

TÜRKİYE'DE ORMAN YANGINLARI PROBLEMİ
ve
BAZI KLİMATİK FAKTÖRLERİN YANGINLARA ETKİLERİ
ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR¹

Yazan :

Dr. Refik BAŞ

(İ. Ü. Orman Fakültesi Orman Entomolojisi ve Koruma Kürsüsü
çalışmalarından)

G İ R İ Ş

Son yıllarda yurdumuzun büyük bir kalkınma çabası içinde olduğunu ve nüfusumuzun da süratle artmakta bulunduğunu görmekteyiz. Bu gelişmenin bir sonucu olarak çeşitli orman mahsullerine karşı duyulan ihtiyaçlar da devamlı bir surette çoğalmakta ve ormanların milli ekonomi'deki önemi gittikçe artmaktadır. Bu sebepten geçen yüzyıllardaki birçok ihmal-ler yüzünden kaliteleri bezulmuş ve harap bir hale gelmiş olan ormanlarımızın ıslâhına ve mevcutların da büyük bir titizlikle korunmasına zaruret vardır.

Türkiye ormanlarının varlığını tehdit eden ve önemli bir kısmının ziyaa uğramasına sebep olan tahripkâr afetlerin başında orman yangınları gelmektedir. Gerçekten yangınlar 1940-1961 yılları arasında 981950 hektar ormanı tahrip etmiş bulunmaktadır. Bu rakam 10.5 milyon hektar olarak tahmin edilen ormanlarımızın 22 yıl içinde % 8.4 gibi büyük bir kısmının yalnız yangınlarla mahvolduğunu ifade etmektedir. Keza, 1940-1961 yılları arasında memleketimizde meydana gelen orman yangınlarının tevhit ettiği zarar ve ziyan tutarı da 109366577 liradır. Bu misâller orman varlığı

1) Bu yazı, İ. Ü. Orman Fakültesi Orman Entomolojisi ve Koruma Kürsüsünde aynı isim altında ve 1960-1964 yılları arasında hazırlanmış olan doktora tezinin bir özetidir.

bakımından esasen fakir bir durumda bulunan Türkiye için yangınların ne büyük bir afet olduğunu bütün çıplaklığı ile meydana koymaktadır. Rakamlarla belirtilen bu zararlardan başka, ormanların tahrip edilmesiyle çıplaklaşan sahalardaki her türlü toprak kayıpları ve sel felâketlerini, orman yangınlarının bir sonucu olarak ifade etmek gerekir. Bu durumu karşısında Türkiye ormancılığına düşen en büyük ödev, ormanları yangın afetine karşı korumak ve tahribatını asgari hadde indirmektir.

İşte, Türkiye’de orman yangınları problemi ve bazı iklimatik faktörlerin yangınlara etkileri hakkındaki bu araştırma, yukarıda ifade edilen amaca hizmet etmek üzere ele alınmış ve incelenmiş bulunmaktadır.

I. TÜRKİYE’DE ORMAN YANGINLARI PROBLEMİ

A. Orman yangınları hakkında genel bilgi

1. Yangın sebepleri

Yıldırımından çıkan ve sayıları çok az olan yangınlar hariç tutulursa, memleketimizdeki orman yangınlarının çıkmasında başlıca faktörün insanlar olduğu görülür. İnsanların çeşitli faaliyetleri sonucunda meydana gelen orman yangınlarının sebepleri de çok değişiktir. Orman Umum Müdürlüğü istatistiklerinde (49) orman yangınları çıkış sebeplerine göre Tablo I’de görüldüğü şekilde tasnif edilmiştir. Bu tablonun tetkikinden anlaşılacağı üzere, yurdumuzda son 11 yıl zarfında meydana gelen yangınların % 0,3’ü yıldırım, % 0,4’ü lokomotif, % 2,0’si ocak, % 6,7’si sigara, % 14,3’ü tarla açmak, % 21,6’sı kasten ateşlemek, % 17,7’si mübtelef, % 13,0’ü ihmal ve % 24,0’ü de meçhul kalan sebepler yüzünden meydana gelmiştir. Bu değerlerden en yüksekini (% 24,0), bilinmeyen sebeplerden meydana gelen yangınlar teşkil etmektedir. Ancak sebebi tesbit edilemeyen bu yangınların önemli bir kısmının kasten meydana getirilmiş olması çok büyük bir ihtimal dahilindedir. Çünkü, kast sahiplerinin yakalanmamak için maksatlarını gizlemek isteyeceklerine şüphe yoktur. Bu mülâhaza ile memleketimizde kasti sebepler yüzünden meydana gelen ve Tablo I’de % 21,6 oranı ile ikinci sırayı işgal etmiş bulunan orman yangınlarının aslında en yüksek nispeti teşkil ettiği aşikârdır.

2. Yangın türleri

Orman yangınları, meydana gelişleri ve yaktıkları kısımlara göre toprak, örtü, tepe ve gövde yangını olmak üzere dörde ayrılır.

TABLO (Tabelle) 1.

1951-1961 yılları arasında vukubulan orman yangınlarının çıkış sebeplerine göre tasnifi.
Die Einteilung der zwischen den Jahren 1951-1961 ausgebrochenen Waldbrände, nach den Entstehungsursachen.

Yıllar Jahre	Yıldırım Blitz	Lokomotif Lokomotiv	Ocak Herd	Sigara Zigarette	Tarla açma Feldwirt- schaft	Ateşleme Absicht- liche Brandlegung	Muhelif Verschi- edenes	Mechul Unbekannt	İhmal Fahrläs- sigkeit	Toplam Summe
1951	2	4	9	45	122	77	119	182	63	628
1952	1	8	28	75	356	137	293	272	112	1282
1953	—	—	10	37	93	185	150	115	64	654
1954	4	8	15	68	105	277	316	243	99	1126
1955	—	4	9	70	103	121	202	289	89	878
1956	6	7	32	93	145	283	41	231	217	1118
1957	2	1	57	52	123	112	132	152	118	779
1958	1	3	1	31	81	179	151	197	81	725
1959	2	—	3	19	35	129	46	133	69	436
1960	3	—	2	38	44	179	53	167	78	564
1961	4	1	12	59	47	219	40	159	88	623
Toplam Summe	25	36	178	587	1254	1889	1546	2101	1134	8750
Yıllık Orta- lama Jaehrl. Mittw.	2.3	3.3	16.2	53.3	114.0	171.7	140.5	191.0	103.1	795.0
Standart ayrılış ± Standart abweichung	1.8	3.2	16.8	21.9	87.8	65.8	97.3	64.0	53.3	
%	0.3	0.4	2.0	6.7	14.3	21.6	17.7	24.0	13.0	100.0

T o p r a k y a n g ı n ı : Toprak altında kuru halde bulunan turbahların ya da kalın humus tabakalarının yanmasıyla meydana gelen bu yangın türü memleketimizde vuku bulmaz.

Ö r t ü y a n g ı n ı : Toprağı örten ot, ibre, yaprak, humus, yosun, kozalak, kuru dal, funda, fide, fidan, kesim artıkları gibi ölü ve diri örtünün yanmasıyla meydana gelen bir yangın şeklidir. Hemen bütün yangınlar bir örtü yangını ile başlar ve onunla birlikte devam ederler (2).

T e p e y a n g ı n ı : Esas itibariyle örtü yangınının çeşitli şekillerde ağacın tepe çatısını tutuşturması neticesinde meydana gelir. Yangın türleri içinde en tehlikelisi tepe yangını olup ağaçları derhal öldürür.

G ö v d e y a n g ı n ı : Bu yangın türü, kurumuş yahut içerişi boşalmış olan tek bir ağacın çok kere yıldırım tesiri ile yanmasından ileri gelir.

Orman Umum Müdürlüğü istatistiklerine göre (49), 1953-1961 yılları arasında meydana gelen 6840 adet orman yangınının % 83,8'i örtü, % 10,1'i tepe ve % 6,1'i de gövde yangınıdır. Ancak % 6,1 oranındaki gövde yangınlarından çoğunun tepe yangını olduğu kanısındayız. Çünkü 1960-1963 yılları yangın mevsimlerinde Antalya Orman Başmüdürlüğü mntakasında zuhur eden tepe yangınlarından bazılarının bilâhare gövdeye de sirayet ettikleri cihetle bunların yangın sicil fişlerine hatalı olarak "Gövde Yangını" şeklinde kaydedildikleri müşahade edilmiştir.

3. Yangınlar üzerine tesir eden faktörler

Orman yangınları üzerine tesir eden başlıca faktörler; ağaç türü, ağaç yaşı, yetişme muhiti, meşcere şekli ve hava halleri ile mevsimdir.

A ğ a ç t ü r ü : Işık ağaçlarından meydana gelmiş meşcerelerin altında ot ve çalı gibi kolay yanabilen maddeler, gölge ağaçlarından müteşekkil meşcerelere nazaran bol miktarda bulunduğundan, ışık ağaçları daha fazla yangın tehlikesine maruzdur. İbrelî ağaçlar da odun ve ibrelerinde kolayca tutuşabilen reçineyi ihtiva etmeleri sebebiyle yapraklılara kıyasla yangından daha fazla zarar görürler. A c a t a y (2)'a göre, ibreliler içinde çam en fazla yangın tehlikesine maruz olup, bunu sedir ve lâdin takip etmektedir. Gökmar ise gölge ağacı olduğundan en az yangın tehlikesine maruzdur. Yapraklılar içerisinde yangın tehli-

kesti bakımından meşe başta gelmekte olup, onu kestane ve kayın takip eder.

1951-1961 yılları arasında meydana gelen 8750 adet orman yangınına % 72,7'sinin çam, % 12,3'ünün ibrahim ve yapraklı karışığı, % 11,0'unu meşe, % 1,5'inin makı, % 1,4'ünün kayın ve % 0,5'inin ile sedir, ladin, ardıç ve göknar meşcerelerinde zühur ettiğini Orman Bakanlığı, Bursa göre meclisimizdeki yangınların takriben 3/4'ü çam ormanlarında meydana gelmiştir.

Y a ş : Genç meşcerelerde ve bilhassa ibrahim ağaç gençliklerinde yangın büyük zararlar yapar. Yaş ilerledikçe yangın tehlikesi ve levhiteği zarar miktarları da tehliken azalır. Nitekim, Düzlergün Örnekle Devlet Orman İşletmesinin 6 ve 17 numaralı bölmelerinde 23.9.1961 tarihinde çıkan yangın saf kızıldandan ibaret olan ormanın gençlik ve seriklik devresindeki kısımların tamamını tahrip etmiş olduğu halde, yaşlı ağaçların bulunduğu sahalarda önemli bir zarar yapılmıştır. (Seyit 1, 2).



Seyit 1. Tepe yangını neticesinde tamamen tahrip olmuş genç bir kızıldam meşceresi (Antalya-Düzlergün, 1961).

Figure 1. Ein durch Kronenfeuer ganz geschädigter *Pinus brutia*-jungbestand (Antalya-Düzlergün, 1961).

Y e l l e ş m e : Kurak ve fakir topraklar üzerinde bulduğumuz ve çok köre günden müteakke olan seyrek ova ormanları yangın-

ğa elverişli örtü tabakasını bol miktarda ihtiva ettiklerinden ekseriya nemli ve yağış bol dağ ormanlarına nazaran daha fazla yangın tehlikesine maruzdurlar (2, 65). Bununla beraber ekspozisyonun da yangınların zuhuru ve yayılma hızı üzerine geniş ölçüde etkisi vardır. Çünkü havanın bağıl nemi, güneşlenme müddeti, rüzgâr yönü ve hızı, vejetasyon tipi, yanabilen maddelerin miktarı ve nemi muhtelif bakılarda birbirinden farklıdır. Bu şartlar güneye müteveccih yamaçlarda diğer bakılara nazaran daha elverişli olduğundan, güney mailelerde yangın tehlikesi daha yüksektir (4). Aynı zamanda yangının yayılma hızına meyil derecesinin de önemli tesiri vardır. Meyilli yerlerde yangın aşağıdan yukarıya doğru süratle, yukarıdan aşağıda doğru ise güçlüklerle ilerler.



Şekil 2. Yangından zarar görmüş kızılçam gençliği ile tahribe uğramamış yaş ağaçlar (Antalya-Düzlerçamı, 1961).

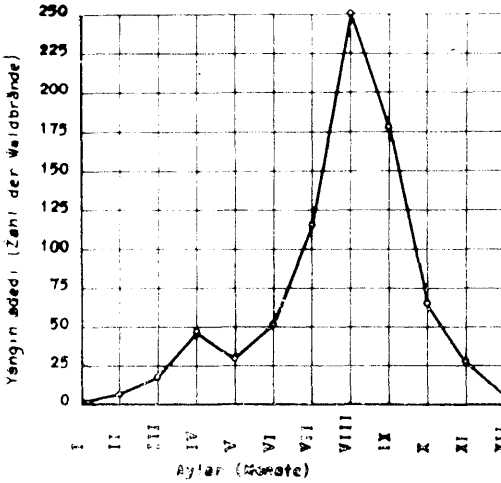
Figur 2. Durch den Brand geschädigter *Pinus brutia*-Jungwuchs und unge-schädigte alte Bäume (Antalya-Düzlerçamı, 1951).

M e ş c e r e ş e k l i : Karışık meşcereler saf olanlara kıyasla yangından daha az zarar görürler. Aynı zamanda meşcerelerin sık ya

ek seyrek olması yangın tehlikesi üzerinde rol oynar. Sıklıklar bol miktarlarda kuru dalları, seyrek meşcereler ise kolayca tutuşabilen toprak örtüsünü ihtiva ettiğinden fazla miktarda yangın tehlikesine maruzdurlar.

Orman genişliği: Orman sahası ne kadar geniş ise, yangın tehlikesinin de o ölçüde artacağı tabiidir. A e a t a y (2)'a göre bir ormanda yangın tehlikesi, sahanın genişliğinin karesi ile orantılı olarak artar.

Mevsım ve hava halleri: Bir orman kompleksinin yanma istidadı, yanabilen maddelerin kuruluşuna bağlıdır. Bu maddelerin kuruluşu yağışın azlığına, hava sıcaklığının yüksekliğine, bağıl nem miktarının düşüklüğüne ve buharlaşmanın şiddetine göre değişir. Bunlardan başka rüzgâr hızının da buharlaşma ve dolayısıyla yanabilen maddelerin kuruması üzerine kesin bir tesiri vardır. İşte kısaca hava halleri diyebileceğimiz bu unsurlar çeşitli mevsimlerde, aylarda, günlerde ve hatta günün çeşitli saatlerinde büyük farklar gösterdikleri için orman yangınlarının mevsimlere, aylara, günlere ve günün çeşitli saatlerine dağılışı arasında da büyük farklar görülür. Nitekim, memleketimiz ormanlarında meydana gelen yangınların aylara dağılışı Şekil 3'de görüldüğü üzere yekdiğerinin aynı değildir. 1940-1961 yılları ara-



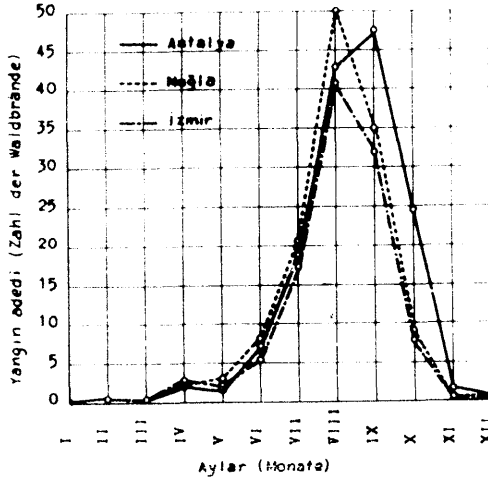
Şekil 2. Türkiye'de çıkan orman yangınlarının aylara dağılışı (1940-1961 ortalaması olarak).

Figür 3. Die Waldbrandeinteilung der Türkei in den Monaten (Als Durchschnitt von 1940-1961).

sında meydana gelen orman yangınlarının % 83,3'ü haziran ile ekim ayları arasında, % 16,7'si ise yılın diğer aylarında vuku bulmuştur.

Su halde tehlikeli mevsim yaz bđdayetinde başlayıp ekim nihayetinde sona erer. Tehlikeli mevsimin en tehlikeli ayını % 31,7 ile ağustos teştil etmekte olup, bunu % 22,4 ile eylöl ve % 14,5 ile de temmuz ayları takip etmektedir.

Yangın kayıtlarının tetkiki sonunda Antalya, Muğla ve İzmir Orman Başmüdürlükleri mntakalarının tehlikeye en fazla maruz kaldığı anlaşılmıştır. Bu sebepten adı geöen mntaka ormanlarında yuku bulan yangınların aylara dağılışını mukayeseli bir şekilde gösterebilmek gayesiyle şekil 4' deki grafik çizilmiştir. Adı geöen şekilde görölldüğü üzere Muğla ve İzmir Orman Başmüdürlükleri mntakalarında yangın bakımından en tehlikeli ay ağustos olduğu halde, Antalya mntakasında eylöl ayıdır.

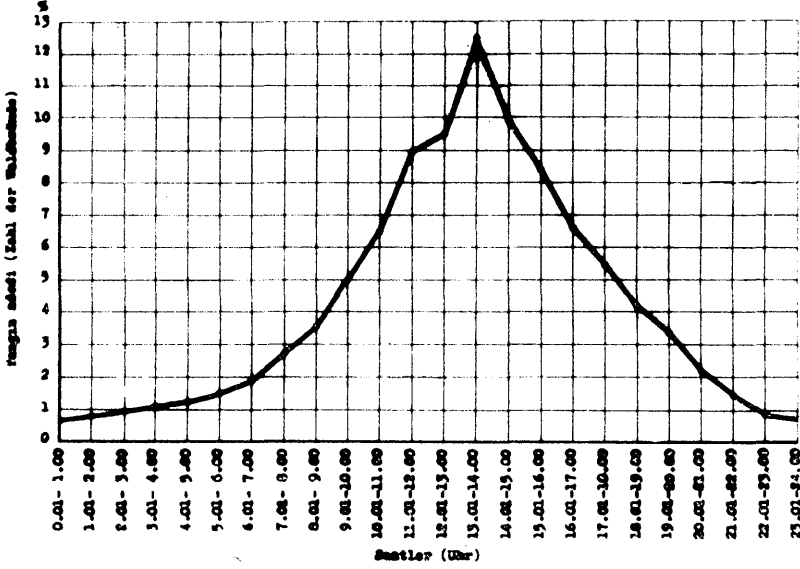


şekil 4. Antalya, Muğla ve İzmir Orman Başmüdürlüğü mntakalarında çıkar yangınların aylara dağılışı (1951-1961 ortalaması olarak).

Figur 4. Die Waldbrandeinteilung der Oberforstmeistereibezirke von Antalya, Muğla, und İzmir, nach Monaten (Als Durchschnitt der Dekade 1951-1961).

Günün çeşitli saatlerindeki hava halleri değişimlerinin, Türkiye ormanlarındaki yangınların çıkması üzerine olan tesirleri şekil 5 ve Antalya ile Muğla ve İzmir Orman Başmüdürlükleri mntakalarındakiler de şekil 6' da gösterilmiştir. şekil 5' in tetkikinden anlaşılacağına göre Türkiye ormanlarında yangın bakımından tehlikeli zaman umumiyetle saat 9' dan sonra başlayarak 19' a kadar devam etmektedir. Yangınların % 77,3' ü bu süre içerisinde, % 32,0 gibi önemli bir kısmı da saat 12-15 arasındaki çok kısa bir zamanda çıkmıştır. şu halde 12-15 arası, yan-

yanmalarının vukuu bakımından en kritik devreyi teşkil etmektedir. Antalya Orman Başmüdürlüğü muntakasında tehlikeli zaman takriben 7-19, Muğla ve İzmir havalisinde 8-19 arasına raslamaktadır. Nitekim, Antalya muntakasındaki yangınların % 79,4'ü, Muğla havalisindekilerin % 82,9'u ve İzmir Başmüdürlüğündekilerin de % 84,9' u yukarıda belirtilen süreler içinde meydana gelmiştir.



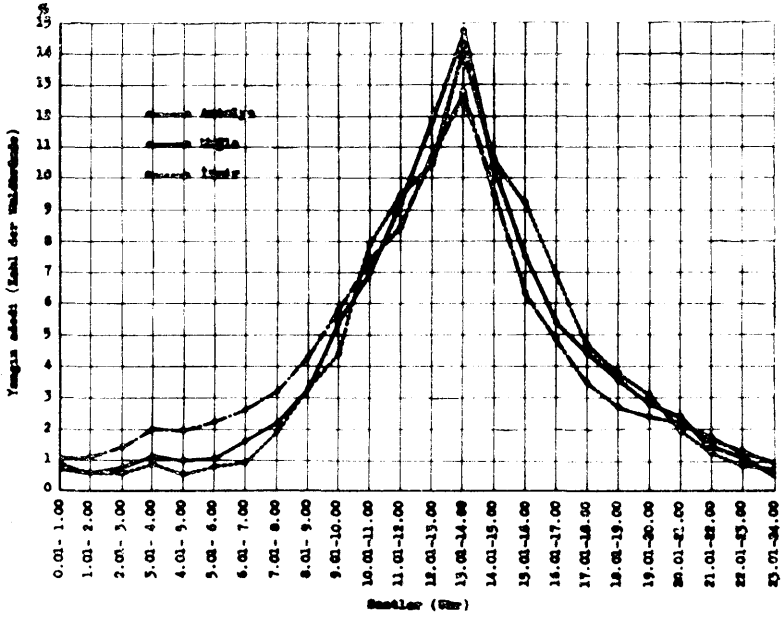
Şekil 5. Türkiye'de çıkan orman yangınlarının günün çeşitli saatlerine dağılışı (1940-1961 yılları ortalamasının yüzdesi olarak).

Figur 5 Die Waldbrandeinteilung der Türkei im Tagesablauf nach Stunden (Als prozentueller Durchschnitt der Jahre 1940-1961).

B. Türkiye ormanlarında yangınların tevhit ettiği zararlar

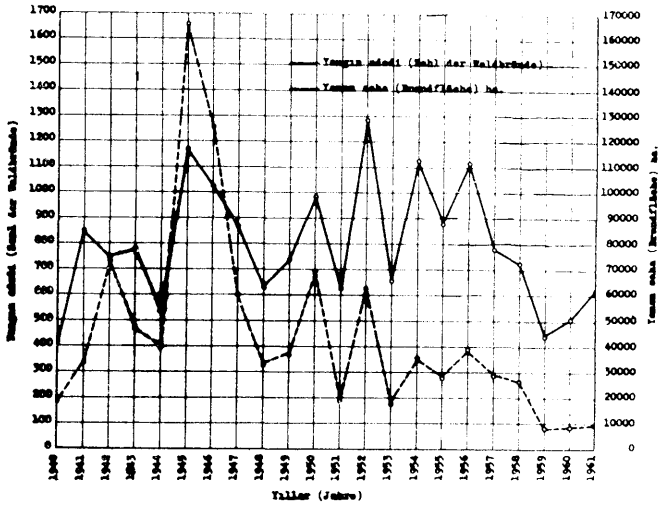
1. Yangınların maddî zararları

Hava hallerine göre her yıl memleketimizde çeşitli sayı ve vüsatte orman yangınları meydana gelmekte olup (Şekil 7), bu yangınlar bazan çok büyük ve servet bakımından zengin orman sahalarını kısır bir zamanda tamamen veya kısmen yok etmektedir (Şekil 8, 9, 10). Orman Umum Müdürlüğü yangın kayıtlarına göre, 1940-1961 yılları arasında 17489 adet yangın çıkmış olup, yıllık ortalama yangın sayısı 795 dir. Aynı süre içinde yanan sahanın genişliği ise 981950 hektara ba-



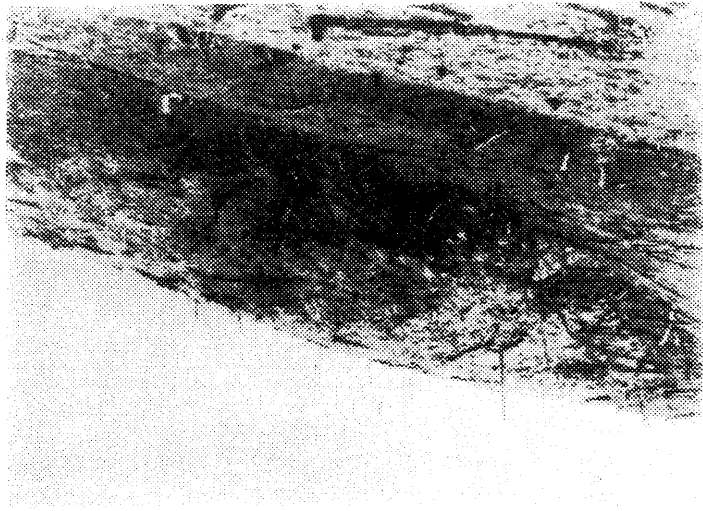
Sekil 6. Antalya, Muğla ve İzmir Orman Basmüdürlükleri mütakalarında çıkan yangınların günün çeşitli saatlerine dağılışı (1951-1961 ortalamasının yüzdesi olarak).

Figur 6. Die Waldbrandeinteilung der Oberforstmeisterebezirke von Antalya, Muğla und İzmir, im Tagesablauf nach Stunden (Als prozentueller Durchschnitt der Dekade 1951-1961).



Sekil 7. Türkiye'de çeşitli yıllarda çıkan orman yangınlarının sayısı ve sahaları.

Figur 7. Anzahl und Fläche der, in den verschiedenen Jahren ausgebrochenen Waldbrände der Türkei.



Sekil 9. Yangınla yok olmuş karagörm ormanı (Muğla - Göktepe, 1963).
 Figure 9. Durch den Waldbrand verwüsteter Schwarzkiefer-Wald (Muğla - Göktepe, 1963).



Sekil 8. Yanğından hatırap ölmüş bir fıstık-yemci ormanı (Manavgat Sorkun, 1969).
 Figure 8. Ein von einem Waldbrand zerstörter Pinien-Wald (Manavgat-Sorkun, 1969).

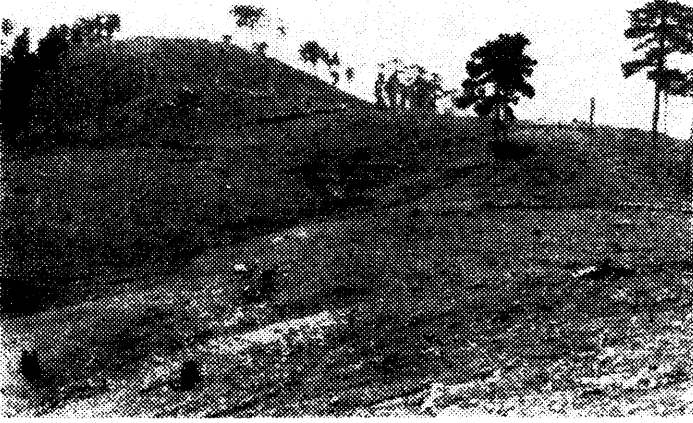
ğın olmuş ve her yıl ortalama olarak 44634 hektar orman yanmıştır. Halbuki 1946-1959 yıllarında orman içinde ve dışında ağaçlandırılan sahaların toplamı sadece 74254 hektardır (49). Bu duruma göre orman yangınlarının bir sene içinde tahrip ettiği orman sahası, 14 yılda yapılan ağaçlamamın sahasına oldukça yakın bir alanı harap etmiştir. Aynı kayıtlara göre, 1940-1961 yıllarında vukubulan yangınların tevhit ettiği maddi zarar 109366577 liraya balığ olup, bu zararın 1961 yılına itica edilmiş tutarı 267332546 liradır. Zarar ve ziyan tutarı, yanan emval miktarı tarife bedeli ile çarpılarak elde edilmiştir. Ancak gerçek zarar ve ziyan, sahanın ormanlaştırılarak eski haline getirilmesi, bu duruma gelinceye kadar geçecek zaman ve bu müddet zarfında maruz kalunan orman kayıplarının değerlendirilmesi ile ifade edilebilir.



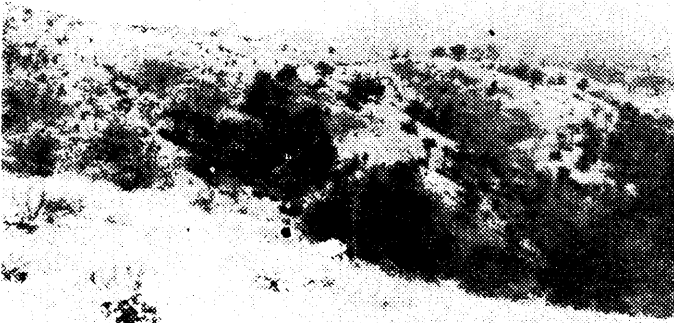
Şekil 10. Yangın tahribatının başka bir örneği (İzmir-Seydiköy, Sandı, 1963).
 Figur 10. Ein anderes Beispiel von Zerstörung durch Waldbrand (İzmir-Seydiköy, Sandı, 1963).

2. Yanık sahaların durumu

Kendi hallerine terkedilen yangın sahalarına —iklim münasebetleri uygun olduğu takdirde— çok kere işk ağaçlarının tabii olarak geldiği (61) bildirilmekle beraber Antalya, Muğla, İzmir ve Mersin Başmüdürlük mntakaları ormanlarındaki eski yanık sahalarda yapılan incelemeler sonunda, buralara umumiyetle tabii gençliğin gelmediği müşahade edilmiştir (Şekil 11, 12). Sadece uygun yetiştirme muhitlerinde ve



Şekil 11. 1945 yılında tahrip görmüş olmasına rağmen bugüne kadar tabii gençliğin gelmediği bir karaçam yangın sahası (Muğla-Göktepe, 1963).
Figur 11. Eine Schwarzkiefer-Brandfläche ohne natürliche Verjüngung, obwohl der Bestand bereits im Jahre 1945 vom Waldbrand zerstört wurde (Muğla-Göktepe, 1963).



Şekil 12. Tabii tensilden mahrum kalmış başka bir yangın sahası (İzmir-Kavacak, 1963).
Figur 12. Eine andere Waldbrandfläche ohne natürliche Verjüngung (İzmir-Kavacak, 1963).

ekseriya kuzey bakılarda yer yer çok küçük gruplar halinde tabii tensil görülmüş ise de buralardaki gençlik kesif ve sürekli otlatma sebebiyle gelişmemiştir. Adı geçen mntakalardaki yangın sahalarını maki elemanları süratle istilâ ettiğinden her nasılsa otlatma tahribatından masum kalabilen tabii tensil de gelişme fırsatı bulamamıştır.

3. Yanık sahalarda bulunan bitki florası.

Akdeniz mntkasının alçak rejyonlarındaki eski yanık sahalarda maki elemanları ile örtülü'dür. Aneak deniz seviyesinden 500 m. yüksekliğin üzerinde maki elemanları yerlerini *Cistus laurifolius*'a terk etmekte ve irtifa arttıkça mezkûr bitki hakimiyet kazanmaktadır. Şu halde *Cistus laurifolius*'u Akdeniz mntkasındaki 500 m. yüksekliğin üzerinde bulunan yangın sahalarının karakteristik bir elemanı olarak kabul etmek lâzımdır.

Manavgat Orman İşletmesinin Çardak (35-110 m.) ve Kaymazboğazi. (30-120 m.) mevkilerinde orman yangınlarından sonraki ilk vejetasyon devresinde sahaya *Euphorbia stricta* L., *Cerastium arvense* L., *Spergula arvensis* L., *Tunica prolifera* L., *Cardaminae pretensis* L., *Fumana arabica* L., *Cistus villosus* L., *Hypericum perforatum* L., *Malva rotundifolia* L., *Linum narbonense* L., *L. nodiflorum* L., *Geranium molle* L., *G. tuberosum* L., *G. silvaticum* L., *Anthyllis tetraphylla* L., *Lathyrus Aphaca* L., *Medicago minima* L., *Onobrychis Caputgalli* Lom., *Trifolium angustifolium* L., *Alkanna tinctoria* Tau., *Helictropium spinum* L., *Myosotis sicula* Guss., *Linaria genistifolia* (L.) Mill., *Digitalis ferruginea* L., *Brunella vulgaris* L., *Teucrium polium* L., *Thymus vulgaris* L., *Plantago argentea* Ch., *Erythraea tenuifolia* Griseb., *Crucianella latifolia* L., *Galium verticillatum* Danth., *Sherardia arvensis* L., *Anthemis tinctoria* L., *Bellis annua* L., *Carilna vulgaris* L., *Centaurea diffusa* Lam., *Cichorium intybus* L., *Crepis bulbosa* Cass., *Filago Gallica* L., *Gnaphalium ericephalum* V., *Inula helenioides* De., *Sonchus arvensis* L., *Tragopogon pratensis* L., *Asparagus acutifolius* L., *Muscari Comosum* Mill., *Carex* sp., *Aegilops ovata* L., *Andropogon gryllus* L., *Aira capillaris* Host., *Brachypodium pinnatum* P.B., *Bromus arvensis* L., ve *Epilobium* sp. gibi çok çeşitli bitki türlerinin geldiği tesbit edilmiştir¹. Bunlardan bilhassa *Epilobium*'lar karakteristik öncü bitki olarak yangın sahalarının her tarafında görülmüştür.

1) Bitkiler Dr. P.H. Davis ve Dr. F. Yalırık tarafından teşhis edilmiştir.

Açık geçen sahalarda yangından sonraki ikinci ve üçüncü vejetasyon devrelerinde yapılan inceleme sonunda buralarının maki elemanları tarafından örtülmede oldukları görülmüştür. Şu halde tabii gençliğin gelişmesine imkân bırakmayan bu zararlı floranın gelmesine fırsat vermeden yangın sahalarının hemen ağaçlandırılması gerekmektedir.

4. Yangına maruz kalmış ormanlardaki böcek zararları

Tetkikat mntakanızdaki yangın sahalarında tepe yangınına maruz kalmış bulunan kızılçamlara *Buprestidae* familyasından *Melanophila cuspidata* Klug., *Buprestis novemmaculata* Lin., *Cerambycidae*'den *Crioccephalus fesus* Muls. ve *Ipidae* familyasından *Myelophilus* (= *Blas-tophagus*) *piniperda* L., palamut meşelerine ise *Buprestidae* familyasından *Agrilus hastulifer* Ratz.'in âriz oldukları tesbit edilmiştir. Bu tesbitlerimiz esnasında böceklerin yanmış ağaçlara yangının vukuundan pek kısa bir müddet, (meselâ *Myelophilus piniperda* 17 gün) sonra tasallut etmekte oldukları anlaşılmıştır. Şu halde böcek tahribatı sonunda ağaçların teknik vasıflarının bozulduğu ve bu sebepten kıymetlendirme imkânlarının büyük ölçüde azaldığı, aynı zamanda yangından sonraki 17 günlük bir sürenin dahi tasallut için kâfi gelmekte olduğu göz önünde tutularak orman yangınlarının bu yöndeki zararlarını kısmen azaltmak bakımından tahrip görmüş ağaçların vakit kaybetmeden işlenerek sahadan çıkarılması, kaçınılması mümkün olmayan bir zaruret olarak ortaya çıkmaktadır.

C. Türkiye'de orman yangınlarının dağılışı

Orman yangınlarına karşı alınacak önleme ve savaş tedbirleri tehlikenin derecesine göre tayin edilir. Bir mntakanın yangın tehlikesine maruz kalma derecesi hakkında ise, o mntakada geçmiş yıllarda vukubulan orman yangınlarını tetkik etmek suretiyle bir hükme varmak mümkündür. Bu sebepten geçmiş yıllarda zuhur eden yangınların ormanlarımızda nasıl bir dağılıma gösterdikleri aşağıdaki şekilde incelenmiş ve elde edilen sonuçlar harita I ve II² de gösterilmiştir.

2) I ve II No.lı haritalardaki orman hudutları, Orman Umum Müdürlüğünce hazırlanmış ve Harita Umum Müdürlüğü tarafından 1954 yılında basılmış olan haritaya göre çizilmiştir.

Önce 1940-1961 yılları arasında meydana gelen 17489 adet orman yangını, vukubuldukları kazalara göre tasnif edilmiş ve bilâhare bunların yıllık ortalamaları hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçları Türkiye haritasındaki kaza hudutları içinde kalan sahaya ayrı ayrı işaretlerle işlemek mümkün olmadığından, aşağıdaki tarzda bir gruplandırma yapıldıktan sonra Harita No. 7'e tersim edilmiştir.

I. Grup :	Yıllık ortalama olarak	1,0 ve daha az yangın çıkan kazalar
II. Grup :	" "	" 1,1-3,0 yangın çıkan kazalar
III. Grup :	" "	" 3,1-6,5 " " "
IV. Grup :	" "	" 6,1-10,9 " " "
V. Grup :	" "	" 10,1 ve daha fazla yangın çıkan kazalar

Bu gruplandırmada I. grup EN AZ, II. grup AZ, III. grup ORTA, IV. grup ÇOK ve V. grup da EN ÇOK yangın ihtimali olan yerlerdir. Çünkü bir mntakada bir çok yıllar boyunca meydana gelmiş olan yangınlar o mntakada gelecek yıllarda da zuhuru muhtemel olanlar hakkında iyi bir mesnettir.

1940-1961 yılları arasında vukubulan yangınların bir de her kazada tahrip etmiş olduğu sahaların yıllık ortalaması nazarı itibare alınarak II. No. 11 harita tanzim edilmiştir. Orman yangınlarına karşı alınacak tedbirlerin plânlanmasında bu haritaların büyük faydalar sağlayacağına şüphe yoktur. Ancak orman yangınlarının zuhuru rakımı, ağaç türü, yetişme muhiti gibi birçok faktörlerle yakinen ilgili olduğundan bir kaza hududu içerisindeki çeşitli orman mntakalarında meydana gelecek yangınların birbirinden farklı olacağı tabiidir. Bu sebepten, yukarıda ifade edilen çeşitli faktörleri de nazarı itibare alıp, bölge ve hattâ bölgelere kadar inmek suretiyle bir yangın tehlike haritası hazırlamak ve buna göre yangınlara karşı gerekli tedbirleri mahallen organize etmek yerinde olur. Bu yöndeki çalışmalar tamamlandığı vakit, her orman bölgesinin ve dolayısıyla işletmenin, hattâ Başmüdürlüğün yangın tehlikesi bakımından durumu ve buralarda alınacak tedbirler kendiliğinden meydana çıkmış olacaktır.

D. Türkiye'nin orman yangınları bakımından bazı memleketlerle mukayesesi

Bir memlekette meydana gelen orman yangınlarının ve bunların tahrip etmiş olduğu sahaların, aynı şartları haiz başka memleketlerdekiyle mukayese edilmesi, o memlekette yangınlara karşı alınmış olan tedbirlerin diğerlerine nazaran durumunu ortaya koyar. Bu sebepten

memleketimizle --umumiyetle aynı iklim kuşağında bulunan -- Kıbrıs Yunanistan, İtalya, Fransa ve Amerika Birleşik Devletlerinin orman yangınları bakımından mukayesesi Tablo 2' de gösterilmiştir. Bu kıyaslama 1951-1961 yılları arasında meydana gelen orman yangınları ve yanan sahaların yıllık ortalamasına göre yapılmış olup, mukayese için 10000 hektarlık orman sahası birim olarak kabul edilmiştir. Tablo 2' nin 5 ve 6. sütunlarında görüldüğü üzere 11 yıllık süre zarfında yurdumuz ormanlarındaki her 10000 hektarda meydana gelen yangınların sayısı ile yanan sahaların miktarı diğer ülkelere nazaran daha azdır. Fakat aynı tablonun son sütununun tetkikiyle anlaşılacağı üzere her 10000 hektardaki orman parçasında meydana gelen 1 yangının yakmış olduğu orman sahası Amerika Birleşik Devletleri ve İtalya'ya nazaran takriben 3, diğerlerine göre de 2 misli olmak üzere memleketimizde en fazladır (30,3 ha.). Bu durum, yurdumuzda orman yangınlarına karşı alınmış bulunan tedbirlerin adı geçen memleketlere nispetle noksan olduğunu göstermektedir.

E. Orman yangınlarına karşı koruyucu tedbirler

1. Kanunî tedbirler

Orman sahibi kendi imkânları ile yangın tehlikesini bertaraf edecek durumda olmadığından, ormanları yangından koruma ve icabında derhal müdahale etme hususunda devlet tarafından hükümler vazedilmiştir. Şimdiye kadar çıkmış olan orman kanunlarının hepsinde orman yangınlarıyla ilgili hükümler bulunmakta olup, her yeni çıkan kanunda bu konu eskisine nazaran daha etraflı bir şekilde ele alınmıştır. Nitekim halen yürürlükte bulunan 6831 sayılı orman kanununun 5. faslına II bölümü orman yangınlarının söndürülmesi (madde 68-76), aynı faslına V. bölümü ise yangınlarla ilgili ceza hükümlerini (madde 93, 94, 104-108, 110) ihtiva etmektedir. Keza, Türk Ceza Kanununun 370 ve 383. maddeleri de orman yangınları ile ilgilidir. Kanunî mevzuatın dışında konunun önemine binaen zaman zaman nizamname, talimatname ve genelgeler de neşredilmiştir. Yurdumuzdaki orman yangınları hakkında vazedilmiş olan müeyyideler eksiksiz olarak tatbik edildiği takdirde ormanları yangın afetinden kısmen olsun koruyabilecek niteliktedir.

2. Halkın eğitimi

Çok çeşitli vasıtalarla faydalanmak suretiyle şehir ve köylerde yaşayan kimselerin, yangınların önlenmesi konusunda yetiştirilmesi, hal

TABLE (Tabelle) 2 :

1951-1961 yılları arasında çıkan orman yangınlarının adet ve yanan saha yıllık ortalamalarına göre Türkiye'nin Kıbrıs, Yunanistan, İtalya, Fransa ve A.B.D. ile mukayesesi.

Vergleich der Türkei mit Cypern, Griechenland, Italien, Frankreich und den U.S.A. nach den jährlichen Durchschnitten der Brandfläche und der Anzahl, der zwischen den Jahren 1951-1961 ausgebrochenen Waldbrände.

Memleketler Länder	Orman sahası Ha. Waldfläche Ha.	Yıllık orta- lama yangın adedi Jährl. Mittw. der Brandan- zahl	Yıllık orta- lama yanan saha Ha. Jährl. Mittw. der Brandfl- äche Ha.	Her 10000 hek- tardaki yangın adedi Die Anzahl der Brände pro 10000 Ha.	Her 10000 hektarda ya- nan saha Ha. Brandfläche pro 10000 Ha.	Her 10000 hektardaki bir yangında ya- nan ortalama saha (Ha.) Die Mittel- werte der Brandfläche pro Brandzahl (Ha.)
Türkiye ¹ Türkei	16583687	795	25646	0.8	24.2	30.3
Kıbrıs ² Cypern	173000	69	1166	4.0	67.4	16.9
Yunanistan Griechenland	2578000	747	10601	2.9	41.1	14.2
İtalya Italien	5781000	1854	23043	3.2	39.9	12.3
Fransa Frankreich	11608000	1756	25456	1.5	21.9	14.6
A.B.D. ³ U.S.A.	315795000	96038	1101050	3.0	34.8	11.6

1) Türkiye'nin yangın kayıtları (49) numaralı literatürden.

2) Kıbrıs, Yunanistan, İtalya ve Fransa'nın yangın kayıtları mezkûr memleketlerin Orman Umum Müdürlüklerinin resmi mektuplarından.

3) Amerika Birleşik Devletleri'nin yangın kayıtları (67) numaralı literatürden alınmıştır.

kin eğitimini teşkil eder. Bir çok milletler orman yangınlarına karşı halkın eğitimi hususunda orijinal çalışmalar yapmaktadır (15, 34). Buna mukabil memleketimizde bu yönde yapılan çalışmaların henüz maksadı sağlayacak bir duruma gelmediği yapılan müşahadeler neticesinde anlaşılmıştır. Halkın eğitimi yangınların önlenmesi hususunda büyük faydalar sağlayacağından bu konuya önem verilmesi ve ormanların yanması sonunda bilhassa fertlerin ne gibi zararlar göreceği üzerinde durulması yerinde olacaktır.

3. Yangın gözetleme ve ihbar istasyonları

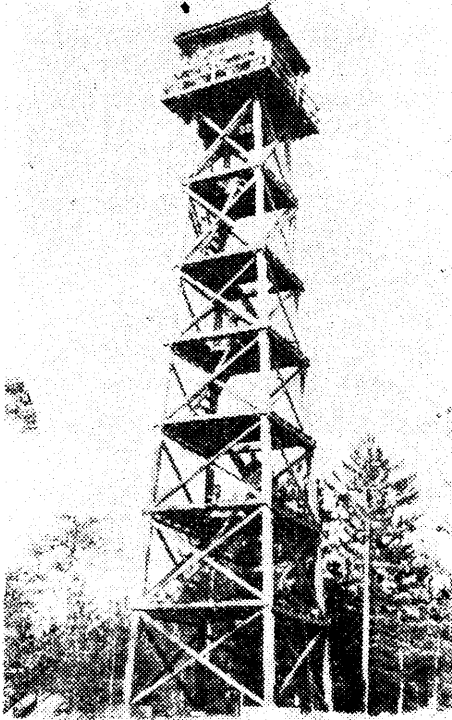
Ormanda zuhur eden bir yangının çıkar çıkmaz görülmesi ve yerinin tesbiti, bu yangının genişliyerek büyük zararlar tevhit etmesine meydan vermeden kolayca söndürülmesinde çok önemli bir rol oynar. Bu maksatla memleketimiz ormanlarının muhtelif yerlerinde 1962 yılı sonuna kadar 566 adet yangın kulübesi, 164 tane kule olmak üzere ceman 730 yerde yangın gözetleme ve ihbar istasyonu inşa edilmiştir. (Şekil 13). Ayrıca yangın tehlikesinin fazla olduğu Antalya ve Muğla Başmüdürlük muntakalarındaki bazı gözetleme ve ihbar istasyonları telsiz şebekesi ile teçhiz edilmiştir. 1958 yılından beri faaliyette bulunan bu şebeke 8 adet telsiz santrali, 23 dağ sabitesi, 29 oto telsizi ve 44 adet portatif sırt telsiz cihazından müteşekkildir (Şekil 14). Yangını sür'atle haber vermeğe, seyrini takip etmeğe ve civar muntakalarla irtibatı sağlamağa yarayan bu şebekenin, orman yangınlarının azalmasında büyük rol oynadığına şüphe yoktur. Bu maksatla İzmir Orman Başmüdürlüğü muntakasına da tesis edilmeğe başlanmış olan mezkûr şebekenin yangın tehlikesine marûz kalma derecesine göre diğer muntakalarda da inşa edilmesi gerekmektedir.

4. Motorlu ve seyyar ekipler

Orman yangınlarını kolaylıkla kontrol altına alabilmek için derhal müdahale etmenin şart olduğu cihetle bu müdahaleyi yapabilmek maksadiyle memleketimizde yangın mevsimlerinde motorlu ve seyyar yangın söndürme ekipleri teşkil edilmektedir. Motorlu ekiplerin sayısı 1962 yılı sonunda 108 adet olup (Şekil 15), 1963 senesinde 5049 yangın bekçisi istihdam edilmiştir. Ancak yangın bekçileri geçici bir süre için (hazi-

3) Orman Umum Müdürlüğünün 14.9.1963 gün ve Şb. I, 1950-2992 sayılı resmi yazısına göre.

ran - ekim) ayları arasında görevlendirildiklerinden söndürme tekniği ve malzemenin kullanılması hususunda hiç bir bilgiye sahip değildi. Bu sebepten bir taraftan motorlu ekiplerin sayıları artırılırken, diğer ta-



Şekil 13. Bir yangın kulesi (Dursunbey).

Figür 13. Ein Feuerwachturm (Dursunbey).



Şekil 14. Portatif sırt telsiz cihazı ile yangın habertesi (Menavgat - Kaymazboğazi 1962).

Figür 14. Die Brandmeldung durch tragbares Funkgerät (Menavgat - Kaymazboğazi, 1962).

caftan hiç olmazsa yangın bakımından en tehlikeli olan Antalya, Muğla ve İzmir Başmüdürlüğü muntakalarında bu personelin yangın mevsiminin başlangıcında kısa bir süre için kursa tâbi tutulmasını ve yangın söndürme tekniği ile malzemenin kullanılması hususunda yeter derecede bilgiye sahip olmalarının teminini faydalı ve lüzumlu görmekteyiz.

5. Yangın emniyet yolları

Yangın emniyet yolları, üzerinde yamaç madde bulunmayan ve 5-10 (ortalama 6) m. genişliğindeki çıplak şeritlerden ibarettir. Bir orman kompleksi, yangın emniyet yolları tesis etmek suretiyle ne kadar küçük parçalara bölünürse, o ormanda çıkacak yangımların yayılma ihtimalleri de o ölçüde azalır ve mücadelesi kolaylaşır. Bu sebepten orman yangınlarına karşı alınabilecek en önemli koruyucu tedbirlerden bir tanesinin de yangın emniyet yolları tesis etmek olduğunu şüphe yoktur.

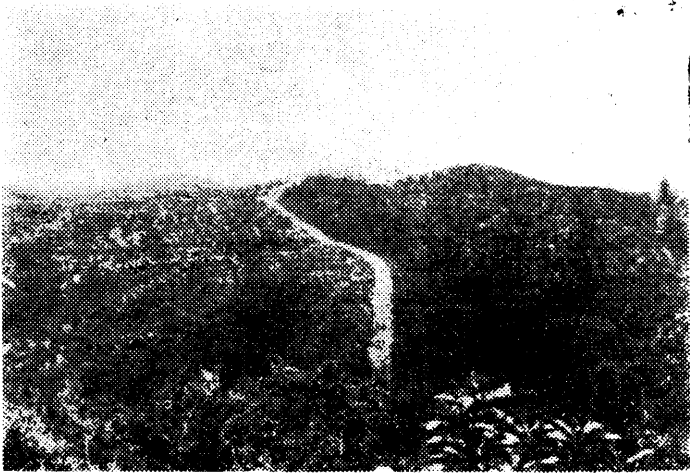


Sekil 15. Motorlu yangın söndürme ekibi (Manavgat 1960).

Figur 15. Motorisierte Feuerwehrruppe (Manavgat 1960).

Amerika Birleşik Devletlerinde yangın emniyet yolları inşası 1910 yılında başlamıştır. İngiltere'de yeni ağaçlandırma sahaları yangın emniyet yolları ile 12 hektarlık parçalara bölünmektedir (3). Keza, Almanya'da da iyi gelişmiş ve sıklık haline gelmiş çam meşcerelerini 8-10 m. genişliğindeki çıplak yollarla dörder hektarlık sahalarına bölmek teklif edilmektedir (33). Halbuki Antalya, Muğla ve İzmir Başmüdürlüğü muntakalarındaki orman içi yangın saha ağaçlanmalarında ilk olarak 1961 yılında tesisine başlanan yangın emniyet yolları (Sekil 16) istisna edilecek olursa, memleketimizde bugüne kadar bu yöndeki çalışmaları esaslı olarak başlanmamıştır. Yol sebekelerinin mükemmel olmadığı ve yangın söndürme teşkilâtının süratli ve kuvvetli bulunmadığı mahaller-

de yangın emniyet yollarının faydalı olduğu fikri kabul edilmiştir (3). Su halde memleketimiz ormanlarının da bir plân dahilinde yangın emniyet yolları ile parçalanmasına başlanması ve bu işin mümkün olan en kısa bir zamanda ikmâl edilmesi zarurî görülmektedir. Bu yönde yapılacak çalışmaların, yangın ihtimâlinin en çok olduğu (Harita No. I) sahalardan başlanarak tehlikenin çok ve orta derecede bulunduğu muntakalara doğru devam edilmesi uygun olur. Yangın tehlikesinin en çok olduğu sahalarda parsellerin 25-150, çok olduğu yerlerde 25-250, orta derece bulunduğu kısımlarda ise 50-500 hektar büyüklüğünde olması maksadı sağlar. Yangın ihtimâlinin az ve çok az olduğu ormanlarda yangın emniyet yollarının inşasına büyük bir zaruret görülmemektedir. Ayrıca yanık sahaların ağaçlandırılması esnasında, ilerde vukuu muhtemel bir yangına karşı tesisi korumak için sahanın emniyet yolları ile mutlaka bölünmesi lâzımdır. Bu parsellerin, yangın tehlikesinin derecesine göre 10-25 hektar büyüklüğünde olmasını ve yol genişliklerinin de 10-15 m. arasında bulunmasını uygun görmekteyiz.



Şekil 16. Yanık saha ağaçlaması esnasında inşa edilmiş yangın emniyet yolu (Manavgat-Çayıcı, 1962).

Figur 16. Der während der Wiederaufforstung der Brandfläche gebaute Feuerschutzstreifen (Manavgat-Çayıcı, 1962).

F. Orman yangınlarının sınıflandırılması

Bugüne kadar yurdumuzda orman yangınları herhangi bir sınıflandırmaya tâbi tutulmamıştır. Bu bakımdan Türkiye'de 1940-1961 yılları ara-

sında meydana gelen 17489 adet yangının sahaları ayrı ayrı incelenmiş ve bunun sonucunda aşağıda görüldüğü üzere bir sınıflandırma yapılmıştır:

Sınıf A :	0,9	hektar ve daha büyük sahalar.
Sınıf B :	1,0- 9,9	hektar arasındaki sahalar,
Sınıf C :	10,0- 99,9	" " "
Sınıf D :	100,9-999,9	" " "
Sınıf E :	1000,0	hektar ve daha küçük sahalar

Bu sınıflamanın gayesi mücadele organizasyonunun aksayan taraflarını düzenlemek maksadiyle yangınların tahribat vüsati hakkında toplu bir bilgi edinmektir. Mezkûr sınıflama yurdumuzun bugünkü şartlarına ve ihtiyaçlarına cevap verebilecek durumdadır. Bu sınıflandırmada bilhassa D ve E grupları büyük bir önem taşımaktadır. Şüphe yokki, bir yangın söndürme teşkilâtı ne kadar mükemmel olursa olsun yangınların çıkmasına hiç bir zaman tamamen mani olamaz. Fakat zahir eden yangınların genişlemesini önler, yani sahaların mümkün olduğu kadar küçük kalmasını sağlayabilir. Bu hususta başarı temin edilmişse meydana gelen yangınların büyük bir kısmı A sınıfında, çok azı da D ve E sınıfında görülür. Şu halde sınıflara isabet eden yangınların yüzde oranı, söndürmedeki başarının bir ölçüsü olarak kabul edilebilir. Bu sebepten D ve bilhassa E sınıfına giren yangınlar, söndürmeden sonra etüt ve tahlile tâbi tutularak neden bu safhaya ulaştıkları tesbit edilmelidir. Bu yöndeki çalışmaların gayesi, söndürme faaliyetlerindeki noksanlıkları meydana çıkarmak ve bunların çarelerini aramaktır.

II. BAZI KLİMATİK FAKTÖRLER İLE ORMAN YANGINLARI ARASINDAKİ MÜNASEBETLERİN TESBİTİ

Bazı iklimatik faktörler ile orman yangınları arasındaki münasebetleri tesbit etmek amacıyla fazla yangın tehlikesine maruz bulunan orman mntakalarından Manavgat'ta bir deneme istasyonu kurulmuştur.

A. Deneme İstasyonunun Kurulması ve Araştırma Metodları

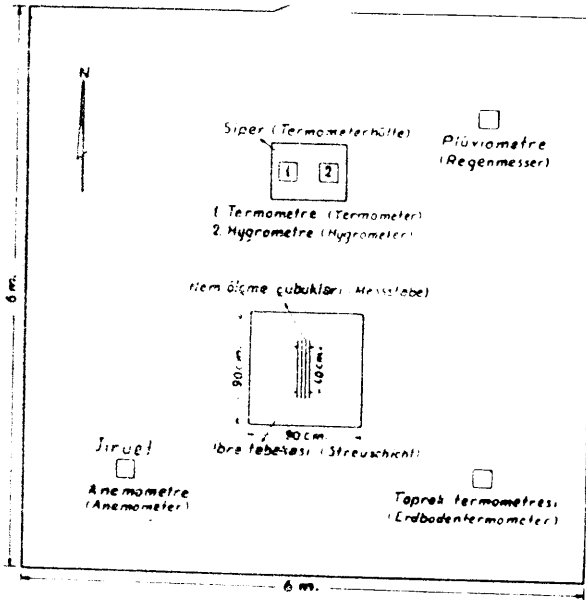
1. İstasyonun Kurulması

Manavgat deneme istasyonu 36 m² lik bir saha üzerine kurulmuştur. İstasyonun etrafı toprak yüzünden itibaren 1,50 m. yüksekliğinde kafesli

telden bir çit ile çevrilmiş ve böylece saha içerisinde bulunan aletler muhafaza altına alınmıştır. Bu istasyonda ölçü aleti olarak Bellani tipi maximum-minimum termometre, saçlı hygrometre (= polimetre), (0) cm. Ek toprak termometresi, Hellman plüviometresi, anemometre ve jiruci kullanılmıştır⁴ (Şekil 17).

2. Metodlar

Deneme istasyonunda iklimik faktörlerden yağış, sıcaklık, bağıl nem ve rüzgâr ölçmeleri yapılmıştır. Bunlardan başka kolay yanabilen maddelerin nem miktarı da tesbit edilmiştir. Bu tesbitler 1960 yılının ağustos, eylül ve ekim ayları ile 1961 ve 1962 senelerinin yangın mevsimlerinde (haziran başından ekim sonuna kadar) fasılasız olarak devam etmiştir. Yağış ölçmeleri yağmuru takip eden günlerde ve saat



Şekil 17. Manavgat deneme istasyonunun şeması.

Figur 17. Schema von Manavgat-Versuchsstation.

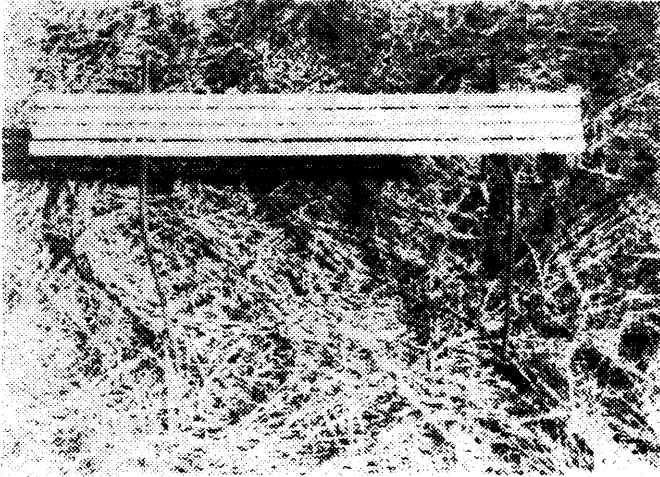
7 de; hava sıcaklığı ile ölü örtünün hava ile temas ettiği satıhtaki sıcaklık, bağıl nem ve rüzgâr ölçmeleri her gün saat 7, 14 ve 19 da; kolay

4) Ölçü aletleri Tarım Bakanlığı Meteoroloji İşleri Umum Müdürlüğünden temin edilmiştir.

B. Ölçmelerden elde edilen sonuçlar

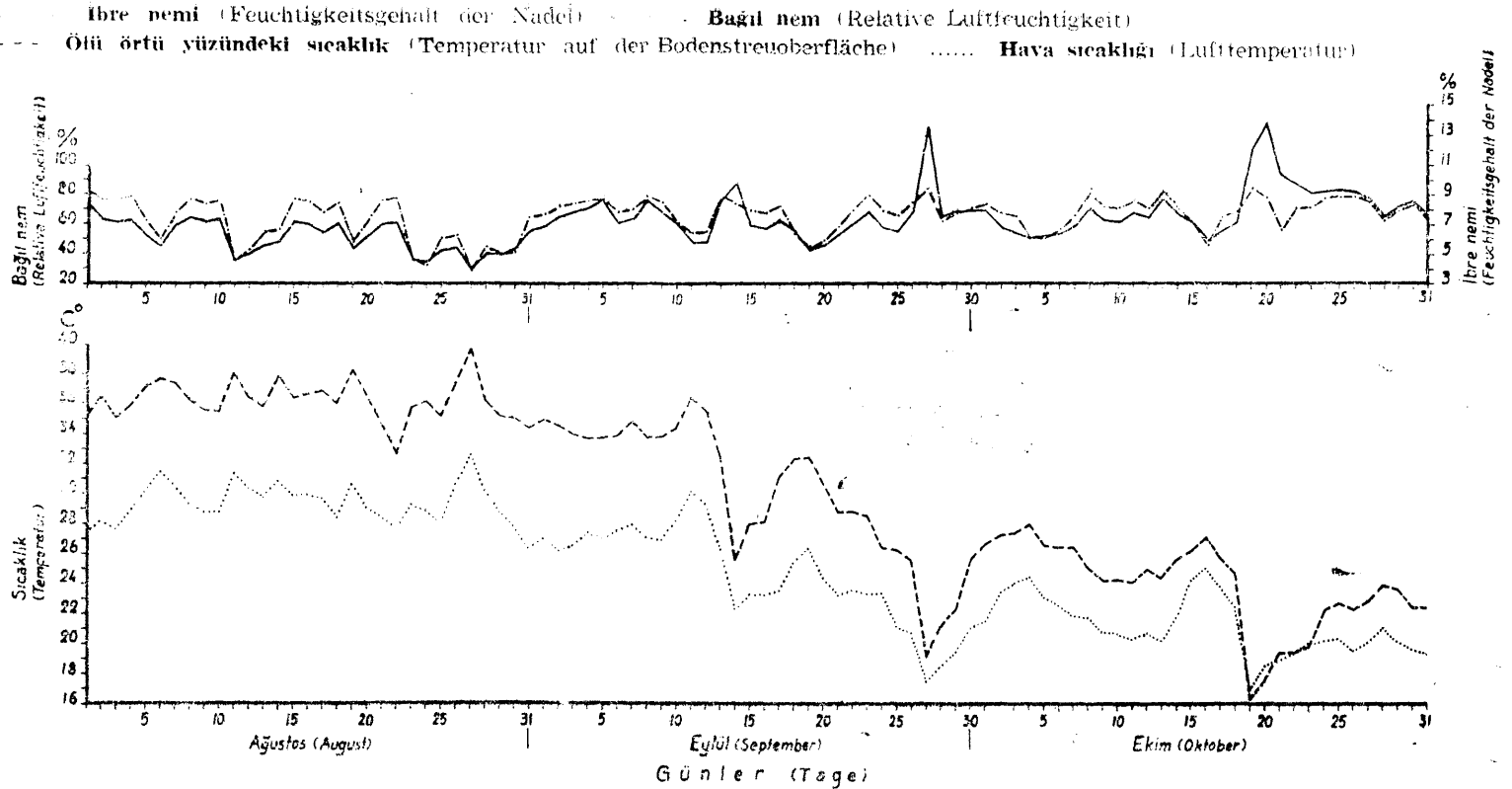
1. Bazı klimatik faktörler ile kızılçam ibreleri ve çubukların nem muhtevası arasındaki münasebetler

Deneme istasyonunda üç yangın mevsimi boyunca yapılan ölçme ve tesbitlerden elde edilen sonuçları kolayca izlemek ve aralarındaki münasebetleri mukayeseli bir şekilde görebilmek için 20, 21 ve 22 No. lı şekillerdeki grafikler çizilmiştir. Bu grafiklerde hava sıcağı, bağıl nem ve ölü örtünün hava ile temas ettiği yerdeki sıcaklıklar günlük ortalama değerlerdir. Kızılçam ibreleri ile çubukların nemi ise her gün saat 14'de tespit edilen miktarlardır.



Şekil 19. Nem ölçme çubukları.
Figur 19. Feuchtigkeitsmessstäbe.

Bu grafiklerin tetkikinden anlaşılmaktadır ki, hava sıcaklığı ile ölü örtünün hava ile temas ettiği yerdeki sıcaklıklar, umumiyetle haziran ayından itibaren yükselmeye başlamakta, ağustosta, en yüksek değerlere ulaştıktan sonra eylül ve ekim ayında tedricen düşmektedir. Fakat bununla beraber sıcaklıklar yangın mevsiminin çeşitli günlerinde birbirine nazaran farklar göstermektedir. Gerçekten, 1960-1962 yılları yangın mevsimlerinde günlük ortalama en yüksek hava sıcaklığı ağustos ayında (3.8.1962 günü 35,3 C), en düşüğü ise ekimde (27.10.1962 günü 16,3 C), tesbit edilmiştir. Ölü örtünün sathındaki günlük sıcaklık ortalamasının da



Şekil 20. 1960 yılı yangın mevsiminin üç aylık periyodunda Manavgat deneme istasyonunda tesbit edilen bazı iklimik faktörler ile ölü örtü üzerindeki kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) ibrelerinin nem değişimi arasındaki münasebetler.

Figur 20. Beziehungen zwischen den verschiedenen klimatischen Faktoren, und der Feuchtigkeitsveränderungen, der auf der Bodenstreu liegenden *Pinus brutia* -Nadeln, in den letzten drei Monaten der Waldbrandperiode im Jahre 1960 an der Versuchsstation Manavgat.

en yüksek ve en düşük değerlerine keza aynı ayların aynı günlerinde ulaşılmıştır (3.8.1962 günü 40,4 C ve 27.10.1962 günü 15,5 C).

Havanın bağıl nemi ise umumiyetle sıcaklıkların aksi bir seyir takip etmektedir. Yani sıcaklıklar yükseldikçe bağıl nem azalmakta, alçaldıkça çoğalmaktadır. Nitekim, üç yangın mevsimi içerisinde bağıl nemin günlük ortalama en düşük değerine (3.8.1962 günü % 21), günlük sıcaklık ortalamalarının en yüksek olduğu zamanda ulaşılmıştır. Fakat sıcaklıkla birlikte muntakada esen rüzgârların bağıl nem üzerine etkisi büyüktür. Bazan havanın sıcaklığı yüksek olmadığı halde N, Ne ve NW yönlü kuru rüzgârlar havanın bağıl nem miktarını süratle düşürmektedir. Deneme istasyonunda sıcaklığın yüksek olmadığı zamanlarda tesbit edilen düşük bağıl nem miktarları daima N, NE ve NW yönlü rüzgârların estiği günlere raslanmıştır. Şu halde, bundan da anlaşılmaktadır ki, havanın sıcaklığı bazan düşük olduğu halde, kuru bir rüzgâr ve dolayısıyla düşük bir bağıl nem, yanabilen maddelerin nem miktarlarını azaltmağa kâfi gelebilir.

Ölü örtünün yüzeyinde bulunan kızılçam ibrelerinin nem miktarları vukarıda belirtilen bazı klimatik faktörlerin değişmelerine bağlı olarak azalıp çoğalmaktadır. 20, 21 ve 22 No. lı şekillerin tetkikinden anlaşılacağı üzere, ibrelerin nem miktarları havanın bağıl nemi ve sıcaklıkla ilgili olarak değişir. Burada yağışlar müstesna olmak üzere umumiyetle havadaki bağıl nem miktarı kızılçam ibrelerinin nemini artırıcı, yüksek sıcaklıklar ise azaltıcı bir tesir yapmaktadır. Nitekim, araştırmalar esnasında kızılçam ibrelerine ait en düşük nem miktarı, hava sıcaklığı ile ölü örtü yüzündeki sıcaklığın en yüksek, buna mukabil havadaki bağıl nem miktarının ise en düşük olduğu zamanda tesbit edilmiştir (3.8.1962 günü kızılçam ibrelerinin nem miktarı % 3,30, hava sıcaklığı 40,0 C, ölü örtü yüzündeki sıcaklık 53,8) (C, bağıl nem % 18).

Umumiyetle eylül ayından itibaren sıcaklıklar tedricen azalmağa başladığı halde, ibrelerin nem miktarı da bunlara uygun bir alçalma göstermeyecek havadaki bağıl nemin seyrine göre değişmektedir. Yağışlar bu seyri ani olarak değiştirmekte ve yağmurla birlikte ibrelerin nemi de süratle yükselmektedir. Bu suretle meydana gelen kızılçam ibrelerinin yüksek nem miktarları yağışı mütaakıp hemen düşmektedir. (Şekil 21 ve 22). Şu halde, yangın mevsimi içerisinde düşen yağışlar zannedildiği gibi yangın tehlikesini uzun müddet bertaraf edememekte, yağışın miktarına göre 1-2 gün tehlikeyi azaltmaktadır.

Yukarıda açıklanan hususlardan anlaşılmaktadır ki, ölü örtü yüzündeki kızılçam ibrelerinin nem muhtevası ile havanın bağıl nemi arasında çok sıkı bir münasebet mevcuttur. Yağışlar müstesna olmak üzere, havanın bağıl nemine tesir eden iklimatik faktörler, ibrelerin nem muhtevasına da aynı şekilde müessir olmaktadır.

Deneme istasyonunda 1962 yılı yağın mevsiminde kızılçam ibreleri ile birlikte çubukların nem değışmeleri de tesbit edilmiştir. Şekil 22'nin tetkikinden anlaşılacağı üzere, her iki metotla saat 14'de tesbit edilen nem miktarları birbirine oldukça yaklaşmaktadır. Fakat, saat 7 ile 19'da ve bilhassa yağışlı günlerde çubuklarla ibrelerin nem miktarları arasında büyük farklar tesbit edilmiştir. Bu zamanlarda kızılçam ibrelerinin nem miktarı çubuklara nazaran daima daha fazladır. Saat 7 ile 19 ve yağışlı zamanlarda meydana gelen bu farklar, çubukların kızılçam ibrelerine nazaran hava balleri değışmelerine sür'atle intibak edemediğini ifade etmektedir.

Yağın tehlike derecesinin tayini için bu mntakada kızılçam ibreleri yerine nem ölçme çubuklarının kullanılıp kullanılmayacağı hususunda, saat 14'de tesbit edilen değerlerle matematik istatistik esaslarına göre yapılan korelasyon hesapları sonucunda korelasyon emsali $r=0,949$ bulunmuştur. Bu değer istatistiki hesap kaidelerine göre çubuklarla ibrelerin saat 14'deki nem değışimi arasında çok yakın bir münasebetin bulunduğu ifade eder (19,51). Şu halde adı geçen mntakada yağın tehlike derecesinin tayininde kızılçam ibreleri yerine nem ölçme çubuklarını kullanmak mümkündür.

2. Manavgat mntakasında yağın tehlikesi durumu

Orman yangınlarının meydana gelmesi ve kolaylıkla genişleyebilmesi için yanabilen araddelerin ormanda bol miktarda bulunması ve bunların kuru olması lüzumdur. Tutuşma, yanıcı maddelerin kuruluşu nisbetinde kolay olur. Nitekim, D e i e h m a n n (18) da, çeşitli nisbetlerde nemi ihtiva eden toprak örtüsünün yanma istidadı ve muhtemel tutuşma sebepleri arasında Tablo 3'de görülen farkların bulunduğunu S t i c k e l e' a f f e n bildirmektedir.

Tablo 3'ün tetkikinden anlaşılacağı üzere, toprak örtüsünün nem miktarı azaldıkça yağın tehlike derecesi artmakta, buna mukabil nem çoğaldığı nispette yağın tehlikesi azalmaktadır. Meselâ, toprak örtüsünün nem miktarı % 6'dan daha az olduğu vakit yağın tehlikesi çok yük-

TABLO (Tabelle) 3.

Toprak örtüsünün yanma istidadı ve muhtemel tutuşma sebepleri.

Zündbereitschaf und mögliche Zündursache bei verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt der Bodenstreu.

Yangın tehlikesinin derecesi Grad der Brandgefahr	Toprak örtüsünün nem miktarı. % Feuchtigkeitsgehalt der Bodenstreu. %	Muhtemel tutuşma sebepleri. Zündursache mit möglicher Brandfolge.
Çok yüksek Sehr hoch	6 dan fazla unter 6	Pipo, püro, sigara, kibrit, demiryolu ve traktörlerden kıvılcım sıçraması, kamp ateşi. Pfeife, Zigarre, Zigarett, Streichholz, Funkenflug von Eisenbahn und Traktor, Campingfeuer.
Yüksek Hoch	6 -- 10	Pipo, kibrit, kıvılcım sıçraması, kamp ateşi. Pfeife, Streichholz, Funkenflug, Campingfeuer.
Orta Mittel	11 -- 16	Pipo, kibrit, kamp ateşi. Pfeife, Streichholz, Campingfeuer.
Az Gering	17 -- 22	Kibrit, kamp ateşi. Streichholz, Campingfeuer.
Çok az Sehr gering	23 -- 29	Kamp ateşi; Tutuşur fakat genişlemez. Campingfeuer; Feuer wird jedoch nur glimmen und sich kaum ausdehnen.
Tehlikesiz Keine Gefahr	30 ve fazla 30 und mehr	

sek bulunduğu halde, nem miktarı % 30'un üzerine çıkınca tehlike ortadan kalkmaktadır.

Manavgat nımtakasındaki yangın tehlikesi durumunu tayin etmek maksadiyle üç yangın mevsimi boyunca her gün saat 14'de tesbit edilen kızılçam ibrelerinin nem miktarları S t i c k e f in Tablo 3'de görülen bildirisine göre tasnif edilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 4'ün tetkikinden anlaşılacağı gibi, Manavgat nımtakasında 1960-1962 yıllarının yangın mevsimlerindeki günlerin % 14,6'sı yangın tehlikesi bakımından çok yüksek, % 74,5'i yüksek, % 6,3'ü orta derecede, % 1,5'i az, % 0,2'si çok az tehlikeli ve % 1,3'ü de tehlikesiz geçmiştir. Tehlike derecesinin çok yüksek olduğu günler temmuz, ağustos ve eylül

aylarında toplanmakta, tehlikeli günler ise umumiyetle bütün aylara dağılmış bulunmaktadır. Tablo 4'ün son sütununda da görüldüğü üzere, yangın mevsiminde geçen günlerin % 90,7 gibi önemli bir kısmı orman yangınlarının çıkması bakımından çok büyük bir tehlike arz etmektedir. Çünkü, bu değer yangın bakımından çok yüksek ve yüksek derecede tehlikeli geçen günlerin toplamıdır. Yangın tehlikesinin bahis konusu olmadığı % 1,3 gibi çok cüzi nisbetteki günler ise yağışlı zamanlara tesadüf etmiştir. % 90,7 nisbetindeki tehlikeli geçen günler ile tehlikesiz olanlar arasında kalan % 8,0 nisbetindeki günlerde de az da olsa yangın tehlikesi mevcuttur.

Yukarıdaki ifade ve rakamlardan şu hükme varılmıştır: Manavgat mntakasında haziran ayı başından ekim sonuna kadar devam eden yangın mevsimi içerisinde yağışlı geçen günler müstesna olmak üzere her gün yangın tehlikesi vardır. Bu tehlike temmuz, ağustos ve eylül aylarında en fazla, haziranda fazla ve ekim ayında da nisbeten fazladır.

TABLO (Tabelle) 4.

Manavgat mintakasında yangın tehlikesi durumu.

Der Brandgefahrenszustand im Waldgebiet Manavgat.

Yangın tehlikesinin derecesi	Toprak örtüsünün nem miktarı. %	Gün sayısı (Tageanzahl)													Toplam Summe	%
		1960			1961					1962						
		VIII	IX	X	VI	VII	VIII	IX	X	VI	VII	VIII	IX	X		
Çok yüksek Sehr hoch	6 dan az unter 6	14	4	1	—	6	6	8	—	2	4	5	8	—	58	14.6
Yüksek Hoch	6 — 10	17	25	27	27	23	25	21	26	24	27	26	15	20	303	76.1
Orta Mittel	11 — 16	—	1	3	1	2	—	1	3	4	—	—	3	7	25	6.3
Az Gering	17 — 22	—	—	—	2	—	—	—	1	—	—	—	2	1	6	1.5
Çok az Sehr gering	23 — 29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0.2
Tehlikesiz Keine Gefahr	30 dan fazla 30 u. mehr	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	2	5	1.3
Toplam (Summe)		31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	30	31	398	100.0

WALDBRANDPROBLEME IN DER TÜRKEI UND UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE WIRKUNG MANCHER KLIMATISCHER FAKTOREN AUF WALDBRÄNDE¹⁾

von

Dr. Refik BAŞ

(Aus dem Institut für Forstschutz und Forstentomologie an der Forstlichen
Fakultät der Universität Istanbul)

Einleitung

Diese Arbeit, unter dem Namen "Waldbrandprobleme in der Türkei und Untersuchungen über die Wirkung mancher klimatischer Faktoren auf Waldbrände", wurde durchgeführt, um Folgendes festzustellen : a) allgemeine Entstehungsursachen von Waldbränden, b) die sie beeinflussenden hauptsächlichsten Faktoren, c) die entstandenen Waldbrand-schaden, d) den Brandgefahrenzustand der verschiedenen Waldgebiete und e) die Vorbeugungs - und Bekämpfungsmassnahmen nach gegebenen Bedingungen.

Diese Arbeit wurde in 2 verschiedenen Richtungen durchgeführt.

I. Die Statistiken, über die in den vergangenen Jahren (zwischen 1940-1961) registrierten Waldbrände, wurden geprüft und verwertet. Ausserdem wurden in einigen brandgefährdeten Waldgebieten der Türkei verschiedenen Beobachtungen und Untersuchungen angestellt.

1. In Manavgat, einem sehr brandgefährdetem Gebiet, wurde eine Versuchsstation errichtet. In dieser Versuchsstation wurden in den Jahren 1960, 1961 und 1962, während der Brandjahreszeit (Anfang Juni

1) Dieser Artikel ist eine Zusammenfassung der Doktorarbeit, die im Institut für Forstschutz und Forstentomologie an der Forstlichen Fakultät der Universität Istanbul, unter dem gleichen Titel durchgeführt wurde.

bis Ende Oktober) Tagesfeststellungen über die Auswirkungen mancher klimatischer Faktoren auf dem Feuchtigkeitsgehalt von leichtentzündbarer Bodenstreu (vorw. *Pinus brutia*-Nadeln), erhoben.

Die abschliessenden Ergebnisse dieser Arbeit, nach oben genannter Weise durchgeführt, wurden wie folgend zusammengefasst.

A. Die Ergebnisse der Auswertungen von Waldbrandstatistiken

1. Entstehungsursachen der Waldbrände

Wie es auf der Tabelle 1 ersichtlich ist, sind die Ursachen der zwischen den Jahren 1951 und 1961 ausgebrochenen 8750 Waldbrände wie folgt: 0,3 % dieser Waldbrände entstanden durch Blitzschlag, 0,4 % durch Eisenbahn, 2,0 % durch verschiedene Öfen (Kalköfen, Teeröfen usw.), 6,7 % durch fahrlässiges Rauchen, 13,9 % durch Fahrlässigkeit, 14,3 % durch Verschiedenes, 21,6 % durch absichtliche Brandlegung, und 24,0 % durch unbekannte Ursachen. Der grösste Teil der Waldbrände (35,9 %) in der Türkei entsteht durch Brandlegung und Rodung (also absichtlich). Der geringste Teil der Waldbrände (0,3 %) wird verursacht durch Blitzschlag und der grösste Teil (99,7 %) durch den Menschen.

2. Die Einteilung der Waldbrände nach dem Zeitablauf

Der grösste Teil (83,3 %), der zwischen den Jahren 1940 und 1961 ausgebrochenen Waldbrände in der Türkei sind in der Brandperiode entstanden. Der restliche Teil (16,7 %) entstand in der anderen 7 Monaten des Jahres (Figur 3). Wie es auf der Figur 3 ersichtlich ist, ist der gefährlichste Monat der Brandperiode der August mit 31,7 %. Diesem Monat folgen als etwas weniger gefährlich September (22,4 %) und Juli (14,5 %).

Die zwischen den Jahren 1940 und 1961 ausgebrochenen Waldbrände wurden nach den Stunden des Ausbruches eingeteilt. Nach dieser Einteilung stellte man fest, dass die gefährliche Zeit zwischen 12^h und 15^h liegt (32,0 % der Waldbrände sind in dieser Zeit entstanden). Jedoch die gefährlichste Zeit ist zwischen 13^h und 14^h (12,6 % der Waldbrände sind in dieser äusserst kurzen Zeit entstanden) (Figur 5). Diese Perioden kommen auch für die Oberforststeistereigebiete von Antalya, Muğla und İzmir, (sehr brandgefährdete Gebiete) in Frage. So sind in Antalya 79,4 %, in Muğla 82,9 % und in İzmir 84,9 % der Waldbrände zwischen 12^h und 15^h entstanden. Diese kurze Zeit des Tages bildet die gefährlichste Zeit für den Ausbruch der Waldbrände.

3. Die materiellen Schäden der Waldbrände

Die Anzahl und Grösse der Waldbrände in der Türkei sind alljährlich von der Wetterlage abhängig (Figur 7). Diese Waldbrände haben manchmal sehr grosse und ertragreiche Wälder in kurzer Zeit vollständig oder teilweise verwüstet (Figur 8, 9, 10). Der Schaden, der zwischen den Jahren 1940 und 1961 ausgebrochenen 17489 Waldbrände beträgt T.L. 109366577 (türkisches Pfund), und die vernichtete Gesamtfläche 981950 ha.. Daraus sieht man, dass in den letzten 22 Jahren 8.4 % der gesamten Waldfläche der Türkei allein durch Waldbrände vernichtet würde.

4. Die Einteilung der Waldbrände in den Verwaltungsbezirken

Es wurde für die Waldgebiete der ganzen Türkei eine Einteilung nach der Brandzahl durchgeführt (in den 308 Bezirken wurden 17489 Waldbrände gerechnet). Die Ergebnisse der Ausrechnungen wurden in folgender Weise eingeteilt.

- I Gruppe : Bezirke mit jährlichendurchschnitt von 1.0 und weniger Waldbränden
- II Gruppe : Bezirke mit jährlichendurchschnitt von 1.1— 3.0 Waldbränden
- III Gruppe : Bezirke mit jährlichendurchschnitt von 3.1— 6.0 Waldbränden
- IV Gruppe : Bezirke mit jährlichendurchschnitt von 6.1—10.0 Waldbränden
- V Gruppe : Bezirke mit jährlichendurchschnitt von 10.1 und mehr Waldbränden

Nach dieser Gruppierung ist die Waldbrandwahrscheinlichkeit in der Gruppe I SEHR GERING, in der Gruppe II GERING, in der Gruppe III MITTEL, in der Gruppe IV VIEL, und in der Gruppe V SEHR VIEL. (Karte Nr. I).

Eine Einteilung nach der abgebrannten Fläche der 17489 Waldbrände ist auf der Karte II ersichtlich. Aus diesen 2 Karten ersicht man, dass die gefährdetsten Waldgebiete die Küstengebiete des Mittelmeeres und des Ägäischen Meeres sind.

5. Der Vergleich der Waldbrände in der Türkei mit manchen Ländern

Nach der Brandzahl und Fläche, der zwischen den Jahren 1951 und 1961 ausgebrochenen Waldbrände wurde die Türkei mit Cypern, Griechenland, Italien, Frankreich, und Vereinigten Staaten (diese Länder sind ungefähr in gleicher klimatischen Zone) verglichen. Die Ergebnisse des Vergleichs sind auf der Tabelle 2 ersichtlich. Dabei wurden für den Vergleich 10000 ha. Waldfläche als Einheit angenommen. Wie es aus der 5. und 6. Kolonne der Tabelle 2 ersichtlich ist, sind Anzahl und Fläche der pro 10000 ha. ausgebrochenen Waldbrände in der Türkei weniger als in den anderen Ländern. Dieser Zustand zeigt uns, dass die Waldbrandgefahr in der Türkei geringer als in den Vergleichsländern ist. Aber wie es aus der letzten Kolonne der gleichen Tabelle ersichtlich ist, ist die Vernichtungsfläche eines Waldbrandes in je 10000 ha. Waldgebiet, in Vereinigten Staaten 11.6 ha., in Italien 12.3 ha., in Griechenland 14.2 ha., in Frankreich 14.6 ha., in Cypern 16.9 ha., in der Türkei aber 30.3 ha.. Das zeigt uns, dass die Vorbeugungs- und Bekämpfungsmassnahmen gegen die Waldbrände in der Türkei weniger als in den Vergleichsländern sein müssen.

B. Die Beziehungen der Waldbrände zu einigen klimatischen Faktoren

1. Methoden

Um die Beziehungen zwischen Waldbränden und einigen klimatischen Faktoren festzustellen wurde in Manavgat, einem sehr brandgefährdetem Gebiet eine Versuchsstation errichtet (Figur 17). In dieser Versuchsstation wurden unter Verwendung von Maximum-Minimum Thermometer, Polymeter (=Haar-Hygrometer), Erdbodenthermometer, Plüviometer (=Windmesser), von den klimatischen Faktoren: Regen, Lufttemperatur, Temperatur der Bodenstreuoberfläche, relative Luftfeuchtigkeit und Wind Messungen durchgeführt. Diese Messungen wurden in den Monaten August, September und Oktober des Jahres 1960, und ausserdem in den Brandperioden von 1961 und 1962 ununterbrochen und zwar täglich um 7^h, 14^h und 19^h durchgeführt. Zusätzlich wurde der Feuchtigkeitsgehalt, der auf der Bodenstreu liegenden, leichtentzündbaren *Pinus brutia* - Nadeln gemessen. Diese Messungen wurde jeden Tag um 14^h durchgeführt.

In den Nadelwaldgebieten von West- und Nordwestamerika verwendet man zur Messung des Feuchtigkeitsgehaltes von Bodenstreu und dünnen Vegetation (Gras, Moos, Fran, Heide, usw.) Messstäbe (Lit: 14, 17, 18). Solche Messstäbe wurden aus der Forstverwaltung von Spokane in Washington beschafft, und mit diesen wurden in der Brandperiode im Jahre 1962 in der Versuchsstation die Feuchtigkeitsgehaltmessungen der, auf der Bodenstreu liegenden *Pinus brutia* - Nadeln, durchgeführt (Figur 18, 19).

2. Die Ergebnisse der Messungen

Die Ergebnisse, der in der Versuchsstation während 3 Waldbrandperioden durchgeführten Messungen und Feststellungen wurden in den Figuren 20, 71, und 22 zusammengefasst. Die in diesen Figuren angegebenen Werte von Lufttemperatur, relativer Luftfeuchtigkeit und Temperatur der Bodenstreuoberfläche sind Tagesdurchschnitt. Der Feuchtigkeitsgehalt der *Pinus brutia* - Nadeln und Messstäbe wird durch jene Werte angegeben, die täglich nur einmal (um 14^h) gemessen wurden.

Wie es auf diesen Figuren ersichtlich ist, steigt die Lufttemperatur und die Temperatur der Bodenstreuoberfläche ab Juni, August erreichen sie ein Maximum und ab September und Oktober sinken sie wieder stufenweise. Die relative Luftfeuchtigkeit jedoch nimmt im allgemeinen einen entgegengesetzten Verlauf. Die Einfluss der Winde ist auf die relative Luftfeuchtigkeit sehr gross. Obwohl die Lufttemperatur manchmal nicht hoch ist, vermindern die nördlichen, nordöstlichen und nordwestlichen Winde die relative Luftfeuchtigkeit sehr schnell. Auch der Feuchtigkeitsgehalt der *Pinus brutia*-Nadeln ändert sich, abhängig von Temperatur und relativen Luftfeuchtigkeit. Als die Lufttemperatur und Temperatur der Bodenstreuoberfläche sehr hoch und die relative Luftfeuchtigkeit sehr gering war, war der Feuchtigkeitsgehalt von *Pinus brutia* - Nadeln am kleinsten (Am 3.8.1962 war der Feuchtigkeitsgehalt der *Pinus brutia*-Nadeln 3.30 %, die Lufttemperatur 40.0 C, die Temperatur der Bodenstreuoberfläche 53.8 C, und die relative Luftfeuchtigkeit 18 %) (Figur 22).

Wie es auf der Figur 22 ersichtlich ist, nähert sich der Feuchtigkeitsgehalt der *Pinus brutia*-Nadeln, dem mit den Messstäben festgestellten Feuchtigkeitsgehalt.

Mit diesen beiden Feuchtigkeitsgehalts-Ergebnissen wurde eine Korrelationsrechnung nach Mathematisch-Statistischer-Methode erstellt. Die

nach dieser Rechnung festgestellte Korrelationskonstante ist $r=0,949$. Das beweist uns, dass man die Messstäbe an Stelle der *Pinus brutia*-Nadeln verwenden kann.

3. Der Brandgefahrenszustand im Waldgebiete Manavgat

Die Tabelle 4 wurde aus den Werten der Tabelle 3 abgeleitet. Wie es aus dieser Tabelle ersichtlich ist, ist der Brandgefahrenszustand im Waldgebiet Manavgat während der Brandperiode wie folgt: in 14.6 % der Brandjahreszeit-Tage ist die Brandgefahr sehr gefährlich, in 76.1 % gefährlich, in 6.3 % mittel, in 1.5 % wenig, 0.2 % sehr wenig und in 1.3 % ungefährlich. Aus diesen Ergebnissen wurde folgender Schluss gezogen:

In den Waldgebiete von Manavgat herrscht während der Brandjahreszeit mit Ausnahme der Regentage jeden Tag Brandgefahr. Diese Gefahr ist im Juli, August und September sehr gross, im Juni gross, und im Oktober etwas weniger.

LİTERATÜR

1. **Acatay, A.** : 1946. "Orman Koruma Kılavuzu." Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayınlarından.
2. **Acatay, A.** : 1959. "Orman Koruması." İstanbul Üniversitesi Yayın No. 824, Orman Fakültesi Yayın No. 62.
2. **Atalay, A.** : 1961. "Orman Yangınları, İstatistik ve yangın emniyet yolları." Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt XI, Sayı 1.
4. **Barrows, J.S.** : 1951. "Fire behavior in Northern Rocky Mountain Forests." U.S. Dept. of Agr. Forest Service.
5. **Berkel, A.** : 1948. "Orman Mahsullerinden faydalanma bilgisi" Orman Genel Müdürlüğü yayınlarından, Özel sayı 75.
6. **Berkel, A. ve Huş, S.** : 1957. "Ormanlardaki yanık sahalarda bulunan İstihsal ürünlerinden faydalanma imkânları." Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt VII, Sayı 2.
7. **Bernhard, R.** : 1935. "Türkiye ormancılığının mevzuatı, tarihi ve vazifeleri." Y.Z.E. neşriyatı. No. 15.
8. **Biswell, H. and Schults, A. M.** : 1957. "Orman yangınlarının azaltılması." (Çeviren: Salih Zeki Çınar) Orman ve Av. Sayı 4.
9. **Birinci Beş Yıllık Ormancılık Kalkınma Planı** : 1963. T. C. Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü yayınlarından. Sıra No. 373, Seri No. 3.
10. **Casamajor, H. ve Çanakçıoğlu, H.** : 1961. "Ormanın yangından korunması." Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt XI, Sayı 1.
11. **Charlton, R. W.** : 1951. "The preparation of visible area maps by field sketching." Canada Dept. of Resources and Development Forestry Branch, Forest Research Division, Ottawa.
12. **Clar, C. R. and Chatten, L. R.** : 1954. "Principles of Forest Fire Management" State of Calif., Dept. of Natural Resources Division of Forestry, Sacramento, Calif.
13. **Çoban, Ü. E.** : 1960. "Türkiye iklimi." Ankara.

14. **Davis, K. P.** : 1959. "Forest Fire Control and Use." McGraw-Hill Book Company, Inc. New York.
15. **Defne, M.** : 1951. "Orman yangınları ve propaganda." Orman ve Av, Sayı 4.
16. **Deichmann, V. v.** : 1932. "Einiges über Amerikanische Waldbrand - Löschmittel." Forst und Holzwirtschaft, 17. Jahrg., Heft 7.
17. **Deichmann, V. v.** : 1958. "Über die Möglichkeit einer Waldbrandprognose in Deutschland unter Berücksichtigung ausländischer Methoden." Der Forst und Holzwirt., 13. Jahrg., Heft 8.
18. **Deichmann, V. v.** : 1957. "Untersuchungen über die Entzündlichkeit und Brennbarkeit von Bodendecken als Beitrag zu den Grundlagen einer Waldbrandprognose." Hamn, Münden.
19. **Düğünes, O.** : 1952. "İstatistik metodları." Ankara.
20. **Erdem, R.** : 1958. "Türkiye'de orman yangınlarının önemi ve buna karşı alınması gereken tedbirler hakkında görüşler" İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 8, Sayı 2.
21. **Erdem, R.** : "Orman Entomolojisi ders notları." (Foto baskısı).
22. **Erinç, S.** : 1957. "Tatbiki klimatoloji ve Türkiye iklim şartları." İstanbul Teknik Üniversite Hidroloji Enstitüsü Yayını, Sayı 2.
23. **Erinç, S.** : 1952. "Klimatoloji ve metodları." İstanbul Üniversitesi Yayını, No. 994, Coğ. Enstitüsü Yayın No. 35.
24. **Eiselin, H.** : 1949. "Über Waldbrände und deren Bekämpfung." Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen, 100. Jahrg., Nr. 12.
25. **Fırat, F.** : 1953. "Türkiye Ormanlarının Ekonomik Şartları." Tarım Bakanlığı, Orman Umum Müdürlüğü yayını, sıra No. 118, Seri No. 16.
26. **F.A.O. Neşriyatı** : 1962. "Türkiye Raporu." Ankara.
27. **F.A.O. Neşriyatı** : 1960. "World Forest Inventory 1958." Roma.
28. **Folweiler, A. D. and Brown, A. A.** : 1946. "Fire in the Forests of the United States." Washington.
29. **Geiger, R.** : 1948. "Neue Unterlagen für eine Waldbrandbekämpfung II. Teil Die Witterungsbedingungen für die Waldgrossbrände." Mitteilungen des Reichsinstitutes für Forst und Holzwirtschaft, Nr. 5.
30. **Gowen, G. M., Curry, J. R., and Brown, A.A.** : "Visitable -area mapping of Lookout methods and technique." California Forest and Range Experiment Station.
31. **Hardy, C. E.** : 1953. "Half-inch Fuel-Moisture Sticks -How They are made." Fire Control Notes, October.

32. **Hawley, R. C. and Stichel, P. W.** : 1948. "Forest Protection." John Wiley Sons, Inc., London.
33. **Hübner** : 1959. "Die Entwicklung eines Waldbrandriegelsystems in der Mesigkauer Heide (Dessau)." Forst und Jagd, Heft 7.
34. **İlkonen, Ş. N.** : 1945. "Orman yangınları ve önlenmesi işi." Al şam gazetesi, 5 Ağustos.
35. **İrmak, A.** : "Ekoloji ders notları" (foto baskısı).
36. **İrmak, A.** : 1948. "Toprak taşınmaları, sebepleri, memleketimizdeki önemi ve keruma çareleri." Tarım Bakanlığı Dergisi, Yıl 2, Sayı 8.
37. **İrmak, A.** : 1946. "Yetiştirme muhiti ve meşcere tamımı kılavuzu." Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü yayımlarından.
38. **Jahn, E.** : 1955. "Auswirkungen von Waldbrände." Natur und Land, 11. Jahrg., Heft 10-12.
39. **Jahn, E.** : 1959. "Waldbrände in ihrer Auswirkung auf Boden, Bodentierleben und Wiederinbestandbringung von Beständen." Allg. Forstzeitung 70. Jahrg., Folge 3/4, Februar.
40. **Jacks, G. V.** : 1948. "Toprak, vejetasyon ve iklim." (Çeviren: Ord. Prof. Dr. A. İrmak). Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü yayımlarından, Özel Sayı 41.
41. **Kayaçık, H.** : 1954. "Türkiye çamları ve bunların coğrafi yayılışı üzerine araştırmalar" Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt IV, Sayı I ve II.
42. **Kasaphgil, B.** : 1952. "Türkiye'de Akdeniz iklim tipinin hakim olduğu bölgelerde orman vejetasyonu." Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt II, Sayı II.
43. **Lange, S.** : 1958. "Baum-und Straucharten für den Aufbau auf Eisenbahnschutzstreifen und Waldbrandriegeln." Forst und Jagd, 8, Heft 2, Feb.
44. **Leloup, M.** : 1953. "Elements of Forest Fire Control." F.A.O. of the United Nations.
45. **Liebener, E.** : 1959. "Die Aufgaben des Forstmannes bei einem Waldbrand." Forst. und Holzwirt., 14. Jahrg., Heft 15
46. **Nurmann, W. und Deichmann, V. v.** : 1957. "Ein Beitrag zur Waldbrandbekämpfung unter besondere Berücksichtigung von Löschtechnik und Löschgeräten." Forstarchiv, 28. Jahrg., Heft 6, 15 Juni.
47. **Näslund, M.** : 1948. "Ormanlarımız ve ormancılığımız hakkında müşahedeler." Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü yayımlarından, Özel Sayı 85.

48. Nelson, M. R. : 1955. "How to measure forest fire danger in the Southeast." USDA Forest Service, Southeastern Forest Exp. Sta. N. Carolina, Station Paper No. 52.
49. Orman Genel Müdürlüğü Ocaklık İstatistik Albümü : 1932, 1935 - 1949, 1950 - 1954, 1955 - 1959. Ankara.
50. Pamay, B. : 1960. "Dursunbey Alaçam orman muntakasındaki yangın sahalarının ağaçlandırılması imkânları ve buna ait denemeler." Orman Umum Müdürlüğü Neşriyatı, Sayı No. 221, Seri No. 29.
51. Prodan, M. : 1961. "Forstliche Biometrie." BLV Verlagsgesellschaft München.
52. Belz, E. : 1956. "Rasa" Usulleri el kitabı." (Çeviren: İlhami Atayık), Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Umum Müdürlüğü.
53. Saatçioğlu, F. : 1952. "Orman yangınları ve seller." Orman ve Av Cilt 24, sayı 6.
54. Saatçioğlu, F. : 1957. "Türkiye'de ağaçlandırma çalışmalarının plânlanması problemleri I. Genel ağaçlandırma plânlaması." Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt VII, Sayı 1.
55. Saatçioğlu, F. : 1957. "Türkiye'de ağaçlandırma çalışmalarının plânlanması problemleri II." Orman Fakültesi Dergisi, Ser. B, Cilt VII, Sayı 2.
56. Saatçioğlu, F. ve Pamay, B. : 1959. "Orman Fakültesi (Bahçeköy) Meteoroloji İstasyonunun 11 yıllık rasat kıymetleri ve buna ait neticeler." Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 9, Sayı 1.
57. Saatçioğlu, F., Pamay, B. : 1962. "Adana bölgesinin kalkınmasında Kızılcama'nın (P. brutia) önemi ve Silvikülürlüğü." Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt XII, Sayı 2.
58. Seekin, M. : 1963. "Orman yangınları ile mücadelede haberleşmenin önemi ve haberleşmede kullanılan teliz telefon cihazları." Orman Mühendisliği, T.M.M.O.B. Orman Mühendisleri Odası yayın organı, Yıl 2 - Sayı 5.
59. Storey, T. G. and Merkel, E. P. : 1960. "Mortality in a Longleaf-Slash Pine Stand Following a Winter Wildfire." Journal of Forestry, Vol. 58, Nr. 3.
60. Seker, F. : 1951. "Türkiye orman genişliği hakkında bir mütalâa." Orman ve Av, Yıl 23, Sayı 9.
61. Schimitschek, E. : 1953. "Türkiye orman böcekleri ve muhiti." (Çeviren: Prof. Dr. Gafur Acetay) İstanbul.
62. Schimitschek, E. : 1952. "Probleme des Forstschutzes in der Türkei." Zeitschr. für Weltforstwirtschaft, Band 15, Heft 2.

63. **Schmittschek, G. und Jahn, E.** : 1961. "Bodenkundliche und bodenbiologische Erhebungen über den Zustand einer Brandfläche im Hochgebirge elf und zwölf Jahre nach dem Brand." Centralblatt für das gesammte Forstwesen 78. Jahrg., Heft 3.
64. **Uslu, M.** : 1947. "Orman yangınları ile savaş" Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü yayını. Özel sayı 57.
65. **Uslu, M.** : 1951. "Türkiye'de orman tahrip faktörleri." Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü yayını, Sıra No. 98, Seri No. 10.
66. **USDA** : 1958. "California Fire danger rating." Forest Service, San Francisco.
67. **USDA** : "Forest Fire Statistics. 1951-1961."
68. **Weck, J.** : 1950. "Waldbrand seine Vorbeugung und Bekämpfung." W. Kohlhammer Verlag Stuttgart und Köln.
69. **Zieger** : 1959. "Waldbrand." Forst und Jagd, Heft 7.