

T.C.

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ADLİ TIP ENSTİTÜSÜ

Danışman: Doç. Dr. Gürsel ÇETİN

***POMPALI AV TÜFEĞİ İLE YAPILAN
ATIŞLARDA SAÇMALARIN DAĞILIMINA
GÖRE ATIŞ MESAFESİNİN TAYİNİ***

FEN BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

MASTER TEZİ

Fizikçi İsmail ÇAKIR

İstanbul - 1997

TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarım süresince ilgi ve desteklerinden dolayı, İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü Müdürü, Sayın Prof.Dr. Sevil ATASOY'a,

Danışmanlığı ile beni onurlandıran, olumlu eleştirileri ve uyarılarıyla beni yönlendiren Değerli Hocam, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı Öğretim Görevlisi, Sayın Doç.Dr. Gürsel ÇETİN'e,

Başından sonuna dek derin bilgi ve deneyimleri ile her zaman destek sağlayan Adalet Bakanlığı Adli Tıp Kurumu Fizik İncelemeler İhtisas Dairesi Uzmanlarından Değerli Hocam Sayın Dr.H.Bülent ÜNER'e,

Her konuda olduğu gibi tezimin yazılışı sırasında da yardım eden nişanlım Kibriye ÜSTÜN'e,

Çalışmamızda kullanılan materyal konusunda bilgi ve temininde kolaylık sağlayan Makine Kimya Endüstrisi İstanbul Bölge Müdür Yardımcısı, Sayın Aydın ÖĞÜTÇEN'e,

Poligonlarında atış yapma imkanı sağlayan Şükrü Balcı Polis Eğitim Merkezi 1.Sınıf Emniyet Müdürü, Ali Hikmet YAPAR'a,

Ayrıca atışların kontrollü bir biçimde yapılmasını sağlayan Başkomiser Özden KURU, Polis Memurları Güngör MERCAN, Ahmet YALTIRIK, İsmail YALTIRIK'a,

Çalıştığım Adli Tıp Kurumu Başkanlığı Fizik İncelemeler İhtisas Dairesinde görevli silah muayene memurları Ahmet YÜKSEL, Necmettin KOÇOĞLU, fotoğrafçı İbrahim KALENDER'e, gerek Kurum gerekse Enstitüde bana yardımcı olan tüm personele en içten teşekkürlerimi sunarım.

Haziran 1997, İstanbul

İÇİNDEKİLER

1. Giriş ve Amaç	1
2. Genel Bilgiler	2
2.1. Tarihçe	2
2.2. Balistik Tipleri	3
2.2.1. İç Balistik (Internal Balistik)	3
2.2.2. Dış Balistik (Eksternal Balistik)	3
2.2.3. Terminal Balistik	4
2.2.4. Yara Balistiği	4
2.2.5. Adli Balistik	4
2.3. Balistiğin Fizik Kavramları	4
2.3.1. Genel Kavramlar	4
2.3.2. Özel Kavram ve Konular	5
2.4. Ateşli Silahlar ve Av Tüfeğinin Yapısı	6
2.4.1. Yivsiz Av Tüfekleri	7
2.4.1.1. Namlu Çapının Belirlenmesi	12
2.4.1.2. Namlu Fişek Yatağının Önemi	13
2.4.1.3. Şok ve Saçma Dağılımına Etkisi	14
2.4.2. Yivli Av Tüfekleri	21
2.5. Av Fişekleri	22
2.6. Pompalı Av Tüfekleri	31
2.7. Ateşli Silah Atış Artıkları	33
2.7.1. Ateşli Silah Atış Artıklarının Oluşmasını Etkileyen Faktörler	34
2.8. Ateşli Silahlarda Atış Mesafesi Tayini	34
2.8.1. Bitişik Atış	34
2.8.2. Yakından (Kısa Mesafeden) Atış	35
2.8.3. Uzaktan Atış	36
2.8.4. Av Tüfeği Atışlarında Atış Mesafesi Tayini	36
3. Materyal ve Metod	37
4. Bulgular	39
5. Tartışma	45
6. Sonuç ve Özet	47
Kaynaklar	49
Ek - (Saçma Dağılımlarına Ait Örnek Resimler)	52

1.GİRİŞ ve AMAÇ

Ateşli silahla meydana gelen yaralama ve özellikle ölüm olaylarında Adli Tıp açısından en önemli sorunlardan biri atış mesafesinin tayinidir. Olayın tarzı ve orjinin belirlenebilmesi için neredeyse bütün olgularda mahkemece tıbbi açıdan atış mesafesinin belirlenmesi istenmektedir.

Gerek uzun namlulu gerekse kısa namlulu yivli setli silahların tümünde atış mesafesinde barutun yanma ürünlerinin gidebildiği en uzak mesafe yakın atış olarak kabul edilmekte bu mesafenin dışında yapılan atışlar ise uzak atış olarak nitelendirilmektedir.

Av tüfeklerinde ise tek kürevi ve tek silindirik kurşun dışında saçma tanelerinin kullanıldığı durumlarda barutun yanma ürünlerinin gidebildiği en uzak mesafenin dışında da saçmaların hedef üzerinde gösterdikleri dağılıma göre atış mesafesi tayini metrik olarak yapılabilmektedir.

Bu çalışmada son yıllarda kullanımı oldukça yaygınlaşan pompalı av tüfeklerinin belli bir modeli ile çeşitli çaptaki saçmalar kullanılarak,çeşitli mesafelerden hedefe atışlar yapılması ve saçma tanelerinin dağılımı ile atış mesafesi arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. TARİHÇE

Ateşli silahların gelişmesini incelemekten önce barutun tarihçesine bakmak yerinde olur.

Çinlilerin 10.yüzyıldan önceki yıllarda güherçile esaslı barut kullandıkları Prof.J.K.Partington tarafından bildirilmekte ise de 12.yüzyılda İspanya'da Müslüman Endülüslerin kolayca tutuşabilen tozlarla uğraştığı göz önüne alındığında bu tozların Kuzey Afrika üzerinden Müslüman tüccarlar tarafından Çin'e götürüldükleri görüşü ağır basmaktadır. Çin'de barut ile ilgili ilk yazılı belgeye bu tarihten sonra rastlanmaktadır. Doğu Hindistan Şirketi tarafından 1776 yılında eski Sanskritçe yazıların çevrilmesi ile barut'un Hindistan'da beşyüz yıldır bilindiği ortaya çıkmıştır. Tüm bu tartışmalara rağmen barut'un önce kimler tarafından bulunduğu ve hangi amaçla kullanıldığı tam olarak netlik kazanmamıştır(1,3,14,26).

Karabarut ;bütün barut ve patlayıcı maddelerin en eskisidir. İlk olarak Araplar ve Çinliler tarafından kullanıldığı ve buradan Avrupa'ya geçtiği söylenmektedir. Barut olarak kullanılmasından çok önce , bunu oluşturan maddeler biliniyordu. Fakat ilk olarak 1285 tarihinde karabarut , barut olarak askeri alanda kullanılmaya başlanmıştır. Avrupa'da bunu ilk tetkik eden Berthold Schwartz adında bir rahip olmuştur. Bu rahibin yaşadığı 14.yüzyıl'da top'un keşfedildiği teyit ediliyor. 16.yüzyılda kullanımı yaygın hale gelmiştir. Karabarut 5 asır kadar uzun bir zaman başlıca patlayıcı madde olarak kullanıldı.18.yüzyıl'ın sonlarında karabarutun etkisini artırmak için çareler arandı. Kömür kükürt ve güherçile'den oluşan karışıma potasyum klorat , baryum nitrat gibi maddeler katılmaya başlandı. Fakat top'un gelişimine ayak uyduramadı. Başka barut arayışlarının başka bir nedeni de yandığı zaman fazla duman ve yanma artışı meydana getirmesidir(21,37).

Harrison'un belirttiğine göre 1864'de Prusya ordusunda yüzbaşı E.Schultze dumansız barutu av tüfeklerinde ilk defa başarılı bir şekilde kullanmıştır. Ancak kabul edilen genel görüşe göre dumansız barut ilk kez 1884 yılında Fransız Vieille tarafından kullanılmıştır. Alfred Nobel bundan üç yıl sonra %40 nitrogliserin , %60 nitroselülöz birleşimi ile "Balistite" adı verilen dumansız barutu icat etmiştir(1,14,21,37).

Dumansız barutun tek bazlı ve çift bazlı çeşitleri vardır. Tek bazlıda nitroselülöz , çift bazlıda nitroselülöz ve nitrogliserin temel maddeleri oluşturmaktadır. Kara baruta göre yanınca daha az duman ve yanma artışı meydana getirmesi ve daha güçlü oluşu nedeni tercih sebebi olmuştur(14,21,26,37).

Ateşli silahlarda ateşleme, 14.yüzyılda el topu ile başlamıştır. Bunun geliştirilmesi ile oluşturulan kibritle ateşleme sistemi 1450 yılında kullanılmaya

başlamış , daha sonraları tekerlekli(çarklı) ateşleme sistemleri kullanılmıştır. 1835’de Samuel Colt ilk revolverin patentini almıştır. Oldukça hantal ve kullanışsız olan bu model 1850’den sonra kullanışlı hale getirilmiştir. 1884 yılında ilk makineli tüfek , 1892’de ise ilk otomatik tabanca imal edilmiştir(3,14,26,37).

Ateşli silahlarda ilk mermi , 1575 yılında mermi çekirdeği ve yeterli ölçüde barut içeren bir kağıt paket şeklinde kullanılmıştır. Ateşleme sistemlerinin gelişmelerine paralel olarak 1807 yılında vurma sistemi , 1814 yılında çarpma kapsülü , 1836 yılında mermi kovanının arkasında bulunan kapsüle iğnenin çarpmasıyla ateşleme yapan mermi , 1845 yılında çevresel vuruşlu mermi kullanılmıştır.1858’de Morse’un geliştirmiş olduğu merkezi vuruşlu mermiler bugün modern silahlarda standart olarak kullanılmaktadır(1,3,26,31,37).

İlk ateşli silahlarda yivsiz namlu kullanıldığı ve bunlarda küresel kurşun bir mermi ateşlenebildiği bilinmektedir. Namludaki en büyük gelişme , namlu içine yiv ve setlerin açılması ile olmuştur. 1450 ile 1500 yılları arasında ilk kez Almanya ve Avusturya ’dan çıkarak yayıldığı görülmüştür. Yaygın olarak kullanışı yıllar sonra gerçekleşmiş ve şekilleri gelişerek günümüzdeki halini almıştır. Merminin kendi ekseninde dönüşü namlu uzunluğundan bağımsız olarak uzun mesafelerde dahi mermiye etkinlik kazandırmıştır. Namludaki yiv ve setlerin dönüş yönü , bazı silahlarda soldan sağa bazılarında ise sağdan sola doğrudur(3,25,29,35).

İlk balistik çalışmalarına 1800’lü yılların ortalarında rastlanmaktadır. Bu yıllarda silah ayırımı uygulamaları yapılmış ve bunu takriben 1900’lü yıllarda balistik bilimi , mermi çekirdekleri ve mermi kovanlarının bir silaha bağlanabileceği veya belirli bir silahtan atılmış olabileceğini ortaya koyacak bir noktaya gelmiştir. Balistik,yüzyılımızın başlarında gerçek bilim dalı halini almıştır. 1925 yılında Newyork’ta mermi kovani ayırımında mukayese mikroskobu kullanılmıştır. İlk defa uygulanan bu yöntem halen standart bir yöntem olarak kullanılmaktadır(1,3,26,27).

2.2.BALİSTİK TİPLERİ

2.2.1.İç Balistik(İnternal Balistik)

Tetiğin çekildiği andan mermi çekirdeğinin namlu ucundan çıkışına kadar geçen süredeki olaylarla ilgilenir. Kullanılmış mermi çekirdekleri ve kovani inceler. Ayrıca kapsül , kapsül ateşlemesi , barut , barutun yanması , basınç , yivlerin sayısı , hazne , namlu boyutları ve ilk hız bu bölümde incelenir.

2.2.2.Dış Balistik(Eksternal Balistik)

Mermi çekirdeğinin namlu ucundan çıktıktan sonra hedefe çarpıncaya kadar geçen sürede havanın direnci , gravitasyonun etkisi ve merminin kararlılığı gibi konuları inceler.

2.2.3. Terminal Balistik

Mermi çekirdeğinin hedefe çarptıktan sonra , duruncaya kadar delme gücü , enerjisini çarptığı yüzeye iletmesi gibi etkileri inceler.

2.2.4. Yara Balistiği

Terminal balistiğin bir kolu olup insan ve hayvanlarda ateşli silahlarla meydana getirilen yaralarla ilgilidir.

2.2.5. Adli Balistik

Adli olaylardan intikal eden ateşli silahların , mermilerin ve kovanların incelenmesi , atış yapılan silahın tespitini sağlar, saçmaların ve atış artıklarının dağılımından atış mesafesi tayini yapar(3,26,37).

2.3. BALİSTİĞİN FİZİK KAVRAMLARI

Balistiğin klasik fizikte yer alan tüm hareketli cisimler için geçerli genel kavramları ile birlikte özel konu ve kavramları bulunmaktadır. Genel kavramlar içinde hız , kinetik enerji , gravitasyon , hava direnci , dinamiğin temel prensipleri ve momentum yer alır. Balistik katsayısı , kalibre , yiv ve set incelemesi ise özel kavram ve konularıdır.

2.3.1. Genel Kavramlar

Hız(V): Birim zamandaki yer değiştirmedir. Vektörel büyüklüktür. Hızın yönünü ve büyüklüğünü ifade eder. İlk hız ve son hız söz konusu olabileceği gibi herhangi bir noktadaki , hızı da belirtebilir. Birim uluslararası birim sisteminde (SI) metre/saniye(m/s) , Anglo Sakson birim sisteminde foot/saniye(ft/s) 'dir.

Kinetik Enerji(Ek): Hareketinden dolayı sahip olduğu enerjidir. Terminal balistik için önem kazanmaktadır. Birimi uluslararası birim sisteminde Joule , Anglo Sakson birim sisteminde Foot-pound'dur.

Gravitasyon(G): Yerin çekim kuvvetidir. Mermi çekirdeğinin namluyu terk ettiği anda başlar ve onu yere doğru çeker. Mermi çekirdeğinin yörüngesi bir eğri şeklini alır. Bu eğrinin yere göre eğimi kısa mesafeler için çok azdır. Daha uzak mesafelerde eğri belirgin hale gelir.

Hava'nın direnci : Havanın içinde hareket eden mermiye hareketinin zıt yönünde bir direnç kuvveti uygulanır. Bu kuvvetin büyüklüğü ;

$$F = K \times A \times V^2$$

ifadesi ile bulunur. Burada ;

F:Hava direnci kuvveti,

K:Mermi çekirdeğinin biçimine , kütlesine ve içinde bulunduğu havanın özkütlesine bağlı katsayı,

A:Merminin hareket doğrultusuna dik olan kesiti,

V:Merminin hızı'dır(30).

2.3.2.Özel Kavram ve Konular

Balistik katsayı : Mermi çekirdeğinin hava direncine karşı hızını devam ettirme yeteneği olarak tanımlanır. Katsayının büyüklüğü merminin etkinliğini gösterir. Balistik katsayı ;

$$C=M / n \times d^2$$

ifadesi ile hesaplanır. Burada ;

C:Balistik katsayı ,

M:Mermi çekirdeğinin kütlesi ,

d:Mermi çekirdeğinin çapı ,

n:Şekil faktörü 'dür.

Hava direnci ve gravitasyon etkisini örnek verecek olursak , 22 kalibre çevresel vuruşlu 40 grain 'lik bir tüfek mermisi namlu çıkışında 1335 ft/s'lik bir hıza sahipken , 100 yada sonra hızı 1045 ft/s 'ye düşer. Bu %22 oranında azalma demektir. Balistik katsayı daha büyük olan başka bir mermi bu mesafede hızından daha az kaybedecektir(3,34,37).

Yiv ve Setlerin incelenmesi: Yivli, setli ateşli silahlarda namlunun dip kısmından ucuna kadar olan bölümünün iç yüzeyinde birbirine paralel ve spiral şekilde uzanan setler bulunur. Setler arasında kalan çukur kısımlara "yiv"denir.Bu oluşum mermi çekirdeğinin uzun eksenini etrafında dönmesini sağlayarak kararlı bir hareket yapmasını dolayısıyla mermi menzilinini artırıp daha etkin olmasını sağlar. Yiv ve setlerin sayıları 2 ile 20 arasındadır. En sık rastlanan yiv ve set sayısı 6 olanıdır.

Kalibre(Çap):Karşılıklı iki set arasındaki uzaklıktır. İngiltere ve Amerika'da inç 'in desimal kesri olarak (22 kalibre=0,22inç ,38 kalibre=0,38 inç gibi) , Avrupa'da ise mm cinsinden ölçüsüdür(7.65 mm,9mm gibi)(1,3,13,26).

2.4. ATEŞLİ SİLAHLAR ve AV TÜFEĞİNİN YAPISI

Ateşli silah için genel olarak , fişek yatağında bulunan dolu fişegin ateşlenmesi ile birlikte oluşan yüksek gaz basıncı ile fişegi namlu içerisinden hedefe doğru hızla fırlatan alet denilebilir. Kısa namlulu silahlar elde ateşlenirken , uzun namlulu harp tüfekleri omuz veya yere , av tüfekleri elde veya omuza yerleştirilerek kullanılır.

Genellikle bir ateşli silah namlu , ateşleyici mekanizma (iğne , horoz , tetik), fişek yatağı , kabza ve şarjörden oluşur.

Ateşli silahların çalışma şekli genellikle birbirine benzer. Ateşli silah doldurulur , tetik çekildiğinde ateşlenir. Kurma işlemi irca yayının sıkıştırılarak ateşleme iğnesi veya horozun geriye çekilmesiyle yapılır. Geriye çekilen ateşleme iğnesini bu pozisyonda tutan pim , tetiğin çekilmesiyle ateşleme iğnesini ve irca yayını serbest bırakır. Fişek tablasındaki kapsüle çarpan ateşleme iğnesi , kapsülün ateşlenmesini sağlar. Meydana gelen kıvılcım , kıvılcım deliğinden baruta ulaşır ve barutu ateşler Barut tutuşarak hızla yanar. Bu , sıcak gazların oluşmasına , çok yüksek bir basınç altında sıkışmasına neden olur. Sıkışan gazların basıncı optimum değere ulaştığında , mermi çekirdeğini kovandan ayırır ve dışarı hızla iter(14,19,37).

Namlu ucundan çıkan mermi çekirdeğinin o andaki hızı "namlu çıkış hızı" olarak ifade edilir. Bu hız barut miktarına , yapısına , mermi çekirdeğinin (av tüfeklerinde tapanında) uygunluk derecesine , barutun yanma kalitesine bağlıdır. Namludan mermi çekirdeği ile birlikte alev , sıcak gazlar , is , yanmamış veya kısmen yanmış barut partikülleri , kapsülden kaynaklanan metal artıkları ,gömleksiz mermi çekirdeği kullanıldığı durumlarda küçük kurşun parçaları , gömlekli mermi çekirdeklerinde gömlekten kopan küçük parçalar ,(av tüfeklerinde)tapalar da çıkar. Üretici firmalar silahın etkisini artırmak amacıyla ateşleme sistemleri, kalibreleri , namlu boyları , mermileri farklı olan ateşli silahlar üretmektedir(1,11,31,38).

Ateşli silahların sınıflandırılması yapılırken genelde namlu boyları dikkate alınır. Namlu boyu ateşli silahların ayırımında önemli bir kriter olmakla beraber namlunun yiv ve set taşıması , ateşli silahın çalışma sistemi ve kullanma şekli de dikkate alınır. Yurdumuzda konunun uzmanları tarafından yapılan sınıflandırmada temel kriter olarak namlu boyu seçilmiştir. Bu sınıflandırma aşağıdaki şekildedir.

A. Uzun Namlulu Ateşli Silahlar

a. Savaş Silahları

b. Av Tüfekleri

-Yivsiz av tüfekleri

-Yivli av tüfekleri

B. Kısa Namlulu Ateşli silahlar

- a. Toplu Tabancalar
- b. Otomatik Tabancalar
- c. Makineli Tabancalar(1,8,20,26

2.4.1. YİVSİZ AV TÜFEKLERİ

Çeşitli kara avcılığında ve yarışmalarda kullanılan, saçma veya tek kurşun atabilen , namlusu yivsiz ateşli silahlardır. Genellikle yivsiz av tüfeği küçük kara hayvanlarının avlanmasına yöneliktir. Bununla birlikte bu silahların cinai amaçla kullanımları oldukça yaygındır.1992 yılında ülkemizde üretime geçen yivsiz pompalı av tüfekleri ev veya iş yerlerinde savunma amaçlı olarak da kullanılmaktadır. Av tüfekleri, üzerinde bulunan namlu sayısına göre isim almaktadır. Toplumda yaygın olarak tek namlulu av tüfeklerine tekli , çift namlulu av tüfeklerine çift denilmektedir. Çeşitli tipleri vardır(12,13,14,20,23,24,26,32,33,37).

Türkiye’de 1991 yılında Türk Standartları Enstitüsü tarafından düzenlenmiş olan TS 870 üretici firmaların ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde değildir. TSE yetkilileri bu nedenle yeni düzenleme çalışmaları yapmaktadır. Uygulamada olan bu standart kapsamındaki namlu çaplarına göre av tüfekleri namlu çaplarına göre 10,12,14,16,20,24,28,32,410 kalibre ve 9 mm olmak üzere on , müsabaka için kullanılanlar da “skeet” ve “trap” olmak üzere iki sınıftır. Yivsiz av tüfeklerinin tiplerine göre sınıflandırılması ise namlularına göre yapılmakta ve bunlar da bir namlulu , iki namlulu ve değiştirilebilir namlulu olmak üzere üç tipe ayrılmaktadır.

Türlerine göre :

A. Bir Namlulu Av Tüfekleri

a. Bir Atışlı Kıрма Av Tüfeği

Namlusu kubuzdaki mafsallık etrafında kıvrılarak doldurulan, bir fişek atan ve atıldıktan sonra yeniden doldurulması gereken av tüfekleridir.

b. Bir Atışlı Sürgülü Av Tüfeği

Kurma tertibatı ileri geri hareket ettirilerek yeniden doldurulan av tüfeğidir.

c. Fişek Hazneli Otomatik Doldurmalı Av Tüfeği

Fişek ateşlendikten sonra boş fişek kendi kendine dışarı atan ve haznesindeki dolu fişek namluya süren aynı zamanda kendiliğinden kurulan av tüfeğidir.

d. Fişek Hazneli Pompalı Doldurmalı Av Tüfeği

El kundağının (pompa) ileri geri hareket ettirilmesi ile boş fişek dışarı atan ve haznedeki dolu fişek namluya süren ve aynı zamanda kendiliğinden kurulan av tüfeğidir.

B. İki Namlulu Av Tüfekleri

a. Yan yana İki Namlulu Kıрма Av Tüfeği

Namluları yan yana olan , kubuzundaki mafsalsal etrafında kırılarak kurulan av tüfeğidir.

a.a. Açık Horozlu yan yana İki Namlulu Kıрма Av Tüfeği

Namluları yan yana olan , kubuzundaki mafsalsal etrafında kırılarak doldurulan ve açık horozları elle doldurulan av tüfeğidir.

a.b. Gizli Horozlu Yanyana İki Namlulu Kıрма Av Tüfeği

Namluları yanyana olan , kubuzundaki mafsalsal etrafında kırılarak doldurulan ve kendiliğinden kurulan av tüfeğidir.

b. Yanyana İki Namlulu Sürgülü Av Tüfeği

Namluları yanyana olan ve sürgüsü ileri geri hareket ettirilerek doldurulup boşaltılan ve aynı zamanda kurulan av tüfeğidir.

c. Üst Üste İki Namlulu Kıрма Av Tüfeği

Namluları üst üste olan ve kubuzundaki mafsalsal etrafında kırılarak doldurulan ve aynı zamanda kurulan av tüfeğidir.

C. Otomatik Atışlı Av Tüfeği

Haznesinde birden fazla fişek olan ve tetik basılı tutulduğu sürece arka arkaya atan av tüfeğidir(33,35).

Türk Standartları Enstitüsünün belirlediği standart bir av tüfeği aşağıdaki kısımlardan oluşur.

1.Namlu ;

Fişek içindeki barutun ateşlenerek patlaması sonucu hasil olan gaz basıncı ile hız alan saçmaları veya tek kurşunu hedefe yönelten çelikten yapılmış bir elemandır.

Namlu uzunluğu , fişek yatağı başından namlu ağzına kadar olan uzaklıktır.

Namlu çapı , fişek yatağının önündeki konik kısmın bittiği ve namlu silindirisinin başladığı kesitin iç çapıdır.

Şok (namlunun uç kısmındaki daralma) namlunun uç kısmında , iç çapının küçülmesi sonucu meydana gelen kesit daralmasıdır.

Namlu başlığı (kep) , namlu ucuna vidalama yöntemiyle yerleştirilen , aksesuar özelliği olan kısım .

2.Birleştirme Konisi ;

Namlunun silindir biçimli kısmını , fişek yatağına bağlayan konik kısımdır.

3.Fişek Yatağı ;

Namlunun baş tarafında içine fişek sürülen kısımdır. Namlu içinden daha geniştir. Namlu fişek yatağının birleştirme konisine kadar olan uzaklık namlu özelliğine göre 65 mm'den 89 mm 'ye kadar olabilir(10).

4.Fişek Haznesi (şarjör) ;Av tüfeğinin namlu hariç içine birden fazla fişek alan kısımdır.

5.Kundak ;Namlu ve kubuza yataklık eden , namludaki fişek ateşlendiği zaman meydana gelen geri tepmeyi omuza ileten ahşap , plastik vb.. maddelerden yapılmış parçasıdır.(Kundak basıncı denilen optimum basınç yivsiz av tüfeklerinde 3,5 - 5,5 ton/inç² , yivli av tüfeklerinde 20 ton/inç² dir.

6.El Kundağı ;Namluyu yöneltmek maksadı ile elle tutmaya yarayan ahşap veya ısı iletmeyen plastik vb.. parçadır.

7.Kubuz ;Namlu ve el kundağı ile kundak arasında bulunan bir taraftan kuyruk vasıtasıyla kundağa tespit edilen , diğer taraftan kilit sistemi ile namluya bağlanan ve içinde emniyet tertibatı , horoz , tetik ve başka sistemler bulunan metal parçadır.

8.Tetik ;Kubuz gövdesinin altında köprü ile korunan ve parmakla çekildiği zaman , daha önce kurulmuş olan açık veya gizli horozun iğnesini düşürmeyi sağlayan metalik parçadır.

9. Köprü ;Tetiği arzu edilmeyen dış temas ve tesirden koruyan metal , boynuz ve benzeri malzemeden yapılmış parçadır.

10.Kilit Tertibatı ;Namluyu kubuza ve el kundağını namluya tespit etmeye yarayan bir tertibattır.

11.Horoz ;Kurulduktan sonra tetiğin düşürülmesi sonucu ucundaki iğne ile kapsüle vurarak ateşlenmesini sağlayan parçadır.

12.İğne ;Kapsülün patlamasını sağlayan çelik parçadır.

13.Çakmak ;Horozun kurulmasını sağlayan ve tetik çekildiğinde horozun düşmesini temin eden bir tertibattır.

14.Emniyet Tertibatı ;Dolu tüfeğin istenmedikçe patlamasına engel olan ve atış yapmadan önce ateşleme tertibatının serbest bırakılabilmesi için Otomatik veya el ile kumanda edilebilen tertibattır.

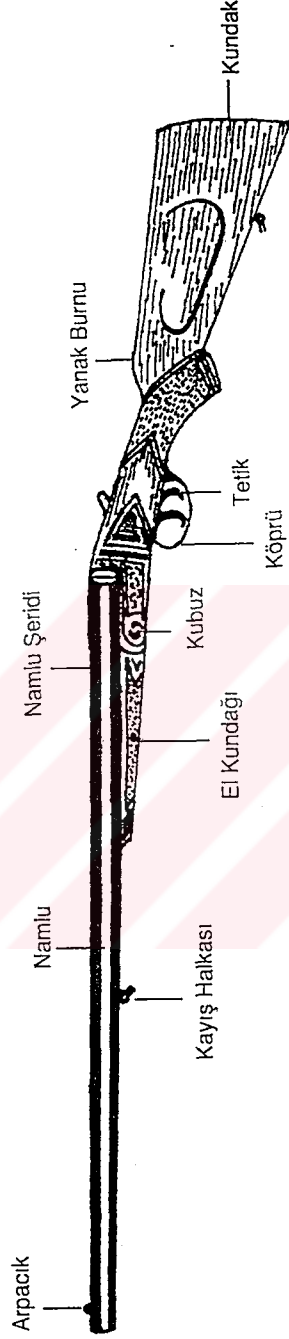
15.Tırnak ;Fişegi fişek yatağından çıkaran parçadır.

16.Otomatik Tırnak(Enjektör) ;Bir yay vasıtasıyla boş kovani , fişek yatağından Otomatik olarak dışarı fırlatan tırnaktır.

17.Namlu Şeridi ;Namlu üstü ve namlular arasında bulunan şerittir.

18.Arpacık ;Namlunun veya namlu şeridinin ön ucunda bulunan ve nişan almaya yarayan bir çıkıntıdır.

19.Nişan Hattı ;Kubuzla namlunun birleştiği yerin üst kenar ortası ile arpacık tepe noktasından geçen doğrudur.



Şekil 1: Yivsiz Av Tüfeği

2.4.1.1. Namlu Çapının Belirlenmesi

Yivsiz av tüfeğinin mucidi olan İngilizler yivli ile yivsiz tüfekleri birbirinden ayırmak için bir ağırlık birimi olan Libre'yi kurşuna göre ayarlayıp 12,16,20 gibi bir numaralar sistemi ortaya çıkarmışlardır. Buna onlar Gauge diyorlar. Bizde ise kalibre olarak kullanılmaktadır.

Bir av tüfeğinin kalibresi, yoğunluğu $11,43 \text{ g/cm}^3$ olan kurşunun 15 C(derece) 'de 453,6 gramından eşit büyüklükte yapılan kürelerin sayısı olup ,bu sayı namlunun anma ölçüsünü ifade eder ve kürelerin her birinin çapı , o sayıda kalibredeki tüfeğin iç çapına eşittir. Örnek olarak ;453,6 gram kurşundan 12 adet eşit çaplı küre çıkarıldığında kalibre sayısı 12 dir.453,6 gramlık söz konusu kurşun kütesinden eşit çaplı 16 küre çıkarıldığında kalibre sayısı 16 olur.

12 kalibrelik namlunun iç çapı 18.20 mm'dir. Kalibre ile çapı mm olarak değeri arasında aşağıdaki bağıntı vardır.

$$d=(75792/N)^{1/3}$$

Burada ;

N : Kalibre ,

d:Namlu çapı (mm)'dir(1,11,13,14,25,37).

Tablo 1. Namlu Uzunlukları,İç çapları ve Toleransları

Tüfeğin Kalibresi	Namlu Uzunluğu(mm)	Namlu	
		İç Çap(mm)	Tolerans(mm)
10	610-670	19,3	0,7
12	700-860*	18,2	0,7
14	610-760	17,2	0,7
16	550-760	16,8	0,5
20	550-760	15,7	0,5
24	550-700	14,7	0,5
28	550-700	13,8	0,5
32	550-700	12,7	0,5
410	550-700	10,2	0,5
9mm	550-700	8,5	0,5

*Yalnız trap ,skeet tüfekleri için (TS.890/1991'den alınmıştır.)

Günümüzde en popüler namlu (bore) çapları 12,16 ve 20 kalibredir. Bunlardan özellikle 12 kalibre tüfekler , daha ziyade ağır avlar ile ördek ve kaz avları

için makbul olsa da memleketimizde çok rağbet gören bir kalibre olduğundan hemen her türlü avda kullanılmaktadır.

Diğer yandan , daha az tepen , daha hafif ve en önemlisi de daha süratli omuzlanabilen 20 kalibre tüfekler uçar avlarda kullanılmaktadır.16 kalibre namlular daha ziyade talim (drilling) amaçlı kullanılmakta .Bir zamanlar , ıssız Afrika steplerinde ve İngiltere sazlıklarında sıkça görülen 10 kalibre tüfekler ise bugün artık pek çok ülkede yasaklanmış durumdadır. Bu tüfekler Amerika Birleşik Devletleri'nde hindi ve kaz avlarında kullanılmaktadır. Diğer yandan son yıllarda geliştirilen 12 kalibrelik " magnum "ve " süper magnum " tüfekler , bu büyük 10 kalibre tüfeklerin yerini almaya başlamıştır. 28 kalibre ile 410 kalibre tüfekler daha çok Amerika ve bazı Güney Avrupa Ülkeleri'nde çok büyük kuşların avlarında kullanılmaktadır(5,6,10,22,33).

Bugün güncelliğini koruyan bu tüfek kalibreleri kısaca özetlenirse Tablo.2'de olduğu gibidir(10,33).

Tablo 2. Güncelliğini Koruyan Kalibre Çeşitleri

1. 10 Kalibre(Gauge)
2. 12 Kalibre (Gauge)
3. 16 Kalibre (Gauge)
4. 20 Kalibre (Gauge)
5. 28 Kalibre (Gauge)
6. 0.410 Kalibre(Kalibre)

(Sarıkurt 1996'dan alınmıştır.)

2.4.1.2. Namlu Fişek Yatakları'nın Önemi

Fişek yatağı av fişeginin girdiği namlunun en geniş ve en sağlam kısmıdır. Kural olarak , atılacak fişek uzunluğunun namlu fişek yatağına uygun olması gerekmektedir.

Kullanımda dört tip fişek yatağı ve fişek uzunluğu vardır.(Tablo 3)

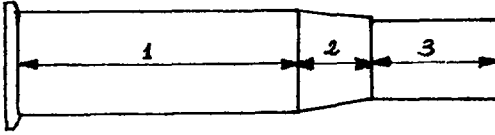
Tablo 3. Namlu fişek Yatağı ve Av Fişegi Boyutları

Avrupa(mm)	A.B.D.(inch)
65	2.½ (Normal)
70	2.¾ (Kısa-Magnum)
76	3 (Magnum)
89	3.½ (Süper Magnum)

(Sarıkurt 1996'dan alınmıştır.)

Tablo 3'teki 89 mm fişek yatağı 10 kalibre tüfeklerde kullanıldığı gibi son yıllarda 12 kalibre tüfeklerde de bu Süper-Magnum fişek yatakları kullanılmaya başlamıştır. Buna örnek olarak Massberg Firması'nın oldukça rağbet gören Ulti-Mag/835 Model pompalı tüfeğini gösterebiliriz.

Her tüfeğin namlusunda , tüfeğin kalibresi ve fişek yatağı bildirilmiştir. Örnek olarak ; bir av tüfeğinin namlusunda 12/70 ibaresi varsa bu namlusu 12 kalibre ve fişek yatağı 70 mm demektir. Bu tüfekte 65 mm ve 70 mm fişekler kullanılabilir. Eğer 12/76 ise bu tüfek 65 mm , 70 mm ve 76 mm fişekleri atabilir.



Şekil 2: Namlu Fişek Yatağı

- 1.Namlu fişek yatağı
- 2.Namlu birleştirme konisi
- 3.Namlu

65,70,76 ve 89 mm'lik fişek uzunlukları , bu fişeklerin boş ve açık durumdaki kovanları için ifade edilir. Bu boş kovanlar doldurulup da , ağızları yıldız kıvrırma ile kapatıldığında , bu kıvrırma payları nedeni ile boylarında bir kısalma olur. Örnek olarak ; boş durumda iken 12/70'lik bir tüfek fişek yatağına girmeyen bir 76 mm lik kovan ağızı kapandığı zaman bu fişek yatağına rahatlıkla oturur. Burada dikkat edilmesi gerekir zira örnekteki tüfeğin fişek yatağı boyu 70 mm dir. Böyle bir durum yanlışlıkla tetik düşürüldüğünde şekilde görülen namlu ile fişek yatağını birleştiren ve gittikçe de daralan konik namlu kısmı bu örnek'deki 76 mm lik fişğin tamamen açılmasına izin vermeyecek ve dolayısıyla da , rahat bir şekilde çıkması gereken keçe veya plastik tapa , kovan ağızına tıkanıp kalacaktır. Kovan içinde sıkışan yüksek basınçlı gaz silah ve atıcı için büyük bir tehlike arz edecektir(33).

2.4.1.3. Şok ve Saçma Dağılımına Etkisi

Şok , yivsiz av tüfeklerinde , saçmaların daha yüksek bir namlu çıkış hızıyla ve daha toplu bir formasyonda gönderilerek , uzak mesafelerde de isabetli ve tesirli bir vuruş yapılabilmesi için oluşturulmuş , bir namlu daraltma sistemidir. Bu daraltma şekli namlu boyunca olabileceği gibi sadece namlu ucunda da olabilir.

Ülkemizde ve Dünya'da en çok kullanılan şok değerleri aşağıdaki şekilde gösterilmektedir.

Tablo 4. Şok Değer Tablosu

SEMBOL İLE	YAZI İLE ŞOK(CHOKE)	İSABET YÜZDESİ	DERECESİ
1.	STANDART ŞOKLAR		
F	TAM/FUL (FULL)	%70	$\frac{1}{1}$
M	YARIM(HALF/MODIFIED)	%60	$\frac{1}{2}$
IC	ÇEYREK(QUARTER/IMPROVED CYLINDER)	%55	$\frac{1}{4}$
2.	ÖZEL ŞOKLAR		
XF	EXSTRA FULL(EXTRA FULL)	%75	$\frac{1}{1}$
IM	ÜÇ ÇEYREK(IMPROVED MODIFIED)	%65	$\frac{3}{4}$
3.	ŞOKSUZ/AÇIK NAMLU		
C	SİLİNDİR/KAVAL(CYLINDER)	%45	CYL.

(Sarıkurt 1996'dan alınmıştır.)

Tablo 4'teki şok değerlerinin belirlenmesi şu esasa dayanmaktadır. 7 numara (2,5 mm çapında) saçma içeren av tüfeği ile, düşey olarak yerleştirilen , 76 cm çapındaki daire şeklindeki bir nişangaha (hedefe) 35 metreden yapılan beş atış neticesinde ortalama olarak bu hedefe isabet eden saçma adedinin, atılan fişek içerisindeki saçma adedine oranı , bu namlunun şok değerini belirler. Örneğin ; Fişekte 100 adet saçma olduğunu varsayalım. Bu deney sonucunda , söz konusu hedefe 70 adet saçma isabet kaydediyorsa , bu demektir ki isabet oranı %70 ve namlu da tam , yani full şoktur. Ancak , rüzgar , yağış , atış ve nişan hataları , barut , tapa ve saçma kalitesi gibi etkenler nedeniyle , bu tip deneyler sağlıklı sonuç alınmasını engellemektedir. Bu nedenle av tüfeklerinin namlu üzerinde ve kullanım kataloglarında imalatçı firmalar tarafından bildirilmiş olan şok değeri birimlerinin dikkate alınması gerekir.

Son yıllarda popüleritesini gittikçe kazanmaya başlamış olan MOBİL , (MOBİLE/ACCU/POLY) tabir edilen birtakım namlu ucu ekleme şok tertibatları vardır. Avcıya değişik atış alternatifleri sunan bu şoklar , özel bir anahtar vasıtası ile namlu ucu içine girecek bir şekilde namluya adapte edilmektedir. Bu tip mobil şoklar tabloda belirtilen standart ve özel şok değerlerinde imal edilmektedir.

Ayrıca diğer bir mobil şok tertibatı olan MOBİL-TÜP(MOBİLE-TUBE) ise , yine namlu ucuna , fakat bu sefer , namlu dışında kalacak şekilde , namluya adapte edilmektedir. Bu tip mobil şoklarda standartlara uygun olarak imal edilmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken husus Mobil ekleme şok tertibatları , sadece bu tip eklemelere uygun olarak düzenlenmiş namlulara adapte edilebilmekte olduğudur(33).

Değişik şok değerlerine haiz tüfeklerin ve mobil tip şok tertibatının seçimi avlanma ve atış tercihinine göre yapılmaktadır. Örneğin ;yakın mesafelerde ki

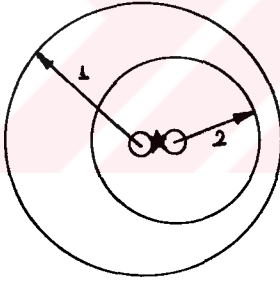
bıldırıcın ve benzeri küçük kuş avlarında ise şoksuz olan silindir yani kaval namlular tercih edilir. Bunun nedeni saçma grupmanlarının daha düşük bir çıkış hızıyla ve daha geniş bir dağılımla avı , rahatlıkla ve hırpalamadan vurabilmesini sağlamaktır(10).

Teorik olarak silindirik namluda şok yoktur. Ancak pratikte üreticiler gerçek silindirik namlularda , saçmalar düzensiz olarak dağıldıklarından ve boşluklar içerdiğinden bu namlulara belli derecelerde şok vermektedir.0.0076-0.012 cm' lik bir daraltmanın eklenmesi ile saçmaların toplu gidişi daha yoğun ve düzgün olmaktadır(1,11,36).

Brenneke , Gualandi ve Sabot türü tek küresel kurşunlar(slug) silindir namlu ile atılırlar. Böylece tek kurşunun gerek namlunun şok kısmında yapabileceği bir de formasyon rizikosunun , gerekse şok değeriyle oluşabilecek bir balistik bozulmanın önüne geçilmiş olur ve de dolayısıyla etkili ve isabetli bir vuruş gerçekleştirilir(10).

Çift Namlulu Yivsiz Av Tüfeklerinde Şok Yapımları:

Genel olarak yan yana iki namlulu (side-by-side) ve birbirinden farklı üst üste iki namlulu(over-and-under) av tüfeklerinde iki şok değerini ihtiva eden namlular kullanılmaktadır. Her ne kadar , özel yapım bazı yan yana namlulu ve üst üste namlulu av tüfeklerinin her iki namlusu aynı şok değerine haiz olmuş olsa da genel olarak durum farklıdır.



Genel Şok Değerleri :

-(Sağ. $\frac{1}{2}$ - Sol. $\frac{1}{4}$)

-(Sağ. $\frac{1}{4}$ - Sol. $\frac{1}{2}$)

-(Sağ. $\frac{1}{4}$ - Sol. $\frac{3}{4}$)

Özel Şok Değerleri :

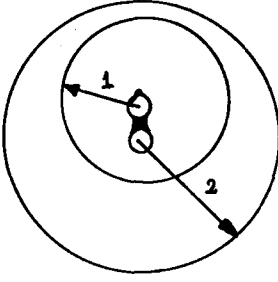
-(Sağ. $\frac{1}{4}$ - Sol. $\frac{1}{4}$)

Şekil 3: Yan Yana Namlulu Av Tüfeklerinde Namlu Ucuna Önden Bakış

1.Sağ Namlu

2.Sol Namlu

Görüldüğü gibi yan yana Namlulu Av Tüfekleri'nde (çifte) sol namlu şok değeri , sağdakine nazaran daha fazladır(10,11,23,25,33).



Genel Şok Değerleri :

-(Alt. $\frac{1}{2}$ - Üst. $\frac{1}{4}$)

-(Alt. $\frac{1}{4}$ - Üst. $\frac{3}{4}$)

-(Alt. $\frac{3}{4}$ - Üst. $\frac{1}{4}$)

-(Alt. $\frac{1}{4}$ - Üst. $\frac{1}{2}$)

Özel Şok Değerleri :

-(Alt. $\frac{1}{4}$ - Üst. $\frac{1}{4}$)

-(Alt. Cyl. - Üst. Cyl.)

Şekil 4: Üst Üste Namlulu Av Tüfeklerinde Namlu Ucu Önden Bakış

1. Üst Namlu

2. Alt Namlu

Görüldüğü gibi üst üste namlulu av tüfeklerinde ise , üst namlu şok değerleri alttakine nazaran daha fazladır.

Bu birbirinden farklı şok değerleri ihtiva eden çift namlulu tüfekler , aynı avlamlarda rastlanabilecek değişik türden avların daha isabetli ve etkili bir biçimde vurulmasını sağlamak için üretilmektedir(33).

Saçmaların dağılımını etkileyen en önemli faktörler ; atış mesafesi , namlu uzunluğu ve şok değerleridir. Saçmalar şoklandırılmış namluda , daraltılmış kısımda geçerken saçmaların dış kısımlarına içeriye doğru bir ivme kazandırır. Böylelikle saçmalar namlu ağzından uzaklaşırken büyük mesafeler boyunca toplu halde kalırlar. Şok değeri ne kadar büyükse saçma dağılımı o kadar azdır(19,39).

Dünya da kriminal amaçla yaygın olarak kullanılan av tüfekleri arasında kesik namlulu 12 kalibre tek kırma , 12 kalibre Browning Otomatik beşli av tüfeği , 12 kalibre Mossberg şoklu av tüfeği , Mossberg mekanizmalı av tüfeği 20 numara Winchester model 12 , kesik namlulu av tüfeği ve Savage pompalı değişken şoklu av tüfekleri sayılabilir(13,14).

Hedef saçma tanelerinin dağılımı , atış mesafesinin tayini yönünden incelenirken ana dağılımdan kayma gösteren namlu içinde deforme olmuş "kaçak" saçmalar dikkate alınmamalıdır(11).

Saçma tanelerinin hedef üzerindeki dağılımlarını araştırmak için deneysel çalışmalar yapılmış ve bunlar matematiksel olarak formüle edilmiştir(4,27,28).

Değişik kişiler tarafından yapılan çalışmalardaki dağılım tabloları aşağıda verilmiştir.

Tablo 5. Fattah'e Göre Şok Derecelendirilmesi

ŞOK	SAÇMA İSABET YÜZDESİ
Tam(full)şok	65-75
Yarım(modified)şok	55-65
Çeyrek(improved cylinder)şok	45-55
Silindirik namlu	35-45
Skeet	30-35

Tablo 6. Di Maio'ya Göre Şok Derecelendirilmesi

ŞOK	SAÇMA İSABET YÜZDESİ
Tam(full)şok	65-75
Yarım(modified)şok	45-55
Çeyrek(improved cylinder)şok	35-45
Silindirik namlu	25-35

Tablo 7. Hirsch'e Göre Şok Derecelendirilmesi

ŞOK	SAÇMA İSABET YÜZDESİ
Tam(full)şok	70
Üç çeyrek/improved modified) şok	65
Yarım(half)şok	60
Çeyrek(modified)şok	55
İmproved Cylindir	50
Silindirik namlu(true cylindir , no choke)	30-40

Görüldüğü gibi av tüfeği namlusunun şok derecelerine verilen isimler ve bu şoklardaki dağılımın yüzdeleri değişiklik göstermektedir.

Hedef üzerindeki saçma dağılımında şok derecesi ve mesafesinin etkisini gösteren bazı listeler aşağıda gösterilmiştir(39).

Tablo 8. Berg'e Göre ;(değerler cm olarak verilmiştir).

Mesafe	Tam Şok	Yarım Şok	Çeyrek Şok	Silindirik Şok
914	23	31	41	46
1371	33	46	61	71
1828	48	61	81	97
2285	61	79	104	122
2742	79	97	127	147
3199	97	117	152	173
3656	117	140	178	203
4113	137	163		
4570	163	188		
5027	188	216		
5484	216	244		

Bu çalışmada 6 numara sertleştirilmiş saçma (kurşun) kullanılmıştır.

Tablo 9. Parickh'e Göre;(değerler cm olarak verilmiştir).

Mesafe	Tam Şok	Yarım Şok	Silindirik Namlu
914	22.9	30.5	48.3
1828	40.6	50.8	81.3
2742	66.0	81.3	111.8
3656	101.6	116.8	144.8

Tablo 10. Hirch'e Göre;(değerler cm olarak verilmiştir).

Mesafe	Tam Şok	Yarım Şok	Silindirik Namlu
457	7.6	12.7	20.3
914	22.9	30.5	50.8
1371	30.5	40.6	60.0
1828	38.1	51.0	76.2

Görüldüğü gibi av tüfeği ile yapılan atışlarda saçma tanelerinin hedef üzerindeki dağılım alanının büyüklüğünde atış mesafesi ve şok derecesi etkili olmaktadır. Hedef üzerindeki saçma dağılım alanını etkileyen başka önemli faktörlerde vardır. Bunlar arasında saçma tanelerinin büyüklüğü , namlu boyu , tapa yapısı ilk aklı gelenlerdir.

Çoltu ve arkadaşlarının 12 kalibre av tüfekleri ile 6 metre mesafeden farklı namlu boyları ve farklı büyüklükte saçma taneleri ile yaptıkları çalışmanın sonuçları aşağıdadır(Tablo 11).

Tablo 11. 12 Kalibre Av Tüfekleri İle Yapılan Atışlardaki Değerler

Namlu boyu ve şoku	8 no saçma	5 no saçma	1 no saçma	Şevrotin 8mm çaplı
76 cm'lik silindir	20,4cm	12,8cm	12,5cm	10,2cm
76 cm'lik şoklu	18,8cm	11,0cm	8,5cm	7,5cm
55 cm'lik şoklu	34,2cm	27,7cm	24,8cm	12,6cm

Üner ve arkadaşlarının tapa yapısı ve şok derecesinin hedef üzerindeki saçma dağılımına etkilerini araştırdıkları çalışmalarına göre ;

Tablo 12. 5m mesafeden 16 kalibre av tüfekleri ile 2 numara kurşun saçma taneleri içeren keçe tapalı ve plastik tüp tapalı MKE marka av tüfekleri kullanılarak yapılan atışlarda saçma tanelerinin dağılım alanları.

Tapa cinsi	Tam şok	Yarım şok	Silindirik
Plastik tüp tapa	11,4cm	14,2cm	19cm
Keçe tapa	12,3cm	15,4cm	22,1cm

Tablo 13. 16 kalibre av tüfeği ile yapılan atışlarda saçma taneleri dağılım alanının mesafe , şok derecesi ve saçma tanelerinin büyüklüğü ile değişimi.

Saçma numarası	5m mesafe		1,5 m mesafe	
	Tam şok	Yarım şok	Tam şok	Yarım şok
2	11,4cm	14,2cm	3cm	9,2cm
8	16cm	19,9cm	3,5cm	5cm

Tablo 14. 12 kalibre av tüfeği ile yapılan atışlarda saçma taneleri dağılım alanının mesafe , şok derecesi ve saçma tanelerinin büyüklüğü ile değişimi(39).

Saçma numarası	5 m mesafe		1,5 m mesafe	
	Tam şok	Yarım şok	Tam şok	Yarım şok
1	12,7cm	21cm	2,4cm	3,2cm
10	16,1cm	31,3cm	3,5cm	4,9cm

Hangi kalibrede olursa olsun aynı şoka sahip tüfekler aynı saçma dağılımını (oran olarak) oluşturmaktadır.35 metreden yapılacak atışta 12 yada 20 kalibre bir full şoklu namludan çıkan saçmaların %65-70'i 76mm çapındaki daire şeklindeki hedefin içine isabet eder. Tek fark , 12 kalibredeki fişegin daha fazla saçma içerdiğinden , aynı alana düşen saçma sayısı daha fazla olacaktır. Dolayısıyla namlu uzunluğu , şok , saçma büyüklüğü ve mesafeler aynı olduğu sürece farklı çaplara sahip silahla yapılan atışlar aynı saçma dağılımını gösterecektir.(410 kalibre tüfekler buna dahil değildir)(1,11).

2.4.2. Yivli Av Tüfekleri

Namlu içinde yiv ve set bulunduran av tüfekleridir. Büyük kara avcılığında veya drilling (talim) amaçlı kullanılmaktadır. Tek namlulu olabildikleri gibi 2 ve 3 namlulu olanları da bulunmaktadır. Bazı 2 namlulu olanlardan biri , 3 namlulu olanlardan ikisi yivsiz namlu olabilmektedir,örneğin ; yivsiz olan 12 kalibre namlusunda 12 kalibre av fişegi , yivli olan 22 kalibre diğer namluda 22 kalibre fişekler atabilmektedir. Genellikle özel istek üzerine imal edilirler. Literatür taramalarında yivli av tüfeklerinin atabildiği mermi çeşitlerinden bazıları 222 Rem. ,223 Rem.,22-50 Rem. , 243 Win. , 284 Win. , 257 Roberts , 7 mm-08 Rem. , 308 Win. , 358 Win. , 270 Win., 30-06 Spry. , 7 mm Rem. Magnum ,5,6x50Rem. Magnum, 6,5x65,375H. Magnum , 458 Win. Magnum , 416Rigb'dir.

Türkiye'de yivli av tüfeği üretimi yapılmamaktadır. İç piyasada pek bulunmamaktadır. Yurt dışında üretici firmalardan bazıları ;Browning , Winchester , Ruger , Blaster , Sauer'dir.



2.5. AV FİŞEKLERİ

Av fişekleri silindir biçimli olup boyları genellikle 6 ile 8 cm arasındadır. Dıştan görülen kısmı plastik yada kartondan yapılmış , uç kısmı içeri kıvrılmış yada disk şeklinde plastik yada karton bir kapakla (pul) kapatılmış bir gövde (kovan) ile taban kenarları çıkıntılı pirinç bir diplikten oluşur. Bu diplik , fişegin ileri giderek fişek yatağına düşmesini engeller. Dipliğin taban kısmına tabla denir. Tablanın ortasında kapsül bulunur. Bu kapsül patlayıcı bir karışım içerir(1,11,13,18,19,23,25,31).

Av fişeklerinde pirinç dipliğin gövde uzantısına göre , uzun pirinç diplikli , orta ve kısa diplikli olarak üç çeşit görülür. Bu uzunluğun fişegin hacmi ya da dayanıklılığı üzerinde etkisi yoktur. Şu anda üretilmekte olan av fişeklerinin pirinç ya da pirinç plakalı çelik diplikleri vardır. Metal dipliği olmayan tamamı plastik olan fişeklerin yapılması mümkündür. Winchester'e göre sıkıştırılmış plastik çeperler , metal diplik olmadan ateşlenebilecek kadar dayanıklıdır. Fakat tavsiye edilmemektedir(11).

Fişegin tabla kısmına bakarak üretici firmayı ve aynı zamanda yapıldığı ülkeyi tanımlamak mümkündür. Son zamanlarda tablasız fişekler görülmektedir. Bu fişegin tamamı yanabilir maddedendir ve bu nedenle kullanıldıktan sonra geriye boş fişek bırakmaz.

Av fişeklerinde hatalı veya bozuk kapsül nedeniyle ateş almama veya geç ateş alma gibi sorunlar görülür. Bozuk bir kapsül fişegi çalışmaz hale getirir. Günümüzde kapsülde patlayıcı madde olarak büyük çoğunlukta antimon , kurşun ve baryumun bileşikleri kullanılır. Boxer ve Berdan türü kapsülleri en çok kullanılan kapsüllerdir(15,16,31).

Fişegin iç kısmında ise kapsülün önünde karton , plastik ya da keçeden yapılmış tapa , tapanın önünde saçma taneleri veya tek parça kurşun (küresel ya da silindirik) bulunur.

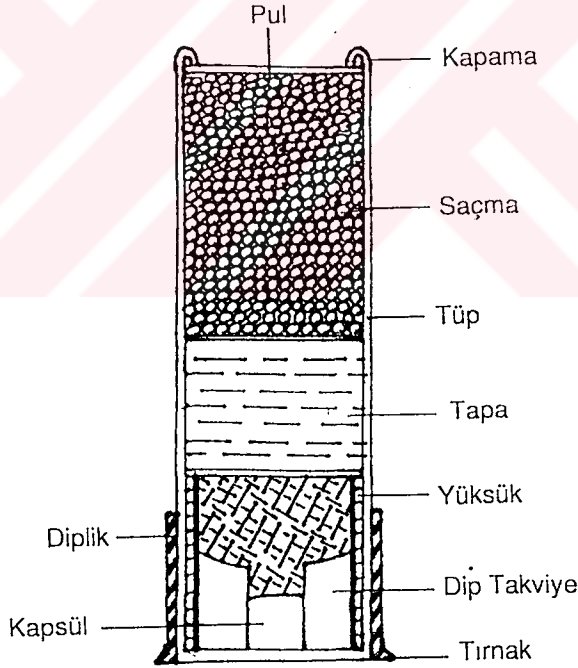
Sayı ve numaralar üreticiden üreticiye , fişegin el yapımı ve modifiye olup olmamasına bağlı olarak çok farklılıklar gösterir. Genellikle plaka şeklinde dumansız barut kullanılır. Fabrikasyon olmayan av tüfeklerinde saçmalar arsında çivi , taş ve metal parçalar da bulunabilir. Malayan yarımada'sında teröristlerin yaptığı gibi , cıvata , somun gibi metaller de kullanılabilir(1,23,25,31,32).

Yurdumuzda T.S.E.'nin belirlemiş olduğu standartlara göre 12,16,18, ve 20 kalibre için boyu 6,5 ve 7,0 cm'lik fişekler üretilmektedir. Ayrıca yurtdışından 7,6 ve 8,9 cm av fişekleri gelmektedir. Belirtilen fişek boyları ateşlenerek açılan fişeklerin ölçüsüdür. Açılmamış yada ateşlenmemiş bir fişek söylenen rakamlardan yaklaşık olarak 0,6 cm ile 1,27 cm arasında değişen bir kısalıkta olabilir.0.410

kalibrelik av fişegi 14 g saçma içeren 6,35 cm uzunluğunda veya 21 g saçma içeren 7,62 cm uzunluğunda fişeklerden oluşur.

Magnum av fişekleri de 7 cm ve 7.62 cm uzunluğundadır. Daha büyük olmamalarına göre %20 daha fazla saçma içerirler(1,11,14,36).

Saçma numaraları bazı firmalar tarafından 3.¼ -1.¼ -7.½ gibi üçlü seri numaralı yapıldıkları görülür. Burada son numara saçma büyüklüğünü , ortadaki numara fişekteki saçmaların tamamının ons olarak ağırlığını ve ilk numarada "dram eşdeğerini"(1dram=1,77g) belirtir. Av fişeklerinde karabarut kullanıldığı günlerde kullanılan karabarutun ağırlığı dram cinsinden gösterilerek fişegin gücü belirtilmekteydi. Modern dumansız barutlar , dram eşdeğerine göre derecelendirilir. Bu fişekte bulunan barutun , saçmaları yaklaşık olarak aynı sayıda dram ağırlığındaki karabarutla aynı hızda atacağı anlamına gelir. Bu dram eşdeğerinin , av fişeklerinde bulunan dumansız barut miktarı ile bağlantısı yoktur. Dolayısı ile aynı ağırlık ve büyüklükte saçma doldurulmuş av fişekleri , dumansız barut miktarları farklı olsa da aynı dram eşdeğerine sahip olabilirler. Av tüfeklerinde kullanılan fişeklerde saçmaların namlu çıkış hızları 245-300 m/s arasında değişir.



Şekil 5: Av fişegi

Amerika Birleşik Devletleri'nde av fişegi üreten 3 büyük firma vardır. Remington -Peters , Winchester -Western ve Federal.1960'a kadar fişek gövdesi kağıttan yapılıyordu.

1960'da Remington SP fişegi piyasaya sürdü. Preslenerek şekil verilen eritilmiş asbest benzeri bir maddeden yapılıyordu. Bu polietilen bir gövde , piring kaplama çelik bir diplik ve buna birleşik olmayan bir taban tapasından oluşuyordu. Remington 1972'de skeet ve trap atışları için plastikten yapılmış olan RXP fişegini piyasaya sürdü. Bunun fişek gövdesinin devamı olan bir bütün halinde dip tapası vardır.

Ekspres fişekleri plastik SP gövdeli ve uzun piring dipliklidir. Ekspres küçük saçma tanesi içeren fişeklerde , saçmalar beyaz bir plastik muhafaza içine paketlenmiştir.

Sure -Shot fişekler plastik P gövdeli ve kısa piring dipliklidir. Saçmaların dağılması için bir ek tabaka içeren , 8 numara saçma ile doldurulmuş özel 12 kalibre Scatter Load fişekleri hariç tüm fişeklerde , plastik tüp tapalar kullanılmaktadır.

Winchester -Western:Winchester 1964'te iki tip plastik fişegi piyasaya çıkardı. Birinin gövdesi olukluydu. Bu fişek daha sonra piyasadan kaldırıldı. Diğerlerinde ise plastik gövde , enjeksiyon döküm ve kalıpla şekillendirme yöntemlerinin kombinasyonu ile üretilmişti.

Bu şirket tarafından piyasaya sürülen fişekler , Super-X , Upland ve AA Plus adları altında satılmaktadır. Tümü küresel barut ile doldurulmuştur. Tek parça , sıkıştırılmış plastik gövdelidir. Fişeklerin tümü gövdenin uç kısmının içeri kıvrılması suretiyle kapatılmıştır. Av fişeklerinin çoğunda plastik tüp tapalar kullanılmaktadır.

Süper-X fişekleri uzun piring diplikli , barut üstü kapalı , karma dolgu tapalı ve plastik saçma muhafazalıdır. Super Double -X fişeklerinde , saçmaların korunması için saçmaların arasına ilave edilen granüller plastik dolgu kullanılmaktadır.

Upland fişekleri , kısa piring diplikli , barut üstü kupa tapalı karma dolgu tapalı ve plastik saçma muhafazalıdır.

AA Plus fişekleri sadece skeet ve trap atışları içindir. Kısa piring dipliklidir. Tek parça plastik tapaları vardır. Karton gövdeli skeet ve trap fişekleri de üretilmektedir.

Federal şirketi , plastik gövdelere 1965'te geçti. Halen av fişekleri plastik gövdeli olmakla beraber , başlıca av fişegi üreticilerinin bazıları hala karton gövdeli şekilde üretilmeye devam etmektedir. Aslında bazı skeet ve trap atıcıları bu karton fişek gövdelerini tercih etmektedirler. Bu fişeklerde yassı tip barut kullanılmaktadır.

1961'de Federal , av fişeklerinde renkli kodlamaya geçti. Şu anda Federal av fişeklerinden 12 kalibre kırmızı , 20 kalibre sarı ve 16 kalibre olanları mor renklidir. Remington ve Winchester'in 20 kalibresi sarıdır. Bu renkli kodlama sistemi , silahlarda yanlış fişek kullanımını önlemek için oluşturulmuştur. 20 kalibre fişegin, 12 kalibrede kullanımı çok tehlikeli olabilir. 20 kalibre fişek yerleştirildiğinde aşağı kayarak namluya girer. Arkasından 12 kalibre fişek sürüldüğünde ve silah ateşlendiğinde , 20 kalibreli fişeginde namluda patlamasına yol açar.

Federal 10,12,20 kalibre Magnum av fişekleri de üretmektedir. Magnum terimi yüksek namlu çıkış hızı ile birlikte daha büyük bir fişegi belirtir. Magnum av fişeginden bahsedildiğinde , bu kısmen gerçeği yansıtır. Magnum av fişegi daha uzun olabilir yada olamaz. Ancak yüksek bir hızla sahip değildir. Daha fazla saçma içerir. İlâve saçmalar daha ağır barut ile kombine edilmiştir ve böylelikle standart hızlara ulaşabilmesi sağlanmıştır.

Tasarımından dolayı geleneksel av fişeklerinin bir çok defektleri vardır. Ateşleme esnasında yanmakta olan baruttan çıkan gazların bazıları , barut üstü ve dolgu tapalarını aşarak saçmalara ulaşabilirler. Bu sıcak gazlar dipte bulunan saçmaların küçük kümecikler halinde kaynaşmasına yol açabilirler. Saçma taneleri namludan geçerken , toplu halde bulunan saçmaların dış kısmında bulunanlar doğrudan namluyla temas ederler ve düzleşirler . Bunun nedeni basınç ve friksiyondur. Saçmalar namludan çıktıkları sırada sadece merkezde bulunanlar , yuvarlak ve sağlam durumdadır. Bu sağlam saçmalar hedefe doğru giderlerken , hasara uğramış saçmalar ve birbirine kaynaşmış saçma kümeleri değişik açılarda sapma gösterirler.

İyi bir atış yapılamamasının bir nedeni de üst tapadır(pul). Bunun namludan çıkış esnasında atış doğrultusunun dışına kaydığı varsayılmaktadır. Ancak bu her zaman gerçekleşmemekte ve üst tapa atış doğrultusu içerisine düşerek atış doğrultusunu kesintiye uğratabilmektedir.

Bu defektlerin aşılması amacıyla fişek üretici firmalar birçok yenilikler getirmişlerdir. Av fişegi tasarımındaki ilk büyük değişiklik , üst tapanın çıkartılması ve yuvarlak kıvrım uygulanması olmuştur. Buna "piecrimp" denilir. Bu prosedür fişegin plastik kısmının eşit parçalara katlanıp içe bükülmesi suretiyle açıklığın kapatılması şeklinde uygulanmıştır. Böylelikle üst tapaya gerek kalmamıştır.

İkinci yenilik Winchester'in "kupa" tapaları piyasaya sokması olmuştur. Bu çukur yüzü barut ile temasta olan barut üstü kupa tapadır. Barut tutuştuğunda ortaya çıkan gaz , tapanın dudaklarını dışarı doğru iterek gövdenin iç çeperine doğru gaz geçirmez bir örtü oluşturmaktadır. Bazı av tüfeği fişeklerinde iki adet kupa tapa vardır. İkinci tapa , taban tapadır. Bu tapa alevin baruta ulaşabilmesi, için ortadan delinmiştir. Bu kupa tapa öyle etkili olmuştur ki , aynı balistik performansının elde edilmesi için gerekli barutun azaltılmasına olanak vermiştir.

1962'de Winchester saçmaları koruyan plastik saçma muhafazasını piyasaya sürmüştür. Bu saçmalar , saran dik açılı bir plastik şeritten ibarettir. Bu muhafaza , saçmalar namludan geçerken meydana gelen ezici tipteki hasarı elimine etmektedir. Bu tip saçma muhafazası , saçmaların namludan sapmasını engelleyerek , av fişeginin atış yoğunluğunu artırmaktadır. Plâstik saçma muhafazaları Winchester av fişeklerinin çoğunda kullanılmaktadır(1,11).

Değişik Tipte Av Fişekleri:

a. Pirinç Av Fişekleri;

Bu tip fişeklerin son üreticisi Remington olup 1957 yılında üretimi kesmiştir.

b. Winchester İşaret Fişekleri ;

Winchester 1965 yılında sadece 12 kalibre olarak piyasaya sürülmüştür.12 kalibre işaret fişekleri , skeet ve trap atıcılarının kullanması amacıyla yapılmıştır. Bu fişek , kısa yuvarlak bir alüminyum kapsül içermektedir. İşaretleyici içeren kapsül , dolgu tapalarının üzerinde , saçmaların arasına yerleştirilmiştir. Ateşlendiğinde , fişek, sarı beyaz bir alev şeklinde parlamaktadır.

c. Remington Modi Pac ;

1960'lı yılların sonlarında üretilen bu fişte yuvarlak kıvrımlı SP tüp kullanılmaktaydı(11).

Av fişeklerinde kullanılan saçmalar genellikle 3 tiptir.

a. Saf kurşundan yapılan yumuşak yada damla saçmalar

b. Sertleştirilmiş saçmalar , bunlar antimon ilave edilerek sertleştirilmiş kurşundan yapılmaktadır.

c. Kaplama saçmalar , ateşleme esnasında uygun aerodinamik yapılarını korumaları ve daha iyi isabet sağlanması için bir bakır yada nikel tabaka ile kaplanmaktadır. Western -Winchester bu saçmalarla doldurulmuş fişekleri "Lubaloy saçmaları" ticari adı altında satmaktadır.

Bazı bölgelerde göçmen kuş avında kullanılan saçmaları yasaklayıcı son resmi düzenlemelerden dolayı çelik saçma denilen dördüncü bir saçma tipi üretilmektedir. Bu saçmalar , yumuşak çelikten üretilmektedir. Çelik saçmalar aynı büyüklükteki kurşun saçmalardan daha hafiftir ve bu nedenle atış mesafeleri daha kısadır(1,11).

Tablo 15. Çelik Saçma Çeşitleri

No	6	5	4	3	2	1	BB	BBB	T	F
Çapı (inç)	.11	.12	.13	.14	.15	.16	.18	.19	.20	.22
(mm)	2.79	3.05	3.30	3.56	3.81	4.06	4.57	4.83	5.08	5.59

Saçmalar genel olarak iki kategoriye ayrılmaktadır.

1.Kuş saçması denilen küçük saçmalar

2.Şevrotin denilen iri saçmalar

Kuş saçması :En küçük kuş saçması olan 12 numara saçmanın çapı 1,27 mm , en büyüğü olan BB saçmanın çapı 4,57 mm 'dir.BB saçmalar havalı tüfeklerde kullanılan bakır kaplamalı çelik BB 'ler ile karıştırılmamalıdır. Havalı tüfek BB'lerinin çapı 4,44 mm'dir.Değişik kuş saçması büyüklüklerinin ons başına çap , kütle ve saçma sayıları Tablo 16'da görülmektedir(1,11).

Tablo 16. Standart Saçma ve Kütelleri

No	Çap(mm)	Kütle(mg)	Saçma sayısı*
12	1,27	11	2385
11	1,52	19	1750
10	1,77	32	870
9	2	49	585
8,5	2,1	57	485
8	2,2	69	410
7,5	2,4	81	350
6	2,7	126	225
5	3	167	170
4	3,3	210	135
2	3,8	315	90
BB	4,5	567	50

*.1 ons(28g) kütlesindeki kurşundan yapılmış saçma sayısı

İri saçma taneleri ;

Remington -Peters ,Winchester -Western ve Federal şirketleri 12, 16 ve 20 kalibre , 13 değişik fişek üretmektedir. Simith -Wesson , 1970 başlarında kısa bir süre için bu tür av fişeklerini üretmiştir.

İri taneli saçmalar , 4 numara (6mm) ile 000 numara (9 mm)arasında değişen 7 farklı büyüklükte üretilmektedir. Tablo.17 (1,11).

Tablo 17. İri Saçma Ölçü ve Kütelleri

No	Çap(mm)	Kütle(mg)
4	6	1330
3	6.3	1520
2	6.8	1910
1	7.6	2590
0	8.1	3130
00	8.3	3490
000	9.1	4410

Winchestern -Western , 1963 yılında iri saçma taneli av fişeklerini , beyaz granüler polietilen dolgu maddesi içine yerleştirilmiş iri saçma taneleri ile doldurmaya başladı. Bu dolgu maddesi ateşleme esnasında saçmalar için bir yastık görevi görerek saçmaların distorsiyonunu azaltır. Saçma ve dolgu maddesi , plastik saçma muhafazası içine yerleştirilmiştir. Fişegin ağzı bir kıvrım ile kapatılmıştır. Şu an ki Winchester marka fişeklerde dolgu maddesi , plastik saçma muhafazası , dolgu tapası ve üst tapa bulunmaktadır.

Remington 1967 'de , iri saçma taneli fişeklerini , siyah , granüler malzeme içerisine yerleştirilmiş iri tane saçmaları ile doldurulurken , Ocak 1978 'de , Winchester'inkiler gibi beyaz polietilen dolgu içerisinde piyasaya vermeye başladı. Şu anda Remington -Peters iri saçma taneli fişekleri , beyaz polipropilen dolgu maddesi ve barut üzerine yerleştirilen bir plastik "H" tapası içermektedir. Her iki ucundan kıvrılmış olduğundan, dolgu tapasının üst eleği uzayarak ikinci bir gaz tıkacı oluşturur.

Federal'in saçma taneli fişekleri , standart bir kıvrım ile kapatılmamışlardır. Bunların yerine , geleneksel dolgu tapası ve ince plastikten saçma üstü disk benzeri tapa bulunmaktadır. Federal'in iri saçma taneleri içeren fişekleri , dolgu tapası olarak karma ya da mantardan bir tapa içerir. Mantar tapa barutun üzerini örter. Federal'in iri saçma tanesi içeren fişekleri , plastikten disk şeklinde bir saçma üstü tapa ile kapatılmıştır. Bu tapa ateşleme esnasında parçalanmaz ve hedefte ya da vücutta intakt bir şekilde bulunabilir. Ancak test atışları , mantar tapaların parçalandığı ve mantar parçalarının ciltte izler oluşturabileceğini ortaya koymuştur. Bu tasarım , arabada taşınan bir silahta aracın durup kalkması esnasında iri saçma taneleri , kıvrım yerini açılmaya zorlayabileceğinden bazı polis örgütleri tarafından tercih edilmektedir. Kıvrım yerinin açılması ile granüler dolgu maddesi dışarı çıkabilir ve bu da tutukluğa yol açabilir. Özel olarak ısmarlandığında Federal fişekleri beyaz dolgulu olarak alınabilir ki bu dolgu maddesi genel olarak polipropilendir(1,11).

Granüler dolgu , ateşleme sırasında hedefe doğru saçmalara eşlik ederek hedefte barut üzerine benzer izlere yol açabilir. Dolguya bağlı izler , polietilen granüllerin büyüklük ve şekillerine bağlı olarak genişten düzensize , küçükten düzenliye değişmektedir. Winchester fişeklerindeki beyaz dolgunun şekli her yıl değişmektedir(11,25).

Eski fişekler , hedefte düzensiz izler oluşturan büyük kaba granüller içermektedir. Bunlar , bazı özel durumlardaki barut izleri ile karıştırılmamalıdır. Daha yeni fişekler barut izleri ile aynı izler oluşturan ince beyaz granüller içermektedir. Daha önceleri 12 kalibre iri saçma taneli Remington fişeklerinde kullanılan siyah dolgu çok ince idi ve baruta benzer izler oluştuyordu. Dolgu siyah olduğundan dikkatli olunmadığı takdirde yanlışlıkla barut izi olarak kabul edilebilir. Remington 20 kalibre iri saçma taneli fişekler , şeffaf oluşundan dolayı

her zaman beyaz dolgu ile doldurulmuştur. Şu anda tüm Remington iri saçma taneli fişekleri ince granüllü beyaz materyal ile doldurulmaktadır. Bunların oluşturduğu izler görece , geniş ve düzensizdir(1,11).

Av Tüfeklerinde Kullanılan Tek Kurşunlar :

Bunları genel olarak tek küresel kurşunlar ve tek silindirik kurşunlar olarak iki kısımda inceleyebiliriz. Tek küresel kurşunlar , çapları yaklaşık olarak atıldıkları tüfeğin namlu çapına eşit küresel kurşunlardır. Bunların tüm tek kurşunlar gibi şoklu namlularda kullanılması sakıncalıdır.

Piyasa da yaygın olarak üç tip av tüfeği silindirik kurşunu vardır. European Brenneke , Amerikan Foster ve Sabot kurşun(1,11).

Brenneke kurşunu 1898 'de Almanya 'da geliştirilmiştir. Kaideye vidalanarak tutturulmuş tapalı sivri bir ucu vardır. Kurşunun yüzeyinde yaklaşık 12 köşeli oluk bulunmaktadır. Tapa dahil nominal kütle 12 kalibrede 31 g , 16 kalibrede 27 g , 20 kalibrede 23 g 'dır. Tapanın sarsıntıyı azalttığı ve daha iyi isabet sağladığı iddia edilmektedir. Belirtilen namlu çıkış hızları 12 kalibrede 485 m/s ile 20 kalibrede 460m/s arasında değişmektedir. Kurşunların ağırlıkları , üreticilerin bulundukları ülkelere göre çok farklılıklar gösterebilir.

Foster kurşunları geleneksel Amerikan av tüfeği kurşunlarıdır. Uzun , iç büyük bir kaide ile birlikte yuvarlak uçlu yumuşak kurşundan mermi çekirdeği şeklindedir ve yüzeyini bölümlere ayıran 12-15 kaşeli , sarmal şeklinde olukları vardır. Foster kurşunları 10,12,16,20 ve 0.410 kalibre olarak üretilmektedir. Çap olarak kurşunlar eşittir.En dar şoktan daha küçüktür. Ateşleme esnasında kurşunlar genişler ve namluyu doldurur. Kurşun kütleli geleneksel olarak 12 kalibrede 28g , 16 kalibrede 22g , 20 kalibrede 17 g , ve 0,410 kalibrede 5,6 g 'dır.Daha ağır 12 ve 20 kalibre kurşunlar bulunabilir.1982 'den itibaren Winchester ,Remington, ve Federal çökük uçlu av tüfeği kurşunları üretilmektedir. Federal'in ürettiği kurşunların kaidesinde ki boşlukta , ateşleme esnasında tapanın boşluğa girmesini engelleyen bir plastik tıkaç vardır.

Kurşunların yüzeyindeki olukların amacı , kurşun namluyu terk ederken kurşunun uzun ekseni etrafında dönmesini sağlamaktır. Bu dönme hareketi ağır uç ve baş kaide arasında yaratılan genge ile birlikte , solid oluksuz çekirdeklerde elde edilemeyecek bir isabet elde edilmesini sağlar.

Sabot kurşunları Amerika Birleşik Devletleri'nde Simith -Wesson tarafından piyasaya sokulmuştur. Beyaz plastik bir tıkacı olan boş kaide ile birlikte bir kum saati şeklindedir. İki yüksek yoğunlukta polietilen plastik yarıdan oluşan sabot içerisine kurşun yerleştirilmiştir. Sabot içine yerleştirilen kurşunun çapı 12 kalibreye uygundur. Ateşleme esnasında , içine yerleştirilmiş kurşun ile birlikte

Sabot namlu içerisinde tek parça halinde girer. Sabot namlu ile temas ederken , kurşun namlu ile temas etmez. Namlu ucundan çıkışta Sabot ayrılarak düşer.

Sabot kurşunların polis versiyonları yalnızca silindirik ya da modifiye şoku olan silahlarda ateşlenmek üzere yapılmıştır. Daha büyük şoku olan silahlarda ateşleme kurşunu kum saati gibi olan kısımdan kopmalara neden olabilir. Daha yumuşak kurşundan yapılmış olan sivil kurşunlar herhangi bir şoka sahip silahlarla ateşlenebilir. Sabot kurşunları Kaliforniya Balistik Araştırmalar Endüstrileri tarafından üretilmektedir(1,11).

Di Maio'ya göre *tapalar* 4 tiptir. Birincisi fişek kovanının tabanında bulunan taban tapasıdır. Baruttan boş kalan kısmı doldurur. Bu tapa ateşleme sırasında dışarı atılmaz. Barut üstü tapa , barut ve dolgu tapası arasında yer almaktadır. Barut üstü tapa disk şeklinde bir kartondur. Gaz geçişini önler ve barutun dolgu tapalarındaki yağ ile kirlenmesini engeller. Dolgu tapaları , barut üstü tapalar ile saçmalar arasında yer alır. Dolgu tapaları gazı saçmaların arkasında tutarak , av tüfeği ateşlendiğinde namlu iç kısmını tıkar. Ayrıca fişek ile gaz akımı arasında yastık görevi görerek , saçmaların deforme olmalarına , kaynaşmalarına ve erimelerine engel olur. Dolgu tapaları yağlanmış olduklarından kaygandırılar ve içinden geçirilirken namlunun iç kısmını temizlerler. Av fişeginin ağzı ince bir disk ile kapatılmıştır. Bu da üst tapadır. Fişek ağzı bu tapanın üzerinde , içe doğru kıvrılmıştır. Bu tapanın üzerinde genellikle saçmaların numarası yazılıdır. Saçmaları fişegin içerisinde tutarlar(1,11,25,31).

Geleneksel dolgu tapaları keçe ya da karışık türlerden yapılmaktadır.1963'te Remington "power piston"u (plastik tüp tapa) piyasaya sürülmüştür. Power piston kapatıcı olarak bir kupa tapa görevi gören tek parçadan oluşan bir plastik parçadır. Ayrıca fişegin yatak içerisinde esnek bir şekilde fırlatılması için bir merkez oluşturur. Saçmaların namlunun iç kısmına sürtünmelerini engeller. Plâstik tüp tapa , saçma üstü tapa , dolgu tapa ve saçma muhafazası gereksinimlerini ortadan kaldırır. Plâstik tüp tapa içerisindeki saçmalar öne doğru hareket ederek , hız kazanırken , polietilen yapı sayesinde namlu çeperi ile teması engellenir. Saçmaların bulunduğu kısım boyunca , plastik tüp tapada 2,3, yada 4 adet yırtmaç vardır. Bu yırtmaçlar çeperi 2,3 yada 4 bölüme (taç yapraklar) böler. Saçmaları içeren tapa kısmı namludan çıkarken , hava basıncı taç yapraklar üzerine etki ederek , onları geriye doğru bastırıp saçmaların serbest kalmasını sağlar. Bundan sonra tapa hemen düşerek ayrılır.

Plastik tüp tapa türü plastik tapalar artık belli başlı av tüfeği üreticilerinin tamamı tarafından üretilmektedir. Azda olsa farklı bir yaklaşım , Federal Şirketi'nin tapa ekleridir. Bu şirket 1968 yılında Tripler-Plus tapa sütununu piyasaya sürmüştür. Bu , tümü plastik montajdır ve şok emici olarak işlev gören bir plastik sütun(pillar) ile birlikte gaz geçişini engelleyici barut üstü tapadan oluşmaktadır. Ateşleme esnasında sütun çökerek geri tepme yastığı oluşturur ve şok oluşumunu azaltır. Bu montaj , plastik tapadan ayrı plastik bir saçma muhafazası ile kombine edilmiştir.

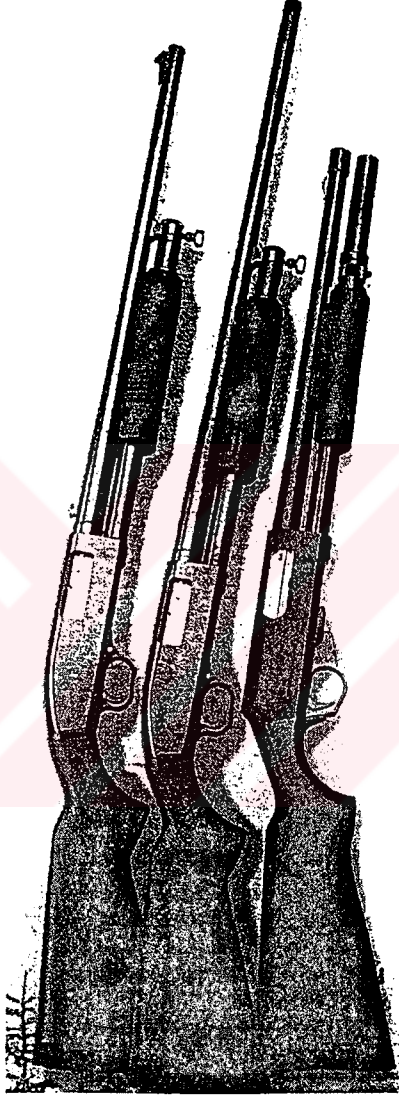
Trap ve Skeet fişeklerinde orta kısmı çökebilen plastik tüp tapaya benzer tamamı plastikten tapa kullanılmaktadır(1,11).

2.6. POMPALI AV TÛFEKLERİ

Mükerrer ateşli tek namlulu tüfeklerde el kundağının (pompa) ileri geri hareket ettirilmesi sonucu , kurma parçasını çalıştırarak boş kovayı dışarı atan , yerine yenisini süren ,iğnenin kurulmasını sağlayan ve namluyu kilitleyen tertibatlı av tüfekleridir.

Bu tip tüfeklerde fişek haznesi (şarjör) namlu altına paralel olarak yerleştirilmiş bir boru olabileceği gibi üst üste fişeklerin yerleştirilmesini sağlayan şarjör kutuları olanlar da bulunmaktadır. Bu tür teknik özelliklerde her firmanın kendine ait bir modeli vardır. Bazı pompalı av tüfeklerinde boş kovan kubuzun alt kısmından atılırken bir kısmında ise sağ yanından atılmaktadır. Fişek hanelerine 4 ile 8 adet arasında değişen fişek yerleştirilebilmektedir. Namlu çapları genellikle 12 kalibre olmakta , namlu uzunlukları 36 ile 76 cm arasında değişmektedir. Şoklu olarak imal edilebildikleri gibi tercihe bağlı olarak ilave mobil veya nadiren tüp şok kullanılmaktadır.

Pompalı av tüfeklerinin bazılarında tabanca tipi kabza bulunmaktadır. Ayrıca katlanabilir kundak (dipçik)lı olanlarına da rastlanmaktadır(10,33).



Resim: 1
Pompaalı Av Tüfekleri

2.7. ATEŞLİ SİLAH ATIŞ ARTIKLARI

Ateşli silahın tetik düşürüldükten sonra meydana gelen artıklardır. Ateşli silahla meydana gelen yaralama veya ölüm olaylarında olayın orjini ve oluş şekli hakkında bilgi verir. Bu artıklar şunlardır ;

Alev: Silah ateşlendiği zaman namlu ucundan, barutun yanması sonucu meydana gelen, esas olarak ileri derecede ısınarak akkor hale gelmiş gaz olan alev çıkar. Bu alev şekil itibariyle bir koniyi andırır. Alevin ulaşabileceği uzaklık silahın ve merminin özelliklerine göre değişmekle birlikte 5-10 cm arası olarak kabul edilir. Alev cilde ulaşabilirse, silahın namlu ucunun cilde yakınlığına bağlı olarak 1. veya 2. Derece yanıklar oluşturabilir. Giysili bölgelere isabet ettiğinde buralarda yanık görülebilir.

İs: Yanan barutun oluşturduğu duman ,namlu içinden geçerek dışarı çıkar. Ulaşabildiği yerlerde kendisini is olarak belli eder. Bu isin rengi , yanarak dumanı oluşturan barutun cinsine göre değişir. Kara barutta is siyah , beyaz barutta ise yeşilimsidir. Kara barut kullanılarak yapılan atışlarda is , beyaz barut kullanılarak yapılan atışlara oranla daha uzaklara kadar ulaşır. İs, 2.5-25 cm arasında hedef üzerinde ,diğer ince yapılı partiküllerle birlikte"çiçek"şeklinde bir görünüm verebilir. Namlu uzunluğu 15cm'i geçen silahlarda "çiçek" görünümü bozuktur. 25cm'den daha uzun namluya sahip silahlarda iyice zayıflar,dağılır.

Barut Taneleri: Silah ateşlendiğinde kovandaki barutun hepsi yanmaz. Bunun, olayın çok kısa bir anda olması, barutun eski, nemli olması gibi nedenleri vardır. Yanmamış yada kısmen yanmış barut parçacıkları , barut gazının basıncıyla hızla namlu ağzından dışarı fırlarlar. Yeteri kadar yakında cilt veya elbise varsa bunlara saplanırlar. Kısa namlu silahlar yaklaşık 40-50cm mesafede hedef üzerinde kümeleşme gösterilebildikleri görülmüştür.

Gazlar : Barutun yanmasından oluşan gazlar arasında çok önemli bir yeri vardır. Bitişik atışlarda deri altında dokulara giren karbonmonoksit kandaki hemoglobininle karboksihemoglobinin, kastaki myosininle karboksimyoglobinin oluşturur. Bunlar özellikle kaslarda yara izi çevresindeki dokularda parlak kırmızı renk oluştururlar. Bazı tip silahlarda bu oluşum, bitişik atış dışında, 30 cm'e kadar olan uzaklıklarda yapılan atışlarda da görülebilir.

Kirler: Silah ateşlendiği zaman , mermi çekirdeği, namludan setlere sürtünerek geçerken, yiv ve set aralarında, bulunabilmesi mümkün olan yağ, pas ve isi de üzerine alır. Bunlar, mermi çekirdeği hedefe ulaşınca giriş deliğinin etrafında koyu gri-siyah arası renkte iz bırakırlar. Buna "silinti halkası" denir. Silinti halkası, ilk birkaç atıştan sonra, artık namlu, içinden geçen mermi çekirdekleri ile temizlendiği için oluşmamaktadır.

Metaller : Önemli ateşli silah artıklarından olan metaller, mermi çekirdeği ile namlu iç yüzeyinin sürtünmesi ile kopan metal parçacıkları , mermi çekirdeği ve kovan yüzeyinden gelen metal buharları ile kapsüldeki metallerin buharlarından

oluşmaktadır. Metal buharları ,diğer artıklarda olduğu gibi birçok faktöre bağlı olmakla beraber 2m civarına kadar ulaşabilmektedir.

2.7.1. Ateşli Silah Artıklarının Hedef Üzerinde Oluşmasını Etkileyen Faktörler:

Yapılan araştırmalar sonucu bir silah ateşlendiği zaman hedef üzerinde bıraktığı artıkları etkileyen çeşitli faktörler olduğu görülmüştür. Bunlar:

- 1-Atış uzaklığı
- 2-Namlu uzunluğu
- 3-Barutun yanma hızı
- 4-Barutun tipi (Disk,yuvarlak,...)
- 5-Silahın çapı
- 6-Namlu hedef açısı
- 7-Hedefin yapısı
- 8-kapsülün tipi,büyüklüğü
- 9-Barutun ağırlığı
- 10-Silahın tipi
- 11-Ortamın fiziksel durumu (Rüzgar,nem,sıcaklık) (3,11,20,25,37).

2.8. ATEŞLİ SİLAHLARDA ATIŞ MESAFESİ TAYİNİ

Atış mesafelerini, silahın namlu ucunun hedefe olan uzaklığına göre üç bölümde inceliyoruz (7,9,20,37).

- 1- Bitişik Atış
- 2- Yakından (Kısa Mesafeden) Atış
- 3- Uzak Mesafeden Atış

2.8.1. Bitişik Atış :

Silahın namlu ucunun hedefe olan uzaklığının 0-2 cm olduğu atışlara bitişik atış denir. Bitişik atışı tam temas(sıfır mesafe) ve temasa yakın (2cm'ye kadar) olmak üzere iki kısımda inceleyeceğiz. Tam temas atışta cilt yada elbise üzerinde mermi giriş deliği etrafında barut izine rastlanmaz. Namlu ucu cilde çok sıkı bastırılmışsa mermi giriş deliği etrafında namlu ağzının "ıstampa gibi" izi bulunur. Bütün belirtiler cilt altında görülür. Ancak namlu ucu cilde tam bitişik değilse mermi giriş deliği etrafında yanık ,is, barut kakması görülür. Bitişik atışlarda elbise üzerindeki

kurşun giriş deliği yıldızvari,haçvari bazen de çizgi şeklinde olabilir. Ciltte ise hemen altında kemik bulunan bölgelerdeki mermi giriş deliği yıldızvari, parçalıdır. Bitişik atışlarda yara çok yumuşak dokular hariç, daima yarayı meydana getiren merminin çapından büyüktür. Bitişik atışta en önemli bulgular cilt altında meydana gelir. Namludan hızla çıkan mermi çekirdeği cildi ve altındaki dokuları delerek geçer. Bu sırada açılan delikten içeri giren gaz,alev,is,barut taneleri vs. Cildin altına dolar. Gaz basıncı sonucu olarak cilt altı dokusu aşağıya, cilt ise yukarıya doğru kabarır. Bu genişleyen bölgeyi alev yakar,is ve duman siyaha boyar. Bitişik atışta meydana gelen(ister tam temas,ister temasa yakın) bu kabarmaya"Hofmann Maden Çukuru" denir.

Bitişik atışlarda meydana gelen lezyonun şiddeti iki faktöre bağlıdır:

a-Kullanılan silahın cinsi kinetik enerjisi

b-Atışın yapıldığı vücut bölgesi

Kinetik enerjisi yüksek silahlarla içi sıvı dolu organlara(kalp,mesane,mide) ve beyin gibi yumuşak organları barındıran kapalı bölgelere bitişik atış yapılırsa,enerji"kurşunlarda su tazyiki"denilen olay sonucu bu maddelere geçer ve bulundukları muhafazayı parçalar. Silah kısa namlulu ve kinetik enerjisi düşük ise su tazyiki olayı görülmez fakat harabiyet çok olur.

2.8.2. Yakından (Kısa Mesafeden) Atış:

Barutun yanmasından meydana gelen duman ,is,yanık ve barut tanelerinin ciltte yada elbise üzerinde kalabildiği mesafeden yapılan atışlara yakından atış denir. Kısa namlulu silahlarda 2 ile 40 cm arası ,uzun namlulu silahlarda ise 2 ile 100 cm arası yakından atış olarak kabul edilmiştir.

Yakından atışta cilt üzerinde görülebilen belirtiler şunlardır:

a-Mermi giriş deliği

b-İlk 2-3 atış için giriş deliği etrafında mermi üzerindeki kir ve yağdan meydana gelmiş silinti halkası

c-Merminin cildi delmesi sırasında meydana gelen,parşömen plağından ibaret olan vurma halkası

d-Namludan çıkan alevin yaktığı yanık saha

e-Namludan gelen is ve dumanın kirlettiği esmer bölge

f-İs sahasının içine ve dışına dağılmış bulunan namludan yanmadan çıkan barut taneleri. Buna"barut kakması" denir.

Kurşun giriş deliğinin etrafında bulunan yanık,is ve barut tanelerinin oluşturduğu şekle "tatuaj" denir. İs sahası tatuajın en dış kısmıdır. Yakın atışlarda atış elbiseye denk gelmişse barutun yanma ürünlerine ciltte değil elbisede rastlarız. Ancak elbise çok ince ise bu ürünler cilde kadar ulaşabilirler(2,9,23,25,37). .

2.8.3. *Uzaktan Atış:*

Atış yapıldığında barutun yanmasından meydana gelen elemanların cilt üzerinde kalamayacağı mesafeden yapılan atışlara uzaktan atış denir. Bu da kullanılan silahın namlusuna göre ikiye ayrılır:

a-Kısa namlulu silahlarla yapılan atışlarda 40 cm'den ötesi

b-Uzun namlulu silahlarla yapılan atışlarda 70-100 cm'den ötesi

2.8.4. *Av Tüfeği Atışlarında Atış Mesafesi Tayini*

a- Bitişik atış: Yara büyük,harabiyet çoktur. Tapa yara içinde bulunur. Yara başta ve boyunda ise büyük bir çıkış deliği yada tamamen harabiyet vardır. Atış ağız içine yapıldığında bütün baş patlayabilir.

b- 30 cm'e kadar atış: Tapa yine yara içindedir. İs ve tatuaj çoktur. Yara kenarı tırtıklıdır.

c- 95 cm'e kadar atış: Saçma taneleri tek bir mermi imiş gibi giderler. Tapa hala yara içindedir. Giriş deliği etrafındaki dokularda karbon monoksit bulunur.

d- 95-450 cm arası atış (orta mesafe) : Artık tek bir yaradan, giderek yayılmaya başlayan saçmaların meydana getirdiği yaralara geçiş başlamıştır. Bu yaraların getirdiği şeklin çapı çok kabaca"iç olarak toplam çap, yada olarak atış mesafesine eşittir" kuralı ile bulunabilir. Artık is görülemez. Tatuaj çok az yada yoktur. Tapa 180 cm'e kadar yara içindedir. Seyrek olarak 6 m'ye kadar gittiği görülmüştür.

e- 450 cm'den sonrası: Saçmaların yayılması büyümüştür. 7-10 m civarında merkezi delik görüntüsü kaybolmuştur. Daha uzak mesafelerde saçmaların girişkenliği azalmaya başlar. İs ve tatuaj yoktur. Yarada tapa yoktur. 27 m'den sonra direkt etki ile ölüm seyrek görülür(1,17,23,25,37).

3.MATERYAL ve METCD

Amaç doğrultusunda kullanılan pompalı av tüfeği, fişekler, atış poligonu ve hedefin özellikleri şöyledir:

1. Pompalı Av Tüfeğinin Özellikleri ;

1.1. Tüfeğin tipi : Huğsan marka yerli pompalı av tüfeği (Resim 2).

1.2. Namlu : 12/76 Magnum,

1.2.1. Namlu uzunluğu: 52cm,

1.2.2. Şok: Silindirik.

1.2.3. Fişek yatağı: 76cm.

2. Fişekler: Makine Kimya Endüstrisi Kurumu, Av Fişek San. imalatı (TS.1889)

2.1. Saçma çapları: 2mm, 3.5mm, 5mm ve 8mm olmak üzere dört çeşit,

2.2. Fişek uzunluğu: 70cm.

3. Atış poligonu: Şükrü Balcı Polis Eğitim Merkezi Atış Poligonu,

3.1. Poligonun boyutları: (30x10)m

3.2. Ortamın fiziksel durumu: Açık hava, ortalama 18 °C sıcaklık, hafif rüzgarlı, normal basınç(≈1atmosfer).

4. Hedefin yapısı: (2x2)m ebadında ahşaptan yapılmış çerçeve içine yerleştirilmiş muhtelif ebatta bez ve ambalaj kağıtları.

Materyalimizde özellikleri belirtilen pompalı av tüfeği ile 2mm , 3.5mm, 5m ve 8mm'lik saçmalar içeren fişekler kullanarak 0.7m, 0.8m, 0.9m, 1m, 2m, 3m , 5m, 10m, 15m, 20m ve 25m uzaklıklardan hedefe dik olarak atışlar yapılmış, yatay ve düşey doğrultuda en uzak saçmalar arasındaki uzaklıklar ölçülerek hedefteki saçma dağılımları belirlenmiştir.

Her iki doğrultuda en uzak saçmalar arasındaki mesafe ölçülürken, saçma gruplarından anormal ayrılma gösteren saçma tanesi girişleri dikkate alınmamıştır.

Elde edilen değerlerin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını Oneway Anova yöntemi ve post-hoc(çoklu karşılaştırma) Tukey-HSD testi ile belirledikten sonra mesafe ile saçmalar arasındaki uzaklık değişkenlerinin Pearson Korelasyon Katsayısı belirlenmiş , daha sonra her bir saçma tipi için Linear Regresyon Modeli oluşturulmuştur.



RESİM 2: Kullanılan pompalı av tüfegi

4. BULGULAR

Bu çalışmada pompalı av tüfeği ile 4 ayrı ebatta saçma kullanarak 11 ayrı mesafeden hedefe dik olarak atışlar yapılmış, saçmaların hedefteki dağılımı yatay ve düşey doğrultuda ölçülmüştür.

2mm çapında saçmalar içeren fişekler kullanıldığında çeşitli mesafelerden yapılan atışlarda elde edilen değerleri Tablo 17'de görüldüğü gibidir.

3,5mm çapında saçmalar içeren fişekler kullanıldığında çeşitli mesafelerden yapılan atışlarda elde edilen değerleri Tablo 18'de görüldüğü gibidir.

5mm çapında saçmalar içeren fişekler kullanıldığında çeşitli mesafelerden yapılan atışlarda elde edilen değerleri Tablo 19'da görüldüğü gibidir.

8mm çapında saçmalar içeren fişekler kullanıldığında çeşitli mesafelerden yapılan atışlarda elde edilen değerleri Tablo 20'de görüldüğü gibidir.

Elde edilen değerlerin istatistiksel açıdan ele alındığında Pearsan Korelasyon Modeli ile yatay, düşey ve ortalama ölçümler için 2, 3.5 ve 5mm saçmalarla yapılan atışlarda $r=0.99$, $p=0.000$ bulunmuştur. 8mm saçmalarla yapılan atışlarda yatay ve ortalama ölçümler için $r=0.99$, düşey ölçümler için $r=0.97$ olup $p=0.000$ 'dır. (11 ayrı mesafeden 5 ayrı atış için $n=55$ alınmıştır.)

$y = a + b.x$ denkleminde kullanılmak üzere Linear Regresyon Modeli kullanılarak yatay, düşey ve ortalama ölçümler için elde edilen sabit katsayılar Tablo 21'de gösterildiği gibidir.

$$y = a + b.x$$

y : atış mesafesi(metre),

a, b : sabit katsayılar,

x : yatay veya düşey doğrultuda en uzak saçmalar arasındaki mesafe veya bunların ortalaması (milimetre).

Tablo 17 : 2mm çapındaki sacma kullanılarak elde edilen değerler.

Atış Mesafesi (m)	En Uzak Saçınlar Arasında Ölçülen Uzaklık (mm)																	
	1. ATİŞ						2. ATİŞ						3. ATİŞ					
	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O
0,7	20	16	18	20	20	20	21	20	20,5	20	19	19,5	20	20	20	20	20	20
0,8	21	21	21	22	21	21,5	22	21	21,5	22	21	21,5	22	21	21,5	21	21	21
0,9	23	24	23,5	24	24	24	26	25	25,5	24	23	23,5	24	23	23,5	24	23	23,5
1	30	28	29	30	30	30	31	30	30,5	30	30	30	30	30	30	30	29	29,5
2	53	53	53	53	61	57	54	54	54	62	65	63,5	59	65	65	59	65	62
3	110	98	104	100	110	105	100	110	105	110	115	112,5	110	105	105	105	107,5	107,5
5	232	233	232,5	210	200	205	239	235	237	216	225	220,5	235	233	233	235	233	234
10	480	440	460	470	480	475	470	490	480	470	492	481	472	480	472	472	480	476
15	700	740	720	702	740	721	760	740	750	730	720	725	732	740	732	732	740	736
20	998	995	996,5	982	986	984	983	1007	995	980	930	955	982	970	982	982	970	976
25	1290	1238	1264	1244	1193	1219	1192	1205	1199	1245	1210	1228	1242	1230	1242	1242	1230	1236

D: düşey, Y: yatay, O: ortalama değerler.

Tablo 18 : 3.5mm çapında saçma kullanılarak elde edilen değerler.

Atış Mesafesi (m)	En Uzak Saçmalar Arasında Ölçülen Uzaklık (mm)																	
	1. ATIŞ						2. ATIŞ						3. ATIŞ					
	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O
0,7	22	20	21	20	20	20	21	20	20,5	22	20	21	20	20	21	20	20	20
0,8	20	22	21	22	23	22,5	25	23	24	24	22	23	24	22	23	23	22	22,5
0,9	24	23	23,5	22	21	21,5	22	24	23	25	20	22,5	25	20	22,5	25	24	24,5
1	23	22	22,5	24	23	23,5	26	23	24,5	25	24	24,5	23	24	24,5	23	27	25
2	50	49	49,5	49	47	48	39	45	42	50	49	49,5	50	49	49,5	50	50	50
3	85	88	86,5	84	85	84,5	60	85	72,5	83	85	84	83	85	84	83	85	84
5	168	165	167	175	170	173	165	170	168	170	172	171	170	172	171	170	175	173
10	360	380	370	410	400	405	380	390	385	400	397	399	396	400	399	396	392	394
15	670	620	645	640	700	670	602	605	604	599	602	601	605	602	601	605	615	610
20	880	832	856	884	840	862	742	880	811	850	860	855	852	860	855	852	861	857
25	950	1015	983	960	1063	1012	990	985	988	980	960	970	910	960	970	910	924	917

D: düşey, Y: yatay , O: ortalama değerler.

Tablo 19: 5mm çapında saçmalar kullanılarak elde edilen değerler.

Atış Mesafesi (m)	En Uzak Saçmalar Arasında Ölçülen Uzaklık (mm)																	
	1. ATİŞ			2. ATİŞ			3. ATİŞ			4. ATİŞ			5. ATİŞ					
	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O
0,7	22	21	21,5	22	20	21	24	22	23	20	22	21	21	22	21,5			
0,8	21	22	21,5	22	22	22	20	28	24	24	20	22	22	22	22			
0,9	25	25	25	24	25	24,5	23	23	23	26	25	25,5	25	25	25			
1	22	20	21	24	22	23	28	24	26	25	23	24	26	25	25,5			
2	38	38	38	38	39	38,5	36	39	37,5	38	40	39	38	40	39			
3	70	74	72	70	70	70	60	48	54	60	55	57,5	80	78	79			
5	167	165	166	165	160	162,5	155	160	157,5	160	150	155	146	160	153			
10	330	320	325	380	360	370	380	375	377,5	340	341	340,5	330	310	320			
15	565	563	564	560	535	547,5	525	543	534	460	480	470	633	565	599			
20	830	780	805	830	760	795	820	762	791	804	838	821	820	725	772,5			
25	895	980	937,5	800	990	895	860	989	924,5	970	930	950	860	860	860			

D: düşey, Y: yatay, O: ortalama değerler.

Tablo 20: 8mm çapında saçmalar kullanılarak elde edilen değerler.

Atış Mesafesi (m)	En Uzak Saçmalar Arasında Ölçülen Uzaklık (mm)																	
	1. ATİŞ			2. ATİŞ			3. ATİŞ			4. ATİŞ			5. ATİŞ					
	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O
0,7	25	25	25	25	25	25	22	25	23,5	26	25	25,5	23	23	23			
0,8	28	25	26,5	25	26	25,5	23	25	24	28	25	26,5	26	25	25,5			
0,9	26	26	26	26	26	26	24	26	25	26	27	26,5	26	27	26,5			
1	30	30	30	30	30	30	29	28	28,5	31	28	29,5	30	30	30			
2	34	33	33,5	33	32	32,5	32	33	32,5	34	34	34	35	34	34,5			
3	50	50	50	50	45	47,5	43	45	44	50	45	47,5	55	60	57,5			
5	90	100	95	80	100	90	90	90	90	91	92	91,5	89	92	90,5			
10	170	162	166	173	170	171,5	173	164	168,5	173	175	174	186	165	175,5			
15	250	220	235	255	300	277,5	190	300	245	200	210	205	230	210	220			
20	390	230	310	335	360	347,5	370	355	362,5	264	290	277	240	330	285			
25	400	460	430	425	400	412,5	450	342	396	490	500	495	470	480	475			

D: düşey, Y: yatay, O: ortalama değerler.

**Tablo 21 : Linear Regresyon Modeli ile Atış Mesafesini
Tayininde kullanılan Sabit Katsayılar**

Saçma çapı	Doğrultu	a	b
2mm	<i>D</i>	0,5087	0,02
	<i>Y</i>	0,5638	0,0197
	<i>O</i>	0,5336	0,0199
3,5mm	<i>D</i>	0,5539	0,0237
	<i>Y</i>	0,5275	0,0243
	<i>O</i>	0,5296	0,024
5mm	<i>D</i>	0,7036	0,0256
	<i>Y</i>	0,6264	0,0259
	<i>O</i>	0,638	0,0258
8mm	<i>D</i>	-0,1519	0,0588
	<i>Y</i>	-0,1122	0,0586
	<i>O</i>	-0,258	0,0597

D: düşey, *Y*: yatay, *O*: ortalama.

5. TARTIŞMA

Ateşli silahlarla meydana gelen yaralama ve ölüm olaylarında atış mesafesinin tayini olayın meydana geliş şekli ve orjinin tayini açısından çok büyük önem taşımaktadır. Özellikle görgü şahidinin olmadığı , şahitlerin farklı ifadeler verdiği veya verilen ifadelerle diğer bulgular arasında uygunluk bulunmadığı durumlarda atış mesafesi tayininin önemi daha da artmaktadır.

Yivli silahlar veya av tüfeklerinde tek kürevi ve tek silindirik kurşunların kullanıldığı durumlarda barutun yanma ürünlerinin ve "av fişeklerinde" tapanın gidebildiği mesafelerin dışındaki uzaklıkların metrik olarak belirlenebilmesi mümkün değildir. Nitekim bu şekilde atışlar sadece "uzak atış" olarak nitelendirilebilmektedir. Saçma tanelerinin kullanıldığı av tüfeği atışlarında ise saçmaların hedefteki dağılımı ile atış mesafesi arasında ilişki kurulabilmekte ve bu yolla atış mesafesi tayini yapılabilir (1,3,9,12,20,23).

Av tüfeği ile yapılan bir atışta tüfeğin tipi, namlu uzunluğu ,namlu çapı , şoklu olup olmadığı , fişek tipi , fişte kullanılan barutun cins ve miktarı saçmaların cinsi ve büyüklüğü , atış yapılan ortamın fiziksel şartları gibi bir çok değişkenin saçmaların hedefteki dağılımını etkileyeceği bir gerçektir. Bu durumda saçma dağılımına göre atış mesafesi tayininin kesin olarak yapılabilmesi için bahsedilen değişkenlerin eşitlendiği şartlarda deneme atışlarının yapılması gereklidir. Ancak bu şekildeki bir atış mesafesi tayininin ne kadar güç , masraflı ve çoğu kez imkansız olduğu da açıktır. Kaldı ki çok özel durumlar dışındaki bir çok olayda olayın niteliğini ve orjini belirlemek için atış mesafesinin milimetrik bir biçimde tayini de gerekmemektedir.

Çalışmamızda son zamanlarda yaralama ve öldürme olaylarında sıklıkla kullanılan pompalı av tüfeklerinin bir modeli kullanılmış ,deneme atışları için en sık kullanılan çaplardaki saçmalar seçilmiştir. Av tüfeğinde barutun yanma ürünlerinin hedef üzerinde kümeleşme gösterebildikleri en uzak mesafe olan ilk 1metre çalışmamızın amacı dışında olmakla beraber saçmaların hangi mesafeden sonra dağılmaya başladıklarının araştırılması amacıyla atışlara 0.7m'den başlanmıştır. Tablo 17,18,19 ve 20'de görüldüğü gibi pratikte kullanılabilecek nitelikteki bir dağılımın bir metreden sonra başladığı,ilk bir metrelik mesafede saçmaların dağılmadan toplu olarak gittikleri saptanmış olup bu bulgumuz klasik literatür bilgileri ile uyumludur(3,14,20,37).

İlk bir metreden sonra Tablo 17,18,19 ve 20'de görüldüğü gibi mesafe arttıkça yatay ve düşey doğrultudaki saçma dağılımları da düzenli olarak artmaya başlamış ve küçük çaptaki saçmalarda daha fazla dağılım olmuştur. Küçük çaptaki saçmaların fişek içindeki adedi fazla olduğundan toplam kinetik enerji her bir saçma tanesine bölündüğünde her bir saçma tanesinin enerjisi az olmakta ve zıt yönde havanın direnci ile karşılaştığında hızı azalır ,fazla dağılım göstermektedir.

Çeşitli saçma büyüklükleri ile çeşitli mesafelerden yapılan atışlardaki saçmaların dağılımı arasında istatistiksel olarak anlamlılık olup olmadığı

araştırıldığında yüksek derecede anlamlılık olduğu ($p=0.000$) saptanmıştır. Bunun üzerine çeşitli saçma büyüklüklerine göre tespit edilen dağılımlarda atış mesafesinin tayininde bir formül kullanılabilmesi amacıyla her bir saçma büyüklüğü için gerekli olacak sabit değerler tespit edilmiştir.(Tablo 21). Buradan ; $y = a + b \cdot x$ (y:atış mesafesi(metre) , a,b:sabit katsayılar , x:yatay,düşey doğrultuda en uzak saçmalar arasındaki mesafe veya bunların ortalaması(milimetre)) formülü kullanılarak atış mesafesi tayin edilebilir. Ancak biz formül kullanılmadan sadece elde edilen tablolar yardımıyla da atış mesafesinin tayin edilebileceğini düşünüyoruz . Burada unutulmaması gereken tek nokta elde edilen değerlerin hiçbir zaman kesin atış mesafesi olamayacağı sadece tahmini atış mesafesi olabileceğidir.

Çalışmamızda elde edilen ölçüm değerleri metot bölümünde de belirtildiği gibi hedefe dik olarak yapılan atışlara aittir. Hedefe dar bir açı ile yapılan atışlarda saçma dağılımının dairesellikten uzaklaşıp oval bir şekil alacağı ve atış yönündeki en uzak saçmalar arasındaki mesafenin artacağı göz önüne alındığında bu tür atışlarda atış yönüne dikey doğrultudaki uzaklığın ölçülmesi doğru olacaktır.

Saçmaların bir bölümünün hedefe isabet edip diğer bölümünün isabet etmediği durumlarda hedefteki çaplardan herhangi biri ölçülebiliyorsa bu yöntem yine kullanılabilir. Ancak saçmaların büyük bölümünün boşa gittiği durumlarda yanılğı ihtimali çok artacağı için kullanılmaması gerektiği kanaatindeyiz. Yine bu yöntem saçmalar ile hedefin arasına her hangi bir engelin girdiği durumlarda da kullanılmamalıdır. Çünkü böyle bir durumda "bıllardo topu etkisi" ile anormal bir dağılım meydana gelecektir(9).

Hedefteki en uzak saçmalar arasındaki mesafe ölçülürken genel dağılımı göz önüne alınarak, genel dağılımdan aşırı sapma gösteren "kaçak"saçmaların göz önüne alınmaması gerekir. Aksi halde kabul edilebilir yanılğı paylarından çok daha büyük yanılğılar ortaya çıkacaktır.

Elbette ki en ideal olan bu çalışmanın bütün saçma boylarını kapsayacak şekilde devam ettirilmesidir. Çalışmamızda kullandığımız saçma boylarının dışındaki bir saçma büyüklüğü ile karşılaşıldığı durumlarda bir üst ve bir alt tablo birlikte değerlendirilmek suretiyle makul bir yanılğı payı ile yaklaşık atış mesafesi tayin edilebilir. Ancak tüfeğin niteliklerinin özellikle de namlu çapı ve uzunluğunun değiştiği durumlarda aynı tabloların kullanımının doğru olmayacağı açıktır.

6. SONUÇ ve ÖZET

Bu çalışmada 12 kalibre ,52cm. namlu uzunluluğunda ,şoksuz, Huğsan marka pompalı av tüfeği ile çeşitli büyüklükte saçmalar kullanılarak çeşitli mesafelerden atışlar yapılmış ve saçmaların dağılımından atış mesafesi tayini amaçlanmıştır.

2mm , 3.5mm , 5mm ve 8mm'lik saçmalar kullanılarak 0.7m , 0.8m . 0.9m , 1m , 2m , 3m , 5m , 10m , 15m , 20m ve 25m mesafelerden hedefe 5'er adet dikey atış yapılarak , dağılan saçmaların düşey ve yatay doğrultudaki en uzak mesafeleri ölçülmüş ve tablolar hazırlanmıştır. Ayrıca bulunan değerlerle ilgili istatistiksel çalışma yapılmış,bulunan değerlerin istatistiksel açıdan çok yüksek düzeyde anlamlı olduğu saptanmış ve $y = a + b.x$ Lineer Regresyon Denkleminde kullanılmak üzere her bir saçma tipi için a ve b sabit değerleri tespit edilerek ,tablo şeklinde sunulmuştur.

Aynı namlu uzunluğu ve namlu çapındaki tüfekler ile aynı tür fişeklerin söz konusu olduğu durumlarda gerek denklem gerekse direkt olarak tabloları kullanmak suretiyle atış mesafesi tayininin kabul edilebilir sınırlardaki yanılğı payı ile tahmin edilebileceği , tüfek çapı ve namlu boyu aynı kalmak şartıyla kullandığımız saçma büyüklüklerine yakın büyüklüklerdeki saçmalarla yapılan atışlar için ise fikir edinilebileceği sonucuna varılmıştır.

SUMMARY

In present study , shots from different ranges were fired using a non-choked shotgun (Huğsan) of caliber 12 with a bore length of 52 cms and pellets of various size. The aim of the study is range determination from the distribution of the pellets.

Using pellets of 2, 3.5, 5 and 8 mm size 5 shots were fired from distances: 0.7, 0.8, 0.9, 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20 and 25 m. The longest distance between the pellets in vertical and horizontal direction was measured and tables were set up. Statistical evaluation of the data revealed a high significant correlation for each pellet type, the constant values of **a** and **b** were calculated to be used in the linear regression equation $y = a + b.x$.

As a conclusion, the linear regression equation as well as table data may allow range determination within acceptable ranges of error for the same length and diameter of bore and same cartridge type. Under the same conditions they may also provide information in the case of pellets of comparable size.

KAYNAKLAR

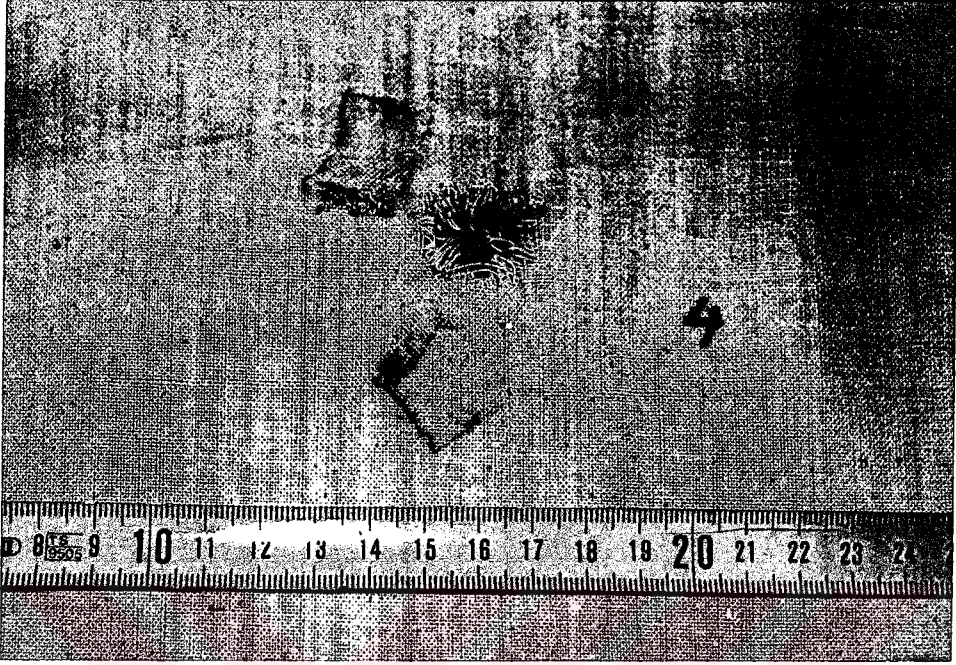
1. Ağır, E.G.(1996) Av Tüfeği Yaralanmasına Bağlı Ölümlerin Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi , Uzmanlık Tezi, Adli Tıp Kurumu Başkanlığı , İstanbul.
2. Baker, S.B. (1985) Without Guns , Do People Kill People ? The American Journal of Public Health , Vol.75 No.6 , pp.587-588.
3. Berg, S.O.(1977) The Forensic Ballistics Laboratory in Forensic Medicine (Tedeschi , C.G., Eckert , W.G.,Tedeschi , G.L., eds) Vol.1 , section 2 , chapter.12 , pp.527-569 , W.B.Saunders Co., Philadelphia , London, Toronto.
4. Boyer, D.A., Marshall, L.D., Trzicak, L.M. and Rowe, W.F. (1989) Experimental Evaluation of The Pellets in Shotgun Pellet Patterns , Forensic Science International.42 , pp.51-59.
5. Cohle , S.D. ,Pickelman, J., Connolly, J.T. and Bauserman, S.C. (1986) Suicide by Air Rifle and Shotgun, Case Report.
6. Copeland, A. (1984) Accidental Death by Gunshot Wound-Fact or Fiction.Forensic Scientific Publishers Ireland Ltd.
7. Çerkezoğlu, A. (1995) , Sodyum rodizonat Testi , Giysideki Ateşli Silah Atış Artıklarından Atış Mesafesinin Tayini ,Uzmanlık tezi , Adli Tıp Kurumu ,İstanbul.
8. Çin, M. (1982) Adli Tıp Yönünden Silahlar ve Silahlarda Vahamet ,Uzmanlık Tezi, Adli Tıp Kurumu Başkanlığı , İstanbul.
9. Çoltu, A., Durak, D. , Durak, K. (1995) Av Tüfeklerinde Atış Mesafesi Tayini, 8.Ulusal Adli Tıp Günleri ,Antalya, Poster.
10. Çapur, S. (1996) TSE Standart Hazırlama Daire Başkanlığına Verilmiş Rapor,İleri Av Tüfekleri AŞ.,İstanbul.
11. Di Maio,V.J.M. (1993) Gunshot Wounds :Practical Aspects of Firearms,Ballistics and Forensic Technigues, pp.163-208 CRC Press Boca Raton , Ann Arbor , London , Tokyo.
12. Ermiş, Y.(1979), Av Tüfeği Yaralarında Atış Mesafesi Tayini , Uzmanlık Tezi, Adli Tıp Kurumu Başkanlığı , İstanbul.
13. Fatteh, A. (1976) Handbook of Forensic Pathology, pp.97-130 J.B.Lippincott Company, Philadelphia ,Toronto.

14. Fattah, A. (1976) *Medicolegal Investigation of Gunshot Wounds* pp.1-5,16-17,39-43,105-110) J.B.I ippincott Company Philedelphia , Toronto.
15. Fisher, B.A.J. (1993) *Technigues of Crime Sciene Investigation* pp.301 CRC Press Inc., Boca Roton , Ann Arbor, London, Tokyo.
16. Fisher, R.S. (1973) *Shotgun Wounds , Medicolegal Imvestigation of Death , Chapter X,part 2, pp.232-249.*
17. Glazer, J.A., Minard, G.C., Martin,A., Fabion, T.C., Kudsk, K.A. (1993) *Shotgun Wounds to the Abdomen , The American Surgeon ,Vol.59, pp.129-132.*
18. Gordon, I., Snapiro, H.A., Berson,S.D. (1982) *Forensic Medicine , A Guide to Principles, 2nd edition, pp.352-354, Churchill Livingstone, Edinburg, London, Melbourne and Newyork.*
19. Gordon, I., Shapiro, H.A., Berson, S.D. (1998).*Forensic Medicine , A Guide to Pirinciples, 4th edition pp.341-356, Churchill Livingstone Edinburg, London, Melbourne and Newyork.*
20. Gök ,Ş. (1980) *Adli Tıp, Dördüncü Baskı, s.207-239, Filiz Kitabevi, İstanbul.*
21. Güdül, İzzet (1946) *Barut ve Patlayıcı Maddeler , s.1-26 TC.Deniz Basımevi.*
22. Huğlu 92,Türkiye’de İlk ve Tek TSE Belgeli Mobil Şoklu Av Tüfeği Kataloğu , Huğlu Av Kooperatifi.
23. İnancı, A.,Üner,B. , Günaydın, G. *Adli Tıp açısından Av Tüfeklerinin Önemi, Selçuk Üniversitesi Tıp dergisi.*
24. Kirk, P.L.(1953) *Crime Investigation, Physical Evidence and the Police Laboratory, pp.334-353,706-711, Interscience Publishers, inc.,Newyork, Interscience Publishers Ltd.,London.*
25. Knight, B. (1977) *Firearms Injuries in Forensic Medicine (Tedeschi ,C.G. , Eckert W.G., Tedeschi, G.L., eds.) Vol.1, section 2, chepter.11 pp.510-526, W.B. Saunders Co. Philedelphia, Lomdon, Toronto.*
26. Kolusayın, Ö. (1982) *Ateşli Silahların Kafatasında Oluşturduğu Lezyonların Adli Tıptaki Yeri ve Önemi, Doçentlik Tezi, İstanbul.*
27. Mattoo, B.N. and Nobar, B.S. (1989) *Evaluation of Effective Shot Dispersion in Buckshot Patterns, Journal of Forensic Science, Vol.14, No.2, pp.263-269.*

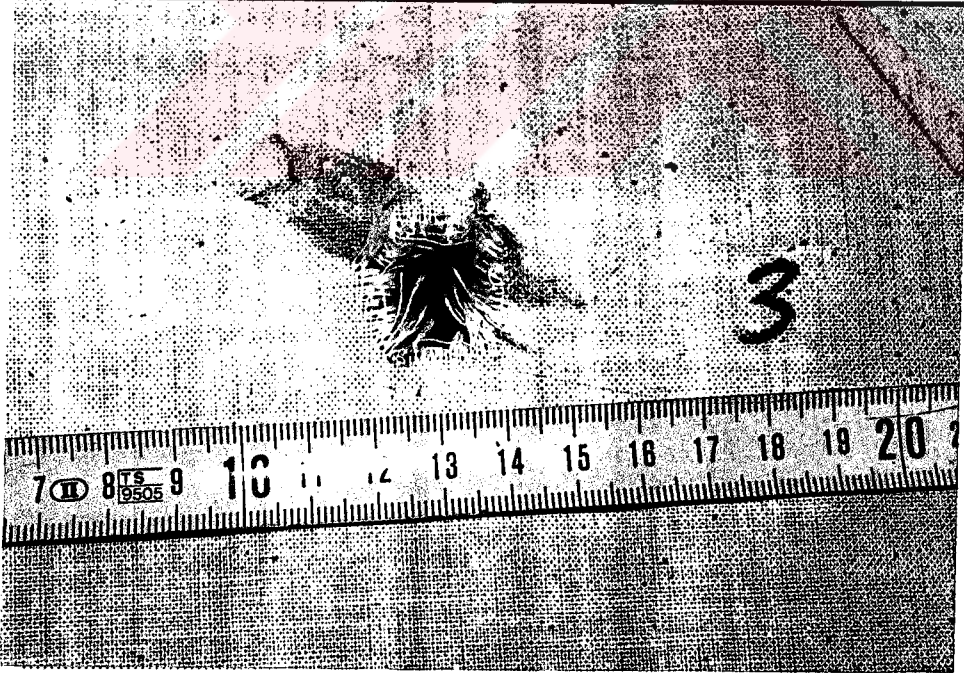
28. Nag, N.K., Lahiri,A. (1986) An Evaluation of Distribution of Pellets Due to Shotgun Discharge , Forensic Science International 32, pp.151-159.
29. Özen, C. (1976) Kısa Adli Tıp Ders Kitabı, s.111-129, İstanbul.
30. Öztürk, A.R. (1988) Silah Mekaniği ve Merminin Hedef Üzerindeki Etkileri, s.126-127, MKE Basımevi, Ankara.
31. Parikh,C.K. (1979) Firearms and Firearm İnjuries Medical Publications.
32. Polson, C.J., Gee,D.J. (1973) Firearms and Injuries Caused by Firearms, Chapter 5, The Essentials of Forensic Medicine, 4th Edition , pp.207-209, Pergaman Press, Oxford, Newyork, Toronto, Sydney, Brounsch Weigh.
33. Sarıkurt, E. (1996) Yivsiz Av Tüfeklerinde Balistik Üzerine Sohbetler Av Dünyası Dergi 1:5-7.
34. Steinberg, M., Leist, Y. , Goldschmidt, P., Tassa, M. (1984) Spactrophotometrik Determination of Nitrites in Gunpowder Residue on Shooter's Hands.Journal of Forensic Sciences, Vol.29, No.2, pp.464-470.
35. Türk Standartları, Tüfekler-Yivsiz, Ateşli Kara Avcılığı ve Müsabaka İçin , Birinci Baskı, TS 870, 1991Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
36. Türk Standartları, Av Fişekleri, Birinci Baskı,TS 1889, 1975, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
37. Üner, H.B. (1991) Elbiseden Atış Mesafesi Tayininde Etkin Bir Yöntem, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü, İstanbul.
38. Üner, H.B. , Atasoy, S. (1993) Geliştirilmiş Griess Testi İle Atış Uzaklığı Tayini, Adli Tıp Dergisi, Cilt9, s.97-104.
39. Üner, H.B., Şam, B. ,Kurtaş, Ö., Çerkezoğlu, A. (1996) Tapa Yapısının Hedef Üzerindeki Saçma Dağılımına Etkisi, 2.Adli Bilimler Kongresi, Poster, Bursa.



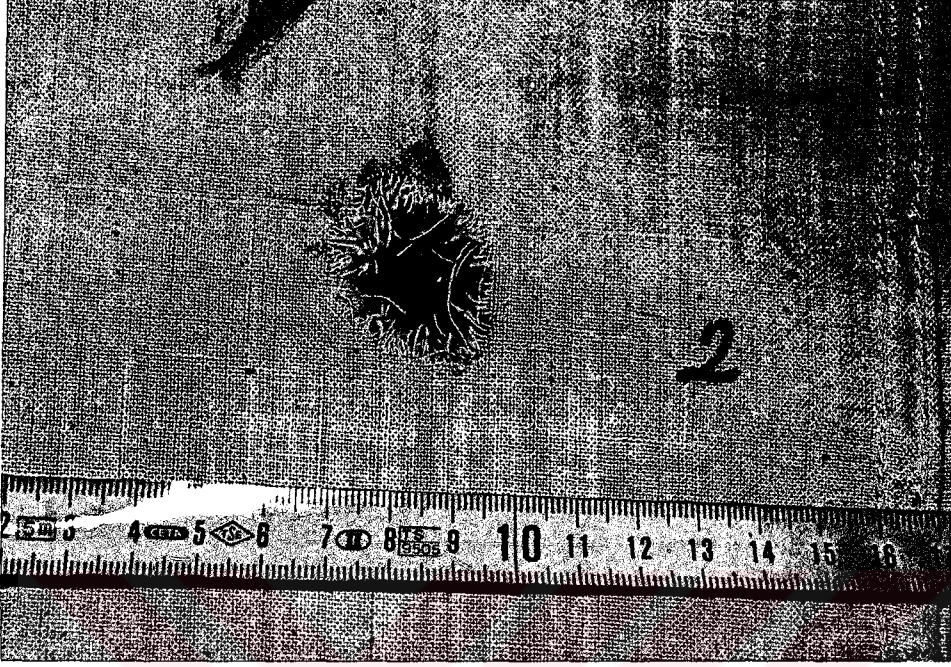
EK : Saçma Dağılımlarına Ait Örnek Resimler.



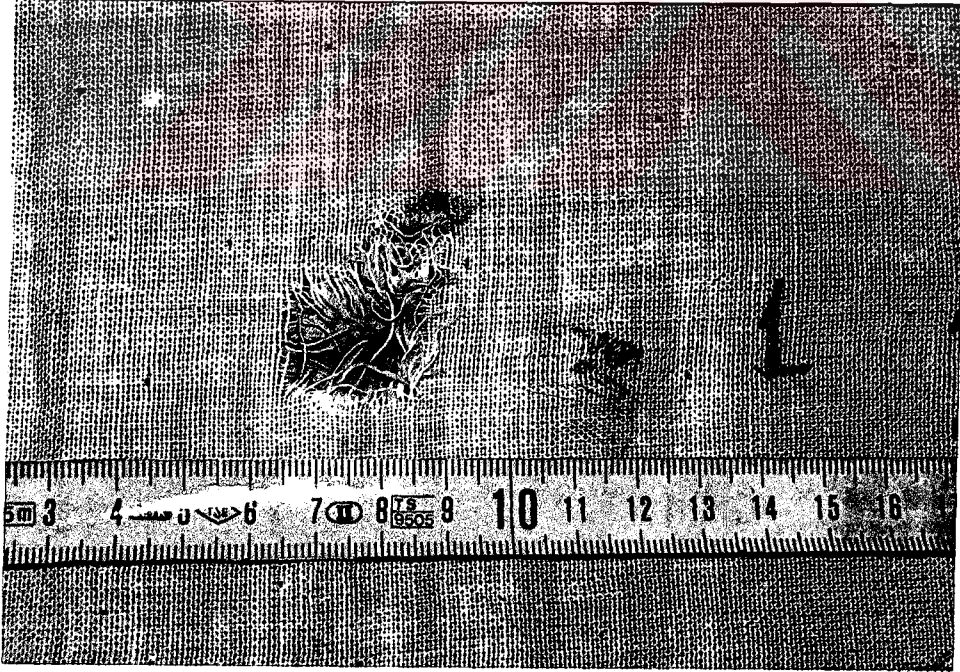
Resim 1 (mesafe 70cm,saçma çapı 2mm)



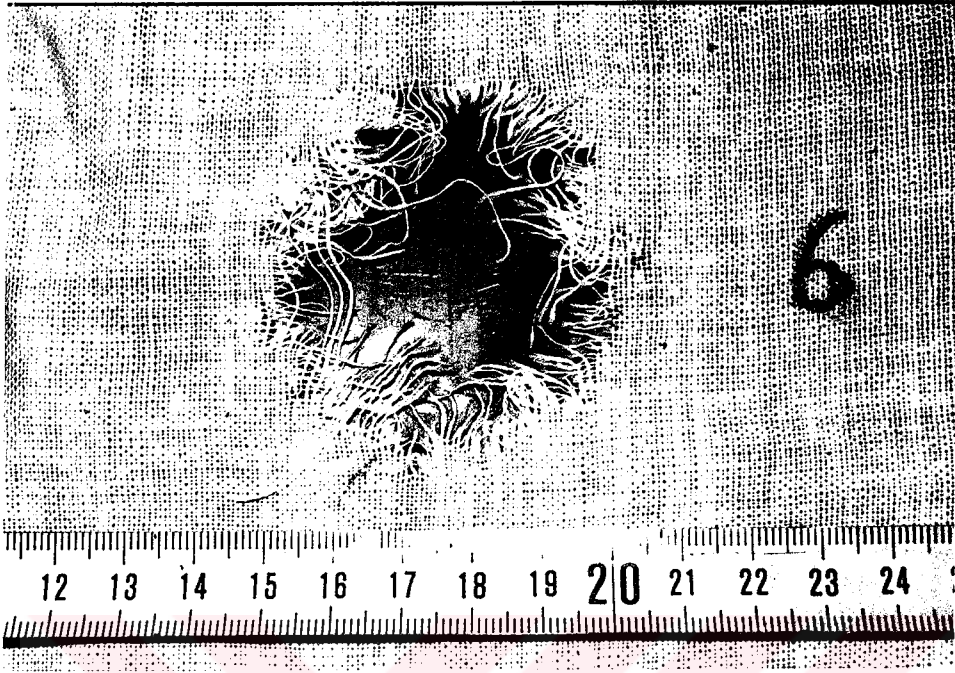
Resim 2 (mesafe 80cm,saçma çapı 2mm)



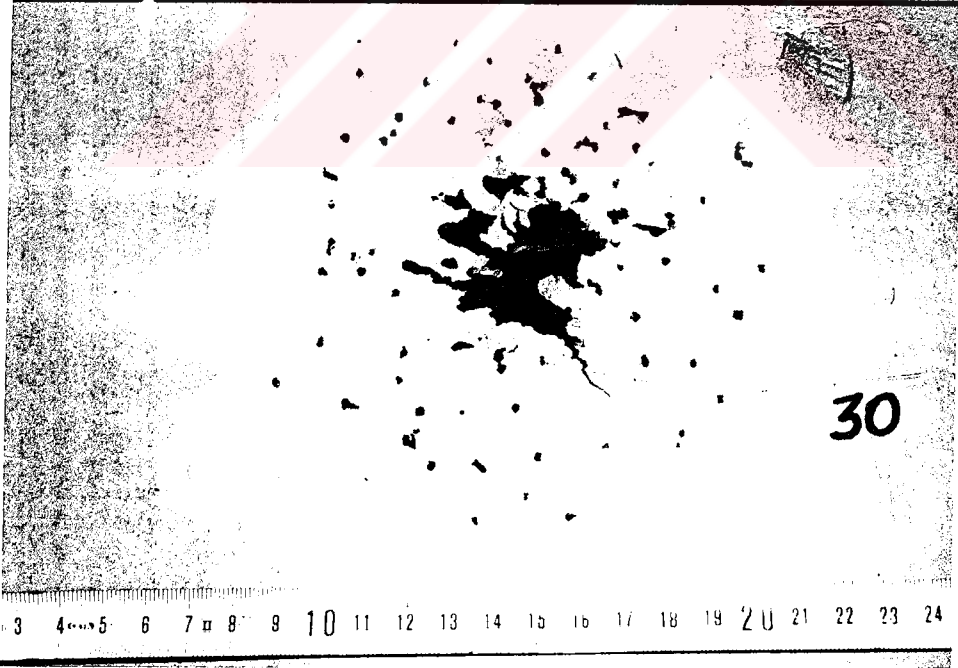
Resim 3 (mesafe 90cm,saçma çapı 2mm)



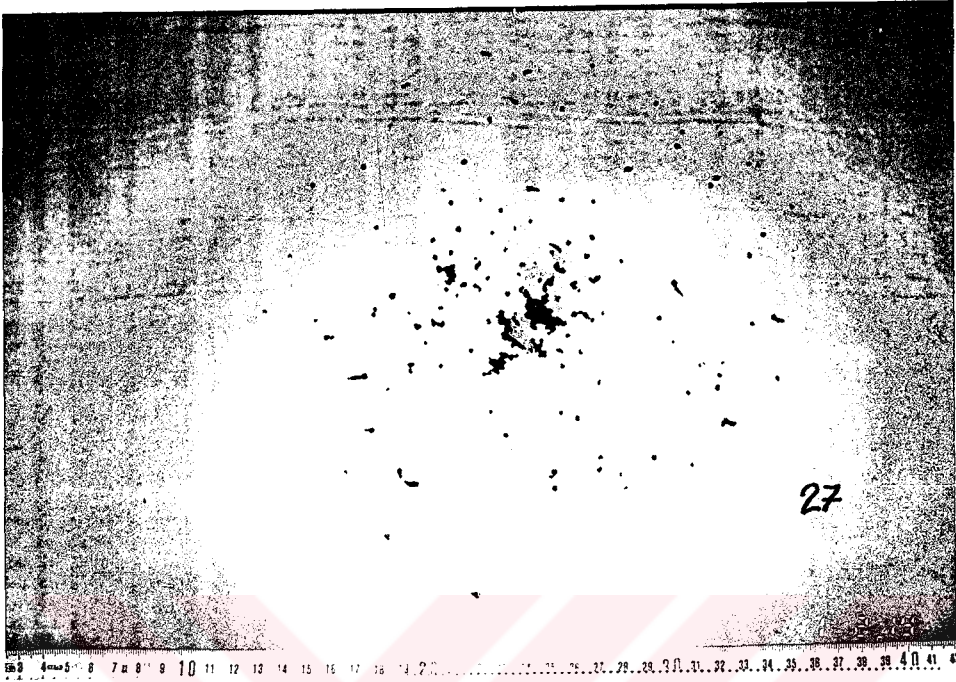
Resim 4 (mesafe 1m,saçma çapı 2mm)



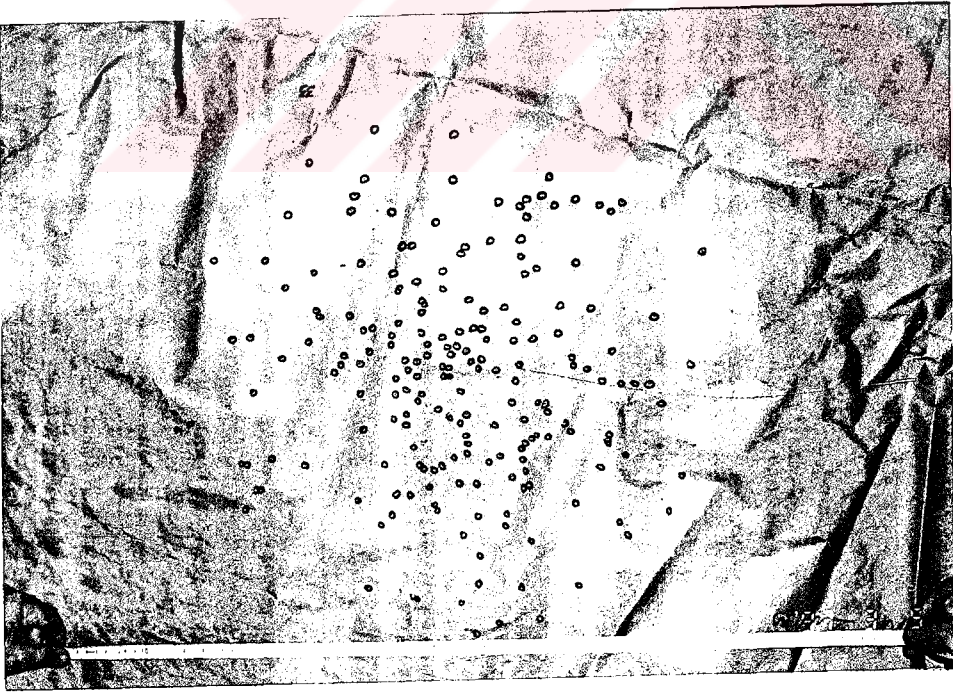
Resim 5 (mesafe 2m,saçma çapı 2mm)



Resim 6 (mesafe 3m,saçma çapı 2mm)



Resim 7 (mesafe 5m,saçma çapı 2mm)



Resim 8 (mesafe 10m,saçma çapı 2mm)



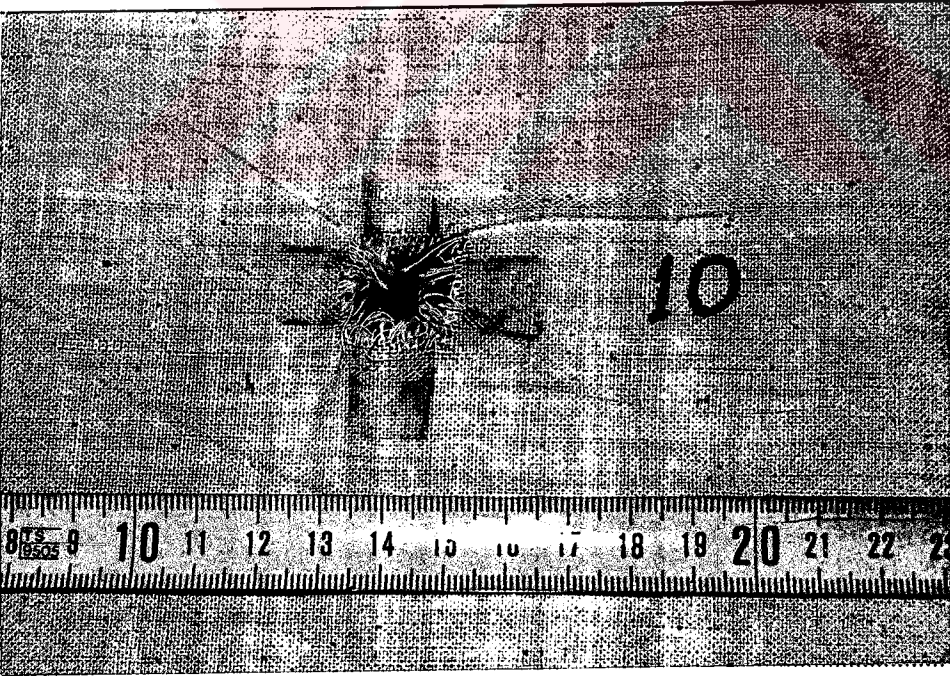
Resim 9 (mesafe 15m, saçma çapı 2mm)



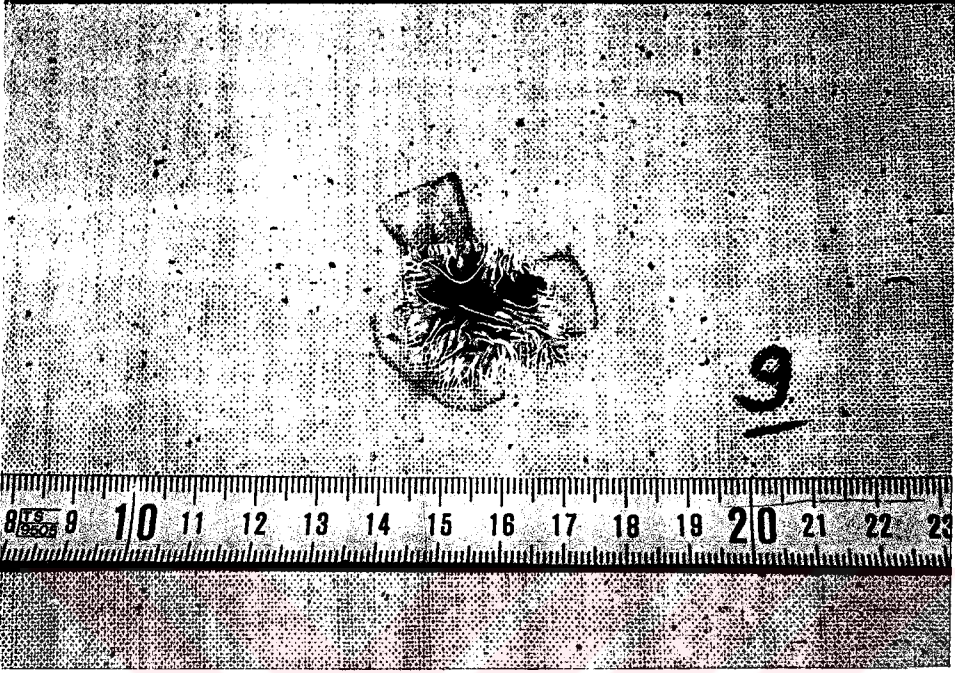
Resim 10 (mesafe 20m, saçma çapı 2mm)



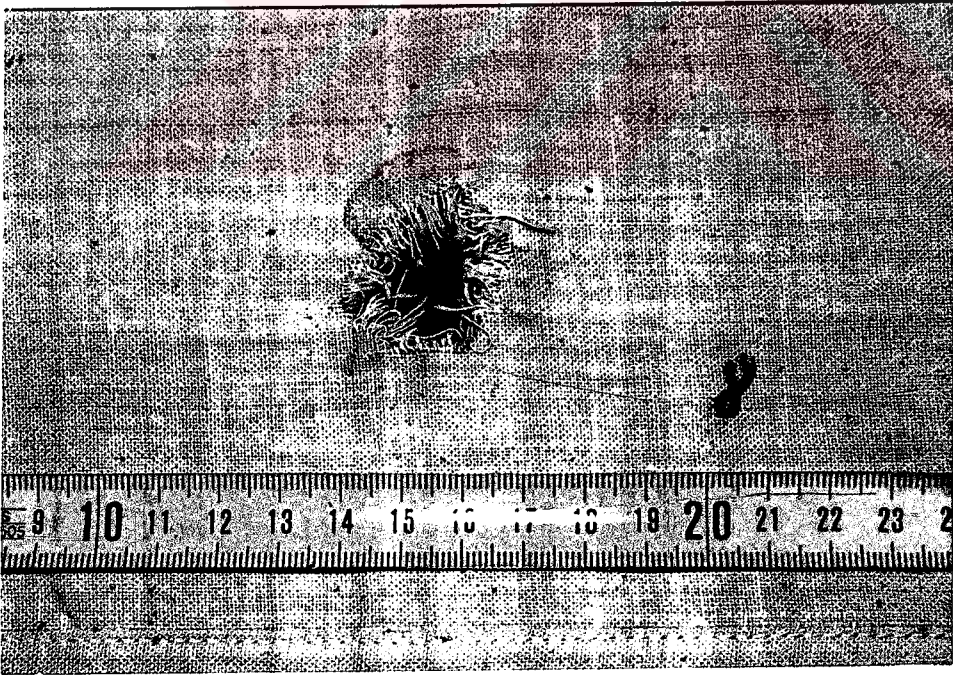
Resim 11 (mesafe 25m,saçma çapı 2mm)



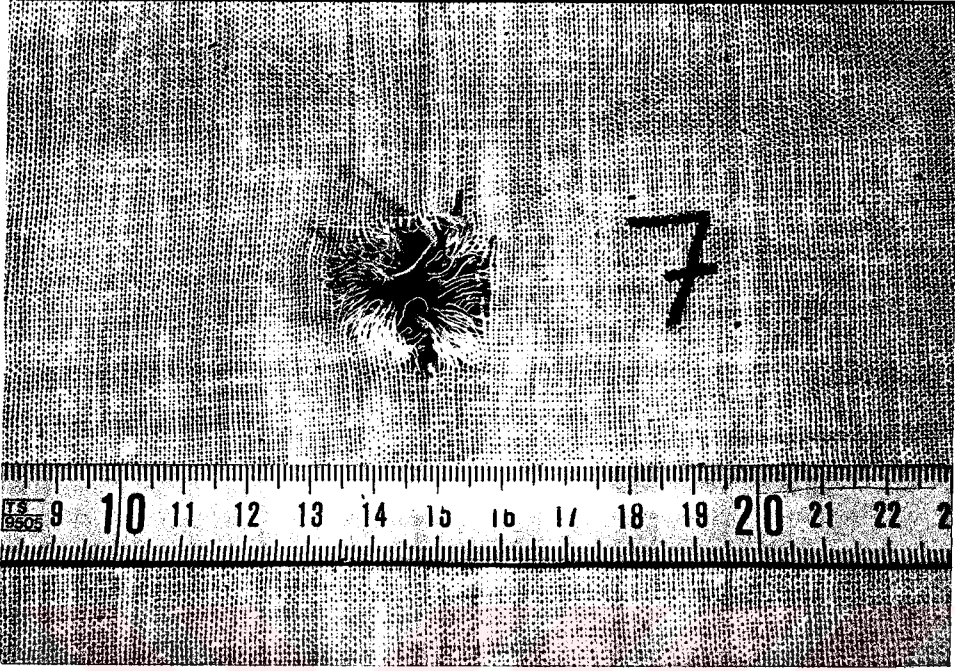
Resim 12 (mesafe 70cm,saçma çapı 3.5mm)



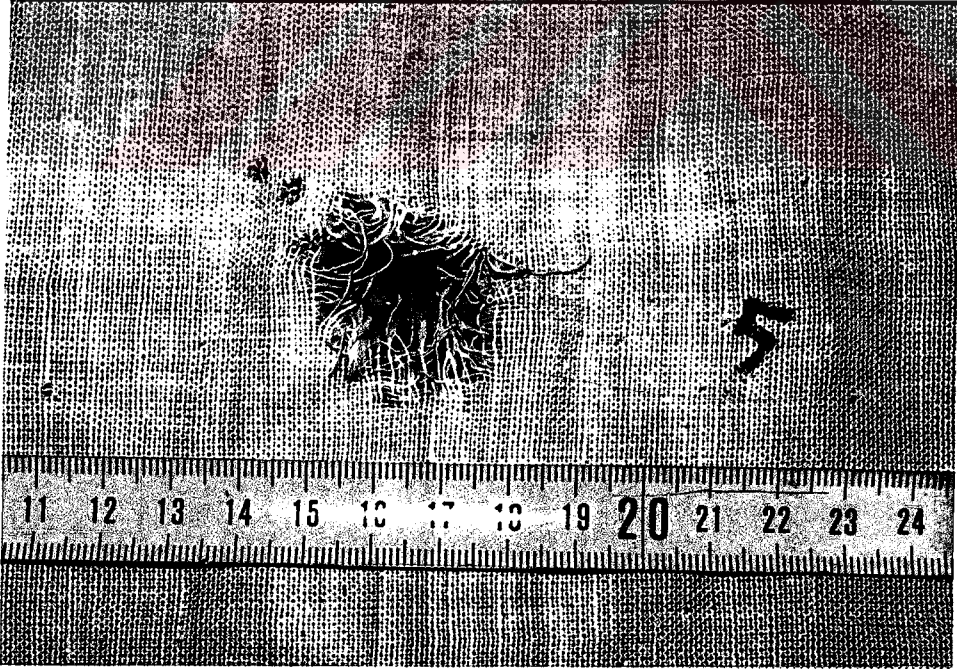
Resim 13 (mesafe 80cm,saçma çapı 3.5mm)



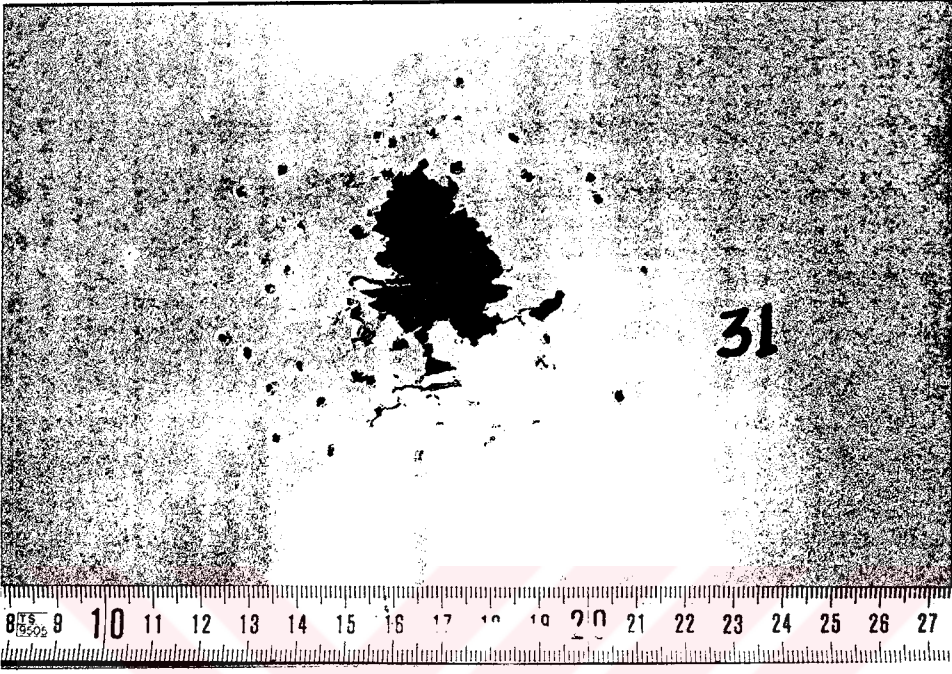
Resim 14 (mesafe 90cm,saçma çapı 3.5mm)



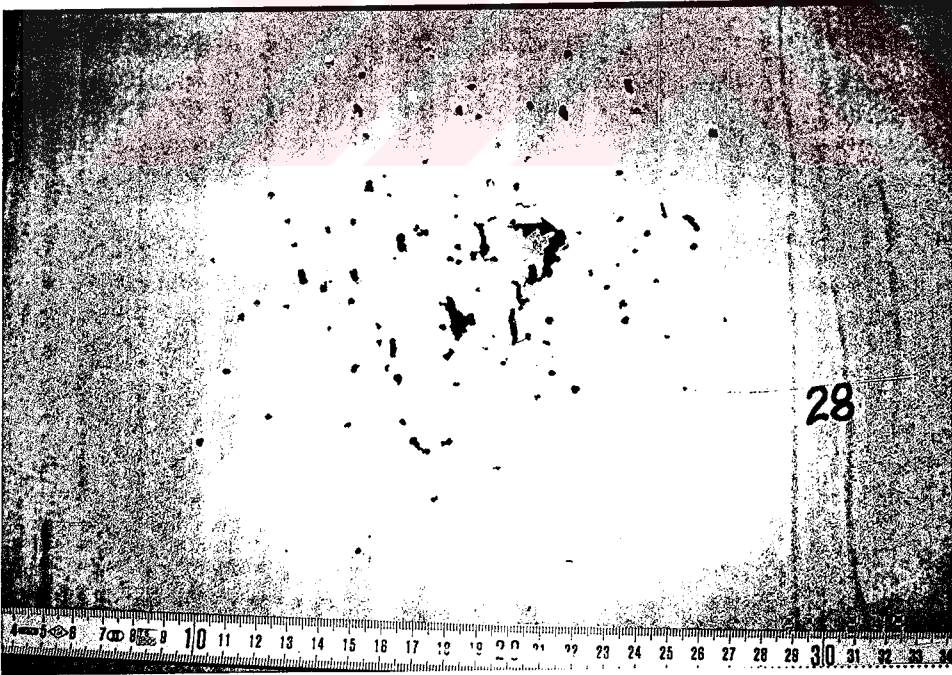
Resim 15 (mesafe 1m,saçma çapı 3.5mm)



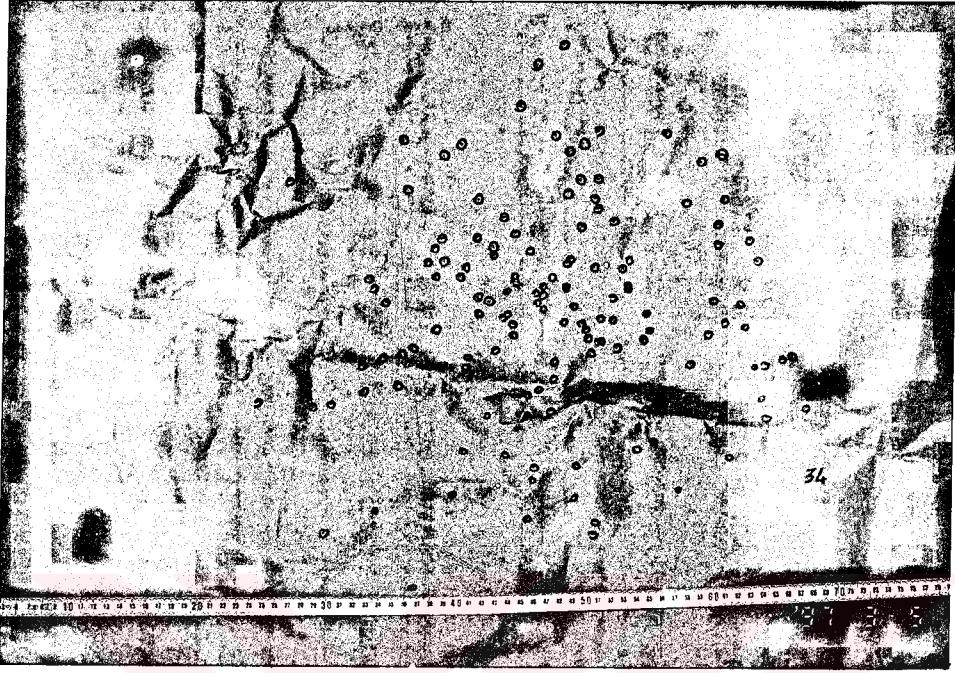
Resim 16 (mesafe 2m,saçma çapı 3.5mm)



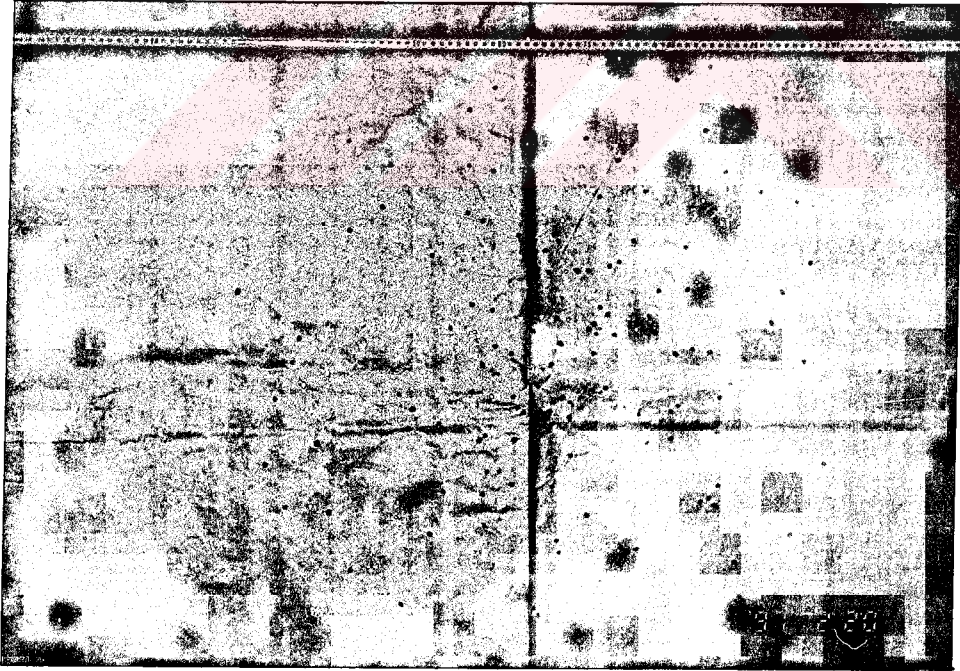
Resim 17 (mesafe 3m, saçma çapı 3.5mm)



Resim 18 (mesafe 5m, saçma çapı 3.5mm)



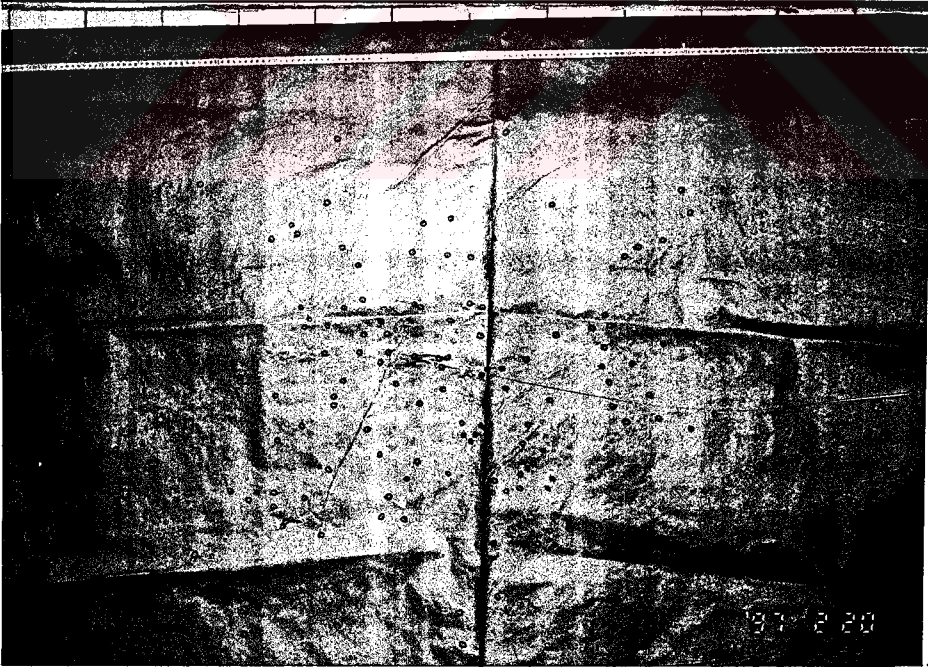
Resim 19 (mesafe 10m,saçma çapı 3.5)



Resim 20 (mesafe 15m,saçma çapı 3.5mm)



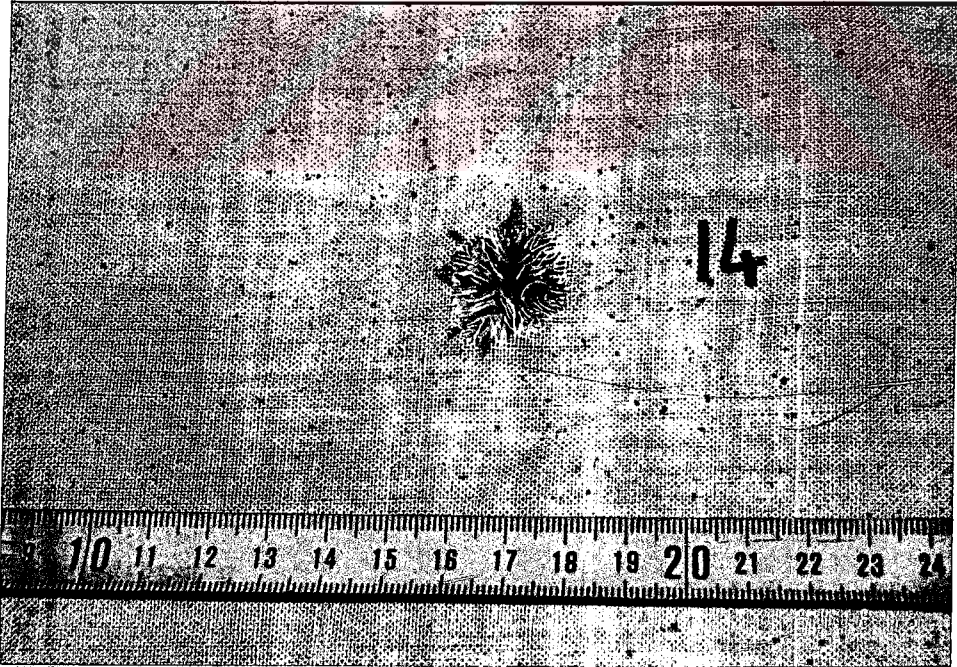
Resim 21 (mesafe 20m,saçma çapı 3.5mm)



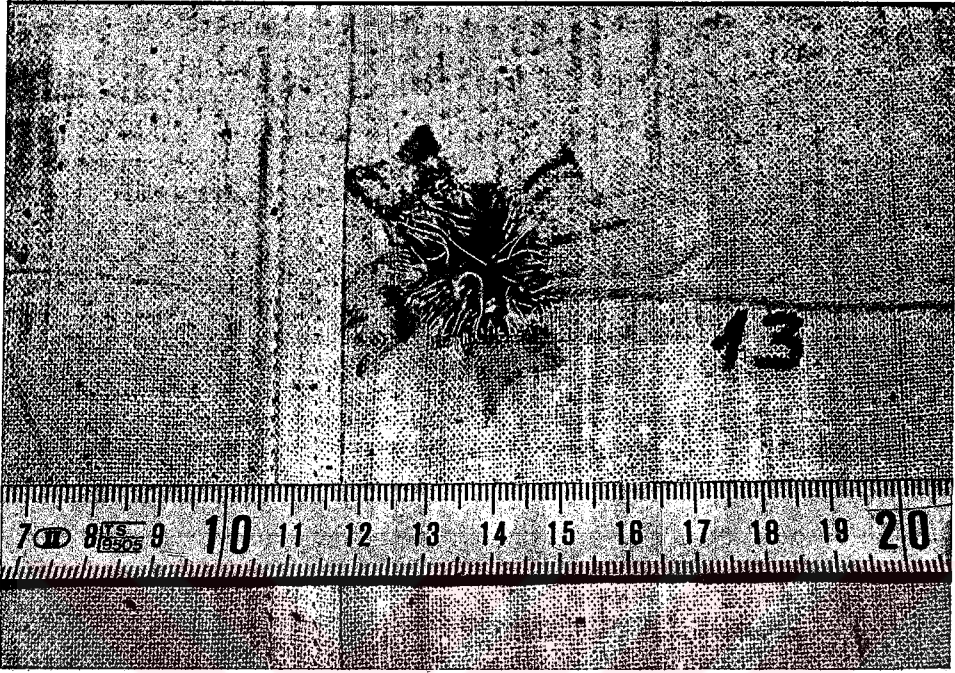
Resim 22 (mesafe 25m,saçma çapı 3.5mm)



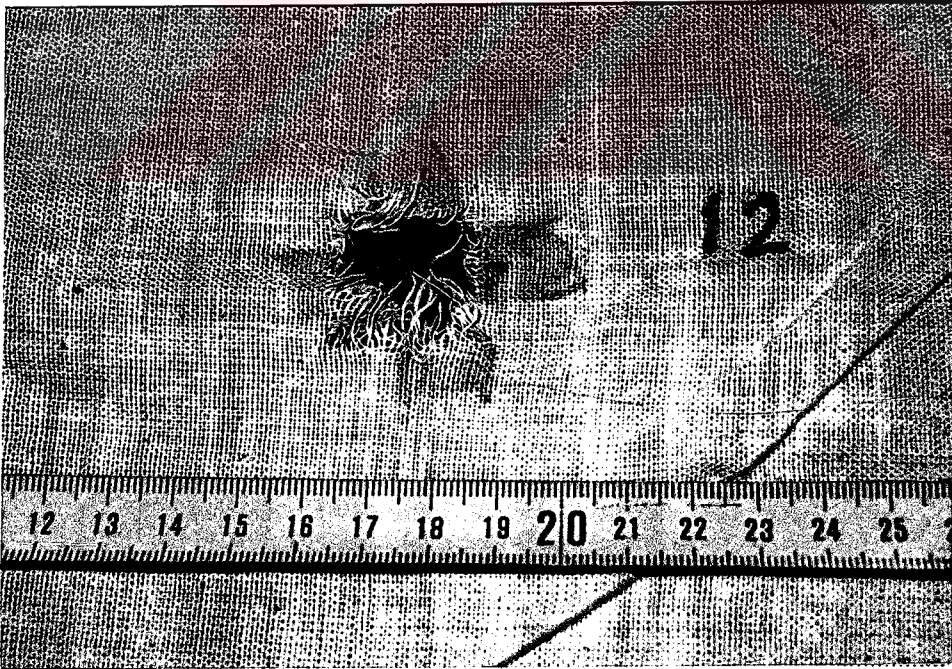
Resim 23 (mesafe 70cm,saçma çapı 5mm)



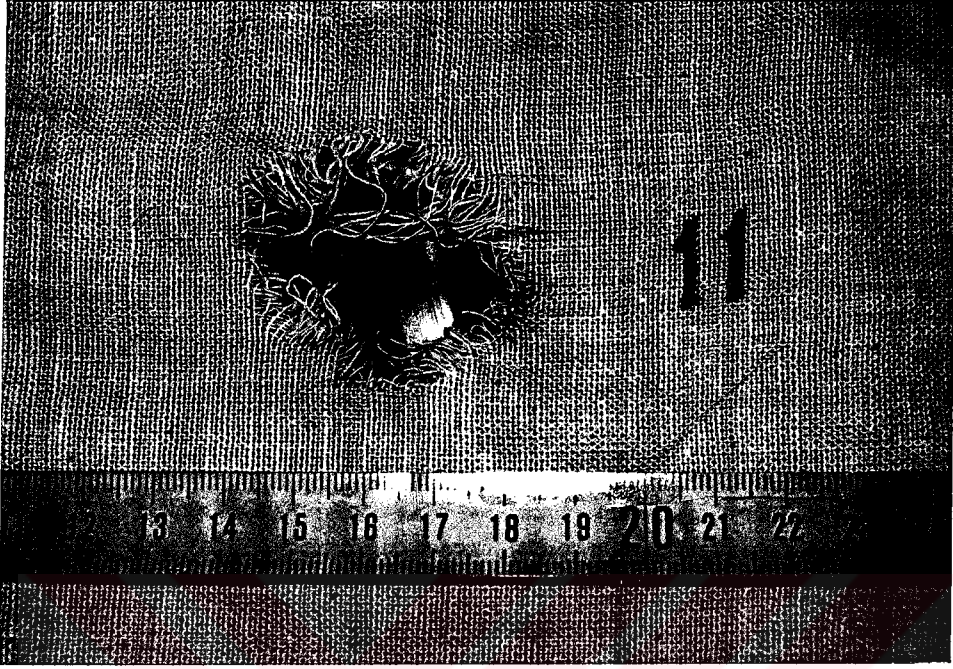
Resim 24 (mesafe 80cm,saçma çapı 5mm)



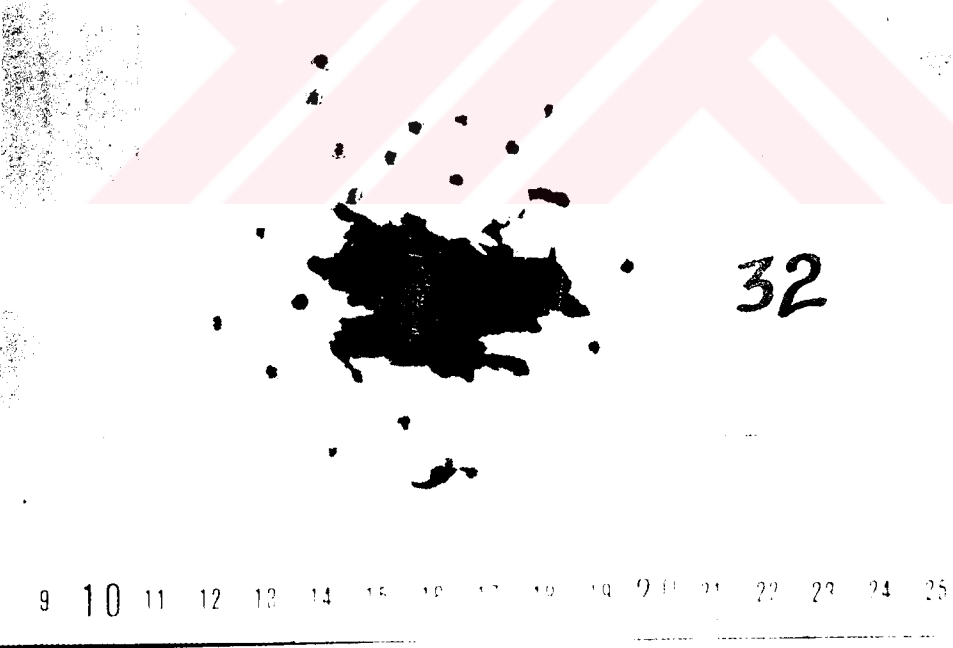
Resim 25 (mesafe 90cm,saçma çapı 5mm)



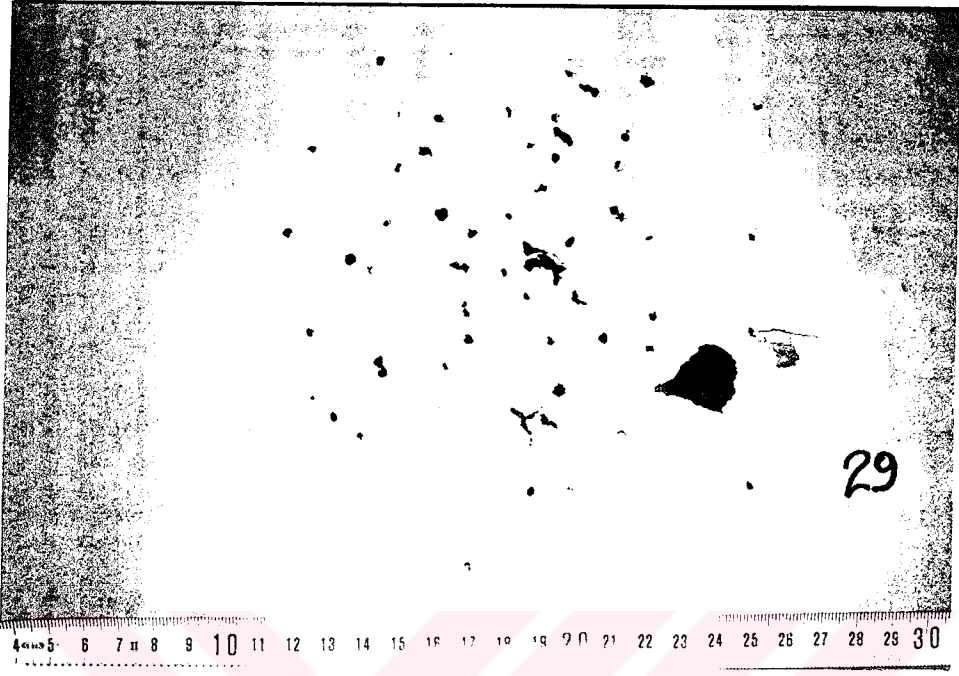
Resim 26 (mesafe 1m,saçma çapı 5mm)



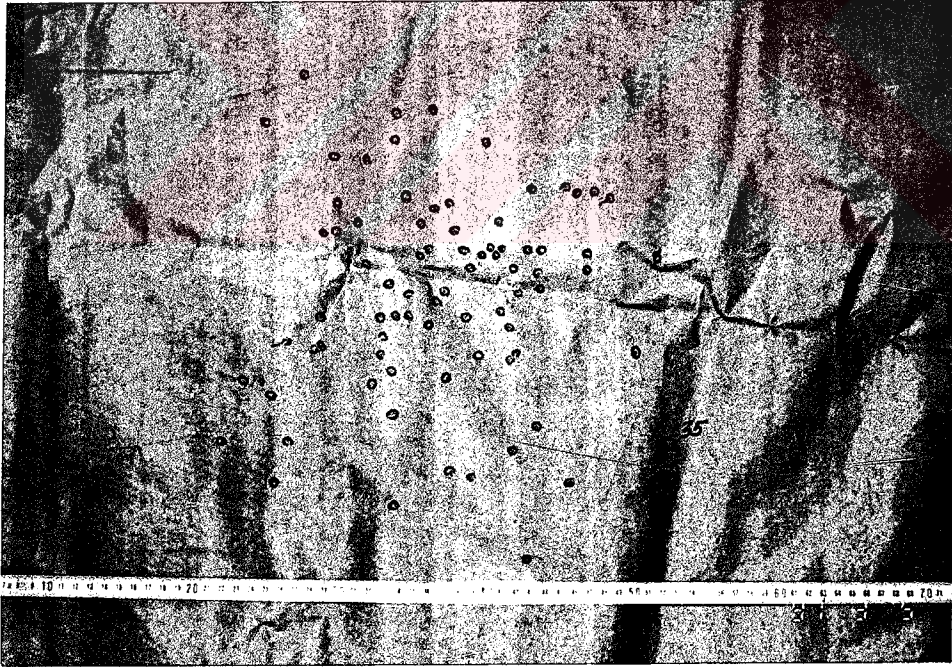
Resim 27 (mesafe 2m, saçma çapı 5mm)



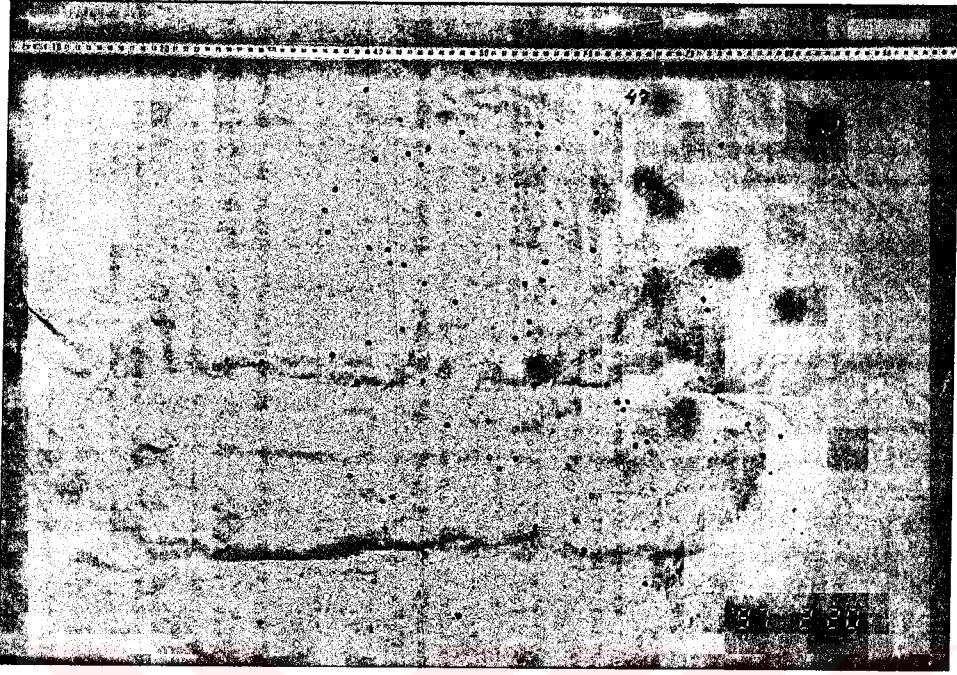
Resim 28 (mesafe 3m, saçma çapı 5mm)



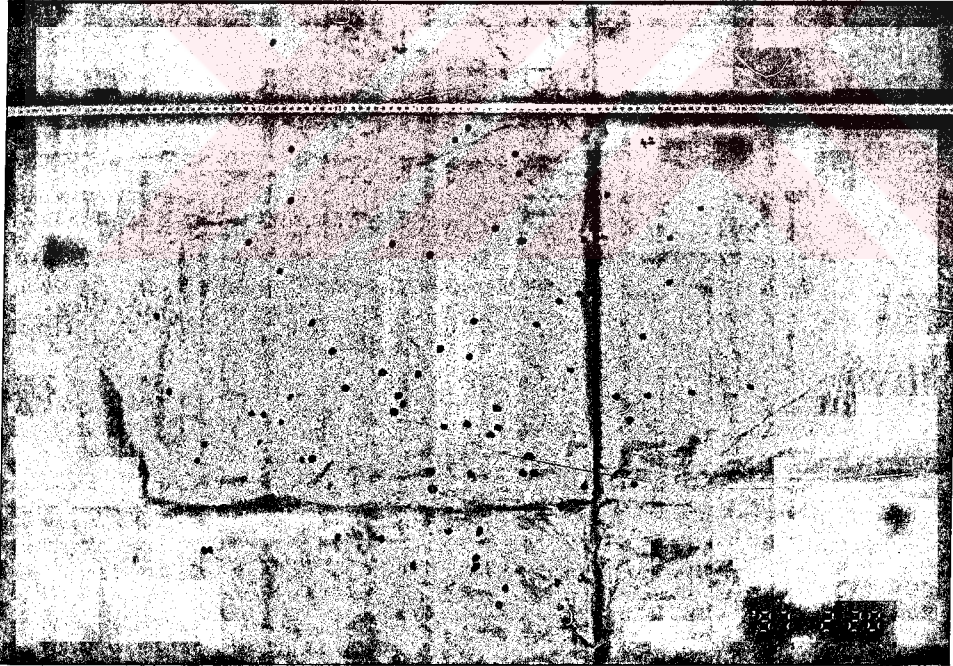
Resim 29 (mesafe 5m,saçma çapı 5mm)



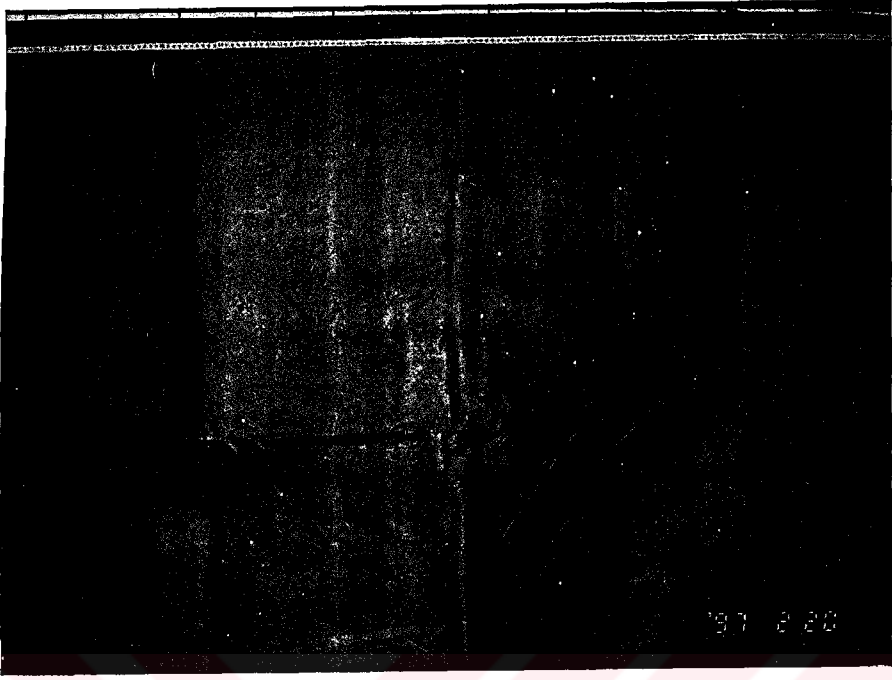
Resim 30 (mesafe 10m,saçma çapı 5mm)



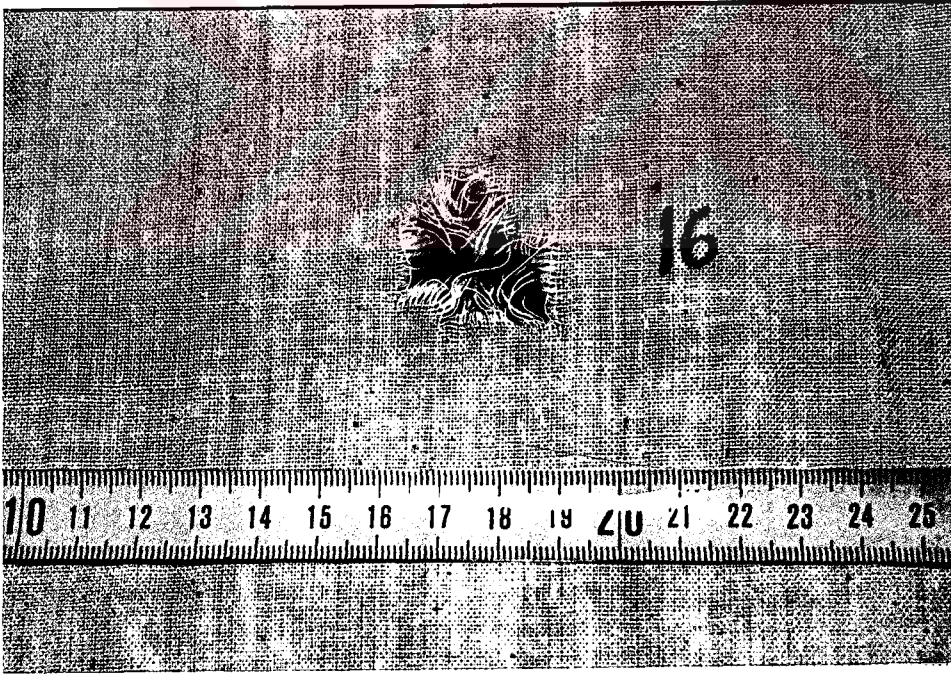
Resim 31 (mesafe 15m,saçma çapı 5mm)



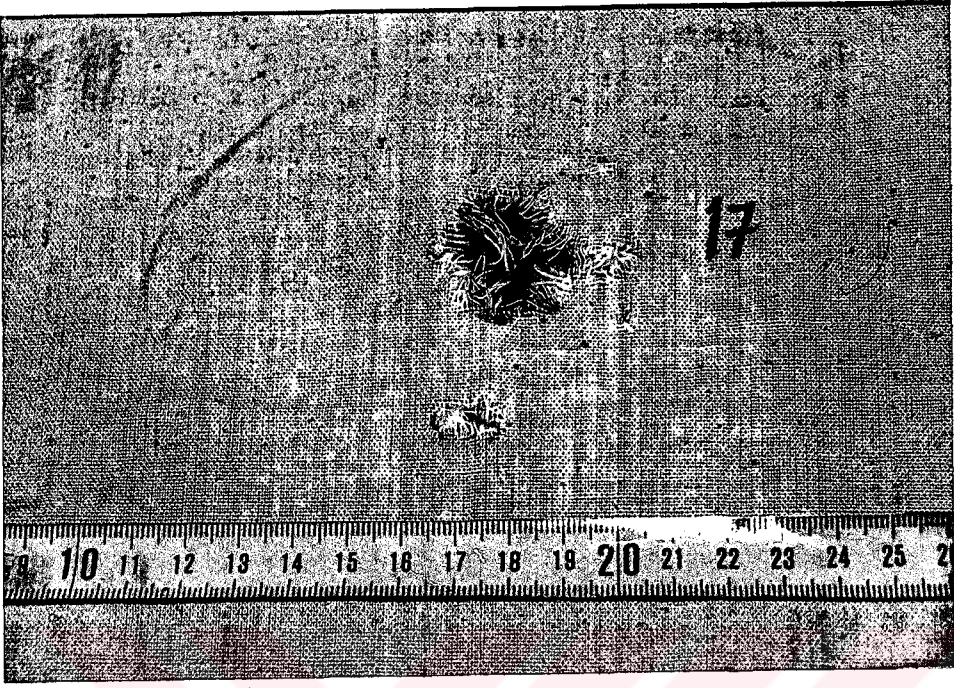
Resim 32 (mesafe 20m,saçma çapı 5mm)



Resim 33 (mesafe 25m,saçma çapı 5mm)



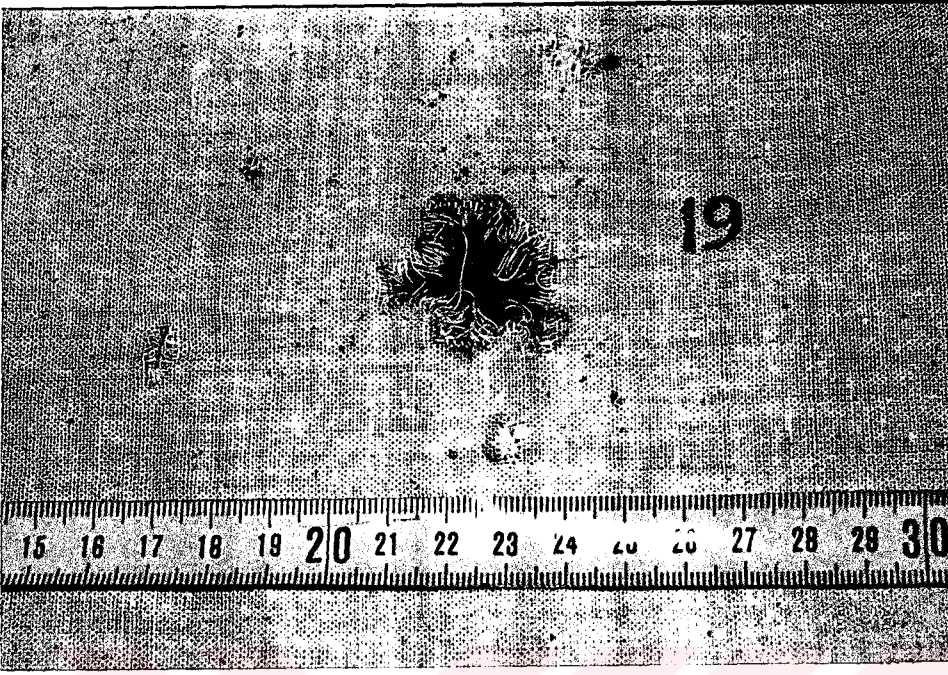
Resim 34 (mesafe 70cm,saçma çapı 8mm)



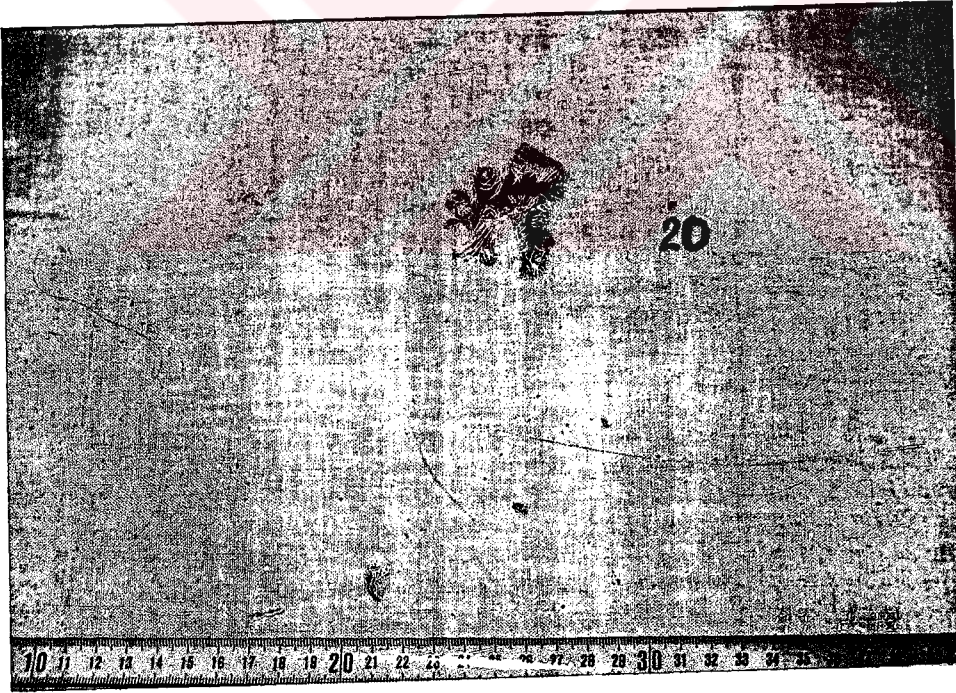
Resim 35 (mesafe 80cm,saçma çapı 8mm)



Resim 36 (mesafe 90cm,saçma çapı 8mm)



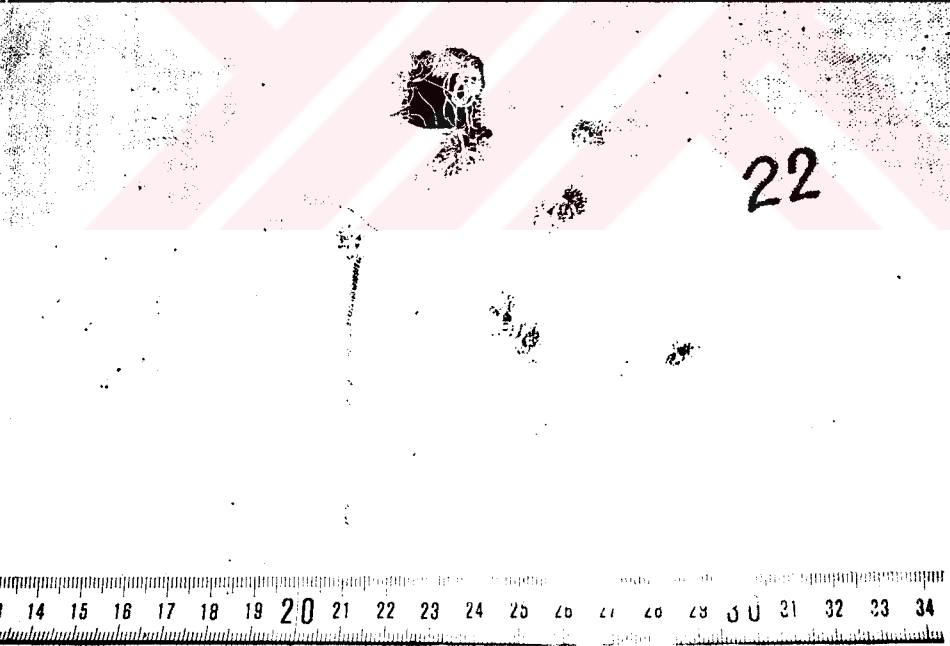
Resim 37 (mesafe 1m,saçma çapı 8mm)



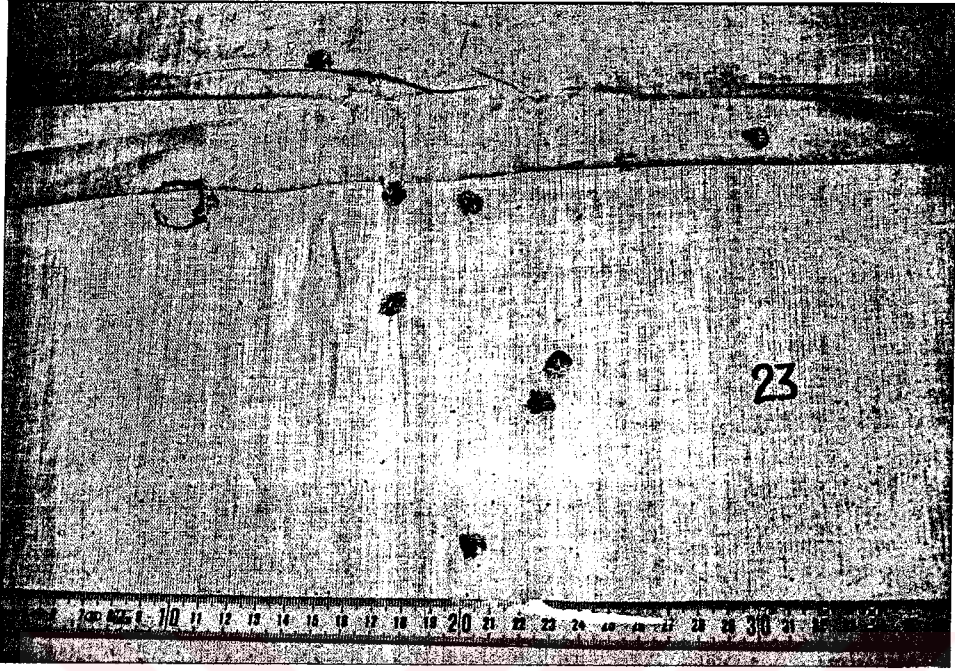
Resim 38 (mesafe 2m,saçma çapı 8mm)



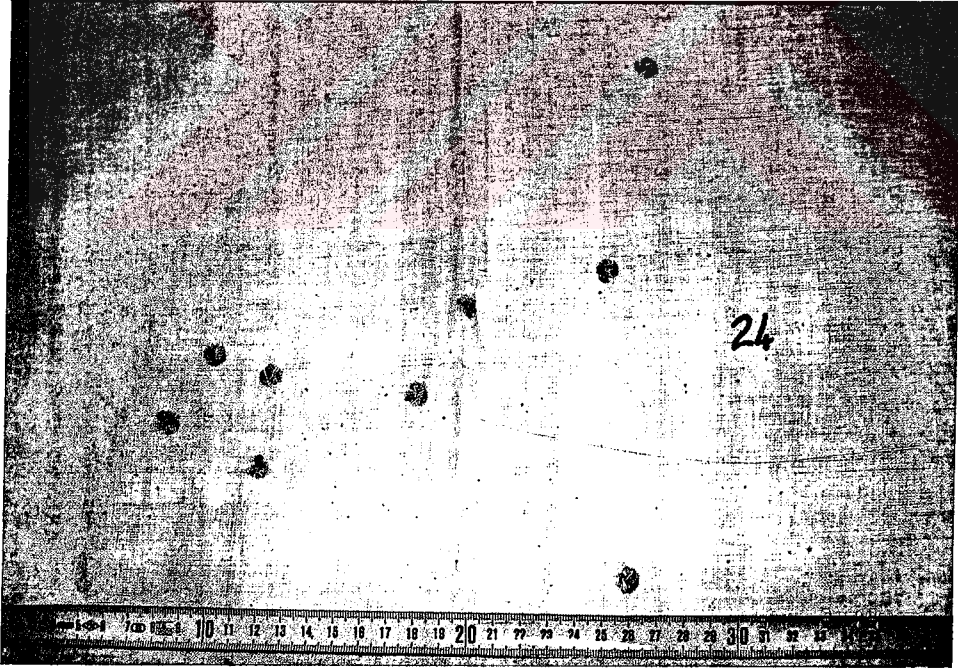
Resim 39 (mesafe 3m,saçma çapı 8mm)



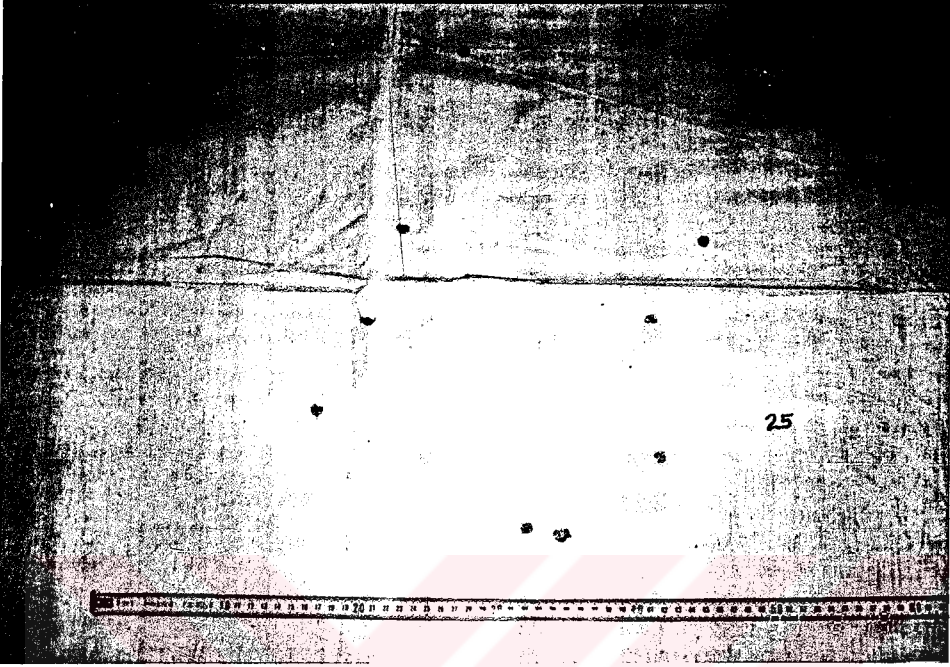
Resim 40 (mesafe 5m,saçma çapı 8mm)



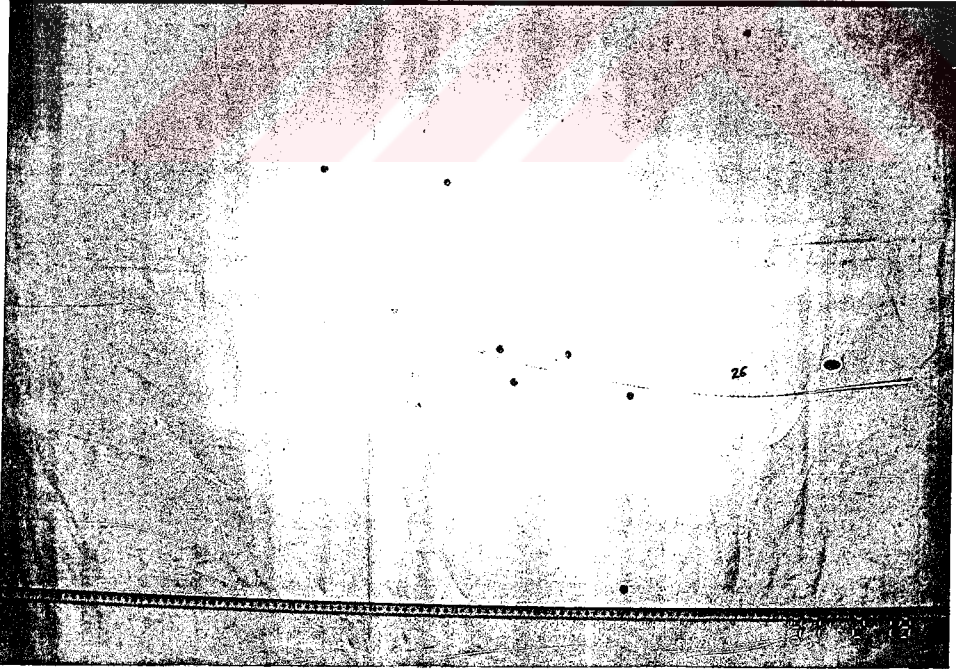
Resim 41 (mesafe 10m,saçma çapı 8mm)



Resim 42 (mesafe 15m,saçma çapı 8mm)



Resim 43 (mesafe 20m,saçma çapı 8mm)



Resim 44 (mesafe 25m,saçma çapı 8mm)