sonucunda %2 oranında motorların sustuğu görülmektedir (Flight Operation Briefing Notes,2006).

Bir kuşun hava aracı üzerinde meydana getireceği hasarın büyüklüğü iki etkene bağlıdır. Bir tanesi kuşun ağırlığı diğeri ise hava aracının çarpma anındaki hızıdır. Aşağıdaki rakamlar kuş çarpmalarının hava aracı üzerindeki oluşturduğu etkiyi vurgulamaktadır.

1. 450 gram ağırlığındaki bir kuzgun 800 km/saat hızla uçan hava aracına 15 tonluk bir kuvvetle,
2. 900 gram ağırlığındaki bir kuş 22 tonluk bir kuvvetle,
3. 6 kg ağırlığında bir kuş 50 tonluk kuvvetle,
- 4.10 kg ağırlığında bir beyaz pelikan 100 tonluk kuvvetle ile hava aracına vurur (Lehsem,1999).

Kuş-uçak çarpışmalarının hava aracı üzerindeki etkisini aşağıdaki rapor örneğinde açıklayabiliriz:

“16 EYLÜL 2004

Chicago, O’Hare Uluslar arası Hava Meydanından kalkış yapan U.S. AIRLINE şirketinin 1374 sefer sayılı McDon Douglas DC-9-82, N253AA hava aracının 04L pistinden kalkışı müteakip, kalkış bacağına kuş sürüsünün içerisine girmesi sonucu motorlardan anormal sarsıntı, patlama sesi ve motor yangını ikazı gelmiştir. Hava aracı derhal acil iniş prosedürü uygulanarak 107 yolcu ile emniyetli iniş yapmıştır.” (NTSB,2006).

Kaza sonucu yapılan inceleme sonucu, sol motor yakıt ve yağ soğutma sisteminin olduğu bölümde yangın hasarı meydana geldiği (Şekil 1.30.).



Şekil 1.30. Sol Motor Yangın Hasarı (NTSB,2006)

Motoru çevreleyen koruyucu kapağın yandığı (Şekil 1.31.),



Şekil 1.31. Sol Motor Koruyucu Kapak (NTSB,2006)

Çarpma sonucu motor kanatçıklarının (Şekil 1.32.) ve yakıt-yağ soğutma sistemi borularının parçalandığı,



Şekil 1.32. Hasara Uğramış Motor Kanatçıkları (NTSB,2006)

Ayrıca kanat ve hava aracının burun bölümünde çöküntüler meydana geldiği tespit edilmiştir (Şekil 1.33. ve Şekil 1.34.).



Şekil 1.33. Kanat Bölümündeki Çöküntü (NTSB,2006)



Şekil 1.34. Burun Bölümündeki Çöküntü (NTSB,2006)

1.4.2.2. Kuş-Hava Aracı Çarpışmalarını Önleme Yöntemleri

Kuş çarpışmalarını önlemek amacıyla ortaya konan önlemleri pasif ve aktif metotlar olarak gruplandırmak mümkündür.

1.4.2.2.1. Pasif Metotlar

Bu önlemler, ileri teknoloji gerektirmemekte ve hemen hemen tüm dünya ülkelerinde benzer şekilde uygulanmaktadır. Yapılan bazı istatistiksel bilgiler ışığında ortaya konan bir takım önlemleri içermektedir.

İstatistiksel bilgiler analiz edildiğinde kuş-uçak çarpışmaları riskinin alçak irtifa, gündüz şartları ve iniş kalkış safhasında daha fazla olduğu görülmektedir. Alınacak tedbirlerin bu alanlarda yoğunlaştırılması çarpışma risk seviyesini azaltacaktır (Kuş-Uçak Çarpışması Genel Bilgiler,2006).

Hava meydanlarında alınacak tedbirler Şu Şekildedir:

1. Pist çevresinde çöp dökme alanlarının kapalı olması,
2. Meydan sınırları içinde ve yaklaşma istikametlerinde otların büyümesine ve oluşmasına müsaade edilmemesi,
3. Otların, 15-30 cm kısalıkta ve tohum yapmadan kesilmesi,
4. Meydan içinde kuş yuvalarının oluşmasına izin verilmemesi,
5. Pist ve taksi yollarında kuşların beslenmesine imkân veren salyangoz ve böceklerle mücadele edilmesi,
6. Meydanda fiziki ve mekaniki kuş kovma yöntemlerinin uygulamaya sokulması, (Korkuluklar, Hakiki Mermiler, Uçurtmalar, Patlangaçlar, Maket Uçaklar vb.)
7. Meydanda biyolojik kuş kovma yöntemlerin uygulamaya sokulması, (Şahin ve Devriye Köpekleri kullanmak)
8. Çeşitli renkli ve ışığı yansıtan, hareketli metal parçaların pist kenarına konulması,
9. Meydanlarda biyologlar görevlendirilerek, kuş hareketlerinin izlenmesi.

Uçuş planlaması ve icrası safhasında alınacak tedbirler de aşağıda belirtilmiştir:

1. Mümkün olduğu kadar alçak irtifada uçuş planlanmamalı,
2. Kuş göç yolları ve kuluçka alanlarından uzak durulmalı,
3. Alçak irtifa uçulacaksa sahil ve nehir kenarlarından uçulmamalı,
4. Kuş yoğunluğu olan bölgelerde 3 000 feet irtifanın altında özellikle ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde uçuş yapılmamalı,
5. Kuş görüldüğü zaman daima irtifa alınmalıdır.

Ayrıca hava meydanlarında çalışan yer destek personeli ve uçucu personele, kuş çarpmaları konusunda gerekli eğitimlerin periyodik olarak özellikle kuş göç mevsimlerinden önce verilmesi ve kuş tehdidinin önemi konusunda broŐürler ve diğer tanıtım usullerinin uygulanması, personelin konuya duyarlılığını artırmakta, böylece kuş çarpma olaylarının rapor edilmesinde artış sağlanmaktadır.

1.4.2.2.2. Aktif Metotlar

Aktif metot, radar, gözlem istasyonları gibi vasıtalarla kuş hareketlerini takip edebilmeyi ve elde edilen bilgileri anında uçuculara iletebilmeyi içermektedir. Kanada, Amerika Birleşik Devletleri, İsrail ve Avrupa ülkelerinde bu metot etkin olarak kullanılabilir.

Altı değişik veri toplama yöntemi kullanılmaktadır:

Yer Gözetleme Ağı: Periyodik bölgesel göç yollarını takip eden gözetleme istasyonları, devamlı şekilde kuşların hangi rotaları takip ettiğini araştırmakta ve kuş sürülerinin geçişi hakkında karşılıklı veri transferi yapmaktadırlar. Sadece Avrupa’da 10 000 adet kuş gözlem istasyonu sürekli bilgi toplayarak diğer ülkelere Internet aracılığı ile bilgi aktarmaktadır.

Hafif Uçak İzlemesi: Ana göç yollarının ve irtifalarının belirlenmesinde ve birim zaman ve mesafe başına sürülerin sayılmasında kullanılmaktadır.

Motorlu Planör: Aynı kuş sürüsünü takip ederek; göç rotası, irtifası, sürü ilerleme hızı, termallerle tırmanış ve süzülüşün hassas haritalanmasında kullanılmaktadır.

İnsansız Uçaklar: Sürülerin video kamera ile devamlı takibi ve bilgi toplanmasında kullanılmaktadır.

GPS Teknolojisi: Alçak irtifada uçan kuş hareketlerini izlemek oldukça güçtür. Kuşlara takılan vericiler sayesinde uydulardan da faydalanılarak hangi irtifada olursa olsun sürüler takip edilebilmektedir.

Radar: Radarlar çevresindeki 248 NM (460 km) ve 60 000 feet (20 km)’lik bölgeyi 5 dakikalık periyotlarla tarayarak görsel form olarak verir. Radarların bu

imkânlarından bilgisayar yazılımlarından da yararlanılarak kötü hava şartları dışında skop başındaki operatörün yüksek irtifadaki kuş göçlerinin daha oluşumundan itibaren izlenmesine olanak sağlanmaktadır (Lehsem,1999).

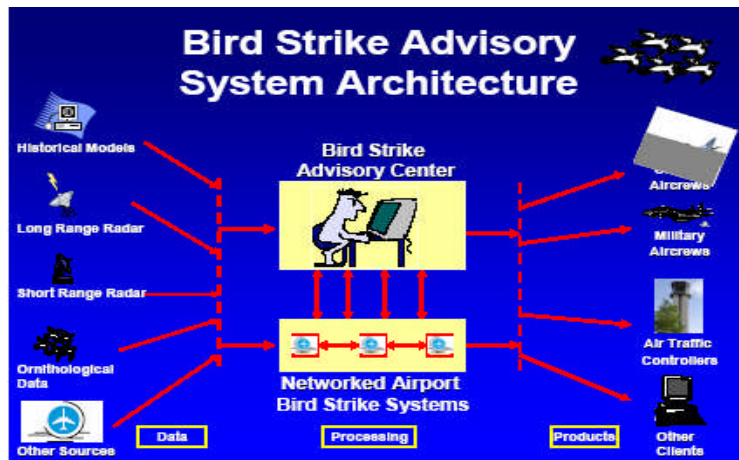
Amerika Birleşik Devletleri'nin geliştirdiği Avian Hazard Advisory System'ın (AHAS) eldeki mevcut NEXRAD meteoroloji radarlarının bu şekilde adaptasyonu sayesinde elde edilen radar ekolarının yorumlanması sonucu aşağıdaki bilgiler elde edilmektedir:

1. Kuşların Hızı
2. Tahmini Göç İstikameti
3. Gün İçi Uçuş Periyotları
4. Kuşların Coğrafyayla İlişkisi
5. Kesin Eko Karakteristikleri (Eko tipine göre kuşun tip tespiti)

(Kelly,Merrit,White,Smith,Howera,2000)

Amerika Birleşik Devletleri'nde bu şekilde yerleştirilen 160 adet kuş izleme radarı sayesinde 10 yıl içinde iki milyon adet bilgi seti toplanarak BAM (Bird Avoidance Model) geliştirilmiş. Bu bilgiler uçuş öncesi planlama safhasında gerekli önlemlerin alınması konusunda bilgi sağlamaktadır (DeFusco, Hovan, Harper, Heppard,2005).

Bilgilerin toplanması ve akışı Şekil 1.35.'de gösterilmektedir.



Şekil 1.35. BAM Bilgi Akış Durumu(DeFusco, Hovan, Harper, Heppard,2005-Şeklin orijinalliğini korumak için özgün diliyle tez çalışmasında yer verilmiştir.)

İsrail de benzer bir radar sistemini işletmektedir. Kuş sürülerini takip etmek için 500 mhz , 3–10 cm dalga boyu ve maksimum 300 km menzile sahip kuş izleme özelliği bulunan radarı kullanmaktadırlar.

Ben-Gurion Hava Meydanına kurdukları kuş gözlem merkezi; tam gün hizmet veren bir biyolog ve dört hava kuvvetleri radar uzmanı tarafından çalıştırılmaktadır. Radar kontrolü yanı sıra yer gözlemcileri ve diğer hava araçlarından (Motorize Planör, Sivil ve Askeri Uçaklar) gelen kuş bilgileri merkezde yorumlanarak, ilgili birimlere aktarılmaktadır. Örnek vermek gerekirse; eğer büyük bir kuş sürüsü eğitim sahaları üzerinde uçuyorsa, bölgeyi; sürü tamamen terk edinceye kadar kapatılması için İsrail Hava Kuvvetleri Merkezine gerçek zamanlı ikaz verebilmektedir (Leshem,1999).

Şunu belirtmek gerekir ise tek başına bir ülkenin yukarıda bahsetmiş olduğumuz aktif yöntemleri uygulaması bir anlam ifade etmez. Bilindiği üzere kuşlar ülke sınırlarını tanımaz. Bu sistemlerin tam anlamıyla verim elde edilmesi için ilgili ülkenin kendi sınırdaş olduğu ülkeler ile kuş geçişleri konusunda bilgi aktarımı gerekmektedir.

Kuzey Amerika’da Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada karşılıklı olarak kuş hareketleri konusunda bilgi alış verişinde bulunmakta, ortak projeler üreterek toplantılar düzenlemektedirler.

Avrupa’da ise Hollanda, Belçika, Norveç ve İsveç ortak bir çalışma geliştirerek, 5x5 km karelik çözünürlüğe sahip mevsimlere göre kuş yoğunluk haritalarını çıkarmışlardır.

İsrail’de ise Mısır, Ürdün ve Türkiye’de kurulacak olan kuş gözlem sistemleri sayesinde bölge ülkeleri arasında, göç mevsimlerinde gerçek zamanlı bilgi akışının faydalı olacağı görüşü bulunmaktadır (Leshem,1999).

1.4.2.3. Kuş-Hava Aracı Çarpışma Komiteleri ve Diğer Ülkelerdeki Kuş Çarpma Bulguları ve Örnek Uygulamalar

1.4.2.3.1. Kuş-Hava Aracı Çarpışma Komiteleri

Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Fransa, İtalya, İsrail, Almanya gibi ülkeler kuş-uçak çarpışmaları ile ilgili hem bölgesel hem de ülke çapında faaliyet gösteren komiteler kurmuşlardır. Bu komitelerden bazıları şunlardır:

Kuş Çarpma Komitesi (BSC) : BSC; Amerika Birleşik Devletleri'nde FAA, Tarım Bakanlığı, Savunma Bakanlığı ve havacılık endüstrisinden iki ila üç üyenin katıldığı sayısı 9 ila 12 arasında değişen yönetim birimine sahip, ülke çapında ve aynı zamanda bölgesel faaliyet yürüten gönüllü kuruluştur.

BSC, Transport CANADA (Kanada Kuş Çarpma Komitesi) ile birlikte her yıl bölgesel anlamda koordinasyonu sağlamak amacıyla düzenli olarak uluslararası toplantılar düzenlemektedir (www.birdstrike.org).

- 2004 toplantısı 13-17 Eylül tarihleri arasında Baltimore-Maryland-ABD'de 23 ülkeden 434 katılımcı ile icra edilmiştir.
- 2005 toplantısı 15-18 Ağustos tarihleri arasında Vancouver-Kanada'da icra edilmiştir.
- 2006 toplantısı 21-24 Ağustos tarihleri arasında StLouis-Missouri-ABD'de icra edilmiştir.
- 2007 toplantısı ise 10-13 Eylül tarihleri arasında Kingston-Ontorio-Kanada'da icra edilecektir.

Görüldüğü üzere bu toplantılar dört gün sürmektedir. Toplantılar boyunca dört bölümde olmak üzere şu konular üzerinde durulmaktadır.

- Sivil ve askeri havacılığı kapsayacak şekilde hava meydanlarındaki vahşi hayatı kontrol konusunda teorik ve pratik uygulamalar.
- Teknik konular ve poster sunumları.

- Üreticilerin tanıtım gösterileri.
- Uçuş emniyeti ve vahşi hayat yönünden yakın hava meydanları gezdirilip, alınan önlemleri yerinde gösterilmesi.

Yapılan yıllık toplantılara havacılık ve hava meydanlarında vahşi hayat, çevresel yönetim ve kuş çarpma zararlarını en aza indirme konularında ilgilenen herkes katılabilmektedir (www.birdstrike.org.). 2006 yılında yapılan en son toplantıya aşağıdaki organizasyonlar katılmıştır:

- Hava Aracı Sahipleri ve Pilotlar Kuruluşu
- Hava Aracı ve Hava Aracı Motor Üreticileri
- Hava Yolları Pilotları Kuruluşu
- Hava Meydanları Yöneticileri
- Uluslararası Hava Meydanları Kuruluşu
- Hava Taşımacılığı Kuruluşu
- Çevre Mühendisliği Firmaları
- Uçuş Emniyeti Kuruluşu
- Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu (ICAO)
- Vahşi Hayat Ajansı
- Amerika Birleşik Devletleri Balık ve Vahşi Hayat Servisi
- Amerika Birleşik Devletleri Savunma Bakanlığı Personeli
- Vahşi Hayat Yönetim Kuruluşu

Uluslararası Kuş Çarpma Komitesi (IBSC) : IBSC de BSC gibi askeri, ticari ve özel havacılık uçuşlarında, kuş hava aracı çarpışma miktarlarını azaltmak bu konuda uçuş emniyetini artırmak için bölgesel olarak Avrupa'da faaliyet gösteren gönüllü bir kuruluştur. IBSC ilk olarak 1966 yılında Avrupa Kuş Çarpma Komitesi (BSCE) olarak faaliyetine başlamış, 1996 yılında IBSC olarak ismini değiştirmiştir. Komite her hangi bir uygulama gücü ve bütçesi bulunmamakla birlikte 12 ila 24 ay da bir toplanıp bölgesel ve uluslararası kuş hava aracı çarpışmaları konusunda teknik tavsiyelerde bulunmaktadır (IBSC,2006).

- 2000 yılı toplantısı 17–20 Nisan tarihleri arasında Amsterdam-Hollanda’da icra edilmiştir.
- 2003 yılı toplantısı 5–9 Mayıs tarihleri arasında Varşova-Polonya’da icra edilmiştir.
- 2005 yılı toplantısı 23–27 Mayıs tarihleri arasında Atina –Yunanistan’da icra edilmiştir.

IBSC, yönetici komite, çalışma grupları ve teknik danışmanlar olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Yönetici komite başkanı ve üç başkan yardımcısından oluşmaktadır. Sekiz adet çalışma grubu bulunmaktadır. Bu gruplar aşağıda görüldüğü gibidir;

Hava Meydanı Çalışma Grubu: Hava meydanlarında, kuş çarpmaları önlemleri konusunda, uygulanan araştırmalar, eğitim ve kuş kontrol yöntemlerini gözden geçirir.

Kuş-Hava Aracı Çarpışma Çalışma Grubu: Kuşların alışkanlıkları ve kuşların hava araçları ile karşılaştıklarında uyguladıkları hareket tarzları konusunda çalışma yapar.

Bilgilendirme Çalışma Grubu: IBSC bünyesinde materyal ve eğitim ile ilgili bilgilendirme çalışması yapar.

Kuş Kalıntı Çalışma Grubu: Kuş-Hava aracı çarpışmaları sonucu hava aracında bulunan kuş kalıntılarının toplanması ve ayrımı konusunda teknik bilgilendirme yapar.

Kuş Önleme Modeli Çalışma Grubu: Uçuş rotaları boyunca kuş zararlarını önlemek amacıyla kuş yoğunluğu ve göç hareketleri konusunda önleyici tedbirler hakkında çalışma yapar.

Çarpışma Mühendisliği Çalışma Grubu: Çarpışma sonucu meydana gelen kuvvetin, görev ve performansı düşürmemesi için, en aza indirme konusunda çalışma yapar.

Uzaktan Tespit Çalışma Grubu: Kuşların uzaktan tespitinin bilimsel uygulanması konusunda bilgilendirme yapar.

İstatistik Çalışma Grubu: Kuş-hava aracı çarpışmaları hakkında istatistiksel bilgilendirme yapar (IBSC,2006).

Diğer ülke komiteleri ise şunlardır:

- Transport CANADA (Kanada)
- FAA Bird Strike Comm. (Amerika Birleşik Devletleri)
- Italy Bird Strike Comm. (İtalya)
- German Military Geo. Office (Almanya)
- Isreal Bird and Airplan, Int. Center for the study of bird (İsrail)
- RAF Bird Strike Comm. (İngiltere)
- France Bird Strike Comm. (Fransa)

1.4.2.3.2. Diğer Ülkelerdeki Kuş Çarpma Bulguları ve Örnek Uygulamalar

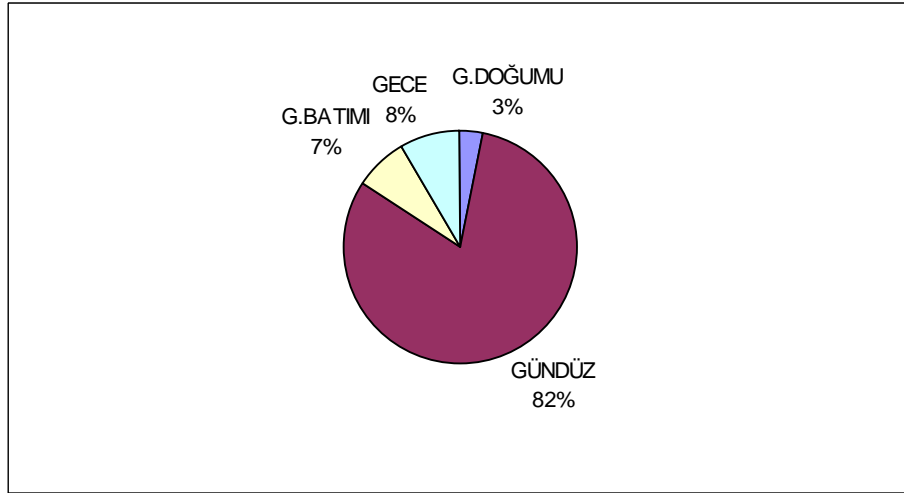
Kuş-hava aracı çarpışmalarının uçuş yoğunluğu nedeniyle çok fazla sayıda olduğu Amerika Birleşik Devletleri ve Türkiye üzerinden göç eden kuşların, göç rotasında bulunan Çek Cumhuriyeti, Yunanistan ve İsrail'deki kuş-hava aracı çarpışma bulguları yaptığımız araştırmalar doğrultusunda aşağıda belirtilmiştir.

Çek Cumhuriyeti'nde 1993–1999 yılları arasında kuş-hava aracı çarpışma olaylarının aylara göre görülme frekansının dağılımı Tablo 1.3.'de görülmektedir.

Tablo1.3. Çek Cumhuriyeti’nde Kuş Çarpışmalarının Görülme Frekansının Aylara Göre Dağılımı (Zuffa-Kunco,2005)

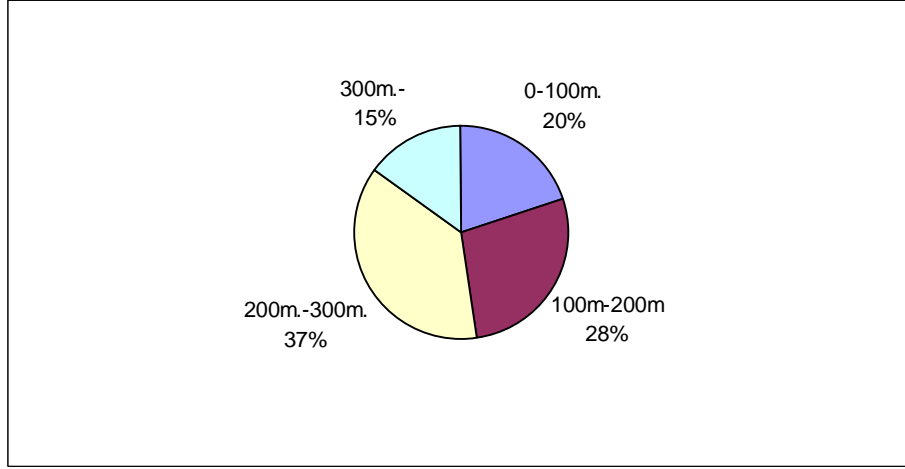
AYLAR	KUŞ ÇARPIŞMASI GÖRÜLME FREKANSI
OCAK	0.0
ŞUBAT	0.4
MART	1.0
NİSAN	1.0
MAYIS	4.0
HAZİRAN	4.0
TEMMUZ	4.0
AĞUSTOS	4.0
EYLÜL	1.0
EKİM	1.0
KASIM	0.4
ARALIK	0.2

Kuş-hava aracı çarpışmalarının gün içinde hangi zaman diliminde meydana geldiği Şekil 1.36.’da olduğu gibidir.



Şekil 1.36.Çek Cumhuriyeti’nde Kuş Çarpışmalarının Meydana Geldiği Zaman Dilimine Göre Dağılımı

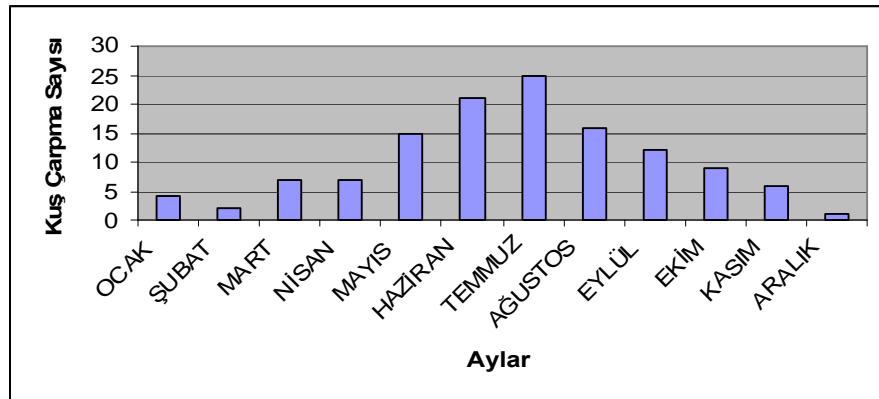
Çek Cumhuriyeti’nde kuş-hava aracı çarpışmalarının meydana geldiği irtifaya göre dağılım oranları Şekil 1.37.’de görülmektedir.



Şekil 1.37. Çek Cumhuriyeti’nde Kuş Çarpışmalarının İrtifaya Göre Dağılımı

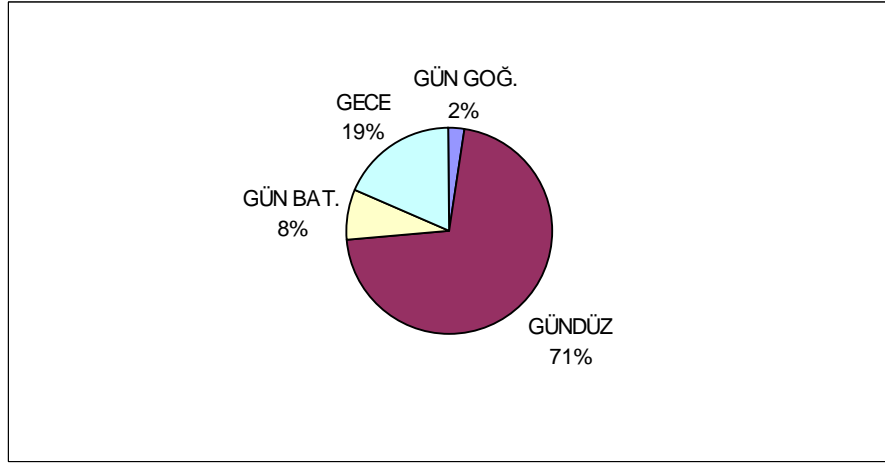
Çek Cumhuriyeti ait kuş-hava aracı çarpışma bilgileri 2005 yılında Kanada’da yapılan kuş çarpışmalarıyla ilgili konferansta Milan ZUFFO-KUNCO’nun “Biological Protection of the Czech Air Forces” sunumundan alınmıştır.

Yunanistan’da 1999–2000 yılları arasında kuş-hava aracı çarpışma olaylarının aylara göre dağılımı Şekil 1.38.’de görülmektedir.



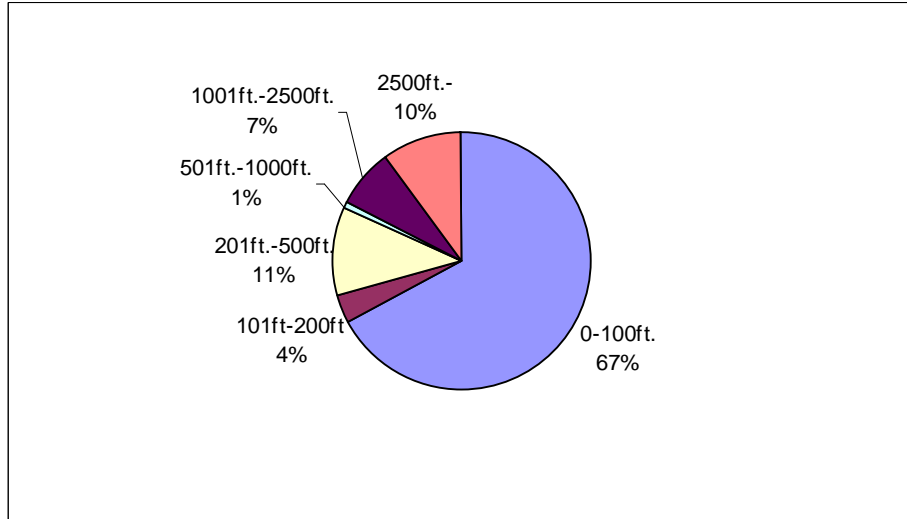
Şekil 1.38. Yunanistan’da Kuş Çarpışmalarının Aylara Göre Dağılımı

Kuş-hava aracı çarpışmalarının gün içinde hangi zaman diliminde meydana geldiği Şekil 1.39.’da olduğu gibidir.



Şekil 1.39. Yunanistan’da Kuş Çarpışmalarının Meydana Geldiği Zaman Dilimi

Yunanistan’da kuş-hava aracı çarpışmalarının meydana geldiği irtifaya göre dağılım oranları Şekil 1.40.’da görülmektedir.



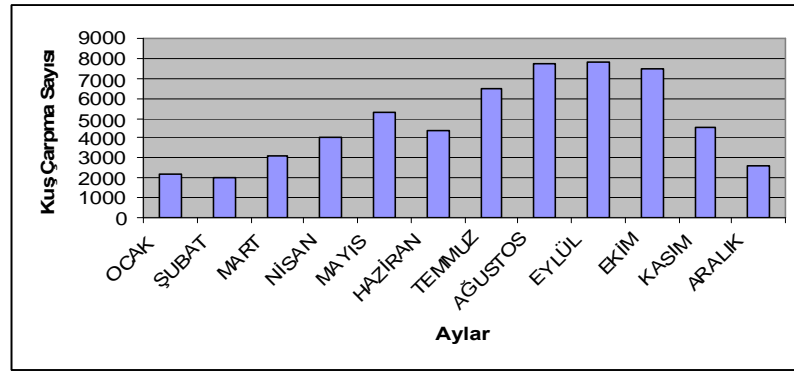
Şekil 1.40. Yunanistan’da Kuş Çarpışmalarının İrtifaya Göre Dağılımı

Yunanistan ait kuş-hava aracı çarpışma bilgileri, 2003 yılında Polonya’da yapılan kuş çarpışmalarıyla ilgili konferansta Elias D. NIKOLIADIS’in “Bird Strike in Greece Civil Aviation” sunumundan alınmıştır.

1972–1982 yılları arasında İsrail Hava Kuvvetleri'ndeki kuş çarpımları analizi sonuçlarına bakıldığında kuş-hava aracı çarpışmalarının büyük bir kısmı göç mevsiminde meydana gelmektedir. İlkbahar mevsiminde, Mart-Mayıs ayları arasında, sonbaharda ise Ağustos ayı sonunda başlayıp Kasım aya kadar uzanmaktadır.

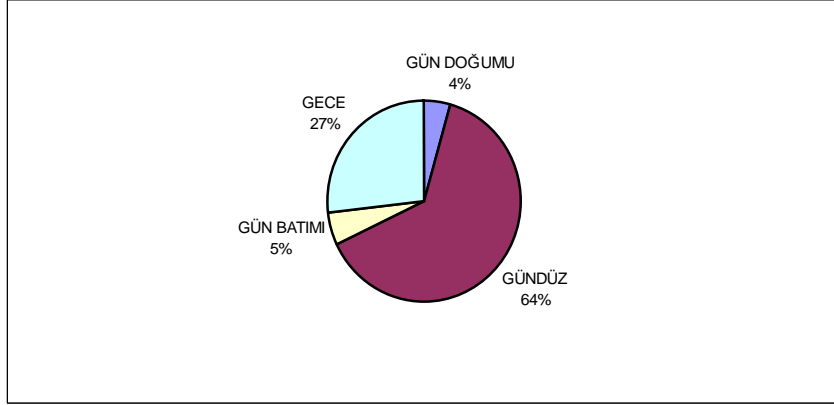
Hava aracı kaybı veya ciddi hasarlara(Bir milyon dolardan fazla zarar) sonuçlanan, en ciddi kazaların %74'ü göç mevsiminde olmaktadır (Lehsem,1999).

Amerika Birleşik Devletleri'nde 1990–2004 yılları arasında kuş-hava aracı çarpışma olaylarının aylara göre dağılımı Şekil 1.41.'de görülmektedir.



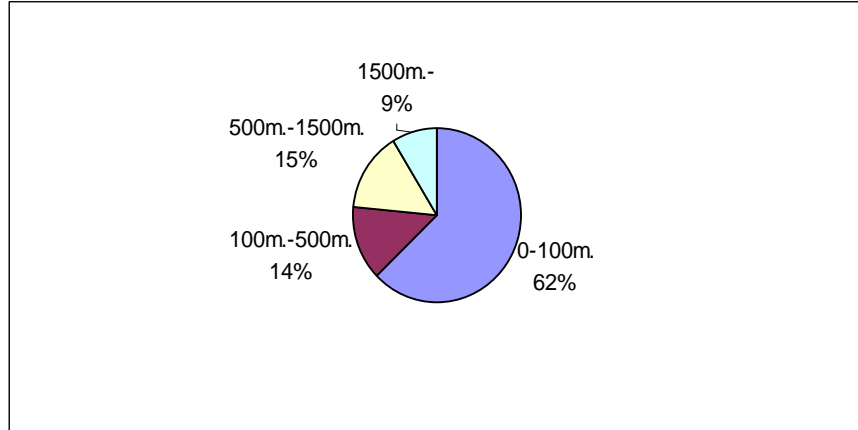
Şekil 1.41. Amerika Birleşik Devletleri'nde Kuş Çarpışmalarının Aylara Göre Dağılımı

Kuş-hava aracı çarpışmalarının gün içinde hangi zaman diliminde meydana geldiği Şekil 1.42.'de olduğu gibidir.



Şekil 1.42. Amerika Birleşik Devletleri’nde Kuş Çarpışmalarının Meydana Geldiği Zaman Dilimi

Amerika Birleşik Devletleri’nde kuş-hava aracı çarpışmalarının meydana geldiği irtifaya göre dağılım oranları Şekil 1.43.’de görülmektedir.



Şekil 1.43. Amerika Birleşik Devletleri’nde Kuş Çarpışmalarının İrtifaya Göre Dağılımı

ABD ait kuş-hava aracı çarpışma bilgileri Edward C. CLEARY, Richard A. DOLBEER, Sandra E. WRIGHT’in Mayıs 2005 tarihli “Wildlife Strikes to Civil Aircraft in the United States 1990–2004” çalışmasından alınmıştır.

Kuş-hava aracı çarpışmalarını önlemek amacıyla; 1980’lerin başlangıcında başlayan ve 1990’larda ivme kazanan radar teknolojisinin kuş sürülerinin tespit etmek için kullanılmasıdır. Kuzey Amerika ülkeleri, Avrupa ülkeleri ve İsrail’de

kullanılan bu sistem sayesinde elde edilen veriler ile erken uyarı ve bilgilendirme modelleri oluşturulmuştur. Aktif yöntemlerde bu konuda bilgi verilmiştir.

Kuş çarpmalarını en aza indirmek için hangi yöntemin daha verimli olduğu merak konusu olmuştur. Bu konudaki örnek proje John Ford Kennedy Hava Meydanı'nda (JFK) uygulanmıştır. 1988–1990 yılları arasında, JFK' de meydana gelen kuş-hava aracı çarpışmalarının %86'sına martıların yol açtığı tespit edilmiştir. Yıllık olarak ortalama 260 kuş çarpmasının meydana geldiği ve bu çarpışma sayısının fazla olmasının nedeniyle ilgili olarak, meydanın hemen yanındaki milli parktaki kuş koloni sayısının 1979'da 15'den 1990 yılında 7 629'a çıkartılmasıdır. 1970'ler ve 1980'li yıllarda kuş çarpma olaylarını en aza indirmek için otların kısaltılması, su birikintilerinin kurutulması ve temizlenmesi, kuş kolonilerinin rahatsız etmek gibi pasif metotlar uygulanmıştır. Fakat uygulanan bu yöntemler, çarpışma sayılarını azaltmamıştır.

Bununla birlikte 1991–1995 yılları arasında Mayıs ve Ağustos aylarında meydan üzerinden geçen martılar ateşli silahla öldürmek ve kuşların meydan çevresinden uzaklaştırmak amacıyla yeni bir proje başlatılmıştır. Sayıları iki ila beş arasında değişen atıcılar meydan sınırlarına değişik bölgelere yerleştirilmiş, 05:30–13:00 ve 13:00–20:30 saatleri arasında faaliyet göstermişlerdir. 1991–2005 yılları arasında 55 452 adet meydan üzerinden geçen martı öldürülmüştür. Bunun sonucunda yıllık ortalama kuş-hava aracı çarpışma sayısı 68,4'e düşmüştür. Çarpışma sayısında %74 azalma sağlanmıştır. Fakat uygulanan bu yöntem, çevre kuruluşları tarafından doğal hayatın dengesini bozacağı sebebiyle tepkiyle karşılanmıştır. Çünkü martıların öldürülmesi sebebiyle meydanın hemen yanındaki milli parkta kuş türleri arasında sayısal olarak normal durumdan farklı dengesizlikler oluşmaya başlamıştır.

Ayrıca 1996–1998 yılları arasında JFK Hava Meydanı'nda deneme amaçlı eğitilmiş avcı şahinler, martıları avlamak suretiyle kuşların meydandan uzaklaştırılmasına çalışılmıştır. İlave personel tahsis edilerek meydan civarındaki kuşlar kaçırılarak dağıtılmıştır. Elde edilen bulgular çarpışma sayılarının azaldığı fakat 1991–1995 yıllarındaki elde edilen çarpıcı düşüş görülemediği. Bunun

üzerine yine 1996–1998 yılları arasında avcı şahin ile ateşli silah kullanılarak martıların öldürülmesi birlikte uygulandığında yıllık ortalama kuş çarpma sayısı 57,5'e düştüğü tespit edilmiştir. Bu ortalama sayı 1991–1995 yıllarındaki çarpışma ortalamasından daha düşüktür. İki uygulamanın birlikte uygulanması özellikle avcı şahinlerin kullanılması çevre örgütlerince diğer ateşli silah tedbirine göre daha çok kabul görmüştür (Dolbeer,1998).

İsrail'de ise kuş-hava aracı çarpışmaları konusunda, özellikle İsrail Hava Kuvvetleri (IAF) bünyesinde 1980'li yıllarda dikkat çekici çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Uçuş emniyeti ve kuş çarpmaları konusunda etkili ve önemli ilerleme sağlamak için eşanlı olarak beş seviye üzerine çalışmaların oturtulması gerektiği üzerinde durulmuştur.

Bu seviyeler:

-**Deneysel Araştırma Seviyesi:** Uygulanacak önlemler için temel bilimsel alt yapı sağlamak.

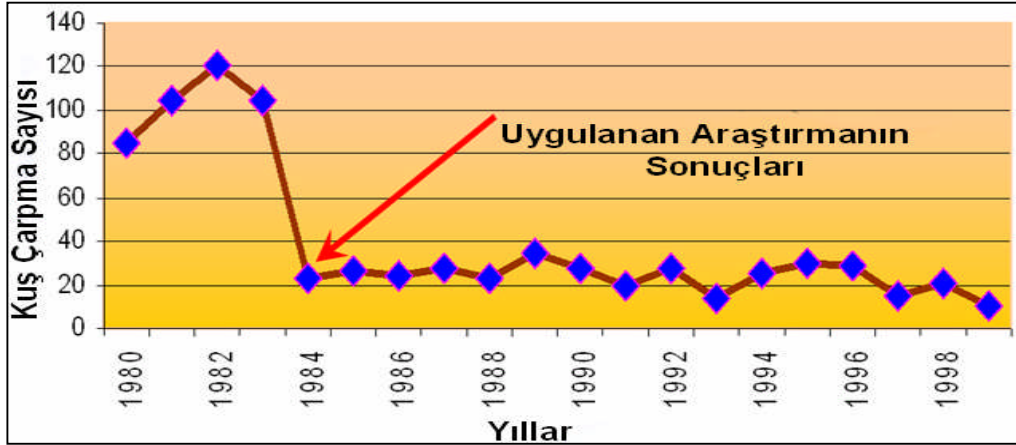
-**Uygulama Seviyesi:** Temel araştırma sonuçlarını günlük alanda uygulamak ve özümsemek.

-**Veri Tabanı Oluşturmak:** Değişen kuş popülasyonu hakkında devamlı ve etkili şekilde analiz yapmak.

-**Yeni Metotlar Geliştirmek:** Çarpışmaları önlemek için yeni, etkili metotlar geliştirmek.

-**Duyarlılığı Artırmak:** Uzun süreçte kuş-hava aracı çarpışmaları konusunda uçuş ile ilgili her birimden (operatör, karar verici, genel halk kitlesi) katılım sağlanmalıdır.

Yukarıda belirtilen beş seviye, devamlı şekilde uygulanmakta, her hangi bir tanesinin uygulama eksikliği tamamen hepsinin eksikliği sayılmaktadır. IAF, İsrail Doğa Koruma Topluluğu ve Tel Aviv Üniversitesi ile birlikte uzun süreli bir araştırma başlatmıştır. 1984'den itibaren araştırma sonuçları IAF' ta uygulanmaya başlanmış, çarpışma miktarında %76 azalma ve 1984–2001 yılları arasında 540 milyon dolar tasarruf sağlanmıştır. Şekil 1.44.'de uygulama sonucu meydana gelen kuş çarpma sayısındaki düşüş görülmektedir (Leshem, Sheirmeister,2001.).

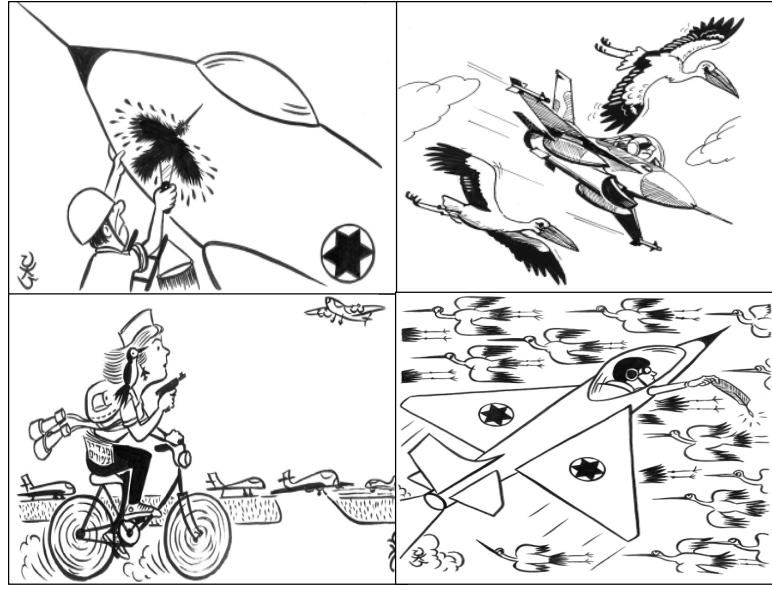


Tablo 1.44. Uygulama Sonrası Kuş Çarpma Sayıları (Lehsem, Sheirmeiste, 2001)

Uygulanan programın başarılı olmasının en büyük sebebi programla koordineli olarak eğitim ve bilgilendirme programının da başlatılmasıdır. IAF'ta uygulanan eğitim ve bilgilendirme programının basamakları şu şekildedir:

-Konferanslar ve Sunumlar: Yılda bir kez olacak şekilde IAF bünyesinde takım komutanından, üst düzey komuta idaresini kapsayacak, kuşlar ve uçuş emniyeti üzerine konferans, slayt ve video sunumları yapılmıştır.

-Yayımlar: Doğal hayatı koruma topluluğu ve Tel Aviv Üniversitesi ile koordineli olarak, halk kitlelerinin dikkatlerini konunun üzerine çekebilmek için çizimler, araba çıkartmaları dağıtılmıştır. Örnek çizimler Şekil 1.45.'de görüldüğü gibidir.



Şekil 1.45. Kuş Çarpmalarıyla İlgili Posterler (Lehsem, Sheirmeiste, 2001)

-**Filimler ve Videolar:** IAF uçuş emniyet bölümüyle koordineli olarak gerçek kuş hava aracı çarpışma görüntülerinin(VTR) uçucu personele gösterilmiş, böylece konu üzerine personelin dikkati çekilmiştir.

-**Gezici Gösteriler:** Üç ila beş yılda bir IAF üsleri gezilerek görsel sunumlar yapılmıştır.

-**Eğitici Turlar:** Büyük bölümü uçucu personel olan kişilerin eğitim ve kuş çarpmaları konusuna ilgilerini çekmek için kuş kolonilerine ve kuluçka alanlarına turlara götürülmüştür.

-**Veri Tabanı Oluşturulmasının Geliştirilmesi:** IAF'ta tam anlamıyla veri tabanı oluşturmak amacıyla kuş çarpmalarıyla ilgili video, resim, kuşlarla ilgili her türlü güncel bilgiler toplanmıştır.

-**Kuş Kalıntıları:** Kuş-hava aracı çarpışmaları sonucu, hava aracında kalan kuş kalıntılarının toplanması ve sınıflandırılmasının özendirilmesi, kuş türünün tespiti konusunda kampanyalar düzenlenmiştir (Leshem, Sheirmeister,2001).

1.4.2.4. Türkiye'deki Kuş Göç Dinamiği

Türkiye, stratejik olarak üç kıtanın kesiştiği bir yerdedir. Bundan dolayı ilkbaharda güneyden, sonbaharda kuzeyden binlerce kuşun akın ettiği bir geçittir. Böylesine büyük kuş yoğunluğu hava araçları için ciddi bir uçuş emniyet sorunu oluşturmaktadır.

Göçmen kuşlar ağırlık ve uçuş teknikleri yönünden aktif uçucular ve pasif uçucular olarak iki gruba ayrılmaktadır. Aktif Uçucular, kas güçlerini kullanarak büyük su bölgelerini (Akdeniz gibi) veya çölleri kat ederek gidiş noktalarına ulaşırlar. Ötücü kuşlar ve hafif uzun bacaklı kuşlar bu kategoriye girmektedir. Aktif uçucu kuşların özellikleri şunlardır:

1. Gündüz ve gece boyunca göç ederler.
2. Çiftleşme bölgelerinden kışlama bölgesine göç etmek için doğrudan ve oldukça kısa rotaları kullanırlar.
3. Göç sırasında, büyük kara parçaları üzerinden geçerler.
4. Aktif göç, çok fazla enerji gerektirdiğinden ayrılmadan önce yağ depolarlar.
5. Geniş bir cephe boyunca göç ederler ve sadece tanımlanmış, dar göç yollarında toplanmazlar (Leshem,1999).

Pasif Uçucu olarak adlandırılan grup ise vücut ağırlıkları fazla olan kuşları kapsamaktadır. Bu tip kuşlar ağırlıkları artmasına rağmen kaldırma gücü yaratacak olan kanatların, ağırlıklarıyla doğru orantılı olarak artmaması nedeniyle aktif uçuculara göre kendi kas güçlerini kullanarak havada kalma imkânı bulamayan kuşlardır. Bundan dolayı göç ederken, güneş ışığının yeryüzünü ısıtmasıyla birlikte yerden yükselen sıcak hava akımlarının(termaller) içine girerek, oluşan kaldırma gücünden faydalanırlar. Bu şekilde uygun termal yakalayan pasif uçucular bazen

günde 400 km yol kat edebilmektedirler (Can,2004b). Pasif uçucu kuşların özellikleri şunlardır:

- 1.Yalnız gündüz göç ederler.
2. Uygun rüzgar ve termallere sahip rotaları kullanarak göç menzilini artırırlar.
3. Büyük su kütlelerini kat etmekten kaçınırlar.
4. Enerji açısından çok ekonomik olduğundan göçten önce yağ depolamazlar.
5. Tanımlanmış ve oldukça kararlı yollar boyunca göç ederler(Leshem,1999).

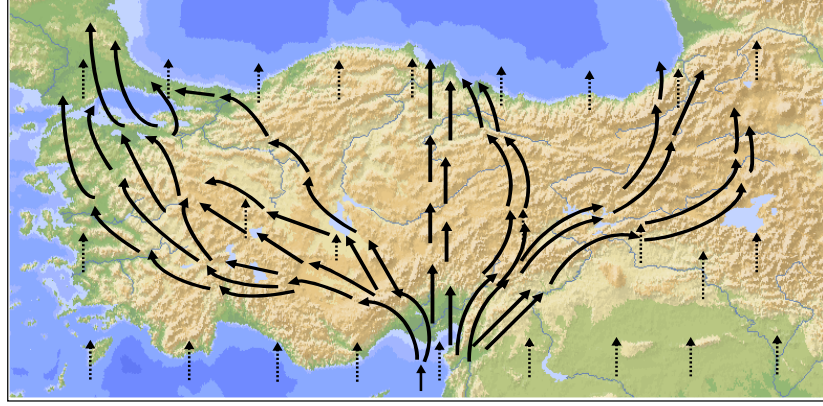
Avrupa, Afrika ve bölgesel olarak Batı Asya göç dinamiğine bakacak olursak; aktif uçucular, büyük sürüler halinde Güney Avrupa, Güney Türkiye, Güney Ege Yarımadası ve İtalya'da toplanarak Akdeniz'i bir gecede kat ederler. Pasif uçucular ise Batı Avrupa'daki kuşlar Cebeli Tarık Boğazı üzerinden, Merkezi Avrupa ve Doğu Avrupa'daki kuşlar en kısa karasal bağlantı olarak Trakya, Çanakkale Boğazı, İstanbul Boğazı üzerinden, Batı Asya ve Kafkasya'daki kuşlar Artvin üzerinden toplanarak Afrika'ya ulaşırlar. Şekil 1.46.'da göç istikametleri görülmektedir. Yukarıda belirtilen rotalar ilkbahar ve sonbaharda olmak üzere iki defa kat edilir (Leshem,1999).



Şekil 1.46. Ana Göç İstikametleri (Çevre ve Orman Bakanlığı Sulak Alan Ş.,2003)

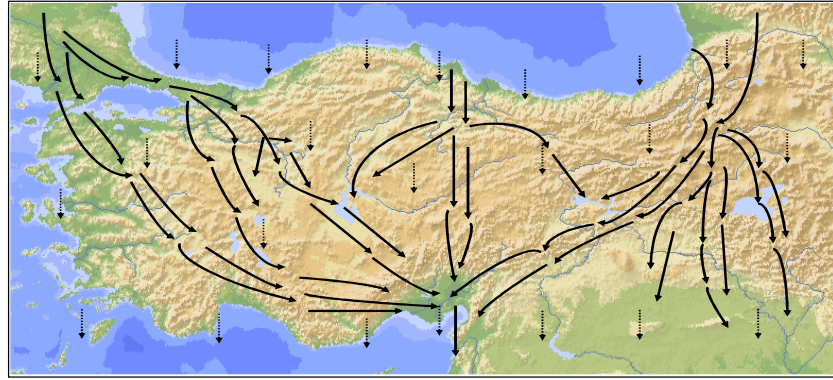
Türkiye'yi pasif ve aktif uçucu olarak leylekler, pelikanlar, yırtıcı kuşlar, flamingolar, kazlar vb. kuşlar kat etmektedir. İlkbahar göçünde, Hatay'a ulaşan göçmen kuşlar kuzeydoğu ve kuzeybatı yönlerine doğru göçe devam ederler. Boğaziçi'ni geçerek Trakya'ya ve Balkanlar'a diğer kol da Artvin üzerinden

Kafkaslara ve daha kuzeydeki üreme alanlarına ulaşırlar. Şekil 1.47.'de ilkbahar dönemi göç hareketleri görülmektedir.



Şekil 1.47. İlkbahar Dönemi Kuş Hareketleri(Ulaştırma Bakanlığı)

Sonbahar göçünde ise aynı güzergâh üzerinden Afrika'ya dönüş yaparlar. Şekil 1.48.'de sonbahar dönemi göç hareketleri görülmektedir.

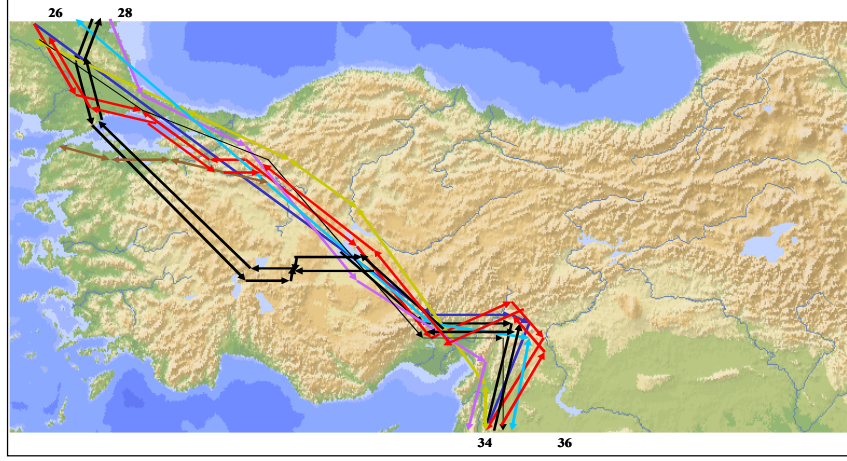


Şekil 1.48. Sonbahar Dönemi Kuş Hareketleri (Ulaştırma Bakanlığı)

Uçuş emniyeti açısından kuşların aktivasyonunun bilinmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda Türkiye'de kuşların mevsimsel göç dinamiği aşağıdaki şekilde gerçekleşmektedir:

İlkbahar Göç Dinamiği: Göçmen kuşlar, güney sınırımızdan Türkiye'ye girmeye başlar. Kışı Türkiye'de geçirmiş olanlar ise daha kuzeydeki ülkelere gitmek üzere ülkemizi terk ederler. Göç hareketi Mart ayında başlar ve Nisan ayında azami düzeye ulaşır. Mayıs ayı sonunda tamamlanır.

Özellikle leylek göçü, mart-mayıs ayları arasında büyük sayılara ulaşmakta, Çukurova-Çekmece Gölleri uzanımı hattında yoğunlaşmalar olmaktadır (Kuş Araştırma Derneği,1998). Şekil 1.49.'da leyleklerin güneydoğu-kuzeybatı yönünde hareketleri görülmektedir

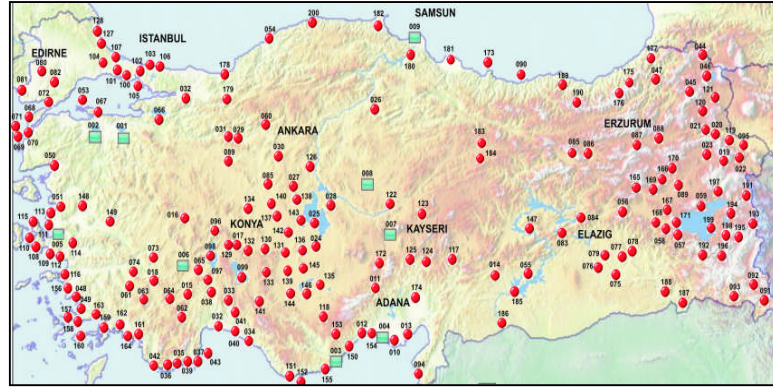


Şekil 1.49. Leyleklerin Göç İstikametleri(Ulaştırma Bakanlığı)

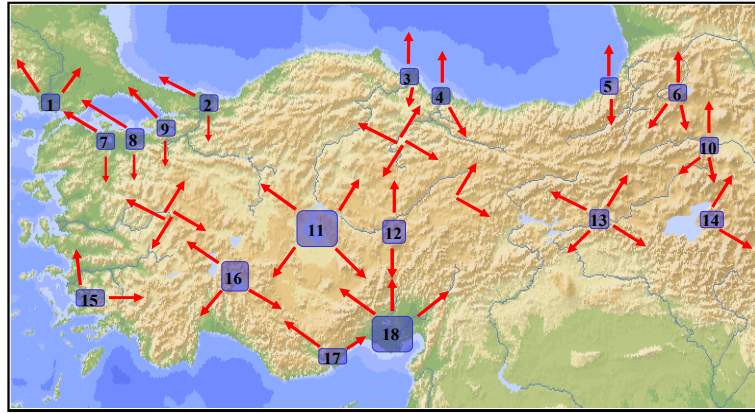
2000 yılında Hatay-Belen geçidinde ilkbahar döneminde yapılan sayımda 100 000 beyaz leylek ve 5 000 üzerinde karaleylek sayılmıştır (Can,2004b).

Manyas ve Ulubat bölgesinde, göç mevsiminde(Nisan) pelikanlar yüksek sayılara ulaşmaktadır.

Yaz Göç Dinamiği: Kuzeye göçün sona erdiği dönemdir. Fakat Türkiye’de konaklamayı seçen kuşların bölgesel olarak yer değiştirmelerinin olduğu dönemdir. Bundan dolayı bölgesel hareketliliğin yüksek ve özellikle sulak alanlarda kuş yoğunluğunun çok fazla olduğu bir zamandır. Şekil 1.50.’de sulak alanlar ve Şekil 1.51.’de konaklama alanları görülmektedir.



Şekil 1.50. Sulak Alanlar(Çevre ve Orman Bakanlığı Sulak Alanlar Şubesi, 2003)



- | | | | |
|-----------------------|-----------------|----------------|--------------------|
| 1. Meriç Deltası | 6. Çıldır Gölü | 11. Tuz Gölü | 16. Göller Bölgesi |
| 2. Karasu Deltası | 7. Manyas Gölü | 12. Kayseri | 17. Göksu Deltası |
| 3. Kızılırmak Deltası | 8. Uluabat Gölü | 13. Muş Ovası | 18. Çukurova |
| 4. Yeşilirmak Deltası | 9. İznik Gölü | 14. Erçek Gölü | |
| 5. Arhavi | 10. Balık Gölü | 15. Güllük | |

Şekil 1.51. Konaklama Alanları ve Mevsimsel Hareketler(Ulaştırma Bakanlığı)

Ağustos ayı ortalarından itibaren Trakya'dan yurdumuza giren leylekler İstanbul Boğazı yoluyla güneye inmeye başlar. Kış mevsimini güney deltalarda geçiren flamingolar Nisan sonu Temmuz aylarında Tuz Gölü havzasında on binleri bulan sayılara ulaşmaktadır (Kuş Araştırma Derneği,1998).

Sonbahar Göç Dinamiği: Göçmen kuşlar, ilkbahar göç dinamiğinden ters olarak kuzey sınırlarımızdan girip, güney sınırlarımızdan ülkemizi terk ederler. Kuş

yoğunluğunun en yoğun olduğu dönem Eylül ve Ekim aylarıdır. Şekil 1.38.'de sonbahar dönemi kuş hareketleri gösterilmiştir.

Kış Göç Dinamiği: Türkiye'yi kışlama sahası olarak benimseyen kuşlar bu mevsimde kuzeyden gelerek genellikle güney kıyı bölgelerimizde konuşlanırlar. Aralık ayında göç hareketleri kuzeyden güneye, şubat ayında ise güneyden kuzeye doğru olur.

Yaz göç dinamiğinde bahsetmiş olduğumuz flamingolar güney deltalarda, kazlar ise Tuz Gölü çevresinde Aralık sonu mart başına kadar yoğunluk gösterirler. Fakat bu dönemdeki yoğunluk diğer üç döneme göre daha azdır (Kuş Araştırma Derneği,1999).

1.4.2.5. Türkiye'deki Kuş Türleri ve Oluşturdukları Riskler

Türkiye'de bugüne kadar kaydedilmiş kuş türü sayısı 450'dir Bu türlerin 376'sı yılın herhangi bir döneminde düzenli olarak görülmektedir. 75 tür ise göç veya kışlama esnasında görülmüştür. Ayrıca ürediği kesin olmayan 34 tür ise, düzenli ya da düzensiz olarak Türkiye'de yazı geçirmektedir (Kuş-Uçak Çarpışması Genel Bilgiler,2006).

Türkiye'de birçok kuş türü dağınık göç ettiği ve düşük gözlem yoğunluğu sebebiyle kuş türlerinin tam bir karakterizasyonunu yapmak güçtür. Kuş türleri için popülasyonları büyüklüğü, coğrafik yoğunlaşma ve bilinen düzenli hareketlerin yanı sıra bağıl risk bilgileri (Düşük-Orta-Yoğun) tez çalışmamızın Ek-1 Tablo 1.4.'de görülebilir.. Risk değeri, ilgili kuşun sayısı ve yoğunluğu, bulunduğu ve kullandığı mevki ve irtifaya göre tespit edilmiştir. Risk değerleri genel nitelikte olup mevsime, coğrafi koşullara, hava durumuna ve günün saatlerine göre değişebilir.

“Söz konusu kuş türlerinden belirgin risk oluşturan türler özelliklerine göre gruplanarak her bir grup için ‘**RİSK PROFİLİ**’ aşağıda çıkartılmıştır.

Pelikanlar: Ak pelikanların Afrika'da kışlayan batı popülasyonu, ilkbaharda (Nisan ayı boyunca) kuzeye ve sonbaharda (Eylül ayı ortasından Kasım ayı başına kadar) yayılmış sürede güneye göç eder. Toplam sayı sonbaharda 70 000 olarak tahmin edilmektedir. Manyas Gölü, bu tür için çok önemli ve geleneksel bir duraklama noktasıdır. Daha güneyde Göksu Vadisi ve Belen Boğazı önemli geçitlerdir. Tepeli pelikanların ise Manyas Gölü ve beslenme amaçlı Ulubatlı Gölü'nde hareketleri bulunmaktadır.

Leylekler: Güz döneminde 350 000'i aşkın leylek, Kırklareli kıyısı-İstanbul Boğazı-Sakarya Vadisi-İç Anadolu-Çukurova-Belen Geçidi veya Meriç Vadisi-Tekirdağ-Balıkesir kuzeyi-Batı İç Anadolu-Göksu Vadisi-Belen Geçidi hatlarını izleyerek güneye inerler. Bu göç ağustos ayı ortasından kabaca 10 Eylül'e kadar sürer ve Ağustos ayı sonunda doruğa çıkar. İlkbaharda ise Mart ayı ortasından başlayıp Nisan ayı sonuna kadar(maksimum Nisan başı) devam eden bir göç görülür.

Kazlar: Ekim ayı sonundan itibaren Karadeniz üzerinden Orta Anadolu'da özellikle Tuz Gölü havzasına inerler. Sayıları bazı kışlarda yüz bini bulan kazlar Şubat ayı ortasından itibaren kuzeye göç ederler. Göç doğrudan kuzey-güney doğrultusundadır ve gece gerçekleşir. Günlük hareketler, sabah beslendikleri alanlardan korunaklı göllere, akşam ise çevredeki ekili alanlara yönelme şeklinde, genellikle Tuz Gölü'nden, özellikle güney ve batıya dağılma şeklindedir.

Ördekler: Kasım sonundan başlayarak artan ördekler, 500 000 ila 2 milyon arasında sayılarla özellikle güneydeki deltalarda yoğunlaşırlar. Şubat ayı ortasındaki sükün döneminde hareketlilik maksimuma çıkar. Göç doğrudan kuzey-güney doğrultusunda ve gece gerçekleşir. Günlük hareketler, akşamları sulak alanların kenarlarına ve tarımsal araziye doğrudur.

Arı Şahini: Ortalama 30 000 arı şahini ağustos sonundan kabaca 10 Eylül'e kadar, maksimum akışa Eylül başında ulaşarak güneye kuzeybatı-güneydoğu hattında göç ederler. En az 150 000 arı şahini kuzeydoğu girişinden güneye iner. İlkbaharda 5 – 15 Mayıs arasında hızlı şekilde kuzeye göç gerçekleşir.

Kartallar: Bu tür grubun en baskın türü Küçük Orman Kartalı'dır. Kuzeybatı-güneydoğu hattını kullanarak eylülün ikinci yarısından ekim başına kadar yaklaşık 90 000 kartal güneye iner. İlkbahar göçü Mart ayında başlar ve Mayıs ayında maksimuma erişir.

Şahinler: Başta bozkır şahini olmak üzere Türkiye'den Eylül-Ekim aylarında en az 300 000 şahinin geçtiği tahmin edilmektedir. Bunların önemli bir kısmı kuzeydoğu geçidini kullanmaktadır. İlkbahar göçü Şubat ayı sonundan Nisan başına kadardır.

Yoz Atmaca: Çok kısa bir dönemde göçünü gerçekleştiren bu tür kuzeybatı-güneydoğu hattını kullanarak ilkbaharda Nisanın son üçte birinde, sonbaharda ise Eylül ayının ortasında(maksimum 34 000) göç etmektedir.

Martılar: Bu türlerden özellikle Gümüş Martı, Doğu Martısı ve Karabaş Martı, çöplükler çevresinde yoğunlaşırlar ve genellikle bir sulak alan olan geceleme yerleriyle beslenme yerleri arasında yoğun hareketlilik gösterirler. Kışları, iç bölgelerden batıya ve kıyılara doğru bir yönelme görülür.

Kargalar: Küçük karga ve ekin kargası tarafından oluşturulan büyük sürülere özellikle üreme mevsimi sonrasında(Ağustos-Ekim) alçak bölgelerde rastlanmaktadır. Özellikle kışın, geceleme bölgelerine gidiş gelişleri sırasında risk oluştururlar" (Türkiye'de Yaşayan Kuş Türleri,2006).

Tezin Amacı: Hava aracı kaza ve olaylarının meydana gelmesinde etkili dört faktörden biri olan çevresel faktörlerin incelemesi yapılırken; çevresel faktörlerin tanımlamasından yola çıkılarak uçuşu etkileyen meteorolojik hâdiseler ve kuş-hava aracı çarpışma verilerinin tasnifi yapılacaktır. Bununla birlikte 1992–2005 yılları arasında Türk hava sahası içinde meydana gelen hava aracı kaza ve olaylarının oluşmasına etken diğer faktörlere göre meteoroloji ve kuş-hava aracı çarpışma etkenli hava aracı kaza ve olaylarının önemlenecek seviyede olup olmadığı araştırılacaktır.

Türk hava sahasında 1992-2005 yılları arasında meydana gelen, sivil hava aracı kaza ve olaylarından faydalanılarak; meteoroloji kaynaklı hava aracı kaza ve olaylarının meydana geldiği aylar, yıllar, coğrafik bölgeler ve hava aracı kaza ve olaylarının oluşmasına etken olan meteorolojik hâdiselerin oran ve sayılarının tespiti yapılacaktır. Bu sayede meteorolojiye bağlı hava aracı kaza ve olaylarına hassas olan coğrafik bölgeler ve yıl içindeki mevsim periyotlarının tespitiyle birlikte Türk hava sahasında hangi meteorolojik hadiselerin hava aracı kaza ve olaylarına sebep olduğu konusunda fikir edinilecektir.

1992–2005 yılları arasındaki Meteorolojik hâdiselerin toplam sayımlarından, ilgili meteorolojik hâdisenin yıl içinde hangi aylarda etkin olabileceği hakkında fikir edinilmesi hedeflenmiştir.

Kuş-hava aracı çarpışmalarıyla ilgili olarak ise hava aracı kaza ve olaylarının meydana geldiği aylar, yıllar, coğrafik bölgeler, çarpışmanın oluşum zamanı oran ve sayılarının tespiti yapılacaktır. Bu sayede uçuş yoğunluğuyla orantılı kuş-hava aracı çarpışmalarına hassas coğrafik bölgelerin belirlenmesi ve kuş göç hareketleri ve kuş göç rotalarının kuş-hava aracı çarpışma riskini artıran etken olup olmadığı konusunda fikir edinilecektir.

Amerika Birleşik Devletleri, Çek Cumhuriyeti, Yunanistan ve İsrail’de meydana gelen kuş-hava aracı çarpışma istatistikleriyle, Türkiye’deki tespit etmiş olduğumuz istatistiksel sonuçlar karşılaştırılarak kuş-hava aracı çarpışma hâdisesi konusunda ortak sonuçlara ulaşmak da gaye edinilmiştir.

2. GEREÇ VE YÖNTEMLER

2.1. Gereç

Tez çalışmamızda kullanılan materyaller, 1992–2005 yılları arasında Türk hava sahasında meteoroloji ve kuş çarpmaları sebebiyle meydana gelen, sivil hava aracı kaza ve olayları ile 1992–2005 yılları arasında uçuşu etkileyen meteorolojik hâdiselerin oluşum sayımlarına ilişkin verileridir.

2.1.1. 1992-2005 Yılları Arasındaki Meteoroloji Nedeniyle Türk Hava Sahasında Meydana Gelen Hava Aracı Kaza ve Olayları

1992–2005 yılları arasında Türk hava sahasında meteoroloji nedeniyle meydana gelen hava aracı kaza ve olayları 4982 Bilgi Edinme Kanunu gereği Ulaştırma Bakanlığı'ndan 07.12.2005 tarihli 479 numaralı bilgi edinme formu gereğince alınmıştır.

26 hava aracı kaza ve olayının meydana geliş sebeplerinin detayları, bilgi edinme yasası gereği Ulaştırma Bakanlığından istenmiştir. 2920 sayılı Sivil Havacılık Kanunu'nun 14'üncü maddesi ve 4982 sayılı Kanun'un 8'nci maddesi gereği bilgi edinme başvurusuna konu edilemeyecek bilgi ve belge ihtiva ettiğinden alınmamıştır. Meteoroloji nedeniyle meydana gelen hava aracı kaza ve olayları, tez çalışmamızın Ek-2 Tablo 2.1.'dedir.

2.1.2. 1992–2005 Yılları Arasındaki Meteorolojik Hâdiseler Sayımları

Sayımlar, Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğünden alınmıştır. Veriler, 1992–2005 yılları arasında ilgili ayda veri noktalarındaki, hâdisenin görülme sayılarının her ay için toplam sayımlarıdır. Veri noktaları; İstanbul, Samsun, Trabzon, İzmir, Ankara,

Van, Milas, Antalya, Adana, Diyarbakır'dır. Bu noktaların alınmasındaki amaç coğrafik olarak dağılım yapması ve bu merkezlerdeki uçuş yoğunluğudur. Tez çalışmamızın Ek-2 bölümünde Tablo 2.2.'den Tablo 2.16.'ya kadar uçuş emniyetini etkileyen meteorolojik hâdiselerin aylara göre toplam oluşum sayıları verilmiştir.

2.1.3. 1992-2005 Yılları Arasındaki Kuş Çarpmaları Nedeniyle Türk Hava Sahasında Meydana Gelen Hava Aracı Kaza ve Olayları

1992–2005 yılları arasında Türk hava sahasında meydana gelen kuş-hava aracı çarpışma olayları, 4982 Bilgi Edinme Kanunu gereği Ulaştırma Bakanlığı'ndan 07.12.2005 tarihli 479 numaralı bilgi edinme formu gereğince alınmıştır. Kuş-hava aracı çarpışma olaylarını tez çalışmamızın Ek-2 Tablo 2.17.'dedir.

2.2. Yöntemler

Tez çalışmamızda kullanılan, kuş-hava aracı çarpışmaları ve meteoroloji etkenleri sonucu meydana gelen kaza ve olayların, tasnifleri aşağıdaki sıralamaya göre yapılacaktır.

- Meteoroloji:
1. Yıllara göre dağılımı,
 2. Aylara göre dağılımı,
 3. Coğrafik bölgelere göre dağılımı,
 4. Birim kazaya düşen uçuş sayısının coğrafik bölgelere göre dağılımı,
 5. Meteorolojik hadiselere göre dağılımı.

- Kuş Çarpmaları:
1. Yıllara göre dağılımı,
 2. Aylara göre dağılımı,
 3. İrtifaya göre dağılımı,
 4. Coğrafik bölgeye göre dağılımı

5. Birim kuş çarpmasına düşen uçuş sayısının coğrafik bölgelere göre dağılımı

Verilerin tasnifleri yapılırken ofis excel programından faydalanılarak sütun ve pasta grafikler oluşturularak mevcut bilgilerle yorumlama yapılacaktır.

Birim kaza ve olayına düşen uçuş sayısını tespit etmek amacıyla aşağıdaki oranlama kullanılacaktır.

$$\text{BİRİM KAZA-UÇUŞ SAYISI} = \frac{\text{TOPLAM KAZA SAYISI}}{\text{TOPLAM UÇUŞ SAYISI}}$$

Uçuş emniyetini etkileyen meteorolojik hâdiselerin yıl içindeki oluşum dağılımlarını tespit etmek amacıyla ofis excel programından faydalanılarak sütun grafikler oluşturulacaktır.

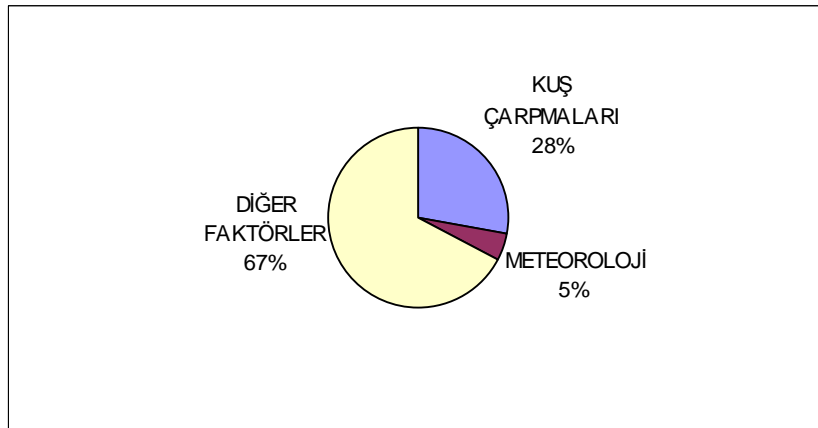
3. BULGULAR

1992–2005 yılları arasında Türk hava sahasında meydana gelen hava aracı kaza ve olay sayısı 520 adettir. Tablo 3.1.'de çevresel faktörleri oluşturan kuş çarpmaları, meteoroloji etkeni ve diğer faktörler sebebiyle meydana gelen kazaların oluşum sayıları görülmektedir.

Tablo 3.1. 1992–2005 Yılları Arasındaki Hava Aracı Kaza ve Olaylarının Oluşum Sebeplerine Göre Miktarları

KAZA FAKTÖRLERİ	HAVA ARACI KAZA SAYISI
KUŞ ÇARPMALARI	144
METEOROLOJİ	26
DİĞER FAKTÖRLER	350
TOPLAM	520

Şekil 3.1.'de görüldüğü üzere meydana gelen kuş-hava aracı çarpışma sayısının, toplam hava aracı kaza ve olaylarına oranı %28'dir. Meteoroloji etkeninin ise %5'tir.



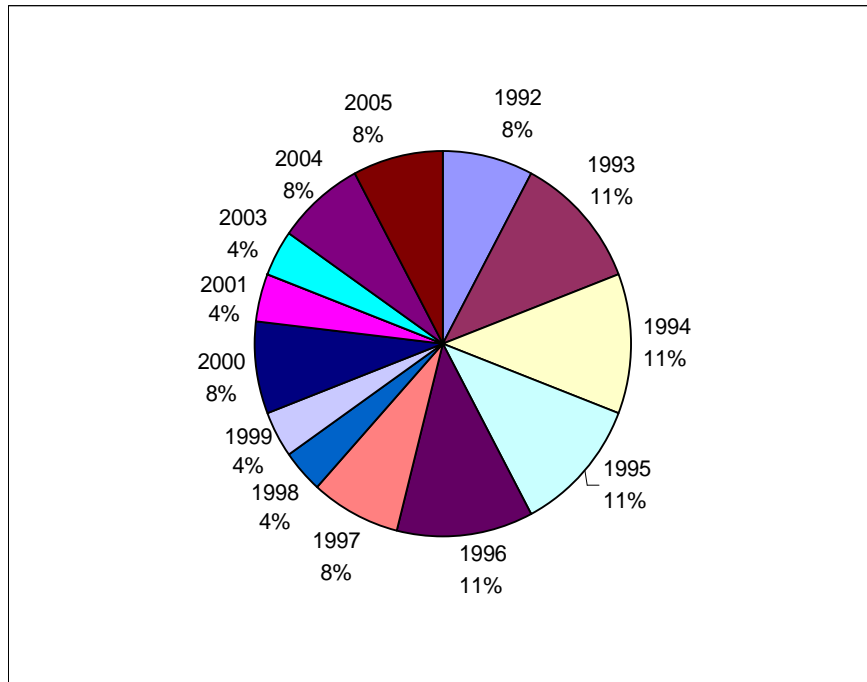
Şekil 3.1. 1992–2005 Yılları Arasındaki Hava Aracı Kaza ve Olaylarının Oluşum Sebeplerine Göre Yüzdeleri

3.1. Meteoroloji

3.1.1. 1992 - 2005 Yılları Arasındaki Meteoroloji Nedeniyle Türk Hava Sahasında Meydana Gelen Hava Aracı Kaza ve Olaylarının Bulguları

3.1.1.1. Meteoroloji Sebebiyle Hava Aracı Kaza ve Olaylarının Yıllara Göre Dağılımı

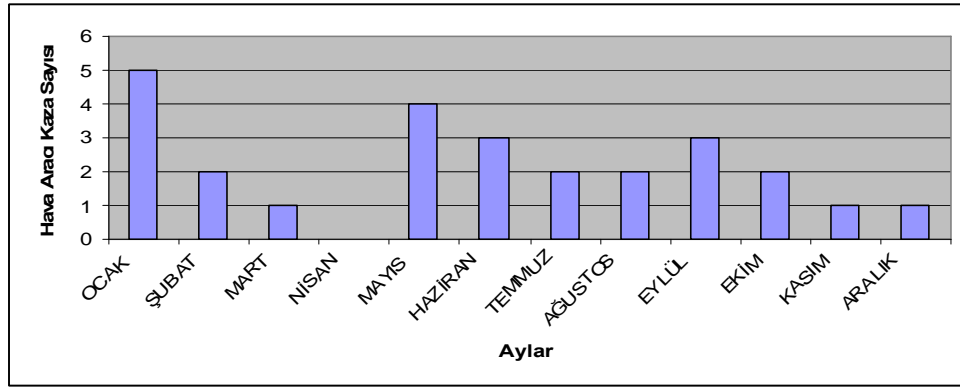
1992–2005 yılları arasında meteoroloji etkeni sebebiyle meydana gelen 26 adet hava aracı kaza ve olayının yıllara göre dağılım oranlarına bakıldığında belirli farklılık tespit edilmemiştir. 1993, 1994, 1995, 1996 yıllarında %11, 1992, 1997, 2000, 2004, 2005 yıllarında %8, 1998, 1999, 2001, 2003 yıllarında %4 oranında meydana gelmiştir. Şekil 3.2.'de yıllara göre dağılım oranları görülmektedir.



Şekil 3.2. Meteoroloji Sebebiyle Kazaların Yıllara Göre Dağılımı

3.1.1.2. Meteoroloji Sebebiyle Hava Aracı Kaza ve Olaylarının Aylara Göre Dağılımı

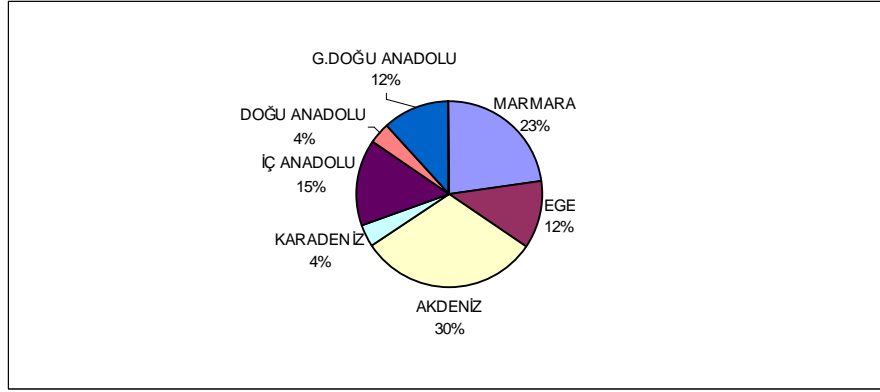
Şekil 3.3.'de görüldüğü üzere meteoroloji nedeniyle meydana gelen hava aracı kaza ve olaylarının aylara göre dağılım sayılarında, Ocak, Mayıs, Haziran, Eylül aylarında diğer aylara göre artış görülmektedir. Bununla birlikte diğer aylarda da meteoroloji sebebiyle değişik hâdiselerden hava aracı kaza ve olayları meydana gelebilmektedir. Kış mevsimi periyodunda görüş ve yıldırım, ilkbahar-yaz-sonbahar mevsim periyotlarında, rüzgâr ve rüzgâr kırılması, türbülans ve yıldırım hâdiseleri nedeniyle hava aracı kaza ve olayları meydana gelmiştir.



Şekil 3.3. Meteoroloji Sebebiyle Kazaların Aylara Göre Dağılımı

3.1.1.3. Meteoroloji Sebebiyle Hava Aracı Kaza ve Olaylarının Coğrafik Bölgelere Göre Dağılımı

Hava aracı kaza ve olayların coğrafik bölgelere göre dağılım oranlarında; bütün kaza ve olayların %53'ü Marmara ve Akdeniz bölgelerinde meydana geldiği tespit edilmiştir. Şekil 3.4.'de coğrafik bölgelere göre dağılım oranları görülmektedir.



Şekil 3.4. Meteoroloji Sebebiyle Kazaların Coğrafik Bölgelere Göre Dağılımı

Türkiye’de meteorolojik şartların genellikle kuzey ve doğu bölgelerinde sert geçmesine rağmen, Marmara ve Akdeniz bölgelerinin öne çıkmasının, bu bölgelerdeki uçuş yoğunluğundan olduğu değerlendirilmektedir. Tablo 3.2.’de 1992–2005 yıllarını kapsayan bölgesel uçuş sayıları ile meteoroloji nedeniyle meydana gelen hava aracı kaza ve olay sayıları görülmektedir.

Tablo 3.2. Bölgesel Hava Aracı Kaza ve Uçuş Sayıları

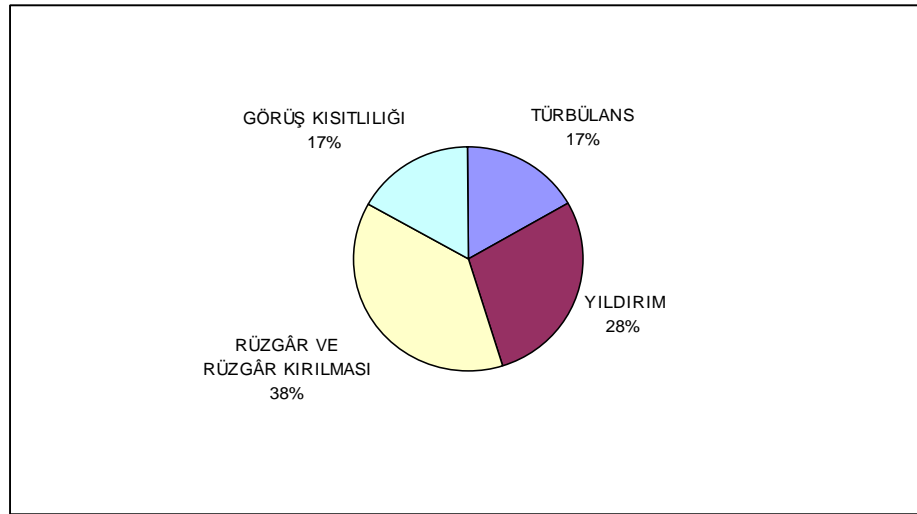
COĞRAFİK BÖLGELER	KAZA MİKTARI	UÇUŞ SAYISI*
MARMARA	6	2609348
EGE	3	638806
AKDENİZ	8	1512560
KARADENİZ	1	129948
İÇ ANADOLU	4	672126
DOĞU ANADOLU	1	155484
G. DOĞU ANADOLU	3	110558

* <http://www.dhmi.gov.tr/İstatistikler>

Birim uçuşa düşen hava aracı kaza ve olayların oranlaması göz önüne alındığında birim uçuşa düşen kaza sayısına göre Karadeniz, Doğu ve G. Doğu Anadolu bölgeleri öne çıkmaktadır. Bu bölgelerde uçuş yoğunluğu arttığı takdirde, meteoroloji nedeniyle meydana gelebilecek hava aracı kaza ve olayları yönünden hassas bölgeler olabileceği değerlendirilmektedir.

3.1.1.4. Meydana Gelen Kaza ve Olaylarının Meteorolojik Hâdiselere Göre Dağılımı

Meydana gelen hava aracı kaza ve olaylarının meteorolojik hâdiselere göre dağılımı; rüzgâr ve rüzgâr kırılması %38, yıldırım %28, türbülans %17, görüş kısıtlılığı %17'sini oluşturmaktadır (Şekil 3.5.). Rüzgâr ve rüzgâr kırılması, hâdise olarak birinci sırayı almaktadır.

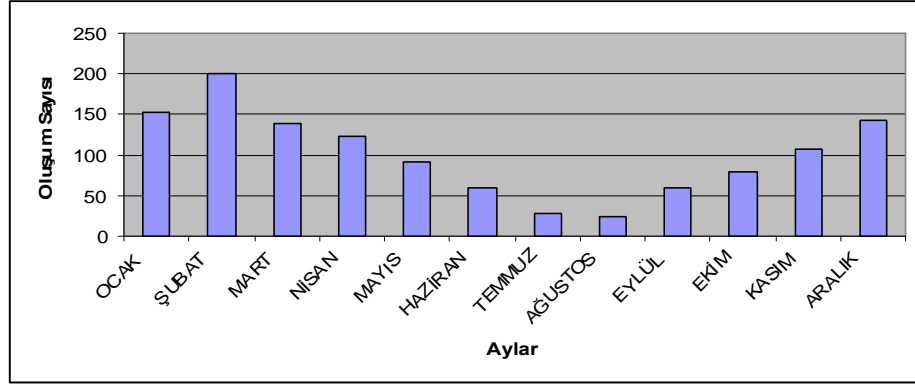


Şekil 3.5.Hava Aracı Kaza ve Olayların Meteorolojik Hâdiselere Göre Dağılımı

3.1.2. 1992–2005 Yılları Arasındaki Meteorolojik Hâdiselerin Bulguları

3.1.2.1.Fırtına

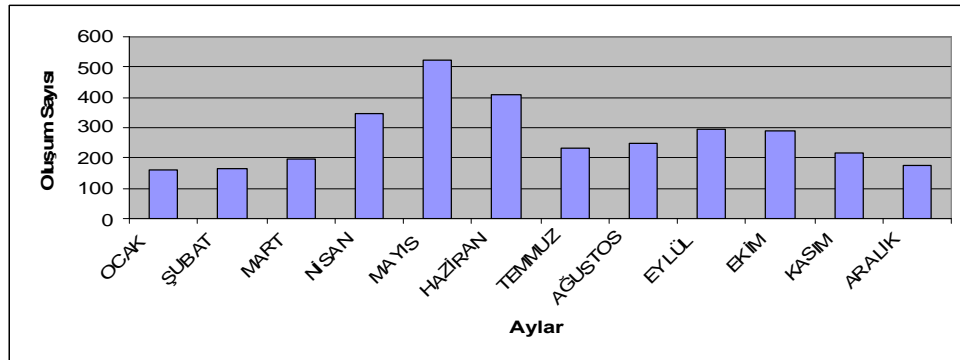
Fırtına; yaz mevsimini müteakip Eylül ayında hâdise olarak artmaya başlamaktadır. Kasım-Aralık-Ocak-Şubat aylarında oluşum sayısı yönünden üst noktaya ulaşmaktadır. Mart ayı itibariyle oluşum miktarı yönünden azalmaya başlamaktadır. Şekil 3.6.'da fırtına hâdisesinin, 1992–2005 yılları arasında ilgili aylardaki oluşum sayımları görülmektedir.



Şekil 3.6. Fırtına Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı

3.1.2.2.Oraj

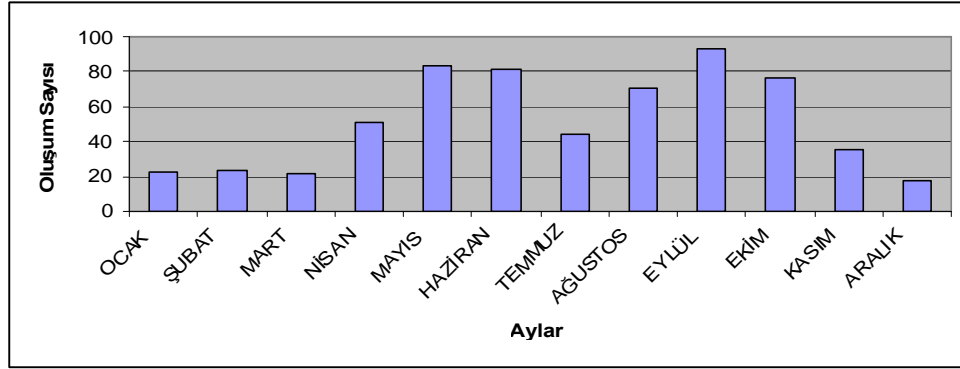
Orajda özellikle mevsim geçişlerinde artma eğilimi görülmektedir. Mart ayında hâdise olarak artmaya başlamakla birlikte, Nisan-Mayıs-Haziran aylarında oluşum sayısı yönünden üst noktaya ulaşmaktadır. Yaz mevsiminde azalmayı müteakip, tekrar Eylül-Ekim aylarında artış görülmektedir. Kasım-Aralık-Ocak-Şubat aylarında oluşum sayısında azalma meydana gelmektedir. Şekil 3.7.'de oraj hâdisesinin, 1992–2005 yılları arasında ilgili aylardaki oluşum sayımları görülmektedir.



Tablo 3.7. Oraj Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı

3.1.2.3.Yıldırım

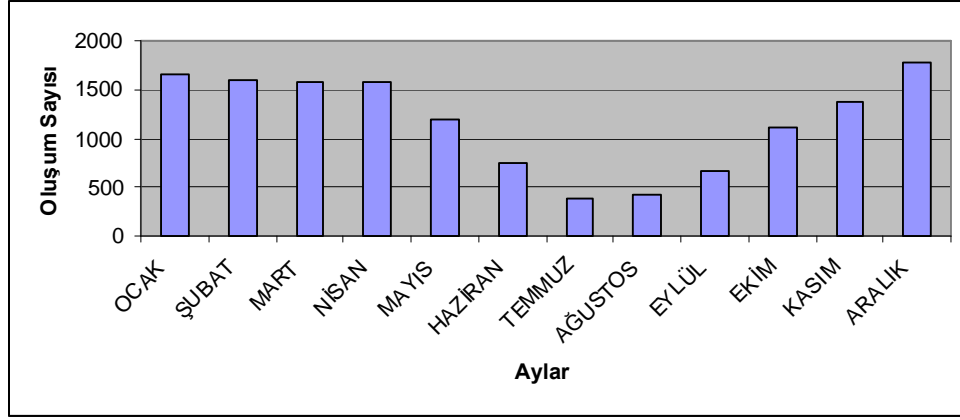
Yıldırım; Nisan ayında hâdise olarak artmaya başlamaktadır. Mayıs ve Haziran aylarında üst noktaya ulaşmaktadır. Temmuz ayında oluşum sayısında az miktarda azalma meydana gelmektedir. Tekrar Ağustos ayı sonunda hâdise olarak artmaya başlamakta, Eylül ve Ekim aylarında üst noktaya ulaşmaktadır. Kasım-Aralık-Ocak-Şubat ve Mart aylarında durağan seviyede azalmaktadır. Şekil 3.8.'de yıldırım hâdisesinin, 1992–2005 yılları arasında ilgili aylardaki oluşum sayımları görülmektedir.



Şekil 3.8. Yıldırım Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı

3.1.2.4.Yağmur

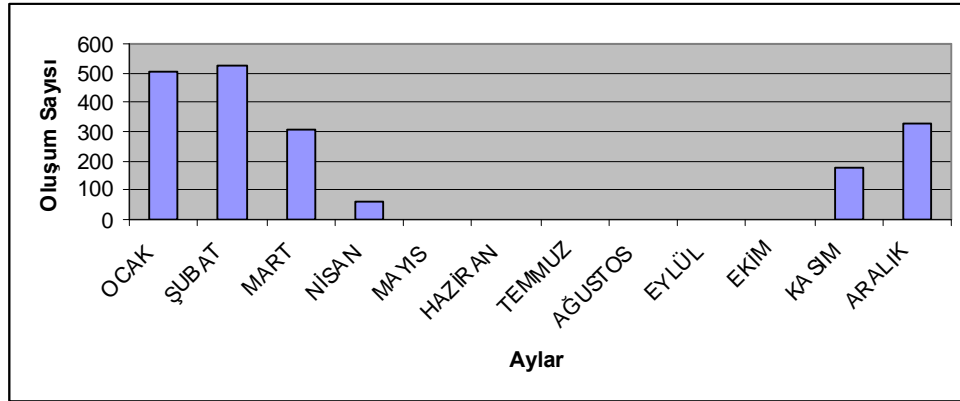
Yağmur; İlkbahar-Sonbahar-Kış mevsim periyotlarında hâdise olarak yüksek seviyededir. Haziran ayından itibaren azalmayı müteakip Eylül ayında artış görülmektedir. Şekil 3.9.'da yağmur hâdisesinin, 1992–2005 yılları arasında ilgili aylardaki oluşum sayımları görülmektedir.



Şekil 3.9. Yağmur Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı

3.1.2.5.Kar Yağışı

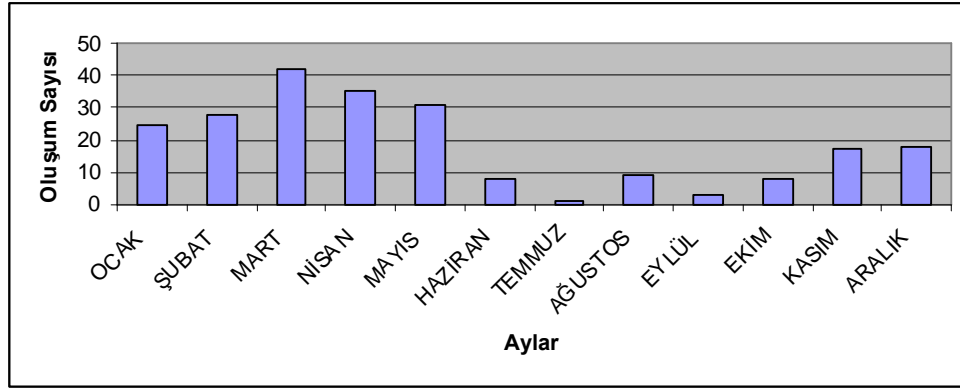
Kar Yağışı; Kasım ayında hâdise olarak artmaya başlamaktadır. Aralık-Ocak-Şubat aylarında oluşum sayısı yönünden üst noktaya ulaşmaktadır. Mart ve Nisan aylarında azalmayla birlikte kar yağışıyla yaz periyodunda karşılaşmamaktadır. Şekil 3.10.'da kar yağışı hâdisesinin, 1992–2005 yılları arasında ilgili aylardaki oluşum sayımları görülmektedir.



Şekil 3.10. Kar Yağışı Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı

3.1.2.6 .Dolu

Dolu; Ekim ayında hâdise olarak artmaya başlamaktadır. Kış ve ilkbahar mevsim periyotlarında üst noktaya ulaşmaktadır. Özellikle Mart-Nisan-Mayıs aylarında artış görülmektedir. Yaz mevsimi periyodunda nadiren karşılaşılmaktadır. Şekil 3.11.'de dolu hâdisesinin, 1992–2005 yılları arasında ilgili aylardaki oluşum sayımları görülmektedir.

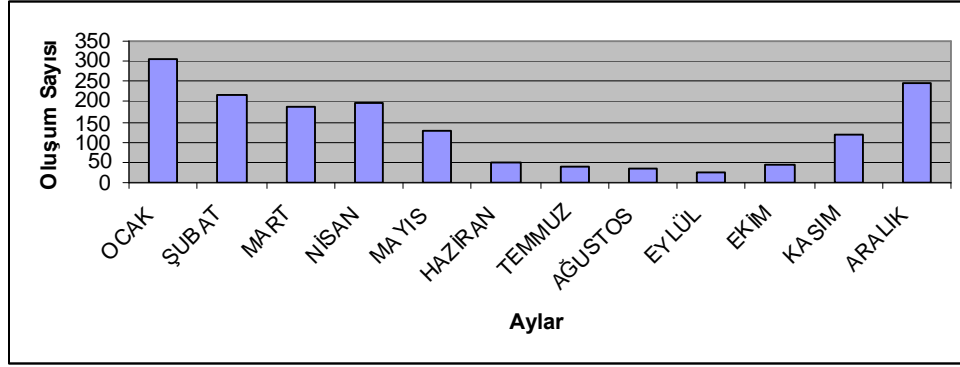


Şekil 3.11. Dolu Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı

3.1.2.7. Görüş Kısıtlılığı (5 000 metreden az)

3.1.2.7.1. Görüş Kısıtlılığı (07:00)

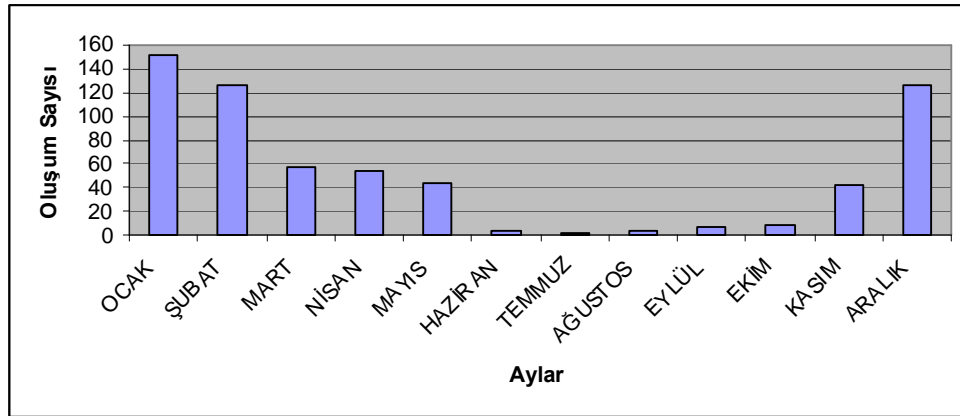
Kış ve ilkbahar mevsim periyotlarında sabah saatlerinin görüş için kritik zaman olduğu görülmektedir. Bununla birlikte sabah saatlerinde hava sıcaklığının düşük olması sebebiyle yaz ve sonbahar mevsim periyotlarında da az sayıda olsa da görüş ile ilgili kısıtlamayla karşılaşılabılır. Şekil 3.12.'de sabah saatlerinde görüşün 5 000 metreden az olduğu oluşum sayımları görülmektedir.



Şekil 3.12. Görüş Kısıtlılığı(07:00) Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı

3.1.2.7.2. Görüş Kısıtlılığı (14:00)

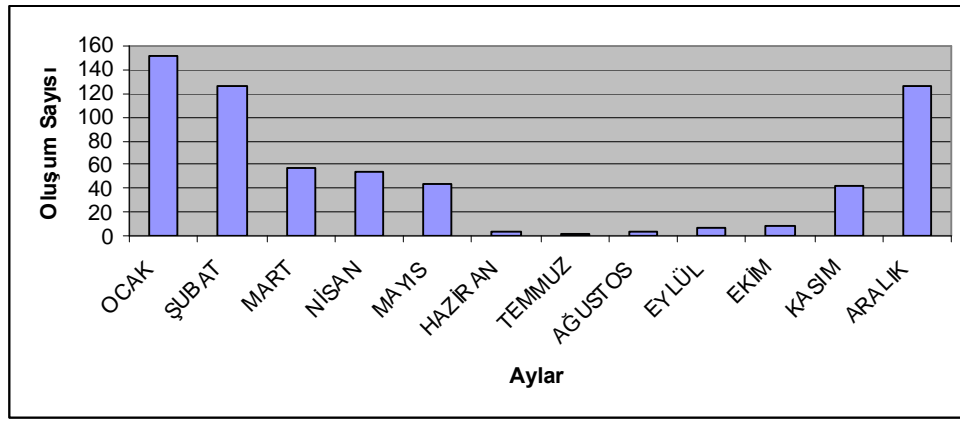
Kış mevsim periyodunda, öğlen saatlerinin görüş için kısıtlı zaman dilimi olduğu görülmektedir. İlkbahar ve sonbahar mevsim periyotlarında öğlen saatlerinde sıcaklığın artması sebebiyle düşük olasılıkla görüşle ilgili kısıtlamayla karşılaşılabilir. Şekil 3.13.'de öğlen saatlerinde görüşün 5 000 metreden az olduğu oluşum sayımları görülmektedir.



Şekil 3.13. Görüş Kısıtlılığı(14:00) Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı

3.1.2.7.3.Görüş Kısıtlılığı (21:00)

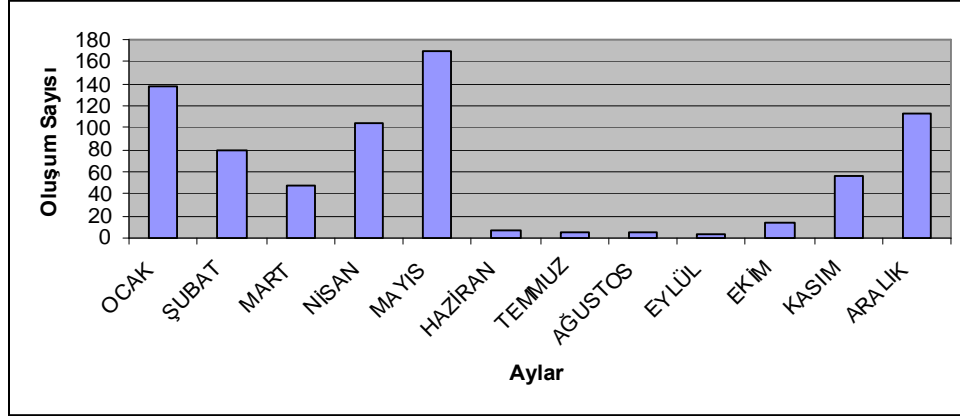
Kış mevsim periyodunda akşam saatlerinin görüş için kısıtlı zaman dilimi olduğu görülmektedir. İlkbahar mevsim periyodunda düşük olasılıkla bu saatlerde görüş ile ilgili kısıtlamayla karşılaşılabilir. Şekil 3.14.'de akşam saatlerinde görüşün 5 000 metreden az olduğu oluşum sayımları görülmektedir.



Tablo 3.14. Görüş(21:00) Kısıtlılığı Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı

3.1.2.8.Sis

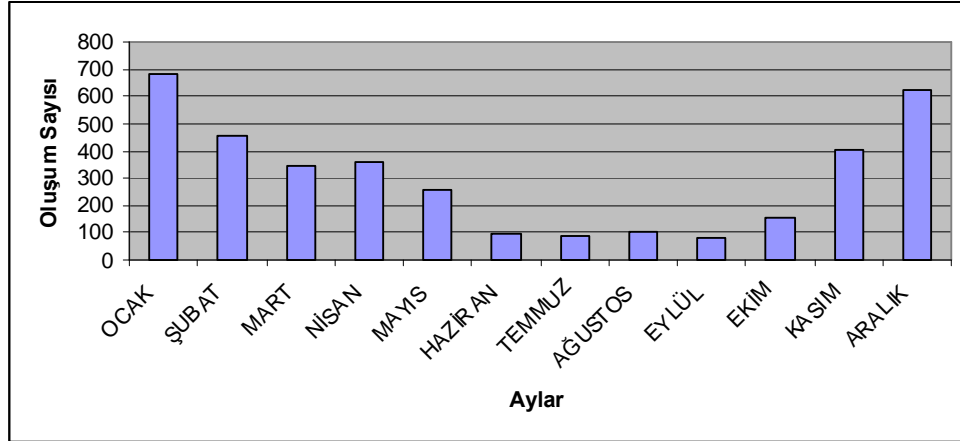
Sis; Kasım ayında hâdise olarak artmaya başlamaktadır. Kış ve ilkbahar mevsim periyotlarında oluşum sayısı yönünden üst noktaya ulaşmaktadır. Şekil 3.15.'de sis hâdisesinin, 1992–2005 yılları arasında ilgili aylardaki oluşum sayımları görülmektedir.



Şekil 3.15. Sis Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı

3.1.2.9.Pus

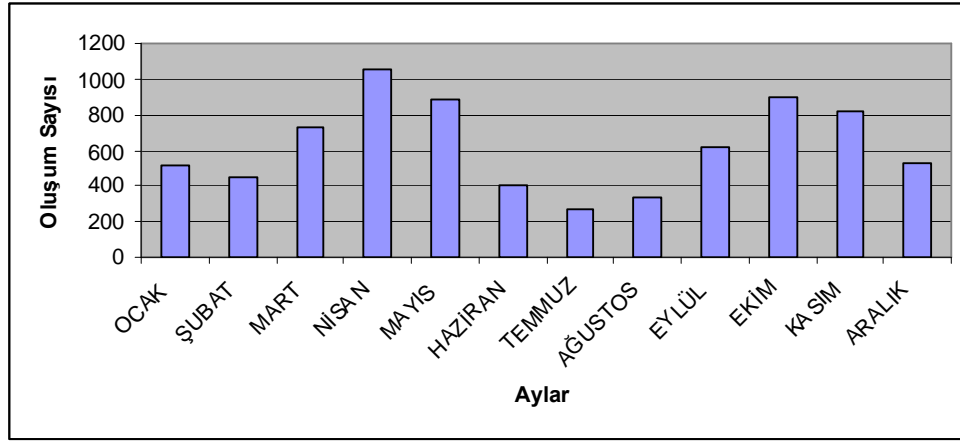
Pus; hâdisce olarak yıl boyunca görülmektedir. Yalnız kış mevsim periyodunda diğer mevsim periyotlarına göre oluşum sayısı yönünden artış saptanmıştır. Şekil 3.16.'da pus hâdisesinin, 1992–2005 yılları arasında ilgili aylardaki oluşum sayımları görülmektedir.



Şekil 3.16. Pus Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı

3.1.2.10.Çiğ

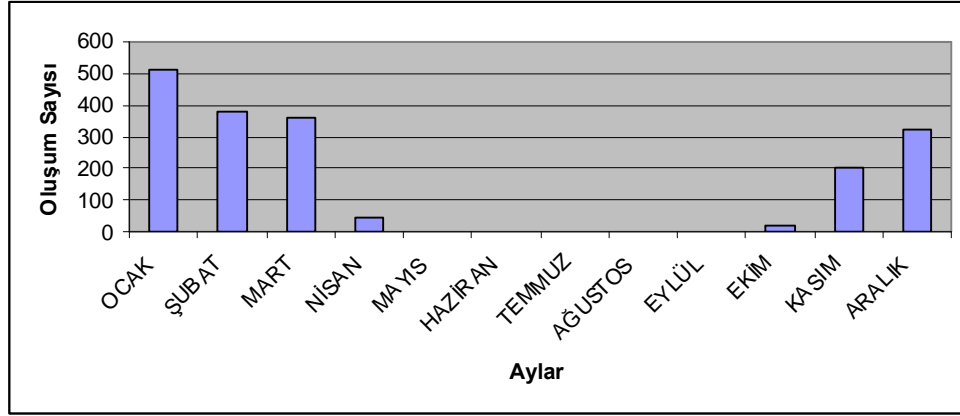
Bütün yıl boyunca görülme imkânı bulunmaktadır. Özellikle ilkbahar ve sonbahar mevsim periyotlarında oluşum sayısı yönünden üst noktaya ulaşmaktadır. Şekil 3.17.'de çiğ hâdisesinin, 1992–2005 yılları arasında ilgili aylardaki oluşum sayımları görülmektedir.



Tablo 3.17. Çiğ Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı

3.1.2.11.Kırağı

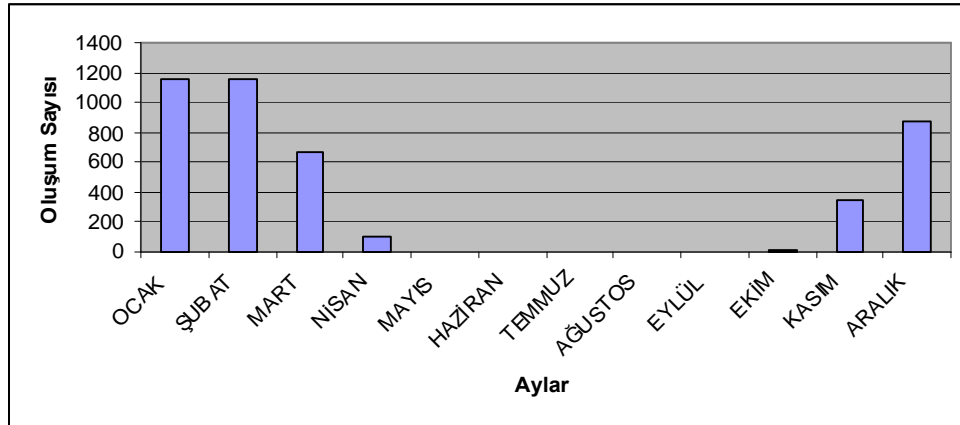
Kırağı; hâdise olarak Kasım-Aralık-Ocak-Şubat-Mart aylarında görülmektedir. Şekil 3.18.'de kırağı hâdisesinin, 1992–2005 yılları arasında ilgili aylardaki oluşum sayımları görülmektedir.



Şekil 3.18. Kırığı Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı

3.1.2.12.Don (0/-10)

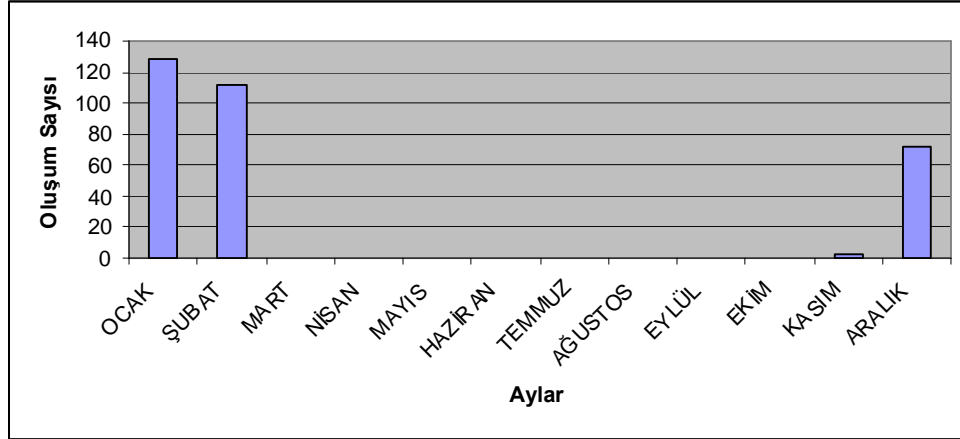
Don (0/-10); Kasım-Aralık-Ocak-Şubat-Mart aylarında görülmektedir. Şekil 3.19.'da don hâdisesinin, 1992–2005 yılları arasında ilgili aylardaki oluşum sayımları görülmektedir.



Şekil 3.19. Don(0/-10) Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı

3.1.2.13.Şiddetli Don (-10/-20)

Şiddetli Buzlanma (-10/-20); Aralık-Ocak-Şubat aylarında görülmektedir. Şekil 3.20.'de şiddetli don hâdisesinin, 1992–2005 yılları arasında ilgili aylardaki oluşum sayımları görülmektedir.



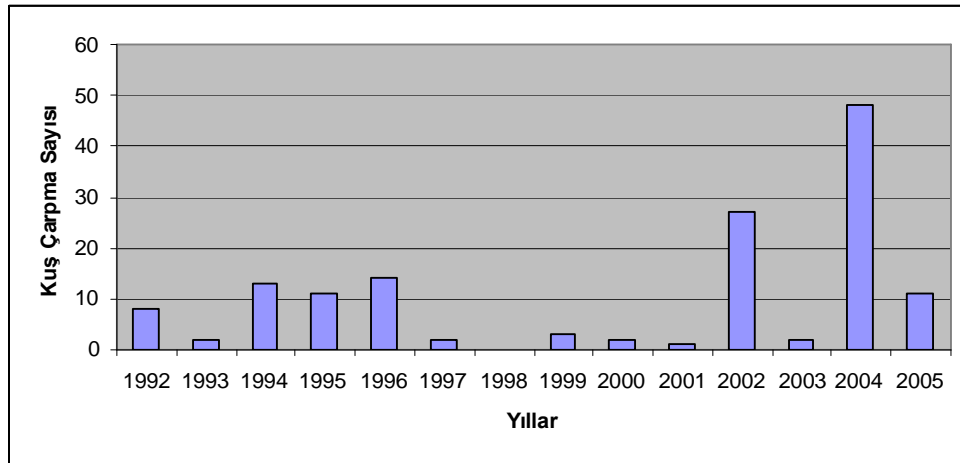
Şekil 3.20. Şiddetli Don(-10/-20) Hâdisesinin Görüldüğü Ayların Dağılımı

3.2. Kuş Çarpmaları

3.2.1. 1992-2005 Yılları Arasındaki Kuş Çarpmaları Nedeniyle Türk Hava Sahasında Meydana Gelen Hava Aracı Kaza ve Olaylarının Bulguları

3.2.1.1. Kuş Çarpmaları Sebepiyle Hava Aracı Kaza ve Olaylarının Yıllara Göre Dağılımı

Şekil 3.21.'de 1992–2005 yılları arasında meydana gelen kuş-hava aracı çarpışma sayıları görülmektedir. Yıllara göre kuş çarpma sayıları değişkenlik göstermektedir.

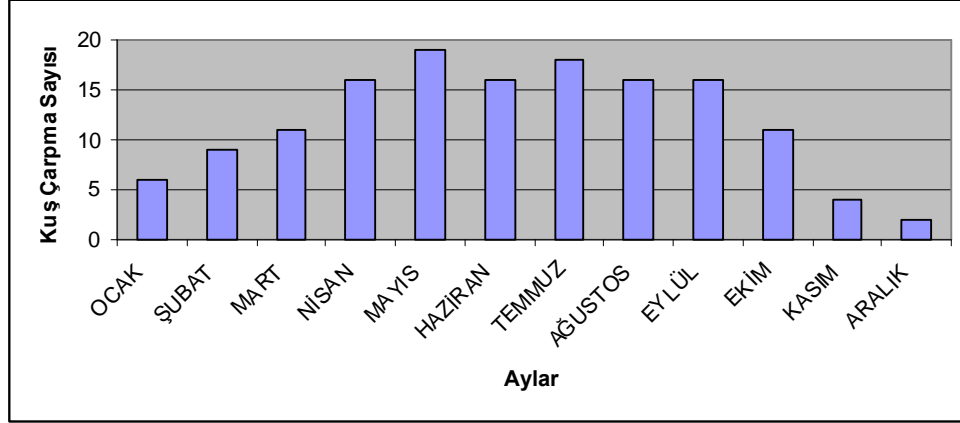


Şekil 3.21. Kuş Çarpmaları Sebepiyle Kazaların Yıllara Göre Dağılımı

3.2.1.2. Kuş Çarpmaları Sebepiyle Hava Aracı Kaza ve Olaylarının Aylara Göre Dağılımı

Kuş çarpma olaylarının aylara göre dağılımında Mart-Nisan aylarıyla birlikte kuş çarpma sayısında artış meydana gelmektedir. Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos-Eylül-Ekim ayları boyunca artış devam etmektedir. Kasım-Aralık-Ocak-Şubat

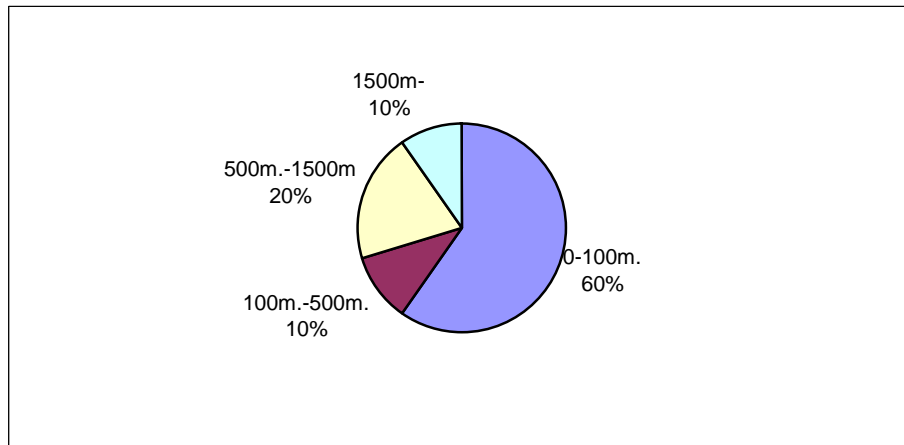
aylarında azalarak durağan seviyeye düşmektedir. Şekil 3.22.'de kuş-hava aracı çarpışmalarının aylara göre dağılımı görülmektedir.



Şekil 3.22. Kuş Çarpmaları Sebebiyle Kazaların Aylara Göre Dağılımı

3.2.1.3. Kuş Çarpmalarının Meydana Geldiği İrtifaya Göre Dağılımı

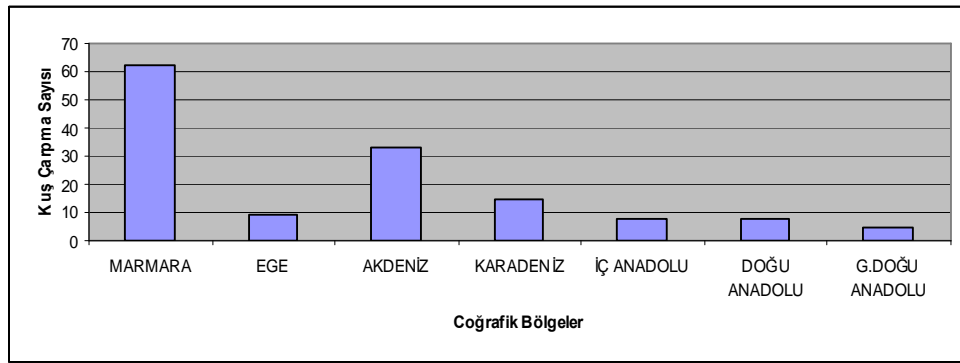
Kuş çarpma olaylarının meydana geldiği irtifaya göre dağılımında; yer seviyesinden 100 metreye kadar olan yükseklikte çarpışmaların %60'ının, 100 m'den sonra ise %40'ının olduğu tespit edilmiştir. Şekil 3.23.'de kuş-hava aracı çarpışmalarının irtifaya göre dağılım oranları görülmektedir.



Şekil 3.23. Kuş Çarpmalarının İrtifaya Göre Dağılımı

3.2.1.4. Kuş Çarpmalarının Coğrafik Bölgelere Göre Dağılımı

1992–2005 yılları arasında meydana gelen kuş-hava aracı çarpışmalarının coğrafik bölgelere göre dağılımında; Marmara ve Akdeniz bölgelerinin kuş çarpma sayısı yönünden dikkat çekici bir seviyede olduğu tespit edilmiştir. Diğer bölgeler ise birbirine yakın seviyededir. Şekil 3.24.'de kuş-hava aracı çarpışmalarının coğrafik bölgelere göre dağılımı görülmektedir.



Şekil 3.24. Kuş Çarpmalarının Coğrafik Bölgelere Göre Dağılımı

Coğrafik bölgelere göre meydana gelen kuş çarpma miktarları ve kuş yoğunluğunu artıran konaklama ve sulak alan miktarları Tablo 3.3.'de gösterilmektedir. Tablo 3.3.'de belirtilen sulak ve konaklama alan sayıları araştırmanın giriş bölümündeki Şekil 1.50. ve 1.51.'den faydalanılarak tespit edilmiştir.

Tablo 3.3. Bölgesel Kuş Çarpma ve Konaklama-Sulak Alan Sayıları

COĞRAFİK BÖLGELER	BÖLGESEL ÇARPIŞMA MİKTARI	KONAKLAMA ALAN SAYILARI	SULAK ALAN SAYILARI
MARMARA	62	5	31
AKDENİZ	33	5	50
KARADENİZ	15	4	17
EGE	9	2	21
İÇ ANADOLU	8	3	23
DOĞU ANADOLU	8	3	27
G.DOĞU ANADOLU	5	2	11

Mevsime bağılı göç hareketleri incelendiğinde Doğu Akdeniz-Marmara uzanımı hattındaki kuş göç rotası (Göç esnasında kuşların kullanmış olduğu rotalar, araştırmanın giriş bölümünde Türkiye’ni kuş göç dinamiğinde Şekil 1.47., Şekil 1.48. ve Şekil 1.49.’da görölmektedir.), uçuş yoğunluğu, konaklama ve sulak alanların mevcut durumları göz önüne alındığında Marmara ve Akdeniz bölgelerindeki çarpışma miktarlarının fazla olmasına neden olabileceği değerlendirilmektedir.

Ayrıca belirtmek gerekirse birim uçuşa düşen kuş-hava aracı çarpışma sayısı göz önüne alındığında Karadeniz, Doğu ve Güney Doğu Anadolu bölgelerinde kuş çarpma sayısının daha fazla olduğu saptanmıştır. Bu bölgelerde uçuş sayısı arttığı takdirde kuş-hava aracı çarpışması yönünden hassas bölgeler olabileceği değerlendirilmektedir. Bölgelere göre kuş-hava aracı çarpışma sayıları ve ilgili bölgelerin uçuş sayıları Tablo 3.4.’de görölmektedir.

Tablo 3.4. Bölgesel Kuş-Hava Aracı Çarpışma ve Uçuş Sayılar

COĞRAFİK BÖLGELER	KUŞ ÇARPMA SAYILARI	UÇUŞ SAYISI*
MARMARA	62	2609348
AKDENİZ	33	1512560
KARADENİZ	15	129948
EGE	9	638806
İÇ ANADOLU	8	672126
DOĞU ANADOLU	8	155484
G. DOĞU ANADOLU	5	110558

*<http://www.dhmi.gov.tr/İstatistikler>

4. TARTIŞMA

Uçuşu etkileyen meteorolojik hâdiseler ve kuş-hava aracı çarpışma verilerinin tasnif edilmesi sonucu elde edilen bulgular meteoroloji ve kuş çarpmaları başlıklarında aşağıda yorumlanıp değerlendirilmiştir.

4.1. Meteoroloji

Türk Hava Sahasında, 1992–2005 yılları arasındaki hava aracı kaza ve olaylarının 26 adeti meteoroloji etkeni nedeniyle meydana gelmiştir. Toplam hava aracı kaza ve olaylarının %5'ini oluşturmaktadır (Şekil 3.1.). Diğer hava aracı kaza oluşum faktörlerine göre düşük seviyededir. Bunun sebebi Türkiye’de yapılan uçuşların çoğunluğunun ‘profesyonel uçuş’ olmasındandır. ‘Profesyonel uçuş’ terimini tanımlayacak olursak; yapılan uçuşun, uçucu personel tarafından mesleki iş olarak icra edilmesidir. Bununla birlikte uçuş öncesi planlama aşamasında, uçuşun bütün bölümlerini ilgilendiren meteorolojik tahmin raporları, detaylı şekilde incelenmekte ve karşılaşılabilecek durumlarda yapılacak hareket tarzları önceden tespit edilmektedir. Böylece meteoroloji sebebiyle oluşabilecek kazalar az sayıya indirilmektedir.

Yalnız ekonomik gelişmeyle paralel olarak amatör havacılığın artmasıyla birlikte meteoroloji sebebiyle meydana gelen kazalarda artış olabileceği düşünülmektedir. Çünkü meteorolojik hâdiselerle mücadele tamamen tecrübe ve bilgiye dayandığından amatör bir uçucu, profesyonel uçucuya göre meteorolojiyi yorumlama ve gelişecek hâdiseyi önceden tahmin etmesi güç olacağı değerlendirilmektedir.

1992–2005 yılları arasında meydana gelen toplam hava aracı kaza ve olaylarının yıllara göre dağılım oranları arasında belirli bir farklılık bulunmamaktadır. Bunun sebebi yıllık meteoroloji nedeniyle meydana gelen hava aracı kaza ve olayı sayısının bir ila üç arasında değişmesindedir (Şekil 3.2.).

Hava aracı kaza ve olaylarının aylara göre dağılım sayılarında, Ocak, Mayıs, Haziran, Eylül aylarında diğer aylara göre artış görülmektedir. Ocak ayında meydana gelen beş hava aracı kaza ve olayının; iki hava aracı kaza ve olayı, görüş kısıtlılığı(Sis), üç hava aracı kaza ve olayı, yıldırım sebebiyle meydana gelmiştir. Mayıs, Haziran, Eylül aylarındaki hava aracı kaza ve olaylarında, tespit edilebilen nedenleri rüzgâr ve türbülansdır. Bununla birlikte diğer aylarda da meteoroloji sebebiyle değişik hâdiselerden kaza ve olaylar meydana gelmektedir. Kış mevsimi periyodunda görüş ve yıldırım, ilkbahar-yaz-sonbahar mevsim periyotlarında, rüzgâr kırılması, rüzgâr, türbülans ve yıldırım hâdiseleri nedeniyle hava aracı kaza ve olayları meydana gelmiştir. Bu durum Türkiye’de her mevsim periyodunda değişik meteorolojik sebeplerle hava aracı kaza ve olayının meydana gelebileceğini göstermektedir (Şekil 3.3.).

Meteoroloji nedeniyle meydana gelen hava aracı kaza ve olaylarının, %53’ünün Marmara ve Akdeniz bölgelerinde olmasının sebebi bu bölgelerdeki uçuş yoğunluğundan olduğu değerlendirilmektedir (Şekil 3.4.). Fakat birim uçuşa düşen kaza oranları göz önüne alındığında Türkiye’nin doğu ve kuzey bölgelerinin öne çıktığı tespit edilmiştir. Gelişen iç ve dış hat uçuşlarıyla Türkiye’nin kuzey ve doğu bölgelerine olan uçuşların artış göstermesi durumunda; bu bölgelerde meteorolojiden dolayı meydana gelebilecek hava aracı kaza ve olaylarında artış olabileceği değerlendirilmektedir.

Hava aracı kaza ve olaylarının meteorolojik hâdiselere göre dağılım oranlarına göre rüzgâr ve rüzgâr kırılması, yıldırım, türbülans, görüş kısıtlılığı meteorolojik hadiseleri açısından Türkiye’nin hassas bir bölgede olduğunu göstermektedir (Şekil 3.5.). Rüzgâr ve rüzgâr kırılması hadisesinin en çok hava aracı kaza ve olayına sebep olan meteorolojik hadise olması sebebiyle Türkiye’deki hava meydanlarında bu meteorolojik hâdiseye ilgili önlemlerin alınması oluşabilecek hava aracı kaza ve olaylarını azaltabileceği değerlendirilmektedir.

Genel olarak meteorolojik hâdiselerin oluşum zamanları incelendiğinde kar yağışı ve buzlanmaya sebep olan meteorolojik hâdiseler dışında her mevsim döneminde diğer meteorolojik hadiselerle karşılaşılabilineceği tespit edilmiştir.

Fırtına; yıl boyunca her mevsimde azalan ve artan oranda karşılaşılacak bir meteorolojik olay olduğu görülmekle birlikte en çok kış ve ilkbahar mevsim dönemlerinde karşılaşılabilir (Şekil 3.6.).

Oraj; mevsim geçişlerinde özellikle ilkbahardan yaz mevsimine geçiş döneminde Nisan-Mayıs-Haziran aylarında ve yazdan sonbahar mevsimine geçiş döneminde Eylül-Ekim aylarında artış görülebilir (Şekil 3.7.).

Yıldırım; görülme dönemi oraj hâdisesiyle benzerlik göstermektedir. Araştırmamızın giriş bölümünde orajı atmosferdeki elektriksel olayların tabii bir üyesi olarak tanımlamıştık. Bu nedenle yıldırım meteorolojik olayı oraj gibi ilkbahar-yaz ve yaz-sonbahar geçiş dönemlerinde artış görülebilir (Şekil 3.8.). 1992–2005 yılları arasında, yıldırım nedeniyle beş hava aracı kaza ve olayı meydana gelmiştir. Üç hava aracı kaza ve olayı Ocak ayında, iki hava aracı kaza ve olayı Haziran ayında olmuştur. Yıldırım oluşum aylarına bakıldığında Ocak ayında diğer aylara göre oluşum sayısı düşük gözükse de; hava aracı kaza ve olaylarının meydana geldiği bölgelerin, İstanbul ve Bodrum olması sebebiyle, adı geçen bölgelerin mevsim itibariyle yıldırım oluşmasına müsait şartlara sahip olduğu gözden kaçırılmamalıdır.

Yağmur; yıl boyunca görülebilen hâdiselerden biri olarak İlkbahar-Sonbahar-Kış mevsim periyotlarında üst seviyede karşılaşılabilir (Şekil 3.9.).

Kar Yağışı; yıl içinde sadece kış mevsiminde görülebilir. (Şekil 3.10.). Mart-Nisan aylarında azalmayla birlikte diğer aylarda görülmemektedir.

Dolu; yaz mevsiminde nadiren gözükmeyle birlikte Kasım-Mayıs ayları arasında özellikle Şubat-Mart-Nisan aylarında üst noktaya çıkabilir (Şekil 3.11.).

Görüşün 5 000 metrenin altında olduğu şartlar itibariyle sabah saatlerinde yapılan rasat sonucunda kış ve ilkbahar mevsim periyotlarında sabah saatlerinin, görüş için kritik zaman olduğu değerlendirilebilir. Bununla birlikte sabah saatlerinde hava sıcaklığının düşük olması sebebiyle yaz ve sonbahar mevsim periyotlarında da az sayıda olsa da görüş ile ilgili kısıtlamayla karşılaşılabilir (Şekil 3.12.).

Öğlen saatlerinde yapılan rasat sonucunda kış mevsim periyodunda öğlen saatlerinin, görüş için kısıtlı zaman dilimi olduğu değerlendirilebilir. İlkbahar ve sonbahar mevsim periyotlarında öğlen saatlerinde sıcaklığın artması sebebiyle düşük olasılıkla görüşle ilgili kısıtlamayla karşılaşılabilir (Şekil 3.13.).

Akşam saatlerinde yapılan rasat sonucunda öğlen saatlerinde olduğu gibi kış mevsim periyodunda akşam saatlerinin, görüş için kısıtlı zaman dilimi olduğu değerlendirilebilir. İlkbahar mevsim periyodunda düşük olasılıkla bu saatlerde görüş ile ilgili kısıtlamayla karşılaşılabilir (Şekil 3.14.) . 1992–2005 yılları arasında görüş kısıtlılığına paralel olarak üç hava aracı kaza ve olayı meydana gelmiştir. İki hava aracı kaza ve olayı Ocak ayında, bir hava aracı kaza ve olayı Aralık ayında olmuştur. Görüş şartlarının üç zaman diliminde ortak olarak kış mevsimi periyodunda etkili olduğu değerlendirilmektedir. Meydana gelen hava aracı kaza ve olaylarının da kış mevsimi içerisinde olmuştur.

Sis; özellikle Aralık-Ocak ve Nisan-Mayıs ayları sis hâdisesinin en çok karşılaşılacağı aylardır (Şekil 3.15.). Sisin doğal sonucu olarak oluşan görüş kısıtlılığında belirttiğimiz gibi 1992–2005 yılları arasında görüş kısıtlılığı nedeniyle meydana gelen üç hava aracı kaza ve olayının Ocak ve Aralık aylarında olması bu aylarda hava aracı mürettebatının dikkatli olması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır.

Pus; hâdiseler olarak yıl boyunca görülmekle birlikte kış mevsim periyodunda diğer mevsim periyotlarına göre oluşum sayısı yönünden artış görülebilir (Şekil 3.16.).

Çiğ; hâdise olarak buzlanmayı oluşturan faktörlerden nemin ortamda bulunduğunu gösteren işarettir. Hâdise olarak yıl boyunca görülmektedir. Özellikle ilkbahar ve sonbahar mevsim periyotlarında oluşum sayısı yönünden üst noktaya çıkabilir (Şekil 3.17.).

Kırağı; hâdise olarak Kasım-Aralık-Ocak-Şubat-Mart aylarında görülebilir. Kırağı tipi buzlanmayla ilgili aylarda karşılaşılabılır (Şekil 3.18.).

Don (0/-10); hâdise olarak kırağıda olduğu gibi Kasım-Aralık-Ocak-Şubat-Mart aylarında görülebilir. Şeffaf buzlanmayla ilgili aylarda karşılaşılabılır (Şekil 3.19.).

Şiddetli Buzlanma (-10/-20); hâdise olarak Aralık-Ocak-Şubat aylarında görülebilir. Kar tipi buzlanmayla ilgili aylarda karşılaşılabılır (Şekil 3.20.). Ancak buzlanma sebebiyle 1992–2005 yılları arasında buzlanma sebebiyle hava aracı kaza ve olayı tespit edilememiştir.

Türbülans; hâdise olarak bölgesel sıcaklık farklılıklarının çok olduğu ve mevsim geçiş dönemlerinde oluşmaktadır. Özellikle ilkbahar-yaz mevsim geçişi ve yaz-sonbahar mevsim geçiş dönemleri türbülans oluşumu için hassastır. 1992–2005 yılları arasında türbülans sebebiyle üç hava aracı kaza ve olayı meydana gelmiştir. Bu kazaların oluşum zamanları Mayıs, Eylül, Ekim aylarıdır. İlgili aylar mevsim geçiş dönemleridir.

Rüzgâr ve rüzgâr kırılması; 1992–2005 yılları arasında ilgili sebepten dolayı yedi hava aracı kaza ve olayı meydana gelmiştir. İki hava aracı kaza ve olayı Temmuz, iki hava aracı kaza ve olayı Ağustos, birer hava aracı kaza ve olayı Mart, Mayıs, Kasım aylarında olmuştur. Görüldüğü üzere meydana gelen kazaların iki hava aracı kaza ve olayı ilkbahar aylarında, dört hava aracı kaza ve olayı yaz aylarında, bir hava aracı kaza ve olayı sonbaharda meydana gelmiştir. Bu aylarda rüzgâr durumuna daha çok dikkat edilmesi uçuş emniyetini artıracak değerlendirilmektedir.

4.2. Kuş Çarpmaları

1992–2005 yılları arasında Türk hava sahasındaki kuş-hava aracı çarpışma olaylarının sayısı 144 adettir. Kuş çarpmaları, meydana gelen hava aracı kaza ve olaylarının %28'ini oluşturmaktadır. Daha önceki çalışmalarda (Başak,1996-Kesici,2000) kuş-hava aracı çarpışma oluşum oranlarının %1 ile %2 olduğu tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz kuş çarpma oranı daha yüksek seviyededir. Bu durum kuş-hava aracı çarpışmalarının önemsenecek seviyede olduğunu göstermektedir.

Yıllara göre kuş çarpma sayıları incelendiğinde bazı yıllar kuş-hava aracı çarpışmalarının çok düşük seviyede olduğu bazı yıllarda, özellikle 2002 ve 2004 yıllarında onlarca kuş çarpması meydana geldiği tespit edilmiştir (Şekil 3.21.). Bu durum müteakip zamanlarda kuş-hava aracı çarpışma sayılarının değişkenlik göstereceğini ortaya koymaktadır.

Kuş çarpma olaylarının aylara göre dağılımında Mart-Nisan aylarıyla birlikte çarpma sayısında artış meydana gelmektedir. Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos-Eylül-Ekim ayları boyunca artış devam etmektedir. Kasım-Aralık-Ocak-Şubat aylarında azalarak durağan seviyeye düşmektedir (Şekil 3.22.). Türkiye'nin mevsimsel göç dinamiğinde bahsetmiş olduğumuz gibi; Mart ayında başlayan göç hareketleri, yaz mevsimi boyunca devam eden bölgesel yer değiştirmeler ve Eylül-Ekim ayları boyunca devam eden ters göç hareketleriyle, tespit edilen aylara göre kuş çarpma dağılımının paralel olduğu görülmektedir.

Kuş-hava aracı çarpışma olaylarının, irtifaya göre dağılımında kuş çarpmalarının %60'ı yer seviyesinden 100 metreye kadar olan yükseklikte, meydana geldiği tespit edilmiştir (Şekil 3.23.). Bu durum düşük seyir süratleri sebebiyle kuşlara çarpmamak için kaçınma manevrası yapma imkan kabiliyetine sahip hava araçlarının, (Helikopter ve düşük süratli uçaklar) uçuşun son yaklaşma ve alçak uçuş bölümlerinde kuş çarpmalarına karşı dikkatli olması gerektiğini göstermektedir.

1992–2005 yılları arasında meydana gelen kuş-hava aracı çarpışmalarının toplam miktarlarının coğrafik bölgelere göre dağılımında; Marmara, Akdeniz bölgelerinin diğer coğrafik bölgelere göre çarpma sayısı yönünden aktif olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.24.).

Mevsime bağlı göç hareketleri, uçuş yoğunluğu, konaklama ve sulak alanların mevcut durumları (Tablo 3.3.) göz önüne alındığında Marmara, Akdeniz bölgelerindeki kuş-hava aracı çarpışma sayılarının fazla olması nedeni konusunda fikir sağlamaktadır.

Bununla birlikte birim uçuşa düşen kuş-hava aracı çarpışma sayısına göre, Karadeniz, Doğu ve Güney Doğu Anadolu bölgelerinde uçuş sektörünün gelişmesiyle paralel olarak uçuş yoğunluğu artmasıyla, bu bölgelerin kuş-hava aracı çarpışması yönünden hassas bölgeler durumuna geleceği değerlendirilmektedir.

Tez çalışmamızın giriş bölümünde yer verdiğimiz Çek Cumhuriyeti, Yunanistan, İsrail ve Amerika Birleşik Devletleri'nde meydana gelen kuş-hava aracı çarpışmalarının bulguları incelendiği takdirde:

Çek Cumhuriyeti'nde kuş-hava aracı çarpışma olayları 1993–1999 yılları arasında mevsimsel olarak; Mart-Nisan aylarıyla birlikte sayısında artış meydana gelmekte, müteakiben Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos-Eylül aylarında üst noktaya ulaşmaktadır. Ekim itibariyle azalmayla birlikte Kasım-Aralık-Ocak-Şubat aylarında durağan seviyeye düşmektedir (Zuffo-Kunco, 2005, Tablo 1.3).

Zaman dilimi olarak çarpışmaların %82'si gündüz periyodunda olmaktadır ve kuş çarpmalarının meydana geldiği irtifaya göre dağılımında yer seviyesinden 300 metreye kadar olan yükseklikte, çarpışmaların %85'nin olduğu tespit edilmiştir (Zuffo-Kunco, 2005, Şekil 1.36 ve Şekil 1.37).

Yunanistan'da kuş-hava aracı çarpışma olayları 1999–2000 yılları arasında mevsimsel olarak; Mart-Nisan aylarıyla birlikte sayısında artış meydana gelmekte, müteakiben Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos aylarında üst noktaya ulaşmaktadır. Eylül-Ekim ayları itibariyle azalmayla birlikte Kasım-Aralık-Ocak-Şubat aylarında durağan seviyeye düşmektedir (Nikoliadis, 2003, Şekil 1.38)

Zaman dilimi olarak çarpışmaların %71'i gündüz periyodunda olmaktadır ve kuş çarpmalarının meydana geldiği irtifaya göre dağılımında yer seviyesinden 100 feet'e kadar olan yükseklikte, çarpışmaların %67'sinin olduğu tespit edilmiştir (Nikoliadis, 2003, Şekil 1.39 ve Şekil 1.40.)

İsrail'de meydana gelen kuş-hava aracı çarpışmalarıyla ilgili araştırmamız esnasında rakamsal verilere ulaşamamıştır. Fakat meydana gelen kuş çarpmalarının kuş göç mevsiminde olduğu tespit edilmiştir (Lehsem, 1999).

Amerika Birleşik Devletleri'nde 1990–2004 yılları arasında kuş-hava aracı çarpışma olayları mevsimsel olarak; Mart-Nisan-Mayıs aylarında çarpışma sayısında ani artış meydana gelmekte, müteakiben Haziran ayında azalmakta ve tekrar Temmuz-Ağustos-Eylül-Ekim aylarında üst noktaya ulaşmaktadır. Kasım itibariyle azalmayla birlikte Aralık-Ocak-Şubat aylarında durağan seviyeye düşmektedir (Cleary, Dolbeer, Wright, 2005, Şekil 1.41).

Zaman dilimi olarak çarpışmaların %64'ü gündüz periyodunda olmaktadır ve kuş çarpmalarının meydana geldiği irtifaya göre dağılımında yer seviyesinden 100 metreye kadar olan yükseklikte, çarpışmaların %62'sinin olduğu tespit edilmiştir (Cleary, Dolbeer, Wright, 2005, Şekil 1.42 ve Şekil 1.43).

Bulgular göz önüne alındığında; Türkiye, Yunanistan, Çek Cumhuriyeti, Amerika Birleşik Devletleri ve İsrail'deki kuş-hava aracı çarpışma olayları, göç mevsiminde artış görülmektedir. Zaman dilimi olarak, kuş çarpmaları ekseriyetle

gündüz periyodunda meydana gelmektedir. İrtifa yönünden, iniş-kalkış ve alçak uçuş, kuş çarpışmaları için uçuşun hassas dönemini oluşturmaktadır.

Türkiye’de meydana gelen kuş-hava aracı çarpışma verileri incelendiğinde, kuş çarpışmalarıyla ilgili olarak çarpışmanın meydana geldiği tarih, yer ve irtifa verilerine ulaşılmıştır. Bununla birlikte Çek Cumhuriyeti, Yunanistan ve Amerika Birleşik Devletleri’nde kuş-hava aracı çarpışma verileri toplanırken zaman ve irtifa bilgilerinin yanı sıra kuş çarpışmalarıyla ilgili olarak çarpışmaya neden olan kuş türü, çarpışmanın meydana geldiği uçuş safhası, hava meydanı, gün içindeki zaman dilimi olarak veriler de tasnif edilmiştir. Türkiye ile ilgili sadece tarih, yer ve irtifa verilerine ulaşılmasının nedeni kuş-hava aracı çarpışması durumunda düzenlenen “Kuş Çarpışması Olay Formunda” ilgili bilgilerin bildirilmesinin zorunlu olmamasındandır.

Ayrıca kuş-hava aracı çarpışmalarını azaltmak amacıyla diğer ülkelerde yapılan örnek uygulamaları tez araştırmamızın giriş bölümünde yer vermiştik. Görüldüğü üzere JFK Hava Meydanı’nda sürdürülen lokal uygulama ile İsrail’de sürdürülen geniş kapsamlı uygulamalar, kuş-hava aracı çarpışma sayılarında azalma ve milyonlarca dolar tasarruf sağlamıştır. Türkiye’de de hava meydanlarında kuş-hava aracı çarpışmalarını azaltmak amacıyla pasif metotlar uygulanmakta birlikte Türkiye çapında kuş çarpışmalarını azaltmak amaçlı bir çalışma yapılmamıştır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Hava aracı kaza ve olaylarının oluşum etkenlerinden çevresel faktörlerin, özellikle kuş çarpmaları konusunda önemsenecek seviyede olduğu tespit edilmiş olup; meteorolojik hâdiseler ve kuş çarpmaları, çevresel faktörler alt başlığında ele alınarak, eldeki verilerin değerlendirilmesiyle aşağıdaki sonuç ve önerilere ulaşılmıştır.

1992–2005 yılları arasında meteoroloji sebebiyle meydana gelen hava aracı kaza ve olaylarının, yıllara göre oluşum oranları hemen hemen aynı seviyede olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte yıl içinde meteorolojik hâdiselerin oluşum periyotları incelendiğinde; Türkiye’de her mevsim döneminde değişik hâdiselerden dolayı hava aracı kaza ve olayı olabileceği görülmektedir.

Meteorolojik etkenli hava aracı kaza ve olaylarının coğrafik bölgelere göre dağılım oranlarına bakıldığında, hava aracı uçuş yoğunluğu yüksek olan Marmara ve Akdeniz bölgelerinin ilk sırada yer aldığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte birim uçuşa düşen hava aracı kaza ve olay sayısına göre Türkiye’nin doğu ve kuzey bölgelerinin öne çıktığı tespit edilmiştir. Bu bölgelerde meteorolojik şartların sert ve değişken geçmesi sebebiyle Türkiye’nin doğu ve kuzey bölgelerindeki hava meydanlarına, uçuş ekiplerine yaklaşma ve alçalmada hassasiyet ve kolaylık sağlayan “Hassas Alet Yaklaşma Sistemlerinin” (ILS) mevcut olmayan hava meydanlarında işletilmesi müteakip oluşabilecek hava aracı kaza ve olaylarını önleyeceği düşünülmektedir.

Rüzgâr ve rüzgâr kırılmasının, meteoroloji nedeniyle meydana gelen hava aracı kaza ve olaylarında %38 gibi yüksek bir oranda olması sebebiyle; uçuş yoğunluğu fazla olan hava meydanlarına “Alçak İrtifa Rüzgâr Kırılması İkaz Sisteminin” kurulmasının faydalı olacağı ve uçuş emniyet etkinliğini artıracığı değerlendirilmektedir.

Türkiye’de buzlanma şartlarının, Kasım ayından Mart ayına kadar beş ay sürmesi nedeniyle hava yolları şirketleri tarafından buzlanmaya karşı Kızılötesi Buz Çözücü Sisteminin (Infrared Deicing) kullanılması, işletici firmalara hem kolaylık hem de personel tasarrufu sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü bünyesinde en son 1984 yılında “Havacılık Meteorolojisi” semineri düzenlenmiş olup; bu kapsamda yeniden periyodik zamanlarda seminerlerin düzenlenmesinin, “Havacılık Meteorolojisi” konusunda tecrübelerin aktarımı yönünden faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Kuş-hava aracı çarpışmaları konusunda, kuş göç mevsiminde kuş çarpma sayısında artış tespit edilmiştir.

Uçuş yoğunluğu fazla olan ve kuş göç yolları üzerinde bulunan özellikle Marmara ve Akdeniz bölgelerindeki hava meydanları, kuş-hava aracı çarpışması yönünden riskli meydanları oluşturmaktadır.

Kuş çarpma olaylarının meydana geldiği irtifaya göre dağılım oranları incelendiğinde; hava araçlarının, uçuşun kalkış-son yaklaşma bölümlerinde ve alçak uçuş esnasında daha fazla çarpışmaya maruz kaldığı tespit edilmiştir. Bu sebeple, uçuş süratleri düşük olan hava aracı mürettebatının (Helikopter ve düşük süratli uçaklar), kuşlardan kaçınma manevrası yapma zamanı ve imkanlarına sahip olmaları sebebiyle uçuşun kalkış-son yaklaşma bölümlerinde ve alçak uçuş esnasında kuş sürülerini devamlı takip etmelerinin faydalı olacağı ve uçuş emniyetini artıracığı değerlendirilmektedir.

Hava yolları şirketleri tarafından, kuş-hava aracı çarpışması durumunda düzenlenen “Kuş Çarpması Olay Formunda” kuş tipi, çarpışma zamanı ve irtifası gibi bilgilere yer verilmeyle birlikte, bu bölümlerin işletici firmalar tarafından doldurulması mecburi değildir. Bu bilgilerin bildirilmesinin zorunlu hale

getirilmesinin, Türkiye’de kuş-hava aracı çarpışması hakkında veri tabanı oluşturulmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Tez çalışmamızın giriş bölümünde belirtilen ülkelerde olduğu gibi; Türkiye’de de “Kuş Çarpma Komitesi” kurulmasının, diğer ülke ve uluslararası komitelerle karşılıklı olarak koordinasyon yapılmasının ve bütün hava meydanlarında kuşla mücadeleden sorumlu birim kurulmasının faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Türkiye’nin kuş göç hattı üzerinde bulunması sebebiyle, kuşların ülkemize giriş noktaları olan Çanakkale-İstanbul Boğazlarına, Hatay-Belen Geçidi, Artvin-Arhavi-Borçka noktalarına kuş gözlem istasyonlarının kurulması faydalı olacaktır. Veri toplanmasının genişletilmesi amacıyla Türkiye genelinde “Kuş Gözlemci” sayısı artırılmalıdır.

Mart ayından itibaren Ekim ayı sonuna kadar olan dönemde özellikle ilkbahar ve sonbahar göç mevsimlerinde; uçuş yoğunluğu fazla olan bölgelerde radarlar vasıtasıyla kuş göç hareketlerinin izlenmesi ve riskli günlerde göç yolları üzerindeki hava araçlarının bilgilendirilmesi faydalı olacaktır.

Kuş sürülerinin göç rotaları; takılacak vericiler vasıtasıyla uydulardan takip edilmek suretiyle tam olarak belirlenmelidir.

Kuş gözlem istasyonlarından elde edilen bilgiler ve radar-uydu takipleri sonucu toplanan veriler sonucunda “Türkiye Kuş-Hava Aracı Çarpışmalarını Önleme Modeli” oluşturulmasının, kuş-hava aracı çarpışmasını önlenmesi yönünde faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Hava aracı kaza ve olaylarıyla ilgilenen müteakip araştırmacıların, meydana gelen hava aracı kaza ve olaylarının detaylarına daha kolay ulaşılabilmesi için Amerika Birleşik Devletleri’nde mevcut olan “<http://www.nts.gov>” gibi hava aracı kaza ve olayları veri tabanı bilgi erişim sitelerinin Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü bünyesinde kurulması, bilgi paylaşımı yönünden rahatlık sağlayacağı değerlendirilmektedir.

ÖZET

Hava Aracı Kaza ve Olaylarında Çevresel Faktörlerin Analizi

Modern havacılığın başlangıcından itibaren değişik etkenlerden dolayı hava aracı kaza ve olayları olmaktadır. Çevresel faktörler bunlardan bir tanesidir. Kuş çarpmaları ve meteorolojik hâdiseler çevresel faktörlerin alt başlıklarıdır.

Kuş-hava aracı çarpışmalarını önlemek maksadıyla pasif metotlar ve aktif metotlar kullanılmaktadır. Pasif metotlar, ileri teknoloji gerektirmeyen teknikleri içermektedir. Aktif yöntemler ise kuş izleme radarları, gözlem istasyonları gibi vasıtalarla kuş hareketleri pozitif olarak takip edebilmeyi ve elde edilen bilgileri anında uçuculara iletebilmeyi içermektedir.

1992–2005 yılları arasında Türk Hava Sahasındaki kuş-hava aracı çarpışma olaylarının sayısı 144 adettir. Toplam hava aracı kaza ve olaylarının %28'ini oluşturmaktadır.

Türkiye’de ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde kuş göç hareketleri üst noktaya ulaşmaktadır. Kuş-hava aracı çarpışmaları da göç mevsimlerinde artış göstermektedir. Ayrıca gündüz şartları ve uçuşun iniş-kalkış safhaları kuş çarpmaları için hassas dönemi oluşturmaktadır.

Meteoroloji etkeni yüzünden Türk Hava Sahasında, 1992–2005 yılları arasında 26 hava aracı kaza ve olayı meydana gelmiştir. Toplam hava aracı kaza ve olaylarının %5'ini oluşturmaktadır.

Kış mevsimi periyodunda görüş ve yıldırım, ilkbahar-yaz-sonbahar mevsim periyotlarında, rüzgâr ve rüzgâr kesilmesi, türbülans ve yıldırım hâdiseleri nedeniyle hava aracı kaza ve olayları meydana gelmiştir. Bu durum Türkiye’de her mevsim periyodunda değişik meteorolojik hâdiselerden dolayı hava aracı kaza ve olayının meydana gelebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hava Aracı, Kaza, Kuş Çarpmaları, Meteoroloji, Kuş Göç Yolları

SUMMARY

The Analysis of Environmental Factors in Aircraft Accidents

There have been many aircraft accidents for the reason of different factors since the beginning of the modern aviation. One of these factors is environmental. Bird strikes and meteorological events are subtitle of the environmental factors.

Passive and active methods are used to prevent the bird strikes. Passive methods include techniques which don't need of technology. Active methods include radars, bird observation stations etc. With these instruments, system follows the bird movements and transmits the data to the airmen in real time.

From 1992 to 2005, number of the bird strikes is 144 in the Turkish airspace. The percentage of the bird strike is %28 of the total aircraft accidents.

Bird movements reach top level during the spring, summer and autumn seasons in Turkey. In addition to these bird strikes are increased these seasons. Besides, during day light, landing and take off parts of the flight are dangerous periods due to the bird strikes.

From 1992 to 2005, number of the aircraft accidents is 26 in the Turkish airspace for the reason of meteorological events. The percentage of the meteorological accidents is %5 of the total aircraft accidents.

The causes of the aircraft accidents are manner of seeing and lightning during the winter. The causes of aircraft accidents are wind and windshear, turbulence, lightning during the spring, summer and autumn. This situation shows that aircraft accidents can come into existence for the reason of meteorological events during the all seasons.

Key Words: Aircraft, Accident, Bird strikes, Meteorology, Migratory Birds Routes

KAYNAKLAR

- AÇIKGÖZ H., (2002): Uçuş Planlamasında Meteoroloji, Hv.K.K. Uçuş ve Ye Emniyet Dergisi, S.24, Ankara.
- ADIGÜZEL M.B., (2001): Türk Havacılığında İz Bırakanlar,s.43, Ankara.
- AVIATION WEATHER, (1985): Jeppesen, p.7-2,9-1.
- B.S.C. Bird Strike Committee USA Web Page (2006): Understanding Bird and The Wildlife Hazards to Aircraft, Erişim: <http://www.birdstrike.org>, 16.07.2006.
- BAŞAK H., (1996): Havacılık Kazaları ve Sebep Faktörleri, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kazaların Çevresel ve Teknik Araştırması Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, s.iv, Ankara.
- CAN O., (2004a): Göçmen Kuşların Korunması, Bilim ve Teknik Dergisi Mayıs Sayısı, Yeni Ufuklar Eki; Erişim:<http://www.kad.org.tr/Göçmen Kuşların Korunması>, 08.11.2006.
- CAN O., (2004b): Süzülen Kuşların Göç Rotaları, Bilim ve Teknik Dergisi Mayıs Sayısı, Yeni Ufuklar Eki.,Erişim: <http://www.kad.org.tr/ Süzülen Kuşların Göç Rotaları>, 08.11.2006.
- CLEARY E.C., DOLBEER R.A., WRIGHT S.E., (2005): Wildlife Strikes to Civil Aircraft in the United States 1990-2004, USA. Erişim: <http://wildlife.pr.erau.edu/BASH90-04.pdf>, 03.04.2006.
- DEFUSCO R.P., HOVAN M.J., HARPER J.T., HEPPARD K.A., (2005): North American Bird Strike Advisory System, US Air Force Academy, p.13., Erişim: <http://www.usafa.af.mil.>, 31.01.2006.

- DOLBEER R.A., (1998): Aerodrome Bird Hazard Prevention: Case Study at John F.Kennedy International Airport, U.S. Department of Agriculture, National Wildlife Research Center, Ohio, Erişim:<http://cartome.org/jfk-strike.htm>, 31.01.2006.
- ERDOĐMUŐ F., (1984): Orajm Havacılıktaki Yeri, Devlet Meteoroloji Genel M¼d¼rl¼ė¼, Havacılık Meteorolojisi Semineri, s.11,14,16,17,18, Ankara.
- FLIGHT OPERATION BRIEFING NOTES, Airbus, p.1,2,4,5. Erişim: <http://www.wingfiles.com/files/safety/birdstrikeairbus.pdf>, 27.10.2006.
- HAVACILIK METEOROLOJİSİ, (1998): Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel M¼d¼rl¼ė¼ Uluslararası Havacılık Yayınları, s.11-27, Ankara.
- HAVACILIK METEOROLOJİSİ, (2000): Devlet Meteoroloji Genel M¼d¼rl¼ė¼ Yayınları, s.1,12, Ankara.
- IBSC International Bird Strike Committee Web Page, (2006): What is IBSC. Erişim: <http://www.int-birdstrike.com./ibsc.htm>, 28.10.2006.
- KANSU Y., ÖZTUNA Y., ŐENSÖZ S., (1971): Havacılık Tarihinde T¼rkler I, Hava Kuvvetleri Basım ve Neşriyat M¼d¼rl¼ė¼, s.40, Etimesgut.
- KELLY T.A., MERRITT R., WHITE R., SMITH A., HOWERA M., (2000): The Avian Hazard Advisory System(AHAS): Operational Use of Weather Radar for Reducing Bird Strike Risk in North America, Avian Research Labrotary, Panama City, Erişim:<http://www.afonet.org/radar/ahas.html>, 02.01.2007.
- KESİCİ S., (2000): T¼rkiye’de Sivil Havacılıkta Uçak Kazalarının Analizi, Gazi Üniwersitesi Fen Bilimleri Enstit¼s¼ Trafik Plan ve Uygulama Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, s.27,Ankara.

KUŞ ARAŞTIRMA DERNEĞİ, (1998): Sulak Alanların Yönetim Projesi, Türkiye'deki Kuş Göçlerinin Araştırılması Alt Projesi, Erişim: <http://www.kad.org.tr>, 06.05.2006.

KUŞ-UÇAK ÇARPIŞMASI GENEL BİLGİLER, (2006): Ulaştırma Bakanlığı'ndan 28.02.2006 gün 181 Numaralı Bilgi Edinme Formu ile talep edilerek ulaşılmıştır.

LESHEM Y., (1999): Developing A Real Time Warning System in the Middle East; from Vision to Reality, George S. Wise Faculty of Life Sciences, Department of Zoology Tel Aviv Universty, 1999 yılında İsrail'de yapılan Orta Doğu Kuş Çarpma Komitesi Toplantısında Sunumu Yapılmıştır, Erişim:<http://www.carome.org/birdstrike2.htm>.,03.11.2005.

LESHEM Y., SHEİRMEISTER E., (2001): Birds and Flight Safety Awareness in the Middle East and Africa-A Test Case, p.73,74, Erişim:http://wildlifedamage.unl.edu/Chapters/pdf/Lehsem_Yossi.pdf, 02.03.2006.

LILJEGUIST G.H., CEHAL K., (1983): Allgemeine Meteorologie, 3.Auflage, Verlag View Wiesbaden.

METEOROLOGY FOR ARMY AVIATORS, (1982): FM-1-230, p. 3-1,3-5,3-6,3-7, 3-47,3-48, 3-49.

METEOROLOJİ DERS KİTABI, (2002): Kara Havacılık Okulu ve Eğitim Merkezi Komutanlığı Yayınları s.4-1,5-9,6-4,6-5,9-3,10-1, Ankara

N.T.S.B. National Transportation Safety Board Web Page. Erişim: <http://www.nts.gov>, 13.10.2006.

NIKOLIADIS E.D., (2003): Bird Strike in Greece Civil Aviation, 5-9 Mayıs 2003 tarihleri arasında Varşova-Polanya’da yapılan 26. BSC toplantısında sunumu yapılmıştır. Erişim:<http://www.int-birdstrike.com>., 05.11.2006.

ÖZSU M., (1999): Hava Araçlarındaki Kazalara Hata Ağacı Analizi Yöntemi Uygulanarak Kaza Nedenlerinin Belirlenmesi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kazaların Çevresel ve Teknik Araştırması Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, s.174, Ankara.

SHY-13, (1992): Sivil Hava Araç Kazaları Soruşturma Yönetmeliği, s.19, Ankara.

THORPE J., (2003): Fatalities and Destroyed Civil Aircraft due to Birdstrikes 1912-2002, p.2, 5-9 Mayıs 2003 tarihleri arasında Varşova-Polanya’da yapılan 26. BSC toplantısında sunumu yapılmıştır. Erişim:<http://www.int-birdstrike.com>., 05.11.2006.

TÜRKİYE’DE YAŞAYAN KUŞ TÜRLERİ, (2006): Ulaştırma Bakanlığı’ndan 28.02.2006 gün 181 Numaralı Bilgi Edinme Formu ile talep edilerek ulaşılmıştır.

TWENTIETH CENTURY HISTORY, The First Airplane Crash_1908 Erişim:<http://www.history1900s.about.com/library/weekly/aa31000a.htm>, 09.10.2005.

ULAŞTIRMA BAKANLIĞI, Giriş bölümündeki Ulaştırma Bakanlığına atıfta bulunulan şekillere 28.02.2006 gün 181 Numaralı Bilgi Edinme Formu ile talep edilerek ulaşılmıştır.

ÜÇER Y., (2001): Kuş-Uçak Çarpışmalarının Önleme Usûl ve Yöntemleri, Hv.K.K. Uçuş ve Yer Emniyet Dergisi, 19. Sayı, Ankara.

YLDIZ K., (2003): Yıldırım-Uçak Etkileşimi, Hv.K.K. Uçuş ve Yer Emniyet Dergisi, 34.Sayı, Ankara.

YOLCU V., (1984): Uçağın Kalkışı, Uçuş Yolu ve İnişi Sırasında Meteorolojik Hizmetlerin Genel Bir Değerlendirilmesi, Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Havacılık Meteorolojisi Semineri, s.88, Ankara.

ZUFFA-KUNCA M., (2005): Biological Protection of the Czech Air Forces, 2005 yılında Vancouver-Kanada'da yapılan BSC toplantısında sunumu yapılmıştır.Erişim:<http://www.birdstrikecanada.com/Zuffa-Kunco.pdf>, 10.06.2006

FAYDALANILAN İNTERNET ADRESLERİ

www.tc.faa.gov/its/cmd/visitors/data/ACT-300/llwas.pdf, Erişim Tarihi: 25.07.2006.

<http://www.sae.org/aeromog/techupdate> , Erişim Tarihi: 03.10.2006.

<http://www.radiantenergycorp.com>. , Erişim Tarihi: 04.10.2006.

<http://www.en.wikipedia.org/wiki/smog> , Erişim Tarihi: 07.10.2006.

<http://www.birdstrike.org>. , Erişim Tarihi: 28.10.2006.

<http://www.climatronic.com/systems/LLWAS> , Erişim Tarihi: 27.07.2006.

<http://www.dhmi.gov.tr/İstatistikler>, Erişim Tarihi: 06.08.2006.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Microburst>, Erişim Tarihi: 07.09.2006

EKLER

EK-1

Türkiye'deki Kuş Türleri ve Oluşturdukları Riskler

TABLO 1.4. TÜRKİYE'DEKİ KUŞ TÜRLERİ ve OLUŞTURDUKLARI RİSKLER

KUŞ TÜRÜ	YAŞAM ALANI VE POPÜLASYONU	RİSK SEVİYESİ
Karabatak(Phalacrocorax Carbo)	Üreme mevsiminde Batı, Kuzey ve Orta Anadolu'daki göllerde, kışın deniz kıyılarında yüksek sayılara görülen yerli bir türdür. Toplam 1 600-3 000 çiftlik üreme kolonileri veya geceme merkezleri ile beslenme alanları arasında alçaktan uçuş yapar	ORTA
Küçük Karabatak(Phalacrocorax Pygmeus)	Batı ve iç bölgelerdeki zengin bitki örtülü göl ve sazlıklarda 2.000-5.000 çift üreyen, yazın rastlanan bir türdür.	ORTA
Ak Pelikan(Pelecanus Onocrotalus)	Orta ve Doğu Anadolu'da az sayıda göl ve sazlıkta 250-400 çift düzensiz olarak üreyen bir yaz göçmenidir. Göç sırasında büyük sürüler, Kuzeybatı-Güneydoğu hattında belli noktalarda yoğunlaşırlar. Orta yüksekliklere termallere dayalı süzülme uçuşu yaparlar.	YÜKSEK
Tepeli Pelikan(Pelecanus Crupus)	Marmara, Ege ve Orta Anadolu'da az sayıda(100-150 çift), kışın yaygın olarak sazlıklarda görülen yerli bir türdür.	DÜŞÜK
Küçük Balaban(Ixobrychus Mintus)	Tüm Türkiye'de yaygın olarak sazlıklarda görülen bir yaz göçmenidir(100-10 000 çift)	DÜŞÜK
Gece Balıkçısı(Nycticorax)	Tüm Türkiye'de ancak yerel olarak, yoğun bitki örtülü sulak alanlarda götülen bir yaz göçmenidir.(1 000-3 000 çift). Alaca kararıklıkta beslenme uçuşları yapar.	ORTA
Alaca Balıkçılı(Ardeola Ralloides)	Tüm Türkiye'de ancak yerel olarak, yoğun bitki örtülü sulak alanlarda götülen bir yaz göçmenidir(3 000-10 000 çift).	ORTA
Küçük Ak Balıkçılı(Egretta Garzetta)	Tatlı su göllerinde ve dalyanlarda yaygın olarak rastlanan bir yaz göçmenidir.	ORTA
Büyük Ak Balıkçılı(Egretta Alba)	Kuzey ve iç bölgelerde az sayıda(100-500 çift) üreyen, kışın daha yaygın ve bol görülen yerli bir türdür.	DÜŞÜK
Grî Balıkçılı(Arden Cineren)	Tüm Türkiye'de dere boyları dahil her türlü sulak alanlarda rastlanan yerli bir türdür.	ORTA
Çetnikçi(Plegadis Falcinellus)	Marmara, Orta ve Doğu Anadolu bölgelerindeki siğ iç sular ve dalyanlarda üreyen bir yaz göçmenidir(500-1 400 çift).	DÜŞÜK

KUŞ TÜRÜ	YAŞAM ALANI VE POPÜLASYONU	RISK SEVİYESİ
Kaşıkç(Platalea Leucorodia)	Zengin bitkili örtülü iç şular ve dalıyanlarda üreyen bir yaz göçmenidir(500-3 000 çift). Göç sırasında Boğaziçi ve Belen geçidini kullanır.	ORTA
Flamingo(Phoenicopterus Ruber)	Orta Anadolu ve Ege Bölgeleri'nde tuz gölleri, tuzlalar ve dalıyanlarda görüleni buralarda düzensiz olarak üreyen(14 000-18 000 çift), kışın ise daha çok kıyı deltalarında görülen bir türdür. Zaman zaman oluşturdıkları büyük toplulukların sayısı birkaç yüz bini bulmaktadır.	ORTA
Sessiz Kuğu(Cygnus Olor)	Orta Anadolu'nun Akdeniz Bölgesi'yle birleştiği kesimlerde çok az sayıda(11-40 çift) üreyen, bir kış göçmeni kuştur.	ORTA
Örücü Kuğu(Cygnus Cygnus):	Genellikle batı kesimlerindeki göllerde görülen bir kış göçmenidir.	ORTA
Sakarca(Anser Albifrons)	Özellikle Orta Anadolu'da sulak alanların çevresindeki tarlalarda büyük sayılarda görülen bir kış göçmenidir. Sabah erken ve akşamüstü hareketlilik gösterir.	YÜKSEK
Leylek(Ciconia Ciconia)	Karadeniz Bölgesi'nin yüksek yağışlı kesimleri dışındaki bölgelerin yerleşimlere yakın açık alanlarda görülür. İstanbul, İç Batı Anadolu, Gökusu Vadisi, Çukurova, Belen Geçidi güzergâhını izleyen göç sırasında yüz binlerce leylek, orta irtifadan süzülme uçuşu yaparlar.	YÜKSEK
Kara Leylek(Ciconia Nigra)	Sulak ormanların yakınında üreyen bir yaz göçmenidir(500-2 000 çift). Son yıllarda giderek daha fazla kuş batı kıyılarında kışlamaktadır. Göç sırasında diğer leylek türü ile göç eder.	ORTA
Bozkaz (Anser Anser)	Zengin bitkili göllerde az sayılarda(200-1 000 çift) görülen yerel ve yerli bir türdür.	ORTA
Angı(Tadorna Ferruginca)	Özellikle iç bölgelerde, yaygın olarak görülen yerli bir türdür(4 000-8 000 çift). Üreme mevsimi dışında birkaç bin kuş bir araya gelerek sürüler oluştururlar.	ORTA
Fıyru(Anas Penelope)	Sığ göller ve dalıyanlarda görülen bir kış göçmenidir.	DÜŞÜK
Bozördek(Anas Strepera)	İç ve kuzey bölgelerde az sayıda rastlanan yerli bir türdür(500-5 000 çift).	DÜŞÜK

KUŞ TÜRÜ	YAŞAM ALANI VE POPÜLASYONU	RİSK SEVİYESİ
Çamurcu(Anas Crecca)	Tüm Türkiye’de yaygın olarak kışın rastlanan bir türdür. Uçuşları alçaktan ve hızlıdır.	ORTA
Yeşilbaş(Anas Platyrhynchos)	Özellikle Orta Anadolu’da bol rastlanan(5 000-20 000) çift) yerli bir türdür.	ORTA
Kızılkuyruk(Anas Acuta):	Geçit sırasında ve kışın yaygın olarak rastlanan bir türdür.	DÜŞÜK
Çıkrırcın(Anas Querquedula)	Zengin bitkili göl ve sazlıklarda, geçit sırasında bol miktarda görülen bir yaz göçmenidir(500-1.000).	DÜŞÜK
Kaşıkgağa(Anas Clypeata)	Kuzey ve iç bölgelerde üreyen(100-1 000 çift) yerli bir türdür	DÜŞÜK
Macar Ördengi(Netta Rufina)	Tatlı ve acı göl ve sazlıklarda yazın yaygın olarak rastlanan yerli bir türdür.	ORTA
Elmabaş Pakta(Aythya Ferina)	Az sayıdaki(500-1 000 çift) üreme popülasyonları dışında, kışın yüksek sayılarda görülen yerli bir türdür.	ORTA
Tepeli Pakta(Aythya Fuligula)	Seyrek olarak üreyen ancak, kışın çok bol rastlanan bir türdür.	DÜŞÜK
Alıngöz(Bucephala clangula)	Genellikle Türkiye’nin batı kesimlerinde kış konduğu olarak görülen bir türdür.	DÜŞÜK
Sütlübuğu(Mergus Albellus)	Genellikle Türkiye’nin batı kesimlerinde tatlı ve tuzlu göllerde görülen bir kış göçmenidir.	DÜŞÜK
Küçük Taraktış(Mergus Serrator)	Genellikle Türkiye’nin batı kesimlerinde deniz ve dalyanlarda kış konduğu olarak görülen bir kış göçmenidir.	DÜŞÜK
Büyük Taraktış(Mergus Merganser)	Genellikle Türkiye’nin batı kesimlerinde göl ve açık denizde görülen bir kış göçmenidir.	DÜŞÜK
Arı Şahini(Pernis Apivorus)	Ormanlık kuzey bölgelerde üreyen(50-500 çift), göç sırasında çok sayıda görülen bir yaz göçmenidir.	YÜKSEK
Kara Çaylak(Milvus Migrans)	İç bölgelerdeki sulak alanların yalınındaki açık alanlarda görülen bir yaz göçmenidir.	:ORTA

KUŞ TÜRÜ	YAŞAM ALANI VE POPÜLASYONU	RİSK SEVİYESİ
Küçük Akbaba(Neophron Percnopterus)	Kıyı bölgeler dışındaki açıklık alanlarda rastlanan bir yaz göçmenidir.	ORTA
Kızıl Akbaba(Gyps Falyus)	Genellikle Güney ve Doğu Anadolu'daki dağlık alanlarda rastlanan yerli ve gezgin bir türdür(100-1.000 çift)	ORTA
Kara Akbaba(Aegyptius Monachus)	Kuzey ve İç Batı Anadolu'daki ormanlık yükseltilerde yerel olarak görülen bir türdür(100-500 çift).	ORTA
Yılan Kartalı(Circaetus Gallicus)	Tüm Türkiye'de çeşitli bol görülen(1 000-5 000 çift) bir yaz göçmenidir.	ORTA
Saz Delicesi(Circus Aeruginosus)	Tüm Türkiye'de sulak alanlar yakınında görülen yerli ve kış göçmeni bir türdür(500-5.000 çift).	ORTA
Gökçe Delice(Circus Cyaneus)	Geçit sırasında ve kışın sazlık ve bozkırlarda görülen bir türdür.	DÜŞÜK
Akça Delice(Circus Macrourus)	Geçit sırasında ve kışın sazlık ve bozkırlarda görülen bir türdür.	DÜŞÜK
Çayır Delicesi(Circus Pygarrus)	Değişik bölgelerdeki yaş çayırlar, ırmak boylan ve sazlıklarda görülen bir yaz göçmenidir(200-1.000 çift).	DÜŞÜK
Çayırkuşu(Accipiter Gentilis)	Tüm Türkiye'de, seyrek ağaçlıklı habitatlarda yaygın olarak görülen yerli ve kış göçmeni bir türdür(3 000-10 000 çift).	DÜŞÜK
Atmaca(Accipiter Nisus)	Tüm Türkiye'de, seyrek ağaçlıklı habitatlarda yaygın olarak görülen yerli ve kış göçmeni bir türdür(3 000-10 000 çift).	DÜŞÜK
Yoz Atmaca(Accipiter Brevipes)	Genellikle Batı Anadolu'daki ormanlık vadilerde yerel olarak üreyen ve tüm dünyada popülasyonu ülkemiz üzerinden geçit yapan türdür(10-500 çift).	ORTA
Şahin(Butea Butea)	Özellikle Kuzey Anadolu'daki ormanlık yörelerde yerli ve kış göçmeni bir türdür(1 000-5 000 çift).	YÜKSEK
Kızıl Şahin(Butea Rufinus)	İç bölgelerdeki ağaçsız düzlük ve yükseltilerde yaygın olarak rastlanan(1 000-10 000 çift) yerli bir türdür.	YÜKSEK
Küçük Orman Kartalı(Aquila Pomarina)	Özellikle yaş çayırların yakınındaki geniş ovalık ormanlarda rastlanan bir yaz göçmenidir(30-500 çift). Tüm dünyada popülasyonu ülkemiz üzerinden göç eder.	YÜKSEK

KUŞ TÜRÜ	YAŞAM ALANI VE POPÜLASYONU	RİSK SEVİYESİ
Büyük Orman Kartalı(Aquila Clanga)	Genellikle batı kesimlerindeki sulak alanlarda rastlanan bir kuş göçmenidir.	ORTA
Bozkır Kartalı(Aquila Nipalensis)	Orta Anadolu'da az sayıda üreyen ve ülkemizin doğu kesimlerinde geçit yapan bir türdür.	DÜŞÜK
Kaya Kartalı(Aquila Chrysaetos)	Ağaç sınırının üstündeki dağlık alanlarda rastlanan yerli bir türdür(100-1.000 çift).	ORTA
Balık Kartalı(Pandion Haliaetus)	Her türlü tatlı su göllerinde geçit mevsiminde rastlanan bir türdür.	ORTA
Küçük Kerkenez(Falco Naumanni)	Genellikle bozkır çevresindeki yerleşimlerde görülen bir yaz göçmenidir(4 000-7 000 çift).	DÜŞÜK
Kerkenez(Falco Tinnunculus)	Tüm Türkiye'de her türlü açıklik alanda yaygın olarak görülen yerli bir türdür(5 000-25 000 çift).	ORTA
Aladoğan(Falco Vespertinus)	Tüm Türkiye'de seyrek ağaçlıklı açıklik alanlarda geçit yapan türdür.	DÜŞÜK
Boz Doğan(Falco Columbarius)	Ağaçsız bataklıklar, kumullar ve dağlık arazide görülen bir kuş göçmenidir.	DÜŞÜK
Delice Doğan(Falco Subbuteo)	Tüm Türkiye'de, yerleşim yerlerine yakın koruluklarda görülen bir yaz göçmenidir(1 000-5 000 çift).	DÜŞÜK
Ada Doğan(Falco Eleonora)	Batı ve Güney kıyılarımızdaki kayalık ada ve burunlarda rastlanan bir yaz göçmenidir.	DÜŞÜK
Gök Doğan(Falco Peregrinus)	Tüm Türkiye'de, kayalık arazide, deniz kıyısındaki yarılarda ve sulak alanlarda görülen yerli bir türdür(100-2 000 çift).	ORTA
Sakameke(Falco Atrax)	Yaygın olarak zengin bitki örtülü sığ göllerde üreyen(5 000-50 000 çift) ve kışın büyük sayılarda kışlayan bir türdür.	ORTA
Turna(Grus Grus)	Başlıca Orta ve Doğu Anadolu'daki sulak alanlarda az miktarda(100-300 çift) üreyen, ayrıca geçit yapan bir türdür.	ORTA
Toy(Otus Tarda)	Orta ve Doğu Anadolu'daki tamm alanları ve geniş otlıklarda yerel olarak üreyen(150-1 000 çift) bir türdür.	DÜŞÜK

KUŞ TÜRÜ	YAŞAM ALANI VE POPÜLASYONU	RİSK SEVİYESİ
Korsanmartı(<i>Stercorarius Parasiticus</i>)	Tüm denizlerde seyrek olarak rastlanan gezgin bir türdür.	DÜŞÜK
Büyük Karabaş Martı(<i>Larus Ichthyæus</i>)	Göç sırasında ve kimsen kışın iç sularda ve deniz kıyısında rastlanan bir türdür.	DÜŞÜK
Akdeniz Martısı(<i>Larus Melanocephalus</i>)	Ege ve İç Anadolu Bölgelerindeki acı sularda üreyen(500-5 000 çift), kışın da deniz kıyısı ve göllerde rastlanan bir türdür.	DÜŞÜK
Küçük Martı(<i>Larus Minutus</i>)	Açık deniz, göl ve dalyanlarda özellikle geçit sırasında rastlanan bir türdür.	DÜŞÜK
Karabaş Martı(<i>Larus Ridibundus</i>)	İç bölgelerdeki göl ve bataklıklarda üreyen(2 000-10 000 çift), göç sırasında ve kışın kıyılarda yerli bir türdür.	ORTA
İncegagalı Martı(<i>Larus Genei</i>)	Orta Anadolu'daki sığ acı ve tuzlu göllerde üreyen yerli bir türdür(3 100-10 000 çift).	DÜŞÜK
Karasırlı Martı(<i>Larus Fuscus</i>)	Tüm Türkiye kıyılarında ve bazen iç sularda geçit sırasında görülen bir türdür.	DÜŞÜK
Gümüş Martı(<i>Larus Cachinnans</i>)	Bütün kıyılarda, özellikle çöplüklere yakın yörelerde bol miktarda(1 000-5 000 çift) bulunan yerli bir türdür.	YÜKSEK
Doğu Martısı(<i>Larus Armenicus</i>)	Orta ve Doğu Anadolu'daki tuzlu ve acı göllerde üreyen ve daha yaygın alanlarda kışlayan bir türdür (1.000-3.000 çift).	ORTA
Gülen Sumru(<i>Gelochelidon Nilotica</i>)	Daha çok iç bölgelerdeki acı ve tuzlu sularda görülen bir yaz göçmenidir(2 000-7 000 çift).	DÜŞÜK
Sumru(<i>Sterna Hirundo</i>)	Göller, dalyanlar ve büyük ırmak boylarında üreyen bir yaz göçmenidir(1 000-10 000 çift).	DÜŞÜK
Küçük Sumru(<i>Sterna Albigrons</i>)	Özellikle Orta Anadolu'daki tuzlu ve acı göllerde üreyen bir yaz göçmenidir(5 000-15 000 çift).	DÜŞÜK
Bıyıklı Sumru(<i>Chlidonias Hybrida</i>)	Birçok yöredeki zengin örtülü sığ göl ve sazlıklarda rastlanan bir yaz göçmenidir(1 000-5 000 çift).	DÜŞÜK
Kara Sumru(<i>Chlidonias Niger</i>)	Marmara ve iç bölgelerdeki zengin örtülü göl ve sazlıklarda az sayıda(50-500 çift) rastlanan bir yaz göçmenidir.	DÜŞÜK

KUŞ TÜRÜ	YAŞAM ALANI VE POPÜLASYONU	RİSK SEVİYESİ
Kaya Güvercini(Columba Livia)	Evcilleşmiş topluluklarıyla birlikte sayıları milyonu geçen ve yaygın bir türdür.	YÜKSEK
Saksağan(Pica Pica)	Tek tük ağaçlıklı açık arazi ve yerleşim birimleri yakınlığında görülen yaygın bir türdür.(1-10 milyon çift).	ORTA
Küçük Karga(Corvus Monedula)	Seyrek ağaçlıklı yerler ve kıyılarda üreyen yerli bir türdür(1-10 milyon çift).	YÜKSEK
Ekin Kargası(Coryus Frugilegus)	Yakınında koruluk veya ağaç dizileri olan Trakya, Orta ve Doğu Anadolu'daki tarımsal alanlarda bulunur(10.000-50.000 çift).	YÜKSEK
Leş Kargası(Corvus Corone)	Yaygın olarak çeşitli habitatlarda görülen yerli bir türdür(100 000-1 milyon çift).	ORTA
Sığırcık(Sturnus Vulgaris)	Yazları ağaçlıklı tarımsal alanlar ve çayırıklarda(bu bağlamda pist kenarlarında), yerleşim birimlerinde görülür. Kışın bazen milyonları dev sürülerle belirli sulak alanlarda gecelerler	YÜKSEK
Kırlangıç(Hirundidae)	Sürekli ve hızlı uçan kuşlardır. Hava meydanların çevresindeki açık alanlarda görülen türdür.	YÜKSEK

EK-2

1992-2005 Yılları Arasında Türk Hava Sahasında Meteoroloji Nedeniyle Meydana Gelen Hava Aracı Kaza ve Olayları

1992–2005 Yılları Arasındaki Meteorolojik Hâdise Sayımları

1992-2005 Yılları Arasında Türk Hava Sahasında Kuş-Hava Çarpışması Nedeniyle Meydana Gelen Hava Aracı Kaza ve Olayları

Tablo 2.1.Meteoroloji Nedeniyle Meydana Gelen Hava Aracı Kaza ve Olayları

NO	TARİH	KAZA MAHALLİ	ÖLÜ	YARALI	METEOROLOJİK ETKEN
1*	20.05.1992	KKTC	.	1	
2*	12.09.1992	ZONGULDAK	2	.	
3**	04.03.1993	Ş.URFA			ARKA RÜZGARİ
4*	14.10.1993	DALAMAN	.	.	
5**	30.11.1993	DALAMAN	.	.	RÜZGAR
6*	06.02.1994	ADANA	.	.	
7*	25.06.1994	YOZGAT	.	.	
8***	29.12.1994	VAN	55	14	SİS(GÖRÜŞ DÜŞÜKLÜĞÜ)
9*	04.02.1995	BURSA	2	.	
10*	03.05.1995	ANKARA	.	.	
11**	10.09.1995	KAHRAMANMARAŞ	.	.	DEPRESYON
12**	03.01.1996	BODRUM			YILDIRIM
13***	14.01.1996	YALOVA	2	.	SİS(GÖRÜŞ DÜŞÜKLÜĞÜ)
14**	23.07.1996	ANTAKYA	.	.	RÜZGAR
15*	16.09.1997	DENİZLİ	.	1	
16**	22.10.1997	MANİSA	.	.	BASTIRICI RÜZGAR
17**	24.07.1998	KAYSERİ	.	.	RÜZGAR
18**	27.05.1999	BALIKESİR	.	.	RÜZGAR
19**	29.05.2000	SİİRT	.	.	DEPRESYON
20**	01.08.2000	NEVŞEHİR	.	.	RÜZGAR KESİLMESİ
21**	05.08.2001	ANTALYA	.	.	RÜZGAR
22***	08.01.2003	DİYARBAKIR	75	5	SİS(GÖRÜŞ DÜŞÜKLÜĞÜ)
23**	23.06.2004	ANTALYA	.	.	YILDIRIM
24**	28.06.2004	İSTANBUL	.	.	YILDIRIM
25**	16.01.2005		.	.	YILDIRIM
26**	28.01.2005	İSTANBUL	.	.	YILDIRIM

* Sıraç Kesici'nin 'Türkiye'deki Sivil Uçak Kazalarının Analizi' Yüksek Lisans Tezinden alınmıştır.

** 4982 Sayılı Bilgi Edinme Kanunu gereği Ulaştırma Bakanlığından alınmıştır

*** İlgili tarihlerdeki gazete ve kendi yorumlamam sonucu alınmıştır.

Tablo 2.2.1992–2005 Yılları Arasındaki Fırtına Hadisesi Sayımları

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS
FIRTINA S.	153	201	139	123	92	60	28	24
EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK					
60	80	108	143					

Tablo 2.3.1992–2005 Yılları Arasındaki Oraj Hadisesi Sayımları

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS
ORAJ S.	161	164	196	346	521	408	231	246
EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK					
297	290	216	178					

Tablo 2.4.1992–2005 Yılları Arasındaki Şimşek Hadisesi Sayımları

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS
YILDIRIM S.	23	24	22	51	83	81	44	71
EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK					
93	76	35	18					

Tablo 2.5.1992–2005 Yılları Arasındaki Yağmur Hadisesi Sayımları

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS
YAĞMUR S.	1665	1602	1580	1577	1185	755	380	426
EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK					
659	1112	1372	1771					

Tablo 2.6.1992-2005 Yılları Arasındaki Kar Hadisesi Sayımları

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS
KAR Y. S.	503	526	306	63	3	0	0	0
EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK					
1	1	180	324					

Tablo 2.7.1992–2005 Yılları Arasındaki Dolu Hadisesi Sayımları

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS
DOLU S.	25	28	42	35	31	8	1	9

EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
3	8	17	18

Tablo 2.8.Sabah Saatlerinde Görüşün 5 000 Metreden Az Olduğu Sayımlar

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS
GÖRÜŞ S.	306	218	187	196	128	49	37	33

EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
27	44	119	246

Tablo 2.9.Öğlen Saatlerinde Görüşün 5 000 Metreden Az Olduğu Sayımlar

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS
GÖRÜŞ S.	152	127	58	54	43	4	1	3

EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
6	8	42	127

Tablo 2.10.Akşam Saatlerinde Görüşün 5 000 Metreden Az Olduğu Sayımlar

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS
GÖRÜŞ S.	217	150	58	50	40	10	0	3

EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
4	11	92	194

Tablo 2.11.1992-2005 Yılları Arasındaki Sis Hadisesi Sayımları

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS
SİS S.	137	80	48	105	170	7	6	5

EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
3	14	57	113

Tablo 2.12.1992-2005 Yılları Arasındaki Pus Hadisesi Sayımları

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS
PUS.M.	685	454	348	360	260	92	86	105
EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK					
81	154	401	622					

Tablo 2.13.1992-2005 Yılları Arasındaki Çiğ Hadisesi Sayımları

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS
ÇİĞ S.	511	443	725	1053	883	403	271	337
EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK					
613	898	816	528					

Tablo 2.14.1992-2005 Yılları Arasındaki Kırağı Hadisesi Sayımları

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS
KIRAĞI S.	509	382	362	47	0	0	0	0
EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK					
0	18	205	323					

Tablo 2.15.1992-2005 Yılları Arasındaki Don Hadisesi Sayımları

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS
DON S.	1153	1158	668	100	0	0	0	0
EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK					
0	12	353	876					

Tablo 2.16.1992-2005 Yılları Arasındaki Şiddetli Don Hadisesi Sayımları

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS
Ş. DON S.	129	112	0	0	0	0	0	0
EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK					
0	0	3	72					

Tablo 2.17. 1992-2005 Yılları Arasındaki Kuş Çarpmaları Nedeniyle Meydana Gelen Hava Aracı Kaza ve Olayları

NO	TARİH	İŞLETİCİSİ	İMALATÇI	KAZA YERİ	ÖLÜ	YARALI
1	08.01.1992	THY	BOEING	ANKARA	.	.
2	18.04.1992	YUGOSLAV HV.	BOEING	İSTANBUL	.	.
3	17.07.1992	THY	MD	İSTANBUL	.	.
4	18.07.1992	LİTVANYA HV.	TUPOLEV	İSTANBUL	.	.
5	16.08.1992	BİRGEN AIR	MD	İSTANBUL	.	.
6	26.09.1992	ÇEKOSLAVAK HV.	TUPOLEV	İSTANBUL	.	.
7	08.10.1992	RUS HV.	TUPOLEV	İSTANBUL	.	.
8	14.10.1992	İNGİLİZ HV.	AIRBUS	İSTANBUL	.	.
9	11.05.1993	SAARLAND	AIRBUS	ANTALYA	.	.
10	03.07.1993	THY	MD	VAN	.	.
11	11.02.1994	ÇEKOSLAVAK HV.	TUPOLEV	İSTANBUL	.	.
12	20.03.1994	THY	BOEING	TRABZON	.	.
13	17.04.1994	THY	RJ	ŞANLIURFA	.	.
14	24.04.1994	THY	RJ	ŞANLIURFA	.	.
15	08.05.1994	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
16	08.05.1994	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
17	09.05.1994	THY	RJ	ŞANLIURFA	.	.
18	26.05.1994	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
19	14.07.1994	THY	RJ	VAN	.	.
20	17.07.1994	ONUR HV.	AIRBUS	İSTANBUL	.	.
21	18.07.1994	THY	RJ	KARS	.	.
22	06.11.1994	THY	BOEING	TRABZON	.	.
23	08.11.1994	THY	BOEING	ADANA	.	.
24	12.01.1995	THY	RJ	ANKARA	.	.
25	10.02.1995	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
26	04.04.1995	İSTANBUL HV.	BOEING	İSTANBUL	.	.
27	16.05.1995	TAROM	BOEING	İSTANBUL	.	.
28	12.06.1995	THY	BOEING	TRABZON	.	.
29	11.09.1995	EMİRATES	.	İSTANBUL	.	.
30	20.09.1995	THY	RJ	MUŞ	.	.
31	21.10.1995	SUN EXPRESS	BOEING	ANTALYA	.	.
32	30.10.1995	AIR ALFA	AIRBUS	İSTANBUL	.	.
33	11.11.1995	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
34	27.12.1995	BİRGEN AIR	BOEING	ANKARA	.	.
35	08.01.1996	THY	BOEING	ANKARA	.	.
36	21.01.1996	THY	BOEING	TRABZON	.	.
37	28.03.1996	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
38	15.04.1996	THY	AIRBUS	ADANA	.	.
39	03.05.1996	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
40	06.05.1996	SUN EXPRESS	BOEING	ANTALYA	.	.
41	22.05.1996	THY	AIRBUS	İSTANBUL	.	.
42	28.05.1996	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
43	02.06.1996	PEGASUS	BOEING	İZMİR	.	.
44	09.06.1996	PEGASUS	BOEING	İZMİR	.	.
45	20.06.1996	THY	AIRBUS	İSTANBUL	.	.
46	21.07.1996	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
47	27.07.1996	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
48	14.08.1996	ONUR HV.	AIRBUS	İSTANBUL	.	.

Tablo 2.17. 1992-2005 Yılları Arasındaki Kuş Çarpmaları Nedeniyle Meydana Gelen Hava Aracı Kaza ve Olayları (Devamı)

NO	TARİH	İŞLETİCİSİ	İMALATÇI	KAZA YERİ	ÖLÜ	YARALI
49	01.07.1997	ONUR HV.	AIRBUS	İSTANBUL	.	.
50	03.07.1997	ONUR HV.	AIRBUS	ANTALYA	.	.
51	12.05.1999	PREMI AIR	AIRBUS	ANTALYA	.	.
52	11.06.1999	ONUR HV.	AIRBUS	İSTANBUL	.	.
53	08.10.1999	İSTANBUL HV.	BOEING	İSTANBUL	.	.
54	25.01.2000	SUN EXPRESS	BOEING	ANTALYA	.	.
55	23.08.2000	İSTANBUL HV.	BOEING	TRABZON	.	.
56	28.08.2001	THY	BOEING	MUĞLA	.	.
57	01.02.2002	DHMI	CESSNA	İSTANBUL	.	.
58	26.02.2002	THY	RJ	.	.	.
59	02.03.2002	THY	BOEING	SAMSUN	.	.
60	07.03.2002	THY	.	.	.	.
61	14.03.2002	THY	.	.	.	.
62	14.03.2002	THY	BOEING	SAMSUN	.	.
63	15.03.2002	PEGASUS	BOEING	ANTALYA	.	.
64	02.04.2002	PEGASUS	BOEING	ANTALYA	.	.
65	06.04.2002	PEGASUS	BOEING	ANTALYA	.	.
66	23.04.2002	THY	RJ	TRABZON	.	.
67	08.05.2002	İLAÇLAMA UÇ.		MUŞ		
68	13.05.2002	PEGASUS	BOEING	DALAMAN	.	.
69	10.06.2002	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
70	25.06.2002	SUN EXPRESS	BOEING	ANTALYA	.	.
71	05.07.2002	SUN EXPRESS	BOEING	ANTALYA	.	.
72	08.07.2002	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
73	15.07.2002	MNG	BOEING	DALAMAN	.	.
74	25.07.2002	SUN EXPRESS	BOEING	ANTALYA	.	.
75	05.08.2002	THY	BOEING	MALATYA	.	.
76	06.08.2002	THY	RJ	İSTANBUL	.	.
77	07.08.2002	PEGASUS	BOEING	SAMSUN	.	.
78	09.08.2002	THY	RJ	VAN	.	.
79	26.08.2002	THY	.	.	.	.
80	06.09.2002	SUN EXPRESS	BOEING	ANTALYA	.	.
81	13.09.2002	FISCHER AIR	BOEING	ANTALYA	.	.
82	02.10.2002	SUN EXPRESS	BOEING	ANTALYA	.	.
83	06.10.2002	SUN EXPRESS	BOEING	ANTALYA	.	.
84	30.05.2003	BAŞBAKANLIK	.	AĞRI	.	.
85	10.06.2003	PEGASUS	BOEING	İZMİR	.	.
86	02.02.2004	LİMAK HV.	CESSNA	SAMSUN	.	.
87	03.02.2004	THY	BOEING	DİYARBAKIR	.	.
88	27.02.2004	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
89	12.03.2004	FLY HV.	BOEING	İSTANBUL	.	.
90	15.03.2004	EL-AL	BOEING	İSTANBUL	.	.
91	30.03.2004	THY	RJ	İSTANBUL	.	.
92	11.04.2004	THY	BOEING	ANKARA	.	.
93	29.04.2004	THY	AIRBUS	VAN	.	.
94	29.04.2004	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
95	10.05.2004	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
96	19.05.2004	SUN EXPRESS	BOEING	KAYSERİ	.	.

Tablo 2.17. 1992-2005 Yılları Arasındaki Kuş Çarpmaları Nedeniyle Meydana Gelen Hava Aracı Kaza ve Olayları (Devamı)

NO	TARİH	İŞLETİCİSİ	İMALATÇI	KAZA YERİ	ÖLÜ	YARALI
97	23.05.2004	SUN EXPRESS	BOEING	ANTALYA	.	.
98	25.05.2004	THY	AIRBUS	İSTANBUL	.	.
99	29.05.2004	KTHY	BOEING	ANKARA	.	.
100	07.06.2004	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
101	10.06.2004	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
102	10.06.2004	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
103	16.06.2004	SUN EXPRESS	BOEING	ANTALYA	.	.
104	19.06.2004	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
105	26.06.2004	KTHY	AIRBUS	KKTC	.	.
106	30.06.2004	SUN EXPRESS	BOEING	ANTALYA	.	.
107	03.07.2004	BLUE WINGS	AIRBUS	İSTANBUL	.	.
108	04.07.2004	THY	AIRBUS	İSTANBUL	.	.
109	04.07.2004	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
110	15.07.2004	PEGASUS	BOEING	TRABZON	.	.
111	17.08.2004	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
112	18.08.2004	PEGASUS	BOEING	İSTANBUL	.	.
113	20.08.2004	PEGASUS	BOEING	SAMSUN	.	.
114	22.08.2004	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
115	27.08.2004	SUN EXPRESS	BOEING	ANTALYA	.	.
116	29.08.2004	THY	AIRBUS	İSTANBUL	.	.
117	30.08.2004	THY	AIRBUS	İSTANBUL	.	.
118	02.09.2004	KTHY	BOEING	İSTANBUL	.	.
119	02.09.2004	SUN EXPRESS	BOEING	BODRUM	.	.
120	04.09.2004	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
121	05.09.2004	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
122	09.09.2004	SUN EXPRESS	BOEING	BODRUM	.	.
123	14.09.2004	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
124	20.09.2004	SUN EXPRESS	BOEING	ANTALYA	.	.
125	22.09.2004	ONUR HV.	MD	İSTANBUL	.	.
126	28.09.2004	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
127	29.09.2004	KTHY	AIRBUS	ANTALYA	.	.
128	01.10.2004	KTHY	AIRBUS	KKTC	.	.
129	09.10.2004	BRITISH AIR FORCE	BOEING	TRABZON	.	.
130	16.10.2004	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
131	24.10.2004	THY	BOEING	İSTANBUL	.	.
132	29.11.2004	KTHY	AIRBUS	İZMİR	.	.
133	28.12.2004	THY	.	GAZİANTEP	.	.
134	25.01.2005	THY	AIRBUS	İSTANBUL	.	.
135	01.02.2005	SUN EXPRESS	BOEING	ANTALYA	.	.
136	14.02.2005	SUN EXPRESS	BOEING	ANTALYA	.	.
137	30.03.2005	ONUR HV.	MD	TRABZON	.	.
138	04.04.2005	ONUR HV.	MD	TRABZON	.	.
139	04.04.2005	SUN EXPRESS	BOEING	ANTALYA	.	.
140	08.04.2005	SUN EXPRESS	BOEING	ANTALYA	.	.
141	09.04.2005	BLACK SEA	AIRBUS	İSTANBUL	.	.
142	27.04.2005	SUN EXPRESS	BOEING	ANTALYA	.	.
143	04.06.2005	SUN EXPRESS	BOEING	İZMİR	.	.
144	01.09.2005	SUN EXPRESS	BOEING	BODRUM	.	.

ÖZGEÇMİŞ

I. Bireysel Bilgiler:

Adı: Taner

Soyadı: NOYAN

Doğum Yeri ve Tarihi: Zile, 19.07.1974

Uyruğu: T.C.

Medeni Durumu: Evli

Askerlik Durumu: -

İletişim Adresi ve Telefonu: Jandarma Hava Grup Komutanlığı/ ANKARA
0505 350 70 75

II. Eğitimi: İlk ve orta öğrenimini Tokat'ın Turhal ilçesinde tamamladı. 1992 yılında Maltepe Askeri Lisesi'ni bitirerek Kara Harp Okuluna devam etti. 1996 yılında Kara Harp Okulundan Jandarma Teğmeni olarak mezun oldu. 1999 yılında Kara Havacılık Okuluna girerek 2000 yılında helikopter pilotu oldu. İngilizce bilmektedir.

III. Unvanları:-

IV. Mesleki Deneyimi:-

V. Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar:-

VI. Bilimsel İlgi Alanları:-

VII. Bilimsel Etkinlikler:-

VIII. Diğer Bilgiler:-