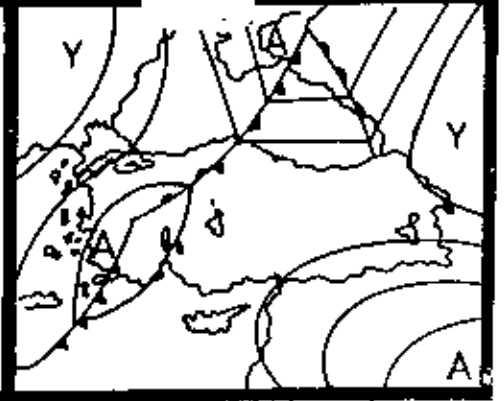




T.C.
BAŞBAKANLIK
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



ORMAN YANGIN SERVİSLERİ İÇİN YANGIN TAHMİNİ

WMO_ Zırai Meteoroloji Teknik Komisyonun
Çalışma Raporu

Hazırlayanlar

Yurdanur TÜRKEŞ
Jeomorfolog

Nuran DALGÜN
Ziraat Yük.Müh.

Gülruh ERTUNA
Ziraat Yük.Müh.

Şinasi ÇELENK
Daire Başkanı

ANKARA - 1987

ORMAN YANGIN SERVİSLERİ İÇİN YANGIN TAHMİNİ

(WMO - Zirai Meteoroloji Teknik Komisyonun Çalışma Raporu)

Hazırlayanlar:

Yurdanur TÜRKES
Jeomorfolog

Nuran DALGÜN
Ziraat Yük.Müh.

Gülruh ERTUNA
Ziraat Yük.Müh.

Şinasi ÇELENK
Daire Başkanı

ORMAN YANGINI SERCİSLERİ İÇİN YANGIN TAHMİNİ

1.GİRİŞ

1.1.PROBLEM

Tropikal Bölgelerden subtropikal bölgelere kadar uzanan koşullar altındaki pek çok ülkede orman, çalılık ve meralarda kaza sonucu çıkan yangınlar önemli bir problemdir. Bu tür yangınlar potansiyel kereste değerlerinde önemli bir ekonomik bir kayıp, su tutmada ve eğlence yerlerinin azalması, can ve mal kaybı ile sonuçlanır.

Yangın istatistikleri dünya ölçüsünde hatta ülke ölçüsüne dayandırıldığında yeterli değildir. Buna rağmen birkaç örnek problemin büyüklüğünü gösterebilir. Amerika Birleşik Devletlerinde yaklaşık 85.000 yangının sadece kü-tük olarak yılda 80.000-000 . dolarlık bir kayıba neden olduğu tahmin edilmiştir. İkincil kayıplarda bu değeri 2,5 misline çıkarmaktadır. Kanada'da (ki burada 15 yaşına ulaşan kimsenin yaşamı ülkenin Orman Endüstrisine bağlıdır) 1958'de 4,5 Milyon Acres (1 acre = 0,404 hektar, 0,404 dönüm 4,5 Milyon acres 2 Milyon hektar) lık bir alan yanmıştır. Fransa'da 1953-1956 arasında yılda ortalama 27.000 hektarlık bir alanın yangığı rapor edilmektedir. Benzer rakamlar başka alanlar içinde düşünülebilir.

Çok daha göze görünür bir örnek vermek gerekirse 1871 Ekiminde Michigan ve Wisconsin Eyaletlerindeki büyük yangına değinebiliriz, bu yangında 3.8 Milyon acres (1,5 Milyon dönüm) lık bir arazi yansa ve 1.500'den fazla kişi ölmüştü. (Davis 1959). Güneydoğu Avusturalya'da 1939 Ocağında çıkan bir grup yangında 71 kişi hayatını kaybetmişti. (Foley 1947). Sibirya'da 1915'te görülen bir orman yangınının (Nesterov 1939) 10 Milyon hektarlık bir alanı kapladığı rapor edilmiştir.

Bu tür kaza yangınları sürekli büyüyen bitki örtüsünün bulunmasına elverişli uygun koşulların görüldüğü her kara parçasında meydana gelebilir. Fakat bu alan kutup bölgelerini, çöl alanlarını ağaç sınırı üzerindeki yerleri içermez. Amerika Birleşik Devletlerinin Güneydoğusu gibi bazı alanlarda yangın tehlikesi yılın büyük bir kısmında vardır. Diğer yerlerde koşullar yangının yayılması çok nadir olarak uygundur. Yangın tehlikesinin ortaya çıkışındaki en yaygın durum ve hemen her yıl farklı derecede şiddetli olması normal olarak belirli bir mevsim veya mevsimlerle sınırlanmıştır.

Herhangibir belirli alanda yangın tehlikesinin yoğunluğunda meydana gelen değişiklikte hemen hemen tamamıyla havaya bağlıdır. Orman yangını önleme servislerinin kurulduğu bir yer neresi olursa olsun burada yangın tehlikesinin derecesini önceden tahmin etmek gereklidir.

Landsberg ve Jakobs (Compendium of Meteorology, 1951) uygulamalı klimatik problemlere ait sınıflandırmalarında (Adı "Alansal problemlerin birçok noktası-kompleks zaman ilişkisi-birçok klimatik elemanı" içeren) yangına uygun havayı vermiştir.

Bu teknik not geçmişte ve günümüzdeki yangın tehlikesinin uygun tahminininve hava şartlarının tahminine sağlamak üzere Dünya üzerine bir çok yerde yapılmış olan işlerin bir özetini çıkarma girişimidir. Not tamamıyla ormancılık işletmesini sağlamak amacıyla değildir, Amaç Orman veya Orman yangınlarına yabancı olan fakat orman koruma Teşkilatlarına yardımcı Meteoroloji Servislerinin düzenlenmesi programlarında bir problemle karşılaşabileceği Meteorolojistlere bir rehber olma amacındadır.

1.2. Yanma olayının temel prensipleri:

Doğal koşullar altında ortaya çıkan yangınlar diğer yangınlar gibi yanma olayının doğal konularına bağlıdır; Koşullar nadiren basit ve tekdüze olabile ölü bitki örtüsü orman yakıtlarının büyük bir bölümünü teşkil eder, normal olarak yakıtın sıcaklığı 280°C civarına ulaşmadan kıvılcımlanma meydana gelmez. Kuru bir ağacın yanmaya başlaması yaklaşık 4.500 Cal/gr gerektirir.

4.500 cal/gr yakıt sıcaklığını kıvılcımlanma sıcaklığına yükseltecek gerekli ısı enerjisini sağlar

Belirli bir neme sahip bir ağacın sıcaklığını tutuşma noktasına yükseltmek için gereken ısı miktarını hesaplamak nisbeten basit bir meseledir. Vowinckel (1958) ve Howley (1926) suyun kaynama noktasına kadar ısıtılıp buharlaştırılacağı düşüncesinden yola çıkarak ağacı tutuşma sıcaklığına kadar ısıtarak su buharını ayırmayı başarmışlardır. Aşağıdaki Tablo-1 de farklı nemlilik ve değişik sıcaklıklarda kuru ağırlığın her gramı için gerekli ısı gösterilmiştir. Howley normal koşullarda ağacın her gramının tamamen yanması için yaklaşık olarak 10 gram havanın gerektiğini ileri sürmüştür. Bu miktardaki havanın tutuşma noktası sıcaklığına kadar ısıtılmasının etkisi de yine Tablo 1 de verilmektedir.

TABLO 1

1 gram ağacı ve bağlı nemi tutuşma noktasına yükseltmek için gereken ısı

- a) Havayı ihmal ederek,
- b) 10 gr.hava ile birlikte

Nem İçeriği kuru ağırlığın % sı olarak	ORTAM SICAKLIĞI					
	10°		20°		30°	
	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)
0	89	737	86	710	83	683
10	161	809	156	781	152	753
20	233	880	227	851	222	822
30	305	952	298	922	292	892

Havayı ihmal edersek, Nem içeriğinin galik bir değişmesi sıcaklığın ters yönde 15° değişmesiyle aynı etkiye sahiptir. Hava da gözönüne alındığında nem içeriğinin % 1 lik değişmesinin sıcaklığın 2,5°C ters yönde değişmesiyle aynı etkiye sahip olduğu görülür.

Byram (1952) tarafından yapılan çok daha özenli çalışma, Ağaçta bağlı olan emilmiş suyun serbest hale geçirilmesi işlemlerinin yukarıdaki tartışmalarda belirtilenden çok daha karmaşık olduğunu gösterir . Fakat hesaplama, sonuçları yukarıdaki tabloda gösterilenden büyük farklılıklar gösteren değerler vermez.

Bu değerlerin yanma olayıyla açığa çıkan 4.500 cal/gr.lık değerle karşılaştırılması hemen hemen her türlü nem koşullarında yangının devam etmesine yetecek ısıdan çok daha fazla enerjinin var olabileceğini gösterebilir. Gerçekte bu işlem yakıtın ısıtılmasına uygun yanma sıcaklığına bağlıdır. Reaksiyonun etkinliğine etki eden faktörlerden biri yakıttan nemin ayrılma hızıdır ki bu da gözönüne alınan hacimdeki yakıtın yüzey alanına oranıyla ilişkilidir. Böylece sudan ayrılan yakıtlar işlenmemiş yakıtlara oranca daha yüksek nem koşullarında bile yangını devam ettirebilir.

Yanma olayını etkileyen diğerleri faktör yakıtta ısı naklinin etkinliğidir. Bu ısı nakli kondüksiyon, konveksiyon ve radyasyon ile olur.(Kondüksiyon nisbeten önemsizdir.) Yanma olayı normal olarak alevleri dağıtan yatay hava hareketleri (rüzgarlar) ile körüklenir ve ısınmış dikey hava akımları da alevleri yakıtla daha yakın temasını sağlar.

Bonzer birşekilde ısı transferinin etkinliği ateşin tepe kısmında daha da artar, çünkü yakıt alevlere ve dikey konveksiyon akımlarına daha yakındır.

Nem içeriğinin etkileri Tablo 1 de gösterilmeyen başka bir yolla da etkili olur. Isınmakta olan yakıtı çevreleyen boşluktaki oksijen miktarı yakıttan açığa çıkan su buharının düşük basıncı tarafından azaltılabilir.

Normal sıcaklıklarda bu etki ihmal edilebilir fakat suyun kaynama noktasının üzerindeki sıcaklıklarda doymuş buhar basıncının atmosfer basıncına geçtiği yerlerde, eğer yakıttan ayrılan nem çok fazla ise oksijenin tamamen engellenmesi teorik olarak mümkündür. Havanın hızlanan dolaşımı fazla olan bu nemin dağılmasını arttırabilir ve diffüzyon ile oksijen sağlayabilir. Yangın küçük iken rüzgar burada önemli bir rol oynar. Fakat büyük yangınlarda normal olarak konvektif akımlar bu fazla nemi diffüze etmeye daha uygundur.

Özet olarak, bir yangının sönmesini, içten içe yanmasını veya artan yoğunlukla yanmasını belirleyen faktörler;

- 1) Yakıt sıcaklığını tutuşma noktasına yükseltmek için gereken ısı miktarı,
- 2) Yakıtlara transfer edilen yanma sıcaklığının etkinliği,
- 3) Yanma olayı için uygun oksijen oranıdır.

Bu faktörler kontrol eden havanın etkisi Bölüm 2'de tartışılmıştır.

1.3.Özel Terimlerin Tanımları:

Özellikle İngilizce konuşulan ülkelerde orman koruma alanındaki çalışmalarda özel anlamlar kazanmış bir çok terim vardır. Bu bölümde bu terimlerden seçilmiş olan bazıları tanımlanmıştır. Tanımların çoğu "Glossary of terms used in Fire Control" (1956 ve "British Common wealth forest terminology" Part 1 (1953) kitaplarından alınmıştır.

Patlama (BLOW-UP)= Yanma yoğunluğunda veya yanma hızı oranındaki ani artış. Bu artış şiddetli bir konveksiyon ve atmosferik fırtınaların diğer karakteristiklerinden biri eşliğinde olabilir.

Yığılma (BUILD-UP)= Hava koşullarının uzun bir süre yakıtın derinliklerine kadar yavaş yavaş nemini kaybetmesinden başlayarak yangının hareketi üzerindeki kümülatif etkileri için kullanılan bir ifade.

Taç yangını (CROWN FIRE)= Genellikle yer seviyesindeki yangından az çok bağımsız olarak ağaçların üst dalları ve yapraklarının büyük bir kısmını veya tamamı üzerinde yanan, tepelerdeki yangın.

Kuruma (CURING)= Çimlerin ve yapraklı vejetasyonun canlı yeşil şartlardaki durumunun ölü ve kuru şartlara dönüşmesi. (Bu terim normal olarak kısa boylu alçak bitkilerde kullanılır., yaprak dökün ağaçlardaki değişiklik için kullanılmaz.)

Muhallebi (DUFF)= Yeni dökülmüş dallar, iğne yapraklar ve yaprak yağın-tiları altında kalmış ve kısmen ayrılmış orman altı organik materyali.

Yangın Tehlikesi (FIRE DANGER)= Yakıtın patlama derecesini, mümkün ola-bilecek yayılmasını ve kontrolünün zorluk derecesini ifade eden genel bir terim. Sabit ve değişken faktörlerin toplamı.

Yangın tehlikesi sınıflaması (FIRE DANGER RATING)= Belirlenmiş yangın tehlikesi faktörlerinin tamamına ait geçerli koruma ihtiyaçlarının bir ve-ya daha fazla niteliksel ve niceliksel gösterge sistemleri için kullanılan genel bir terim. Yangın İhtimali (FIRE NAZARD)=
(Şansı)

a) Orman yakıtının sadece cinsi, düzeni, miktarı ve nem içeriğine bağlı olarak oluşturduğu yangın tehlikesi için bir değer.

b) Tehlike teşkil eden yakıtın hem lokasyonundan dolayı muhtemel tutuş-ması hem de tutuştuğunda yangının bastırılmasındaki özel güçlükler için kul-lanılan terim.

Yangın Riski (FIRE RISK)= Yangını başlatan etmenlerin varlığı yada yok-luğuyla belirlenen yangının bağlama olasılığındaki nisbi değişiklikler.

Yakıt nem içeriği (FUEL MOISTURE CONTENT) 100° de kurutulduktan sonraki ağırlığının % si olarak ifade edilen yakıttaki nem miktarı.

Yakıt nemi gösterge çubukları (FUEL MOISTURE INDICATOR STICK)= Standart koşullardaki hava ile devamlı teması olan ve orman yakıtların dahi nemin de-ğişikliğinin göstergesi olmak üzere nem içeriği değişikliklerini belirlemek için periyodik olarak tartılan, özel olarak hazırlanmış kuru ağırlığı bilinen çubuk yada çubuklar.

Yakıt Tipi (FUEL TYPE)= Türleri biçimleri, boyutları, düzenleri veya tahminedilebilecek yangın yayılma hızına neden olacak veya özel hava koşul-larında kontrol altına alma güçlüğüne belirleyecek diğer karakteristikleriyle özellikleri belirtilebilen yakıt elemanlarının tanımlanabilir bir bileşi-mi.

Patlayabilme özelliği (INFLAMMABILITY)= Miktarına bağlı olmaksızın yakı-tın tutuşma ve yanmasına bağlı olan nisbi bir basınç düşmesi. (U.S.de flamma-bility teriminin kullanılması tercih edilmektedir.

Düzenlenmiş Yangın (PRESCRIBED BURNING)= Önceden belirlenmiş bir alanda yangının hapsedilmesine izin veren koşullar altında Ormancılıkta Vahşi-Yaşam düzenlemelerinde otlaklarda felaket azaltmaları vs.de belli bir hedefe ulaşmak için yangının planlı kullanımı.

Harab edilmiş olan (SLASH)= Ağaç kesme, bđdama, seyreltme, çalı kesimi işlerinde sonraki döküntü, döküntü kütük, kabuk, dal, kıymık, kök ve kırılmış alt dallar ve çalıları içerebilir.

Budak (SNAG)= En az yaprakları ve küçük dalları ölü bir ağaç parçası veya ölü bir ağaç.

Benekleme (SPOTTING)= Rüzgarla taşınarak ana ateşin oluşturduğu yangın kuşağının ötesinde yeni yangınlar başlatan, kıvılcımlı, korlu yangın tarzı.

Stratejik Alan (STRATEGIC AREA)= Yangının çimlen, keresteler malvarlığı üzerine büyük zarar verdiği, hayvanlar ve insan için tehlikeli olduğu ve bir yangın koruma organizasyonunun düzenlendiği belirli bir alan (Avustralya kullanımı)

2. YANGIN VE HAVA İLİŞKİSİ

2.1. Yangının tarzını etkileyen hava faktörleri:

Bölüm 1.2.de açıklandığı gibi hava Orman yakıtının nem içeriğini kontrol etme yolu ile öncelikli olarak orman yangınına basamak hazırlar. Kontrol temel olarak yakıtın nem içeriğini arttıran yağış ve çığ ve yakıtın nem içeriğini azaltan düşük atmosferik buhar basıncı ve rüzgar ile ortaya çıkmaktadır. Bu meteorolojik elemanların etkisi ormanlık ve fundalık alanların miktarı, tipi fiziksel karakteri ve bakı durumuna bağlıdır. Bu yakıtlar başlıca ölü organik materyal (başta selülöz ve lignin) den meydana gelir.

2.1.1. Uzun sürenin etkileri:

Yangın mevsimi veya yangın tehlikesi periyodu yakıt nem içeriğinin yakıtın potansiyel olarak yanabileceği basamağın altına düşmesiyle başlar. Tehlike mevsiminin başlangıcı birkaç ay öncesine uzanabilen uzun süreli mevsim öncesi etkilerin bir sonucudur. Örneğin, yıllık yetiştirme dönemine sahip bitkilerde büyüme bolluğu ve bu vejetasyonun önemli bir yangın ihtimali noktasına kadar kuruma oranı, yağış, sıcaklık ve buharlaşma tarafından yönlendirilir. (Robin 1957). Öldürücü donların başlaması ise yaprak döken ağaçlarda Sonbahar tehlikesi periyodunun başladığının önemli bir belirleyicisidir.

Bazı alanlarda kış süresince kar yağışının miktarı önceki mevsimlerin vejetatif yetiştirmeleri üzerinde yakıcı bir etkisi vardır.

Yangın tehlikesinin başlaması ve yangın tehlikesi periyodunun potansiyel şiddetini tahmin etme girişimlerinde Meteorolojist yağmur, kar ve sıcaklık parametrelerinin mevsimlik sapmalarını ve eğer korrelasyonu mümkünse bunların vejetasyonun yetiştirilmesi ve kuruması üzerindeki etkilerini hesaba katmalıdır.

2.1.2. Tutuşma Öncesi etkileri:

Bitki örtüsü ve orman döküntüleri potansiyel yakıt olma noktasına ulaştıklarında yangın tarzını kontrol eden faktör atmosferik nemden etkilenen yakıt nem içeriğidir.

Orman yakıtlarının büyük bir bölümünü oluşturan tahta materyalin suyu alma ve bünyesinde tutması iki yol ile olur;

1) Bu tür materyaller kuru ağırlıklarının üçte biri kadar nemi materyalin iç yüzeyi tarafından tutulan bağlı su (Bound Water) olarak bulundurabilirler.

2) Bu miktarın üzerindeki nem ise lif doyma noktası olarak adlandırılır ve serbest su olarak kabul edilir. (Fibresaturation point) serbest su tahta materyal tarafından genellikle yağmur veya yeraltı suyu gibi sıvı nemden, nadiren de bulut veya sisin yoğunlaşmasından veya uygun baki koşullarında çiğden sağlanır.

Orman yakıtlarının serbest su kaybı evaporasyon ile yakından ilişkilidir. Fakat kapilarite derindeki nemin kayıp oranının sınırlayabilir. Bu nedenle Kurumanın ilk basamağında işlem tamamen yüzey etkileriyledir ve rüzgar hızı yakıt sıcaklığı ve atmosferik buhar basıncına bağlıdır.

Yakıt daha fazla serbest suyun alınmadığı lif doyma noktasına kadar kurutulduğunda bağlı suyun tutulması veya bırakılması işlemi çevrenin nisbi nemi ve sıcaklığına tepki şeklinde ters bağıntılı olarak ortaya çıkar.

Atmosfer nemi ve sıcaklığının herhangi bir değeri için, orman yakıtları da bu çevre ile dengede olacak şekilde nem içerirler. Bu değer denge nem içeriği (equilibrium moisture content) olarak bilinir. Atmosferik koşulların sürekli değişmesi nedeniyle belirli bir yakıtın nem içeriği de yakıtın boyutlarına, baki durumuna, yakıtın hemen çevresindeki nem gradyanına kontrol eden rüzgar hızına bağlı olarak biraz gecikme ile salınım yapar.

Bir extreme çok iyi ve iye yerleşmiş sıkışmamış kuru çimler veya ölü eğrelti otları gibi yakıtlar sıcaklık ve nisbi nemdeki değişikliklere hemen hemen derhal uyar. Diğer taraftan büyük kütükler veya sıkışmış materyal bütün bir mevsimi kurumayla geçirirler. Bundan da anlaşılacağı üzere (geçmiş hava koşullarının belirli düzenli yansıtan bütün değerler spektrumun tersine) Belirli bir zaman için tek bir yakıt nem içeriği yoktur.

Bu yüzden, pratikte atmosferik koşullardan denge nem içeriğini hesaplamak mümkün olduğu halde bu çok nadir olarak yapılır. Tamamiyle açık olan yakıtın nem içeriğindeki değişimler ile onu kuşatan havanın sıcaklığı ve nisbi neminin ilişkisini kurma girişimlerinde güneş ve yer radyasyonunda hesaba katılmalıdır. Byram (1940-1948) ve Byram ve Jamison (1943) gelen(güneş ve gök) ve giden (yer) radyasyonunun etkisi altında yakıtın nem içeriğinde görülür. Bazı zıtlıkların olduğunu belirlediler fakat problemi biraz daha karmaşıktır.

Meteorolojinin orman yakıtının nem içeriğine olan ilgisi bir tahmin aracı olmasını kolaylığından çok ormanın patlayabilirliği açısından geçmiş havanın yorumlanmasında yardımcı olması nedeniyle. Orman yangın koruma servisleri bu probleme birinci derecede önem verirler, ve belirli bir yakıtın nem içeriğini rutin olarak ölçülmesi veya meteorolojik parametreler nem içeriğini tahmin edilmesi için bir çok metod geliştirmişlerdir.

Daha detaylı olarak bölüm 2, 3, 1 ve 3.1 de belirtilen bu metodlar 3 çeşittir.

1. Kuru ağırlığın bilinen çubuk veya bata formundaki standart indikatörlerin (bakınız; yakıt nemi gösterge çubukları) rutin olarak doğal şartlara maruz bırakıldıktan sonra hemen tartılması bu yöntemin temel iticiliği materyalin standartlaştırılması ve havanın etkisiyle olan kayıplar gibi görülmektedir. Fakat bu işten Birleşik Devletlerde, Kanada, Güney Afrika, Yeni Zelande ve Avustralya'da yaygın olarak kullanılmaktadır.

2. Orman döküntü yağınlarının nem içeriğini ölçecek şekilde kalibre edilmiş bir higrometrenin konulması. Bu alet muhalebi hidrometresi olarak bilinir ve kalibrasyon gücünden dolayı günümüzde yaygın olarak kullanılmaz.

3. Geçmişteki ve halen oluşan meteorolojik parametrelerin kombinasyonlarında belli bir veya birkaç yakıtın nem içeriği indeksinin türetmek bu gösterge Kanada'yı(Beall 1950) Avustralya (Kromer 1946) U.S.S.R (Nesterav ,İsvaç (Angstrom 1942 ve Finlandiya (Fransila 1958) yı içeren bir çok ülkede kullanılmaktadır.

Normal olarak nem içeriğini ölçülmesi veya tahmin edilmesi için yakıtın seçilmesi hakkında yangının normal olarak başlayacağını belirlenmesi içindir. Fakat yangın kontrol amaçları içinde yangına büyük ısı sağlayacak büyük kütükler veya yeşil ağaçları nisbeten yoğun gölgesindeki büyük hacimli yakıtlar gibi çok yavaş tepki veren yakıtların nem içeriğinin hesaplanmasında da yararlıdır.

Yavaş kuruyan yakıtların nem içeriği için düzenlenen göstergeler genel olarak "Kuruluk-drought" veya "artış-built-up" göstericisi olarak adlandırılır. Kullanılan tehlike oranı tablolarının Kanada Ormancılık Bölümü tarafından geliştirilen ıslatıcı yağışın olduğu gün sayısı ve yere devrilmiş kütüklerin nem içeriğinin tahmini esasına dayanır. İngiliz Ormancılık Servisi çapı 3 ile 4 inches arasındaki kütüklerin durumuyla ilişkili bir indeks geliştirmişlerdir. (Turner 1957) California ise 6 inches çapındaki kütükleri esas almıştır. (Jenson ve Schroeder 1958) Su bilançosu ölçümlerinin bu amaçla kullanılması olasılığı bu günlerde Kanada Ormancılık Bölümünde araştırılmaktadır. (Williams 1954) Birçok sınıflandırma sistemi belirli bir fiziksel ortam ile belirgin bir şekilde ilişkisi olmayan indekslerle ilişkili olmaksızın bazı geçmiş zamanlardaki hızlı kuruyan nem içeriğinin ortalamalarını alma tekniğini kullanılır hali gelmektedir.

Canlı Materyallerdeki nem içeriğinin mevsimsel değişimleri özellikle her zaman yeşil kalan ve yüksek oranda buharlaşabilen materyale sahip yapılarda önemli bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır.

2.1.3. Doğal Tutuşma-Şimşek-Yıldırım (Natural ignition-Lightning)

2.1.3.1. Tahmin etmedeki problemler:

Doğrudan doğruya bir yangına neden olabilecek tek meteorolojik eleman yıldırımdır. Fakat yangın çıkarma özelliği aynı zamanda kritik yakıtların nem içeriğine de bağlıdır. Yangın nedeni olarak yıldırımların önemi son yıllara kadar hem gözlenmekte hemde tahmin edilmekteydi. Bennet (1958) Kuzey Amerika için problemi özetlemiştir. Aynı zamanda dikkat edilmesi gereken şey maksimum Yıldırım yangın sıklığının görüldüğü periodun maksimum fırtınanın görüldüğü mevsim ile çok ender olarak aynı zamanda olduğudur. Sonuç olarak yıldırımın neden olduğu yangınlarla ilgili geçmiş kayıtlar hatta güncel kayıtlar bile eksiktir. Bundan dolayı tahmin yapacak kişiler birincisi buluttan yere doğru olan Yıldırım boşalımının meydana gelmesinin tahmini ikincisi yakıtların kritik nem içeriğinin tahmini ve hesaplanması olmak üzere ikili bir problemle karşı karşıya kalırlar. Gisborne (1931) Kayalık dağları ormanlarına ait 5 yıllık datanın analizi sonucunda yağmurla karışık fırtınaların yangının çıkıp çıkmamasında temel faktör olduğunu bulmuştur. Diğer taraftan güncel araştırmalar nemin yangının çıkmasında tek faktör olmayabileceğini, Malan (1959) tek bir yıldırım çarpmasının kundakçının meydana getirdiğinden çok daha fazla yayılma eğiliminde olacağını şartlara göre de tutuşma için sürekli bir akım veya ard arda boşalmaların gerekeceğini ileri sürmektedir. Bu tip yıldırımların belirlenmesindeki Meteorolojik faktörler henüz bilinmemektedir.

Isı kaynağının yoğunluğu (en fazla 30.000°C olacağı hesaplanmıştır.) Ve belirli ağaçların oluşturduğu yoğun gölgede kalan orman artıklarının şiddetli sağanaklarla ıslanmadan kaldığı gerçeklerinin yangına sebep olan yıldırımlara bağlantılı olduğuna dikkat edilmelidir. Bu durumda yıldırım ile sınırlı bir alanda için için yanma başlaması ve yakıtın tümünü çevresindeki şartlar yangını taşıyabilecek koşullara ulaşıncaya kadar iki üç hafta için için yanması mümkündür. Bu gibi durumlarda belirli yakıtlar kuvvetli bir ihtimalle yavaş kuruyan veya ağır yakıtlar artış (Build-up) indexleriyle ilgilidir. Yıldırım yangınlarından, için için yanma olayının kurumayla yakıtın nem içeriğinin kritik değere ulaşması sonucunda yangının başgöstermesi eğilimini tanımak önemlidir.

Yıldırımla ilgili önemli bir olayda fırtına aşağı akımı (Thunderstorm down-drought) dir. Bu tutuşma ile derhal yangının hızla yayılmaya başlayacağı kuru yakıtlarda veya fırtınadan etkilenen ve o anda yanmakta olan alanlarda çok daha önemli olacaktır.

2.1.3.2. Fırtına Tipleri:

Fırtınanın tipi Yıldırımın yangın çıkartma etkinliğinin potansiyelini belirlemede önem taşır. U.S.A. ve Canada'da yapılan araştırmalar yukarı seviyelerdeki soğuk alçak merkezlerle ilişkili yüksek seviye fırtınaları, genel cephesel fırtınalar, yerel ısınma fırtınalarının hepsinin belirgin bir şekilde farklı yangın başlatma potansiyellerinin varlığı belirlenmiştir. Bununla beraber, ormanlar genel olarak kuru yıldırımlı fırtınalarla önemli yağışların eşlik ettiği yıldırımlı fırtınalar arasında bu bakış açısından farklılığın yapılmasını kabul ediyorlarsada, araştırmalar göstermiştir ki Yıldırımlı fırtınaların yalnız %6-10'u tam anlamıyla kuru olarak adlandırılabilir ve bu fırtınaların etkili olarak sahip oldukları nisbi yangın çıkarma potansiyelleri yağmurun eşlik ettiği fırtınalar ile aynıdır. (Gisborne 1931)

2.1.3.3. Elverişli yükseklik kuşakları:

Dünya üzerinde fırtınaların en sık görüldüğü bölgeler yıldırım ile orman yangının başlamasında en hassas olan bölgeler mutlaka birbirini takip etmezler. Yıldırım yangınlarına en elverişli kuşaklar sorusu bir çok ülke ormancılarının dikkatini çekmiştir, özellikle U.S.A.nın kuzey batı eyaletlerinde sonuçlar esasen ampiriktir, araştırmalar halen başvurulmakta olan geçmiş kayıtların tam olmaması nedeniyle engellenmektedir. Morris (1934) Washington ve Oregon Eyaletlerindeki çok sayıdaki yıldırımlı fırtınaların detaylı analizini yapmış ve "Lightning storm breeding areas-Yıldırımlı fırtınaların oluştuğu alanlar"

olarak işaretlenebilecek yerleri bulamamıştır. Diğer taraftan fırtınaların büyük bir alan üzerinde etkili olduğu günlerin % 75'inde aynı zamanda yıldırım fırtınalarında oluştuğunu bulmuştur. Gray (1932) California'da yıldırım fırtınaların meydana gelmesine uygun yükseklik kuşağı problemi ni araştırmıştır. Bu bölge için böyle bir kuşağın 3.000 feet de oluştuğunu ve en elverişli yüksekliğin enlem derecesi arttıkça azaldığını belirtmiştir.

Barrows (1951) Idaho ve Montana sınırının batısındaki karalar üzerinde 5000-6000 feet doğusunda 3000-4000 feet yüksekliği önerir.

Gray'in araştırmaları ise onu ampirik bir sonuca götürmüştür. Buna göre yıldırımın neden olduğu yangının başlayacağı yükseklik fırtına bulutunun tabanından yaklaşık 2500 feet aşağıdadır.

2.1.3.4. Yıldırım çarpmasına elverişli yakıtları:

Yine yetersiz kayıtlar yıldırımın çok sık çarptığı yakıtın tipi fikrinde ayırmalara neden olmaktadır. Barrows Kuzey Kayalık Dağlarındaki yangınların % 34'de ilk tutuşan materyalin dik duran bir kuru ağaç veya budak olduğunu belirtir.

Morris tutuşmada önce canlı ağaçlar, iğne yapraklar ve az ayrılmış organik materyalin geldiğini ve budakların ikinci sırayı aldıklarını söyler.

Eski yangınların ölü ağaçlar bıraktığı alanlarda asıl hedef bu ağaçlardır. Oysa yeşil ağaçların ve özellikle koniferlerin yaygın olduğu alanlarda en önemli yakıtını ağaçların dibindeki artıklar olması en kuvvetli ihtimalidir.

Tropikal ormanlar için detaylı bilgi toplanması aşağıdaki sebeplerin biri veya birkaçı yüzünden çok zordur.

a) Birçok tropikal alanda orman yangınlarının önceden tahmininin yapılması için sistematize meteoroloji servisleri yoktur.

b) Yangınlar küçük alanlardayken yok edecek orman koruma servisleri yoktur.

c) Yıldırım fırtınalar eğer yangın çıkmışsa yayılamayacağı ıslak (nemli) mevsimle sınırlanmıştır.

2.1.3.5. Yıldırımın zapt edilmesi (Kontrol altına alınması)

Yıldırım problemi hakkında, dünya ormanlarında neden olduğu yıllık kayıpların azaltılması için potansiyel yıldırım fırtınaların biryol bulunarak modifiye edilmesi şeklinde içten dileklerin ormancılara sunulmadan

tamamlandığı bir tartışma olamaz.

Böyle bir hedefin şu andaki (şimdiki) görünüşleri hala şüpheli olmasına karşın, "Skyfire" gibi ortaklaşa projelerden elde edilmiş olan yıldırım tutmalarının fiziği konusundaki temel bilgiler yardımcı olamaz. Fakat şimdiye kaddardan daha sıkı (katı) esasa dayalı yıldırım yangınlarının yer tahmini ve keşfi yardımcı olabilir.

2.1.4. Yangının hareketi konusunda havanın yeniden tutuşmaya etkileri:

Uzun zamandır düşük intensiteli küçük yangınların ve yüksek intensiteli felaket getiren yangınların hareketindeki temel farklılıkların varlığı bilinmektedir. Byram (1954) ve Lolson (1956) gibi birçok araştırmacılar, farkın sadece intensitenin bir derecesinden değil, fakat özellikle iki boyutlu ve üç boyutlu yapı arasındaki temel farklılıktan ileri geldiğini göstermişlerdir. Byram'a göre üç boyutluların kritik safhasına ulaşıldığında, yangın kendi havasını oluşturmaya başlar ve küçük ve orta derecede bir atmosferik karışıklık gibi bir önem meydana getirecek miktarda enerji üretim oranıyla bir atmosferik fırtına karakteri taşır.

Yangın hareketinin bu iki ana tipi arasındaki fark, yangın konusunda havanın yeniden tutuşmaya etkisi tartışmasına temel teşkil eder.

2.1.4.1. Düşük intensiteli yangınlara etkisi:

Yangının erken safhalarında yayılma oranına etki eden ana meteorolojik faktörler nisbi nem, rüzgar hızı ve atmosferin kararlılığıdır.

Çevredeki yakacakların nem içeriği kontrolü nedeniyle, nisbi nem, bir yangının ilk oluşma periyodundaki ilk hava faktörüdür. İddia edilen süre, düşük nem içerikli hafif yakacaklarda yaklaşık 3 dakikadan, yüksek içerikli ağır yakacaklarda 14 dakika veya daha fazlarına kadar değiştiğidir.

Fahnestock'a (1953) göre nisbi nemin direkt önemi mevcut yakacağın konsantrasyonunun artmasıyla azalır.

Tutuşma için mevcut oksijenin kısmi basınç kontrolü ise nisbi nemin ikincil ve hemen hemen önemsiz etkisini oluşturur.

Yangının ilk oluşumunda sonra, sıcaklık yakacağın ön ısınması için uygun duruma ulaşır ve onun nem içeriğini azaltır. Bu devrede, rüzgar hızı yangının yayılmasını kontrol eden bir hava haline gelir. İki yönde işlem görür. birincisi oksijen oranını kontrol ederek ve ikincisi yangının ileri aşamasında onların ön kurumalarının sağlayıp, ısının bitişik yakacaklara (Çalı-çirpi)

taşınmasına yardımcı olmasıyladır. Wright (1943) ve diğerleri, yer seviyesindeki yangının doğrudan doğruya ilerleme oranı rüzgar hızının karesiyle orantılı olduğu şeklinde geniş çapta kabul edilen bir kural geliştirmişlerdir. Fons (1946) tarafından yapılan rüzgar-tünel deneyleri, rüzgar hızının daha küçük kuvvetleriyle orantılı olarak bir ileri yayılma gösterir.

Özellikle ilk aşamalarda, atmosferik kararlılık da yangının hareketine etkili olmaktadır. Kararsız sapma (yanılma) oranı ve negatif bir diken rüzgar şiri, hava akışını hızlandırarak ve de tutuşma oranını arttırarak yangın yerinin ötesinde düşündürücü seviyelere çıkmasına (yükselmesine) yardım eder.

Düşük-intensiteli yangınları etkileyen diğer meteorolojik faktörler sıcaklık ve bulutluluktur. Fakat bunlar sadece nisbi nem ve kararlılık ve de yakacağın nem ile ilişkileri ölçüsünde dolaylı olarak etkili olurlar.

2.1.4.2. Yüksek intensiteli yangınlara etkisi:

Yukarıda söz edilen düşük intensiteli durumun dışında büyük bir farkla orman yangınlarının büyük bir yüzdesi geliştirilmemiştir. Onların hareketi atmosferik ve yakacak nemi ve yüzey rüzgarı cinsinden açık bir şekilde tahmin edilebilir. Bu işlemde bilinen mevcut yakacağın dağılımı ve niteliği sağlanmıştır. Bu yangınların çok az bir oranı birdenbire ve sık sık beklenmeksizin fırtına karakteri şeklinde gelişebilir. Ve "Blow-up" (infilak eden) yangınlar oluşur. Bu yangınlar bazı ülkelerde "explosive" (Patlayıcı) ve "Crown" yangınlar olarak (Avustralya'da) bilinir. Bu yangınlar sonucu toplam alanın büyük bir kısmı yanar ve insan hayatı için ciddi bir tehlike arz eder. Arnold ve Buck (1954) meteorolojik faktörler, yakacak konsantrasyonu ve yangının hareketinde ani değişikliklere neden olan uygun koşulları sağlayan topoğrafinin birbiriyle etkileşimine dikkat çekmişlerdir. Hiram (1954), bu gibi birçok yangın durumlarının incelenmesine ve yangın ile atmosfer arasındaki enerji dengesi düşüncesine dayanan, bu gibi yangın hareketinin ortaya çıkmasında gerekli olan 4 koşulu sıralamıştır.

1. Fazla miktarda kuru yakacak birikimi,
2. Bir kararsız veya son zamanlardaki kararsız atmosfer,
3. Yangında veya hemen üstündeki 18 mph'dan fazla rüzgarlar.
4. İlk birkaç bin feet için yükseklikle rüzgardaki belirgin azalma.

Yangının üstündeki ona ona önemli üçüncü bir boyut ekleyen devamlı konvektif bir sütunun gelişmesine izin vermek için bu koşullar gereklidir. Bu konvektif sütun yangına basınçlı hava sağlar ve korunmanın bulunduğu bir kısımda yeni yangınlar başlatmak için ve yangın koruma personelinin hazır beklediği durumlarda yangın ileri cephesinde bir çok nil uzağı düşebilen yukarı çekimle taşıyarak yayılan geniş yaman karları dağıtır.

Byram tarafından sıralanan 4 koşuldan, atmosferin en alçak seviyelerindeki kararlılık büyük yangınların hareketinde önemli etkiye sahip olmak için ortaya çıkar. Süperadiyabatik sapma oranlarının varlığı, yangın alanındaki ufak çaptaki hortum formasyonlarının bir sonucu olabilir ve bazı durumlarda hortumlar geniş ağaçları kökünden sökme yeteneğine sahip olarak tornadik şiddette gelişir. Graham (1955-1957) ve Whittingham (1959) ABD. ve Avusturalya'da yangın hortumları üzerinde araştırmalar yapmışlardır.

Eğer yangın koruma yetkililerine (Blow-up) patlama durumları uygun potansiyel ikazı verilmişse, tahmin yaparken yüceye yakın yerlerde sığ katmanlı kuvvetli rüzgarın varlığı özel değerlendirme gerektiren bir sorundur. Byram ve Whittingham üst seviye rüzgar tahminlerine verilen dikkatin belirlenmesi gerekliliğini göstermişlerdir. "Blow-up" yangınları üzerindeki çalışmalarından birinde Schaefer, jet akıntılarının içinde bir oluk varlığının gerekli bir durum olduğunu önerir.

2.1.4.3. Rüzgar ve Eğim.

Son olarak, rüzgarın etkisiyle üst-tutuşma tartışmasında, referans, yangın alanındaki rüzgarların bazı durumlarda ortaya çıkan normal hareketinin arazi eğimiyle ilişkili olarak yapılmasıdır.

Yangınlar normal olarak konveksiyon etkisi altında yukarı eğimlerde (upslope) daha çabuk yayılır. Normal koşullarda yukarı eğimlerdeki rüzgarlar yakacak veriminin en düşük değerine ulaştığı öğleden sonranın en sıcak zamanlarda meydana gelir. Aşağı meyillerdeki rüzgarlar ise öğle tatilinden hemen önceki yüksek nem içeriği ile ilgilidir. Kesin sonuç, diğer faktörler eşit kalmak üzere, gece ufak bir aktiviteyle öğleden sonraları yangınların daha hızlı olarak yukarı doğru (yokuş yukarı) yayılmaya eğilimli olduklarıdır. Bu Eğilim iyi eğitilmiş yangın personeli tarafından beklenir ve tanınır.

Bununla beraber, yangınların günün en sıcak zamanında aşağı meyilli olarak kuvvetlice meydana geldiği birçok olaylarda vardır. Kurumun birçok durumları incelemiş ve yangın yokuş aşağı hareket ettirecek üç ayrı gelişim bulmuştur.

1. Kuru Soğuk cephenin geçişi
2. Geniş ölçekli çökme
3. Fırtınalarla ilişkili olan aşağı doğru çekimler.

Dağ dalga formasyonlarının gelişimi ve büyük sirtların rüzgardan korunduğu yerlerdeki aşağı eğim rüzgarları arasındaki ilişki aşağıda belirtilen durumların beklenebileceğini gösterir.

a) Yukarıya doğru az kararlılıkla, aşağı seviyelerde ekstrem kararlılık,

b) Normal yönden sırt yönüne kadar 30° içinde ve yükseklikte rüzgar yönünün sabit olduğunu,

c) Rüzgarlar yükseklikle artar ve genelde sırtın tepe noktasında saniyede 8-13 metre değerine ulaştığı,

2.2. Yangın havasını Araştırma Metodları:

Hava ve orman yangınları arasındaki kompleks ilişkiler üzerindeki araştırmalar, probleme yaklaşım metoduna bağlı bir minimum subjektiviteye düşürme gerekliliğini akılda bulunduran araştırmacılar gibi sadece tahminciler ve ormancılara yararlı olacak sonuçlar ortaya çıkarır. Meteorolojik parametreler ve orman yangınları arasındaki ilişkili ortaya koymadaki tarafsızlığının (objektivitesinin) amacı teorik ve deneysel metodları eşit olarak uygulamaktadır.

Beş yangın havası araştırma tekniği burada ana başlık olarak verilmiştir. Fakat birçok verimli araştırmaların bu metodların birkaçına birleşimden oluştuğu anlaşılmalıdır.

2.2.1. İstatiksel iklim yaklaşım:

Bu metodun hedefi, meydana gelen yangınların istatiksel gelişmelerden orman yangınlarının tutuşma ve yayılmasıyla ilgili olan meteorolojik parametreleri ayırmak ve önemli hava elemanlarıyla yangının tehlike aktivitesini korele etmektedir. Örneğin, özel bir bölgede yangın hareket istatistikleri ve ortalama nisbi nem, güneş ışınımı, maksimum sıcaklık gibi değerler arasındaki ilişkiler bulunabilir. Bir çok ülkelerde bu tip çalışmalar bir orman yangını problemi olarak yürütülmüştür. Bu metoda Larsen tarafından Idaho ve Montana eyaletleri için yapılan bir çalışma, Geiger tarafından Almanya için ve son zamanlardaki Kruegerin Georgia cyaleti için yapılan çalışmalar iyi bir örnektir.

Örnek olarak, Larsen

1. Yaklaşık her ay düşen 2 inçlik yağmur, Yangın hasarlarından korunmak için gereklidir.

2. Yangın mevsiminin normal uzunluğu, aylık yağışın 2 inçten az olduğu periyot uzunluğu tarafından belirlenir.

3. Yangının oluşması için 50° F'lık ortalama günlük sıcaklık başlangıç olarak gereklidir.

2.2.2. Sinoptik Tipleme:

Bu metotta yangın hasar faktörleri, yangının oluşumu ve yangın hareketi direkt olarak sinoptik çizelgedeki tanımlanabilir özelliklerle ilişkilidir. Bu tekniğin avantajı yangın hasarı ve yangının hareket tahminlerinde kullanılabilmesidir.

Meteorolojistler birçok ülkelerde meteorolojik araştırmaların diğer alanlarında yangın hava ilişkilerinde olduğu gibi sinoptik tipleme kullanmışlardır. Son yıllarda Punched ve Skewer kartlar ve metodun analogu olarak kullanma konmuştur. Bu alandaki çalışanlar, Schoeder (1950), Turner (1953-1955), Douglas (1957), Robin ve Wilson (1958) ve Batı ABD.indeki birçok yangın hava tahmincileridir.

2.2.3. Yangın Hareketinin Gözlenmesi:

Orman yangın Koruma yetkilileriyle ortak çalışarak, Meteorolojistler, yangınlarla ilişkili mikrometeorolojik koşulları ortaya koymak için Orman yangınlarının yakınındaki aletli ve görsel olarak yapılan gözlemlerde sık sık başarılı olma fırsatına sahiptir. Aynı sonuçlar standart test yangınlarından ve Ormanlık ve diğer ilgileneşler tarafından düzenlenen kontrollü yangınlardan elde edilebilir. Bazen de yangınların kontrolden çıkmasına sebep teşkil etmeyecek durumlarda mevsim sonu orman çöplük ve sürpüntüsünün (çalı gırpının) dağıtım amacı için bu sonuçlar elde edilebilir.(?) Her araştırmada küçük test yangınlarının hareketi ile herhangi bir yerde oluşabilen büyük yangınların hareketi arasında bir ilişki kurmak tabii ki gereklidir. Kanada Ormanlık Dalının tehlike oranı tabloları standart test yangın gözlemlerinden çıkarılmıştır. Bu yapının diğer araştırma örnekleri Augström (1942), Fons (1946), Wewinkel (1959) ve Whittingham (1958) tarafından verilmiştir.

2.2.4. (Toplam) Malumat Metodu:

Bu yöntem, yangın oluşumu ve hareketinin kayıt edilmiş ve hatırlanan tüm ayrıntılarının toplanmasını içerir ve belkide felaket meydana getiren büyük yangınlar hakkında geniş bir bilgi elde etmek için tek yoldur. Bu bir yangın hava araştırma metodundan ziyade bir tekniktir. Büyük Orman yangınlarına ve test yangınlarına uygulanabilir.

Bu gibi malumat toplama çalışmaları, Byram (1954), Small (1957) ve ABD.deki diğerleri ve Avusturalya'daki birçok araştırmacılar örneğin Foley (1947), Robin (1958) ve Whittingham (1959) tarafından genişçe kullanılmıştır.

Avustralya'da her ana yangın ve yangın hasar periyot malumat kayıtları iki grup halinde sınıflandırılır. Birincisi yangın söndürülene kadar devamlı olarak sürdürülür ve ikincisi mevcut olduğundan dolayı çok yönlü data dosyası içerir.

Grup 1 Şunları içerir:

- a) 1.6 saat aralıklarla hazırlanan sinoptik yüzey kartları
ii. İzoterm, akış çizgileri ve kalınlığı içeren 700 ve 500 mb kartlarının kısa özetleri.
- b) yangın patlamasının 500 millik yarıçapı içinde radyozonde ve üst-rüzgar ses vericisi.
- c) İlgili günlük bültenler ve yağmur haritaları.
- d) Yakındaki sinoptik istasyondan alınan ayrıntılı gözlem sonuçları.
- e) Rütin çebekenin dışındaki bütün kaynaklardan alınan bütün gözlemlerin tam kaydı.
- f) Bütün özel hava raporlarının teletayp kopyaları.
- g) Yangın alanlarının yakacak durum raporları.
- h) Yangın alanındaki bütün hesaplanmış yangın hasar indekslerinin kopyaları ve
- i) Tüm uyarıların kopyaları, kullanılmaya hazır tahminler ve yangın için yayınlanmış olan özel öğütler.

Grup 2'nin içeriği:

- a) Yangın kütükleri, yangın hareketini içeren notlar, yangın fırtınası hortum gibi önemli olaylar ve yangın alanındaki yakacağın miktarı, durumu ve tipi.
- b) ilgili gazete parçaları
- c) Yangın yerinin yakınında mevcut olduğunda otografik kayıtların (Örneğin anemografların) kopyaları)

2.2.5. Teorik Araştırmalar:

Yukarıda bahsedilen yangın hava ilişkisi konusundaki 4 araştırma metodunun hepsi belirli bir noktaya kadar deneyseldir. Bu konudaki her çalışma, önemli "blow-up" patlama yangınlarının hareket gözlem deney fırsatlarının

nadir olması bir yana, (1959) fiziksel faktörlerin yer aldığı dikkatle bir analiz gerektirir. Byram tarafından bir atmosferik tutuşma modelinde enerji dengesinin dikkate alınmasında, orman yangınlarının tutuşma ve yayılma problemlerine tamamen teorik bir yaklaşımının güzel bir örneği verilmiştir. Deneysel ve Teorik bileşik bir çalışmada Whittinham, istenmeyen orman bitki türlerinin başarılı yarışları için uygun koşulları belirleyen teoriye ağırlık vermiştir.

2.3. Yangın Hava Gözlemleri:

Bir çok alanlarda orman koruma gereksinimleri normal sinoptik şebeke ya da klimatolojik organizasyonun varlığı ile karşılanamaz. Bu noksanlık yalnız normal yangın mevsim sırasında çalışan özel yangın hava istasyonlarına bütünüleyici şebekenin kurulmasıyla giderilebilir.

Bu gibi bütünüleyici özel istasyon şebekeleri iki ana amaca hizmet ederler. Birincisi sinoptik şebekenin varlığı ile normal olarak temsil edilmeyen alanlarda tahmincilerin kullanımı için meteorolojik bilgi temin eder. Böyle bir şebeke kentsel alanlardan ziyade orman alanlarını temsil edici olan ek bilgileri sağlar. Yangın hava istasyonlarının ikinci işlevi ise yangın tehlikesi hesaplamaları için gerekli meteorolojik olmayan bilgilerin hazırlığıdır. Bu bilgi, öncelikle yangın tehlikesini etkileyen faktörlerdeki lokal değişimlerle ilgili koruma personelinin kullanımı içindir.

Bütünüleyici sebeplerin kurulmasında meteorolojik organizasyonların katılım derecesi bir alandan diğerine oldukça değişir. Bu gibi bütünüleyici istasyonların birçok alanlarda bulunmasına karşın, detaylar genelde elde mevcut değildir. Bununla beraber, sorunun çiddetli olduğu üç alanda durumun açık bir özeti ve yapıyor olduğunu anlatmak için hizmete sunulmalıdır.

Avusturalya'da meteoroloji bürosu, her stratejik alanda uygun bir yağmur model reamı vermesi gereken telegrafik yağmur kayıt istasyonu bütünüleyici şebekesini düzenlemekle sorumludur. Ek olarak tahmin ve ikaz bölümleri, yüksek yangın, tehlikesi periyotları sırasında atmosferik ~~A~~tem ve rüzgar değişimleri gibi önemli meteorolojik bilgi ve yakacak durumu raporlarını veren tahmincileri sağlayan istasyon şebekesinin düzenlenmesiyle sorumludur.

A.B.D.'de Hava Bürosunun yangın hava servisi yangın hava istasyon şebekesinin kurulmasında ana rolü oynar. Aletlerin hazırlığı ve gözlemlerin denetlenmesi ve bilgilerin işlenmesi ve toplanması genellikle Hava Bürosunun

görevidir. Bu gibi yangın hava istasyonlarının aktuel çalışması, bir hükümet ve yangın tehlikesindeki bölgesel değişimlerden devamlı olarak haberdar olabilecek bilgileri sağlayan özel ormancılık organizasyonlarının görevidir.

Kanada'da, bu gibi istasyonların kurulmasında çeşitli ormancılık organizasyonları ve bölgesel ofisler arasında sıkı bir ortak çalışma olmasına karşın yangın hava şebekelerinin kurulması ve yürütülmesi meteoroloji bölümünden çok orman koruma Acentalarının sorumluluğu olduğu düşünülmüştür. Bu istasyonlardan alınan her bilgi tahmincede mevcuttur. Büyükçe düzenlenmiş bir sebeke, istasyonların kuruluş ve yürütülmesiyle görevlendirilmiş Arazi ve Orman Müdürlüğü tarafından idare edilen Eyalet Meteoroloji Bürosunun olduğu Quebec eyaletinde bulunmaktadır. Gözlem metodlarının detayları ise Villeneuve'de bulunur.

Özel yangın hava gözlemlerinin detayına girmek bu raporun kapsamına değildir. Bu bilgi Jenison, Lindenmuth ve Kech (1949) Macqueen ve Turner (1953) ve Hardy et al (1955)'in yayınlarında az değinilmekle beraber mevcuttur. Burada Meteorolojistlerin pek ilgili olmadıkları düşüncesiyle bu gözlemler sınırlandırılacaktır, kısaca yakacak durumu gözlemleri yer alacaktır.

2.3.1. Yakacak Durum gözlemleri:

Yangın tehlikesi hesaplarında çok önemli olan iki yakıt durumu mevsimsel büyüme ve sertleşme gelişim aşaması ve ölü ağaç materyalinin nem içeriğidir. Mevsimsel gelişimdeki değişimler çeşitli sebepler için önemlidir. Yaprak döken ağaç ormanlarında yaprakların kızarma zamanı altaki döküntülere sağlanan gölge açısından önemlidir. Aynı zamanda yaprağın düşüş zamanı taze tehlikeli yakacağın hazırlığı ve gölge kaybı için önemlidir.

Bu faktörün gözlenmesinde, gözlemlerin olağan dışı iklim olaylarının bulunduğu yerde değilde temsili bir orman sahasında yapıldığından emin olunmalıdır.

Çimnin önemli bir yakacak oluşu yerlerde, mevsimsel gelişme aşaması çok fazla önem taşır, diğer faktörlere oranla bu önemli faktör gözlemleri "yeşil" veya "sertleşmiş" gibi sözcüklerle sınırlanabilir veya Kaliforniya Yangın tehlikesi oranlama sistem veya Kanada Ormancılık Bölümü tablolarında olduğu gibi "Sertleşme Yüzdesi" tahminlerini içerebilir.

ABD'nin doğusundaki gürgen (sert tahtalı ağaç) tiplerinde, "daha küçük (az)" bitki örtüsü durumu gösterilmiştir. "Yeşil" terimi çimler, yabancı

otlar ve çalılar üçte bir gelişimin yarısına ulaştığı zamandan sonbahar donlar tarafından öldürülene kadar kullanılır. Bahar geçiş (dönüşüm) periyodu yeşil büyümenin başladığı zamandan çimlerin ve yabancı otların 1/3 büyümeye ulaştığı zamana kadardır. Sonbahar geçiş periyodu ilk sonbahar donunun yıllık vejetasyonu etkilediği zamandan bağlar yapraklar ağaçtan dökülünceye kadar devam eder. Dağlık alanlarda temsili yakacak durum tahminini elde etmek zordur. Bu durumda bütün alanı, gözlenen en tehlikeli duruma göre oranlamak en iyisidir.

Alçak enlem ve "kurak yaz" iklimlerinde, az bir vejetasyonun sertleşmesi veya kuruması dondan ziyade kuraklık tarafından kontrol edilebilir. Robin (1957) nin yağış ve buharlaşma arasındaki denge cisinden tahmin ederek bu faktörü gözleme gereksinimini çıkma girişiminde bulunduğu Avusturalya bu duruma örnektir.

Uygulama kökenli rütin yakacak nem gözlemleri, ABD.Orman Servisinden Mrardle tarafından yaratılmış olduğu söylenen ve daha sonra Gisborne tarafından geniş çapta kullanılan metodu takiben genel olarak standart tahta çubuk takımını kullanır.

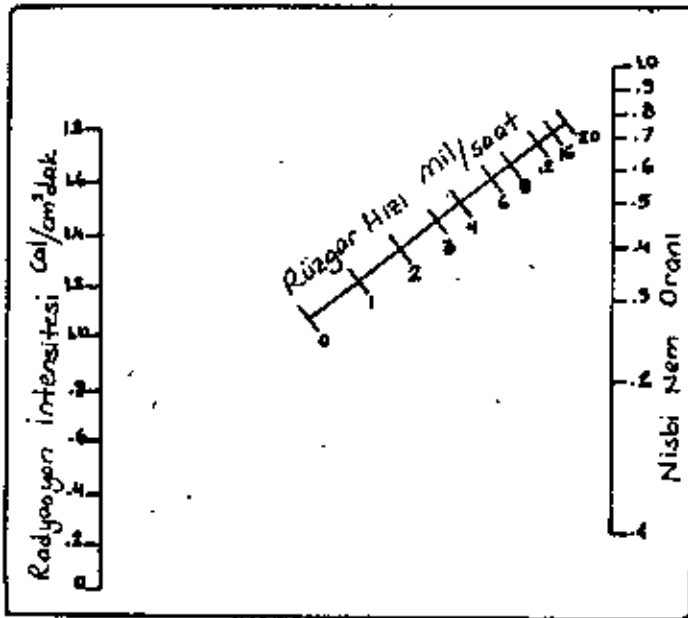
Kuzey Amerika Kitasında uygulamalı kullanım için yakacak nemi gösterici çubukları iki genel tiptedir. Batıda bu 3/16 inçlik iki tahta iğneden ayrı 1/4 inçlik bir alana yerleştirilmiş 1/2 inçlik 4 tahta çividen oluşur. Bu tahta çiviler dikkatlice seçilmiş uniform yoğunluktaki ve eksiksiz tah-tadan yapılır. İngiliz Kolombiyasında Douglas çamı (köknar) kullanılırken ABD.de Ponderosa çamı kullanılır. Bu çubuklar dikkatlice fırında kurutulmuş ve 100 gr.ağırlıkta olarak kesilmiştir. Son adım, anormal davranan çubuk gruplarını çıkarmak için yapılan testi ve islah çalışmasını içerir. Yakacak nemi gösterici çubukların üretimi ve dağıtımı uygun Orman Servisinin sorumluluğundadır. ABD.nin doğu kısımlarında, gösterici çubukları, uzunluğu 18 inç, genişliği $2\frac{3}{8}$ inci ve kalınlığı 1/8 inç olan fırın kuru ağırlığı bilinen üç düz ahlamur ağacı latalarından oluşur.

Maruz kalınan metod, kullanılan tehlike oranlama sistemiyle değişir. Fakat amaç bazı standart durumlarda daha kritik yakacak keşfini oluşturmaktır. Mons ve Countryman'e göre çubuklar altında bulunan düküntü tipinin önemli bir etkisi görülmez. Bazı araştırmacılar ise altta yer alan bazı standart tipler üzerinde ısrar ederler.

Tablo 3

	<u>Rüzgar Hızı (Mil/Sa)</u>	<u>Nisbi Nem (%)</u>	<u>Sıcaklık (°F)</u>	<u>Çubuk Nemi (%)</u>
Açık kesilmiş :	2.7	28.0	75.5	7.5
Şiddetli kesilmiş :	0.8	28.0	75.8	8.9
Hafif kesilmiş :	0.7	30.6	72.1	11.1
Bakir Orman :	0.6	35.8	70.4	13.1

(Rüzgar hızı, 8 feet yükseklikte, 15 Temmuz - 1 Eylül periyöründe ölçülen ortalama günlük değerdir. Sıcaklık, nisbi nem ve çubuk nem içeriği bu periyot-taki 32 yağmursuz gün için 4.15 p.m (öğleden sonra) da yapılan okumaların or-talamasını verir.)



Radyasyona açık bir yüzeydeki nisbi nem azalmasını elde etmede kullanılan nomografik çizelge. (Byram & Jemison)

Figür 2.

Araştırma amacıyla, Kanada Ormancılık Bölümü 400 gr. fırın kuru ağırlığı alan 24 x 16 x 2 inçlik çam benzeri kıymıkları içeren tablolar kullanılır. Tablo sentetik Fabrika ağı ile kaplanmış 24 x 16 x 2 inç boyutundaki galvaniz tel çerçeveden oluşur. Bir tane temsili bir döküntü üzerine kurulmuş ve uygun bahar dengesi ifadesiyle tartılmış ve tablonun bilinen hedef ağırlığından nem içeriği hesaplanmıştır.

Avusturalya'nın bazı bölgelerinde yakacak hemî Pinusradiata denilen çamdan kuru fırın ağırlığı 50 gr. olan 1/2 inçlik silindirlerden oluşmuş takım tarafından ölçülür. (% 12 lik bir nem içeriğinde 30-33 lb/11³ lik yoğunluk belirlenmiştir.)

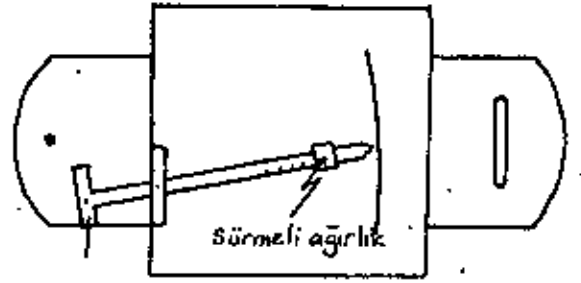
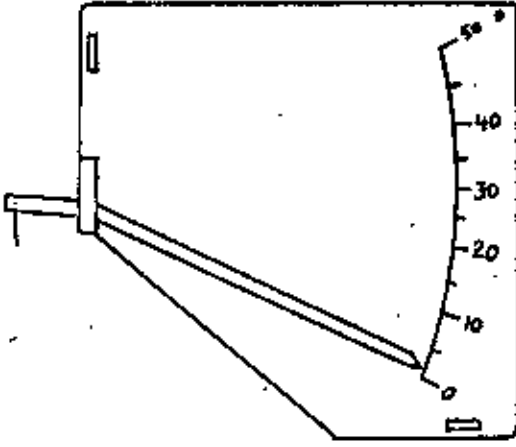
Yakacak nem çubuklarının rütin tartımı uygun hassaslığın taahhüdüyle terazisiyle tamamlanmasına karşın, özel olarak yapılmış olan ve direkt nem içeriği okumasını veren iki tip çubuk vardır. Bunlar aşağıda gösterilmiştir. (Figure 1)

Basit kavisli kol terazisi çubukları belirli fırın-kuru ağırlığa göre kesildiği yerde kullanılır. Terazî iskalası, gösterici terazide o nem içeriğini ile 100 gr. kontrol ağırlığına okuyana kadar, düzlemi desteği üzerinde döndürülür. Figure 1'in sağ tarafındaki terazi tipi, çubukların belirli boyutlarda kesildiği (Takımdan takıma değişen fırın kuru ağırlığı ile) yerlerde kullanılır. Küçük koyan denge, fırın kuru ağırlığına göre kalibre edilmiş gösterici boyunca hareket ettirilir.

2.3.2. Yangın hava elemanlarının uzaysal değişimleri:

Uygulamalı Meteorolojinin birçok dalında olduğu gibi, küçük mesafelerdeki gözlenen hava elemanlarının değişimleri yangın hareketinin kontrolünde geniş ölçekli hava koşullarında olduğu kadar önemlilikte ve belkide daha fazla olarak sık rastlanan bir olaydır. Küçük ölçekli Meteorolojinin genel konusunun iyi bir şekilde Geiger ve diğerleri tarafından açıklanmasında karşın, bu notta özellikle yangın hareketi problemleriyle ilgili bu tip uygun bir çalışma bulunmaktadır.

Problemler Geiger'in standart Meteorolojik gözlemlerin "geçerlilik alanı" olarak adlandırdığı konuda merkezlenmektedir. İlk durumda, orman yangınlarının meydana geldiği yerlerin koşulları temsil eden standart Meteoroloji istasyonlarından elde edilen bilginin genişliğinin ve olduğunun ve yangın



Çubuk Nem Tartıları

Figür 1.

tehlikesinin tahmin amacı için yapılması gereken ok ölçümlerin hangi koşullar altında olduğunun bilinmesi önemlidir. İkinci olarak ise kullanıcının ilgilendiği özel alanda beklenen koşulların mantıklı bir tamsini yapmasını muktedir kılmak için, bir tahmin içinde yer alabilecek detaylar minimum miktarlarının belirlenmesi gereklidir.

Nispeten düz araziyle, genel olarak normal sinoptik şebekenin yangın tehlikesinin hali hazırdaki durumuyla ilgili yeterli bilgileri sağladığı varsayılmıştır. Bir çok ülkelerde doyurucu (Doğru) tahminler tamamen bu gibi bilgilere dayanmaktadır. Bununla beraber, topoğrafik özelliklerin bile bulunmadığı bir durumda, yakın ormanlık alanlardaki koşulları temsil etmek üzere şehir merkezlerinden temin edilen bilgilerin kullanımına doğru bazı eğilimler olacaktır. Bu eğer gerekliliği bulunmuşsa uygun düzeltmelerle ve arazide yapılan araştırmalarla belirlenebilir. Bilinmesi zorunlu olan diğer bir problem de, özellikle yangın tehlike periyotlarıyla sık sık ilgili olan sağanak koşullar altında, kısa mesafelerdeki yağıştaki değişimlerdir.

Topoğrafik özelliklerin daha belirgin hale gelmesiyle, yangın tehlikesinin durumuyla ilgili tam bir görüntünün elde edilmesi problemi iki yolla çözümlenir.

1) Günde bir veya iki kez rapor veren bütünleyici yangın hava şebekesinin geliştirilmesiyle,

2) Kısa-dönem araştırmaların yararı doğrultusunda, var olan istasyonların geçerlilik alanının genişletilmesiyle.

Eğimlerin orta derecede ve vadilerin geniş olduğu yerlerde; hem vadi tabanı ve hemde plato üzerinde seviye koşullarında ölçülmüş eğimlerde koşullar arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak nispeten kolay bir durumdur.

Buradaki problem, özellikle yüksek enlemlerde önemli olabilecek güneş radyasyonu intensitesindeki farklılıklardan biridir.

Topoğrafinin, kısa mesafelerle meydana gelen, enlemlerde büyük farkların olduğu yerlerde sorun, hava akışındaki değişimler ve envezyon etkilerince daha karmaşık hale gelir. Morris (1940), yükseklikteki sıralamanın 9000 ft. düzeninde olduğu Washington ve Oregon'un dağlık bölgelerinde yaklaşık 300000 acres (1 acre 4 dekar) ortalama idari sistem (unit) için temsili ölçümler vere bir çok istasyonların istatistiksel analizini yapmıştır. Onun kriterlerine göre, 4 ile 11 istasyon arası bu idari sistemlerin her biri için arzu edilebilir. düzeydedir.

Jennison, Lindenmuth ve Keetch (1949), doğu ABD'nin dağlık b6lgeleeri için her 300000 acre için bir veya 2 istasyon 6nerirler. Vadi tabanında ve dağ tepesinde g6zlenmiş değişik eğimlerdeki yangın tehlike koşulları arasında bir iliğki bulmak için birçok çalışmalar yapılmıştır. Bu tip karmaşık çalışmalarından biri, Hayes(1941) tarafından 1935-1938 yıllarında Kuzey Idaho'nun Priest nehri denem ormanında yapıldı. 2300 ft.deki vadi tabanından 5500 ft. lik seviyeye kadar, Priest Nehir Vadisinin dışında batıdan doğuya uzanan ormanlık bazarın her iki tarafı boyunca istasyonlar yerleştirilmiştir. Yangın tehlike tahminlerini kapsayan fakt6rlerin birçoğu, kaydedici aletlerce yapılan 4 yıllık 6l6mleri 6zetleyen birçok tablo hazırlanmıştır. Sayfa 17' de bu tablolardan çıkarılmış, duff nemli cinsinden higrometrece tarafından kalibre edilmiş olarak 6l6l6r6k 1/2 in g6sterici çubukların ve duff'un nem içeriğindeki değişimleri veren tablolar yer almaktadır.

Y6kseklikle yağışın artmasına karşın Hayes, nem içeriğinin tutuşabilme seviyesinin 6st6nde kaldığı zaman uzunluğunun yağış miktarındaki farkı etkilediğini g6steren 6nemli birşey bulmamıştır. Yağmurdan sonraki kuruma etkilerine maruz kalan farklılıkların daha 6nemli olduğu bulunmuştur. Yukarıdaki çalışmada bulunan en g6ze çarpıcı etken, belirgin 6st envezyona uygun gelen alçak nisbi nemler ve nispeten y6ksek gece sıcaklıkları termal zonlarının meydana gelişidir. Bu envezyon durumu, zamanın % 90'ından daha sık meydana gelmesiyle tipik olarak belirlenmiştir. Bir ay s6resindeki detaylı 6l6mler envezyon 6st tabakasının genelde 3100-3400 lt veya vadi tabanının 6st6nde 800-1100 Ft. arasında olduğunu g6stermiştir. G6ney Albertada benzer tipik envezyon oluşum koşulları çalışılmıştır. M6mk6n oldukça, termal zon seviyeleri içerisinde yangın hava istasyonunu yerleştirme politikasının geçerli olduğu, K6zey Amerika'nın batı kıyılarında, Envezyon durumlarının 6nemli birçok yıldır bilinmektedir.

Tablo 2.

Verilen bir tehlike tasnifinin bazı maruz tipinde veya bazı g6n zamanlarındaki elde edilen tasnife g6re d6zeltme miktarını belirleyerek, istasyonun "geçerlilik alanı" genişletilir. Hayes, Macleod ve Fahnestock kullandıkları 6zel tasnif sistemleri için bunu yapmışlardır.

Farklı maruz kalmalı iki istasyondaki ve farklı y6kseklilerdeki koşullar arasındaki ilişkiler nadir olarak basittir, 6zellikle sahillerde ve bu ilişkilerin değişik sinoptik durumlar için farklı olabirliği hesaba alınarak d6zeltilebilen her istasyonun geçerlilik alanına genişletmek için bu

ilişkiler denenir. Batı Oregondaki dağ tepesi gözetleme alanlarında bulunan istasyonlar için bu tip bir çalışma sonuçları Berg ve Lowry tarafından açıklanmıştır. Kanada Ormanlık Dairesi, güneybatı Albertadaki Rocky ormanlarının doğu meyli boyunca yıllar süre bu tip çalışma ile meşgul olmuşlardır.

Rüzgardaki yöresel değişimlerin kontrollü yanmaları için yapılan özel tahminler veya geniş vahşi yangınlar için tahminlerle ilişkisi önemlidir. Özellikle bazı değişimlerin doğrusunun belirlendiği Kuzey Amerika çalışmaları Cramer (1957) Countryman ve Colson (1958), Schroeder ve Countryman(1960) tarafından yayınlanmıştır. Gözlenmiş olan bazı anormal rüzgarları hesaba katmak için dağlık bölgelerde, birçok durumlarda potansiyel sıcaklığın kesit diyagramları iyi sonuçlarla kullanılmıştır.

Burada daima soruna uymayan, birçok yangın tehlike sistemlerin gelişimini başarmış olan gözlemlerin olağan meteorolojik standartlara uymadığına değinilmesi gereklidir. Örneğin, Rüzgar hızları yerden 2 ft.yükseklikten aşağıdaki değişik seviyelerde ve tamamen maruz kalmıştan kesit ormanlaşmış olana kadar sınıflanan mevkilerde ölçülmüştür. Rüzgar hızı ortalamasının alındığı durumlarda zaman periyodu sistemden sisteme oldukça değişir.Sonuç olarak, uygun düzeltmeler, standart gözlemler kullanıldığı zaman belirlenmek veya uygulanmak zorundadır.

Yağış gözlemlerinin genel olarak maruz kalınan mevkilerde alınmış olmasına rağmen, kısa süreli yıldırım sağanaklarının kesif orman gölgeligi altında orman döküntüsü üzerinde sezilebilir bir etkiye sahip olmayabilirliğinin hesaba katılması gereklidir.

Tamamen güneş radyasyonuna maruz kalan ve kendileri serbestçe ıçın yayan, ormandaki ağaç kesilen harab edilmiş alanı ve diğer yakacakları etkileyen sıcaklık ve nisbi nemler, muhafazası standart koşullar altında ölçülmüş olandan daha fazla ekstremdir. Byram ve Jemison (1943) aşağıda yer alan sentetik hava bölmesinde ölçülmüş olan yüzey rüzgar hızı ve radyasyon intensitesi çinsinden standart hava sıcaklığı ve yakacak sıcaklığı arasındaki ilişkiyi bulmuştur.

$$T_f - T_a = \frac{I}{0.015v + 0.026}$$

T_f F°cinsinden meşe döküntüsünün yüzey sıcaklığı,

T_a F°cinsinden hava sıcaklığı,

I Radyasyon intensitesi (Cal/cm²/Sn)

V Yüzeydeki rüzgar hızı (mil/sa)

Belirli çalı çarpı (döküntü) tipleri için deneysel olarak elde edilmiş olan katsayıların, döküntü boyunca akan ısı oranına dayanarak, bir yakacak tipinden diğerine kadar epeyce değişebileceği üzerinde kuvvetle durulmuştur.

Bu eşitlik ile, yukarıdaki sıcaklık farkıyla ilgili yaklaşık bir formül, yüzey nisbi neminin standart muhafaza değerine oranını bir araya getirerek,

$$\frac{H_f}{H_a} = e^{-0.033 (T_f - T_a)}$$

Güneş radyasyon intensitesi ve yüzey rüzgar hızı çinsinden, döküntü yüzeyindeki nisbi nemde meydana gelen oransal azalmayı belirlemek için uygun nomografik tablo geliştirilmiştir. (Figure 2)

Orman yakacakları üzerindeki radyasyon etkilerinin öneminden dolayı, yangınların muhtemel olarak başladığı yakacaklar tarafından karşı karşıya gelinen koşullara maruz kalan yakacak nem gösterecilerini sağlamak gerekir. Buradan, eğer harab ormanın kesimi kritik yakacak ise, gösterici çubuklar tam bir güneş ışınımına maruz bırakılmalıdır. Eğer, bununla beraber, kritik yakacak iğne yaprak dökütüsü veya orman gölgesi altındaki duff ise gösterici çubuklar aynı şekilde maruz kalmalıdır, tercihen bazı standart gölgelik tipi altında.

Maruz kalma farklılık derecelerinden sonuçlanan birçok yangın hava faktörlerindeki değişimlere bir örnek olarak, aşağıdaki (sayfa 19) ölçümler Mortis (1941) tarafından bakır ormandan 1940 yazı ve Oregandaki Willamette Ulusal Ormanında Douglas köknarının iç değişik kesimi sırasında alınmıştır.

3. Özel tahmin sağlayan metodları bulunan servisler:

Orman yangınlarıyla ilgili olan özel tahmin sağlayan metodları bulunan servisler aşağıdaki işlemlerden bir veya her ikisini yapmak için oluşturulur:

a) Özellikle ateş kullanımında dikkatli olacaklarını emniyete almak yüksek tehlike arzeden günlerde yakılan tesadüfi ateşlere karşı önceden ek tedbirleri almak, bazı örneklerde yüksek yangın tehlikesi olan alanlardan kaçınmak için halkı halihazırdaki yangın tehlikesi durumu konusunda uyarma.

b) Personellerine alarm işaretini verebilmeleri ve önleyici ve meydana çıkarma ölçmelerini arttırabilmeleri amacıyla organize edilmiş yangın mücadele servisleri için özel bilgi sağlama.

Her bir ülkede hava servisinin halka ikaz hazırlıklarındaki iştiraklerinin derecesinde geniş bir değişim vardır. Diğerlerinde hava servisi yalnızca hava bilgisi sağlamakla sorumlu iken-ki bu yangın tehlikesinin ormanların yangına karşı korunmasıyla sorumlu ofisler tarafından yapıldığı anlamına gelir. Bazı ülkelerde bu gibi ikazlar yalnız hava servisinin sorumluluğundadır.

Hava servisiyle çok yakın olarak yapılan genel çalışmalarda sonraki durum iyi gelişmiş koruma organizasyonu gerektirir.

3.1.Sinoptik istasyonlardan alınan sıcaklık ve neme dayanan tutuşma tahminleri:

Meteorolojik servisin yangın tehlike durumu tahminiyle sorumlu olduğu yerde, sonuç indeksi genel olarak nispeten kolaydır. 3.2de ana başlık altında verilen nedenler için, bu gibi indeksler ormancılık organizasyonu tarafından verildiğinde, bunlar genelde karmaşıktır. Fakat genel bir kural olarak her özel tehlike tasnif sistemi zaman ilerledikçe daha az karmaşık olur.

Öncelikle meteorolojik servislerce kullanılan indeksler iki ayrı sınıf içine düşerler: Tamamen halihazırdaki gün koşullarına dayanan ve geçmiş havanın etkisini, toplama metodunu kullanan indeksler. Birgünden gelecek bir güne yüksek bir korelasyona sahip orman yakacaklarının nem içeriği faktörünün sigteplerinde çok az bir kullanım yapılmıştır.

3.1.1.Kümülatif olmayan metodlar:

3.1.1.1.Nisbi Nem

Ormanın tutuşabilme göstergesinin en basit formlarından biri nisbi nem genellikle birli zamanda, veya alternatif olarak günün minimum değerine dayanır. Genelde % 40'lık bir başlangıç değeri uygun olarak düşünülür fakat diğer değerler de kullanılır. Doğu Almanya Cumhuriyetinden alınan bir öneriye göre 10 cm'deki % 40'lık değer uygun olarak kabul edilir. Kanada'nın batı kıyıları boyunca ve ABD'nin kuzey batısında, %40'lık nisbi nem, ormanda ağaç kesme operatörleri çalışmayı bıraktıkları zaman ki seviye olarak kabul edilmiştir. Eğer operasyon nem bu seviyenin altındayken devam ediyorsa, birçok sigorta poliçeleri geçersiz sayılır.

3.1.1.2.Çiğ Noktası Depresyonu:

Nisbi nemden ziyade çiğ noktası depresyonu terimiyle açıklanan bir değer Kore Cumhuriyetinde kullanılmaktadır. Bu kaynaktan alınan bilgiler, ikazların sıcaklık ve çiğ noktası arasındaki fark, bir günden fazla 15°C'yi aştığı zaman yayınlandığını göstermektedir. Figür 3'den kriterin % 40 kuralından fazla farklı olsadığı görülebilmektedir.

3.1.1.3.Doyma Açığı (Saturation Deficit):

Karışma oranı (g/kg) olarak tanımlanan doyma açığı esasına dayandırılan benzer bir sistem, İsrail'de kullanıldı.

Kıbrıs Orman Servisi (Cypress Forest Service) tarafından geliştirilen bu sistem, aşağıdaki gibi ateş tehlikesinin (fire hazard) 3 kategorisini kullanır.

<u>Doyma Açığı</u>	<u>Ateş Tehlike (Riziko) Kategorisi</u>
30.4 - 40 g/kg.	Çok Yüksek
22.4 - 30 g/kg.	Yüksek
14.4 - 22 g/kg.	Orta

Havanın su tutma kapasitesi açısından, bu sistem sıcaklığa karşı yukarıda özetlenen diğer 2 sistemden daha hassastır. Bu husus figür 3'te tanımlanır.

Diğer bazı ülkelerde kullanılan sistemler sıcaklığa karşı artan duyarlılığı empirik olarak verdiler. Bunların herbirinin örnek isoplethlerini kolay bir karşılaştırma için figür 3'te verilmiştir.

3.1.1.4.Angström'ün risk faktörü (İsveç):

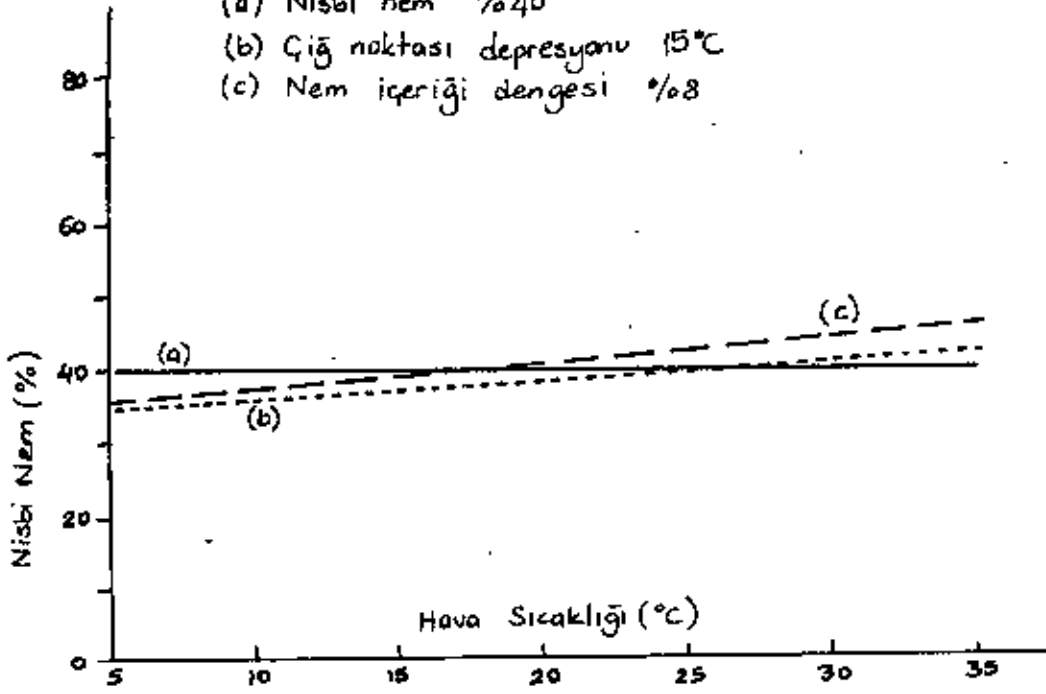
İsveç Meteoroloji ve Hidroloji Enstitüsü her sinoptik istasyon için 1300 saat İsveç zamanında hesaplanan bir risk faktörünü "B" kullanır. Bu sistem Angström tarafından geliştirilen B faktörü sıcaklık ve nisbi nem ile ilişkilidir. $B = 5 - 0.1(t-27)$ formülüyle ifade edilir. Formülde B nisbi nem (oran olarak tanımlanan), t sıcaklık (°C) tır. B'nin 2.5 dan az olan değerleri için risk kabul edilir.

3.1.1.5.Franssila İndeksi (Finlandiya) :

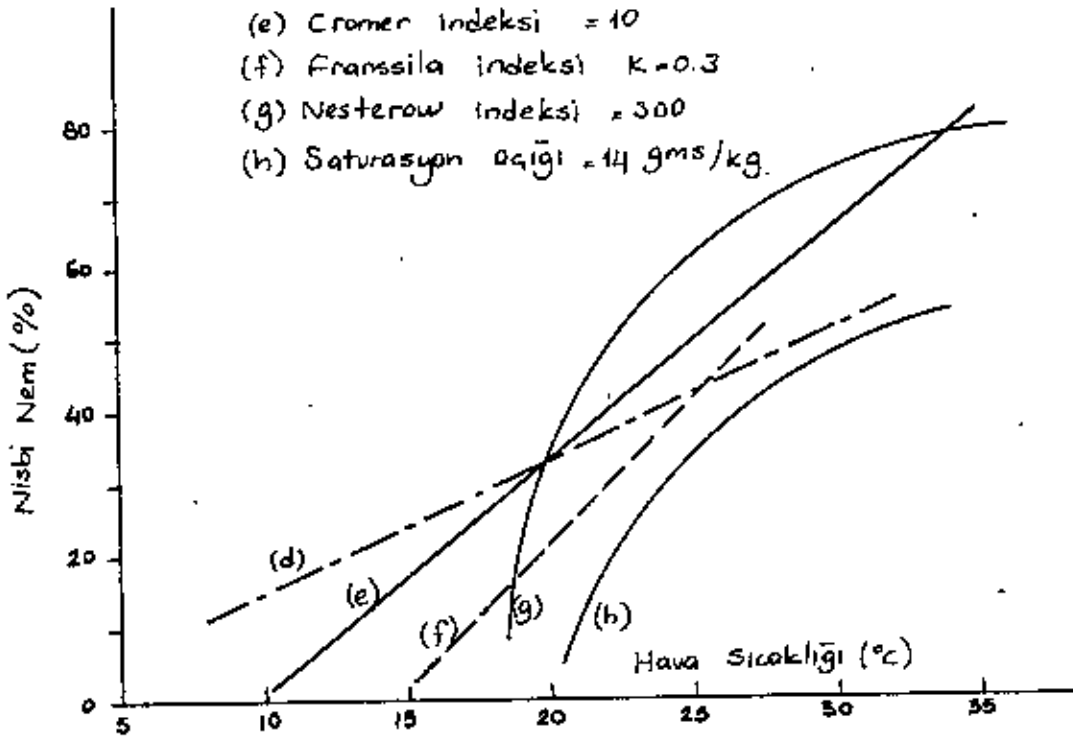
Finlandiya'da tehlikenin derecesi (The degree of danger) M.Franssila (1958) tarafından geliştirilen orman yangın tehlike indeksi (forest fire danger index) k olarak isimlendirilen bir faktör vasıtasıyla gösterilir.

Atmosferik Koşullara Dayalı Nem İndekslerinin Karşılaştırılması

- (a) Nisbi nem %40
- (b) Çiğ noktası depresyonu 15°C
- (c) Nem içeriği dengesi %8



- (d) Angstrom indeksi $b=2.5$
- (e) Cromer indeksi = 10
- (f) Franssila indeksi $K=0.3$
- (g) Nesterow indeksi = 300
- (h) Saturasyon ağırlığı = 14 gms/kg.



Figür 3.

Tablo 2

Yarım İnçlik Nem Çubugu

8.Ağustos 1935

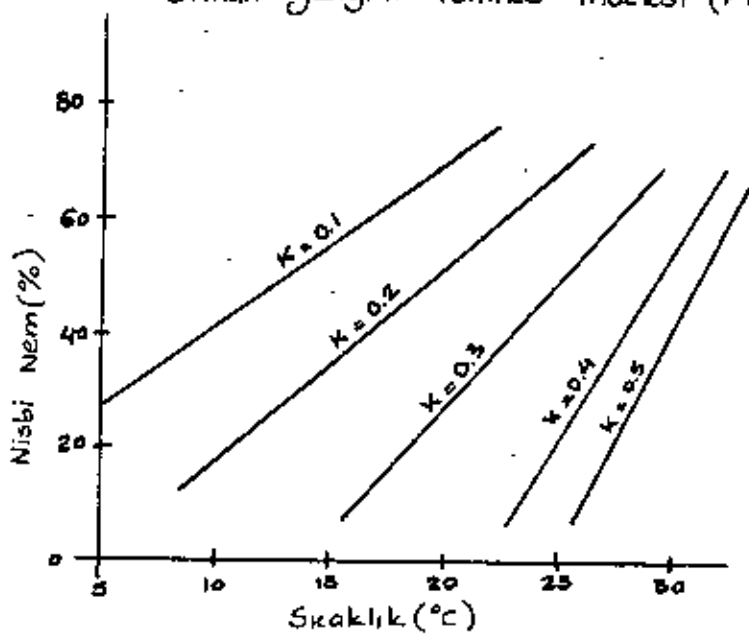
	<u>Günün Saatleri</u>											
	22	24	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20
<u>Yükseklik (Fit)</u>												
2.300 Seviye	8	10	11	12	13	12	10	8	6	6	6	7
2.700 Güney	8	9	10	10	11	10	8	7	7	6	7	8
Kuzey	10	11	11	12	13	13	11	9	8	8	9	10
3.800 Güney	7	7	8	8	8	8	7	6	6	6	6	7
Kuzey	8	8	8	9	9	9	8	8	7	7	7	8
5.500 Güney	9	9	10	10	10	10	9	8	8	8	8	8
Kuzey	10	10	10	11	11	10	10	9	9	9	9	9

Mevcut Nem

8.Ağustos 1936

	<u>Günün Saatleri</u>											
	22	24	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20
<u>Yükseklik (Fit)</u>												
2.300 Seviye	14	16	20	22	24	22	10	6	5	6	8	10
2.700 Güney	11	12	14	16	16	18	8	4	4	5	7	9
Kuzey	14	16	18	20	22	24	20	10	8	8	10	12
3.800 Güney	9	11	12	13	14	14	6	4	4	5	6	8
Kuzey	14	15	16	16	17	16	16	8	8	8	11	12
5.500 Güney	11	12	14	15	16	16	6	4	4	4	7	9
Kuzey	12	14	16	17	18	18	9	6	6	6	8	10

Orman yangını Tehlike İndeksi (Franssila)



Figür 4.

Bu indeks Sedankyla'da 1400 saatlik sıcaklık ve nisbi nem jeofizik laboratuvarını çevreleyen 3.56×10^6 hektar arazide günde en az bir yangının ortaya çıkma ihtimaline dayanır. Bu ilişki figür 4'te verilir.

Yanmış alanlarda büyük ölçüde artış Franssilo indeksi k 0.3 alan alanlarda görülür. Bu da k'nın yüksek değerleri ile ilgili hava şartlarında oraj faaliyetlerinin çok yaygın olduğu gereğine dayanır.

3.2.1. Kümülatif Metotlar (Cumulative Methods)

3.1.2.1. Hygrothermographic indeks (Nemisi grafiği indeksi)

(Güney-Doğu Avusturalya)

D.A.N. Cromer (Poley 1947) tarafından geliştirilen bir sistem ilişkiden yanma şartları indeksini hesaplamak için dizi kartlarını kullanır.

$$I = .6T - .3H - 30$$

İlişkide T ($^{\circ}$ F), H nisbi nem (%) olarak tanımlanır. Bu hesaplama mahalli zamana göre öğleden sonra saat 3 veya yarısında gözlenen değerlere göre yapılır. Cromer'in çalışması yarım inç'lik nem çubuğunun nem miktarının aşağıdaki gibi hesaplanan yanma şartları indeksinin günlük değerlerinin toplamı ile ilişkili olduğunu gösterdi.

Yağmurla başlayan bir gün için tehlike oranı BCI'nın iki mislidir. Yağmurlu günden sonra gelen her gün için tehlike oranı o günlerin yanma şartları indeksi değerleri tarafından yükseltilir. (Yağmurlu gün hariç)

Yanma şartları indisleri toplamı sabah 9'da 0.5 inçlik yağmur kaydedildiğinde bağlar.

Sembolik olarak bu $D = \sum_{i=1}^n (.6T - .3H - 30)$ eşitliği ile gösterilir.

n yağmurdan sonraki günleri gösterir ve i=0 için $D = 2(.6T - .3H - 30)$ dir.

Tehlikenin derecesi aşağıdaki gibi belirtilir.

<u>Tehlike</u>	<u>Tehlike oranı</u>	<u>Nem Çubuğu Değeri</u>
Ekstrem	99'un üzerinde	7'nin altında
Yüksek	51-99	8-11
Orta	7-50	12-15
Düşük	7'nin altında	15'in üstünde

Bu sınıflama sistemi Yeni Güney Galler için geliştirildi ve bu bölgede en iyi sonucu verir. Bununla beraber, diğer bölgelerdeki testler, orta ve yüksek sıcaklık altında uzun süre hava şartlarına maruz kalan bölgelerde tehlike oranının sınırlarının çok fazla aşılması yolunda bir eğilim olduğunu göstermiştir.

3.1.2.2. Nesterov indeksi (U.S.S.R.)

Genellikle benzer formda diğer bir sistem U.S.S.R. de Prof. W.G. Nesterov tarafından geliştirildi. Bu sistem, bazı değişikliklerle, Polonya ikaz sisteminin temeli olarak kullanılır ve onun Bulgaristan'da ve Demokratik Almanya Cumhuriyeti'nde uygulanabilirliği araştırıldı.

Bu sistem formül ile tanımlanır.

$$G = \frac{n}{t} \quad (d.t)$$

G= Orman tutuşabilme indeksi

n= Yağmursuz günlerin sayısı

d= Öğleden sonra saat 1⁰⁰ de kaydedilen nem eksikliği (mb)

t= Öğleden sonra saat 1⁰⁰ de kaydedilen hava sıcaklığı (°C)

Yağmursuz günler olarak 2.5 mm'den az olan günler sayılır.

Şöyleki tutuşabilmenin 3 kategorisi tanınır.

I, - 0-300 Birim

II - 301 - 1000 Birim

III - 1000 Birim üzerinde

Nesterov sistem son yıllarda birkaç defa gözden geçirilerek geliştirildi. Dandre (1953) günlük indeks için (d + t) yi yerine koydu ve yağmuru ve sağanakların etkisindeki farklılıkları izah etmeyi ve mevsimsel değişiklikleri hesaba katmayı içeren bazı değişiklikler teklif etti.

Dandre aynı zamanda odunların yanmadan önce beklenen günlerin sayısını gösteren negatif tutuşabilme indeksini tanıttı. Zhdanko (1960) sıcaklığa bağlı olmadan saat 0.7⁰⁰ de toplanan nem açığı değerlerinde başka bir değişiklik gösterir.

3.1.2.3. Modifiye edilmiş Nesterov indeksi (Polonya)

Karşılaştırma için, Polish State Hydrological and Meteorological Institute tarafından bazı değişiklikler aşağıda verilmiştir.

- a) 2.0 mm'ye eşit veya daha az olan yağışlar gözönüne alınmaz.
- b) 2.1 - 5.0 mm arasındaki yağışlarda bir önceki G değeri, (t.d) nin o andaki değerine eklenmeden önce % 25 oranında azaltır.
- c) 5.1 - 8.0 mm arasındaki yağışlarda bir önceki G değeri, o andaki günlerin değerini eklemekten önce % 50 oranında azaltır.
- d) 8.1 - 10 mm olan yağışlarda toplam o günden olmak üzere yeniden başlatılır.
- e) 10 mm'den büyük yağışlar için yağmurlu bir günü takip eden günden başlamak üzere yeni bir G hesaplaması tavsiye edilir.

Yangın tehlikesinin derecesi aşağıdaki tabloda verildiği gibi G'nin birikimli değerleriyle ilişkilidir.

<u>G'nin değerleri</u>	<u>Yangın tehlikesinin derecesi</u>
300 veya az	Tehlike yok
301 - 500	Az tehlike
501 -1000	Tehlike civarında
1001-4000	Büyük Tehlike
4000'in üzerinde	Olaganüstü Tehlike

İndeks G'nin hesaplanması ilkbaharda kar kaybolunca hemen başlar ve sonbaharda tehlike kayboluncaya kadar devam eder. İndeksin isoplethleri yangın tehlikesi görülen bölgeleri gösteren haritalar üzerine işaretlenir. Bu ihbarlar ciddi şekilde tehdit edilen bölgelerde sık sık verilir. Yangın tehlikesi uyarısı yapılır. G'nin 500 birimi aştığı zaman radyo ile bildirilir. (İlkbaharda 300 birim)

3.1.2.4. Toprak nem indeksi (Federal Almanya Cumhuriyeti, Kuzey-Batı (U.S.S.R.)

Kuzey Almanya bataklık ve fundalık (çalılık) yangınlarının tehlikesini belirlemeye yardımcı olmak amacıyla Federal Almanya Cumhuriyetinde biraz farklı bir kümülatif indeks geliştirildi. Topraktaki kuruluk derecesini belirlemek amacıyla planlanan bu indeks son. 24 saattaki yağmur miktarından günlük potansiyel buharlaşma miktarını çıkararak elde edilir.

Potansiyel evaporasyon, empirik olarak mevsime göre değişen bir katsayı (Havale faktör) ile öğleden sonra saat 2'deki doyma açığı çarpılarak tayin edilir.

Günlük nem eksikliği kök bölgesi doymuş kabul edilerek büyüme mevsiminin başlangıcından toplanır. Sıfır çizgisi üzerinde toplanan nemin fazlalığı ihmal edilir. Topraktaki kuruluk durumu ve o andaki kuruma oranı böylece indeksin mutlak değerleri ve onun eğiminden hesaplanır. Bu yolla belirlenen kuru toprak periyotlarında, her ne zaman hafif yağmurla kuvvetli rüzgarlar veya yaygın fırtınalar (şimşek) beklenirse o zaman ihbarlar yapılırlar.

Zhdanko (1960) da karelian Panhandle de tatmin edici sonuçlar buldu.

3.1.2.5. Effektiv nem (Japonya)

Japon Meteorological Agency tarafından binalardaki yangın ikazları için kullanılan bu indeks burada ilgilendiğimiz probleme benzerliği nedeniyle verilmiştir. Effektiv nem olarak bilinen bu indeks, odunun nem miktarının sadece nisbi neme değil aynı zamanda geçmiş günlerdeki değişen nisbi nem decelerine de bağlı olduğu düşünülerek hazırlanmıştır. Böylece bir gün için effektiv nem aşağıdaki şekilde tanımlanır.

$$He = (1-r) (Ho + rH_1 + r^2 H_2 + r^3 H_3 + \dots)$$

r= Sabit bir değerdir. 1 den azdır, önceki günün nem etkisinin oranını gösterir. Ho, h1, h2, h3.....; ikaz yayınlanmadan 1 gün, 2 gün etc önceki ortalama günlük nisbi nem değerleri.

Basit bir değişimle (He)'i veren bu formül şu şekilde genelleştirilir.

$$(He)_i = (1-r) H_i + r(He)_{i-1}$$

Dr.Daigo'nin tavsiyesine göre, pratikte r'nin dördüncü kuvvetinin dışındaki terimler ihmal edilir.

Buna rağmen yangın ikazlarını yayınlamak için standartlar her yer ile değişmekle beraber, Tokyo için kriterler aşağıdaki gibidir.

a) % 60 veya az effektiv nem, ve % 40 veya daha az minimum nisbi nem tahmini ve bununla birlikte maksimum rüzgar hız 7 m/s veya daha fazla

b) Yağış olmadığı zaman rüzgarların ortalama hızının 10 m/s veya daha fazla devam edeceği ümit edilir.

Bu bölümde düşünölen sistemlerin hepsi toplam yangın tehlikesinin nem bileşeninin hesaplanmasını sağlar. Böylece efektif nem, tehlike mevsiminde yapılan bütün beklenen yangın tehlike derecelerinin belirlenmesinde kullanılır.

3.2. Ek bilgi gerektiren yangın tehlikelerinin belirlenmesi

Şimdiye kadar düşünölen sistemlerin tümü genellikle orman yakıtlarının nem içeriğinin tahminini sağlar ve böylece kolay tutuşabilirliğin bir göstergesini verir. Bu bölümde tartışılmış olan sistemler muhakemede yangın tehlikesini daha gerçekçi gösteren indekslerdir. Bunlar kontrol dirençli veya yanma intensitesini nümerik olarak belirlemeye yarayan rüzgâr ve uzun süreli kuruma gibi faktörleri hesaba katar. Aşağıdaki bölümlerde tartışılacak sistemler Meteoroloji ajansları dışındaki orman hava istasyonları tarafından yapılan gözlemlere dayandırılarak geliştirilmiştir. Bu nedenle gözlemler standart olmayan zamanlarda ve standart olmayan şartlarda yapılmış olabilir ve yakıt neminin ölçülmesi veya yakıt değerinin görsel değerlendirilmesi gibi ek bilgiler sistemin temel parçasıdır.

Bu yayının bütün nümerik sistemleri kapsamaması mümkün değildir. Burada ki bilgi çalışma gruplarının üyelerine bilinen oran sistemlerinin daha bilimsel tiplerinin bazılarına özetlerini verir. Her durumda, daha fazla detaylı bilgi almak için orjinal ajans ile ilişki kurulması önerilir.

3.2.1. Bölge G yanma indeksi (Batı Amerika)

Yanma indeksinin en basitlerinden biri Batı Washington ve Oregon'da (20-30 yıl vs.) birkaç 10 yıllık müddetlerde kullanılan yanma indeksidir.

Pontland'da Oregon Pacific Northwest Forest and Range Experiment istasyon (Pasifik Kuzeybatı Orman ve Mere (Otlak) deneysel istasyonunun görevleri tarafından geliştirilen bu indeks rüzgâr hızı ve yakıt nem miktarının basit bir fonksiyonudur. Mevsimsel değişiklikleri gösteren aynı tablolar verilir. Rüzgâr hızını engelleyecek sistemlerden en azından 100 feet ve yeryüzünden 10 feet yükseklikte 1 dakika periyodlar halinde ölçülür. Yakıt nem miktarı yerden 6 inch yükseklikte açığa konan 1/2 inçlik standart Ponderosa cam tahta setlerinin ağırlığını tartarak bulunur. Gözlemler Pasifik Standart zamanına göre günde 3 kez saat 8.00 - 12.00 ve 16.30 da yapılır.

2 mevsimlik periyodlar için yakacak nem miktarı ve rüzgâr hızının terimlerini kullanarak yanma indeksini veren tablolar aşağıdadır.

Tablo 4.

Bölge G (U.S.Orman Servisi) Yanma İndeksi

Yanma İndeksi Tablosu

a) İyileşme safhasına kadar, fakat 15 Temmuzdan sonra değil.

Rüzgar	Yarım inch nem miktarı çubuğu												25'in Üzerinde
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-15	16-25	
0 - 3	15	11	8	5	2	1a	1a	1a	1b	1b	1b	1b	0
4 - 6	21	17	13	9	6	3	2	1a	1a	1a	1b	1b	0
7 - 9	30	25	19	15	10	6	3	2	2	2	1a	1b	0
10 - 12	40	34	28	22	16	11	6	3	2	2	2	1a	0
13 - 15	53	45	38	32	25	19	14	8	4	3	2	2	0
16 - 18	66	57	49	42	34	27	20	13	7	3	3	2	0
19 - 27	90	77	67	57	45	38	28	20	12	4	4	3	0

b) Yanma İndeksi Tablosu

(İyileşme safhasından sonra veya 15 Temmuzdan sonra ulaşır.)

Rüzgar	Yarım inch'lik nem miktarı çubuğu												25'in Üzerinde
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-15	16-25	
0 - 3	19	15	11	8	5	2	1a	1a	1a	1b	1b	1b	0
4 -6	26	21	17	13	9	6	3	2	1a	1a	1a	1b	0
7 -9	35	30	25	19	15	10	6	3	2	2	1a	1b	0
10 -12	48	40	34	28	22	16	11	6	3	2	2	1a	0
13 -15	61	53	45	38	32	25	19	14	8	4	2	2	0
16 -18	75	66	57	49	42	34	27	20	13	7	3	2	0
19 -27	100	90	77	67	57	45	38	28	20	12	4	3	0

c) Yanma İndeksi Sınıfı

<u>Yanma İndeksi Değerleri</u>	<u>Yanma İndeksi Sınıfı</u>
1b - 1a	1
2 - 3	2
4 - 8	3
9 -15	4
16 -24	5
25 -35	6
36 -48	7
49 -63	8
64 -80	9
81 -100	10

3.2.2. Model 8 Yanma İndeksi Ölçüsü (saat) (Batı U.S.A. Batı Kanada)

U.S. Orman Servisinin Northern Rocky Mountain Forest and Range Experiment İstasyonu personeli tarafından geliştirilen bu sistem potansiyel tehlikeyi belirlemek için hava bilgisini kullanır. Özel zamanlar, topoğrafik durumlar ve yakıt tiplerine göre herhangi bir yangının beklenen davranışını belirlemek mümkündür.

Bu sistem Nevada, Utah, Idaho, Montana batı Wyoming, doğu Washinton ve Alaska devletlerinde bütün koruyucu ajantalar tarafından kullanılır. Ayrıca Kuzey-Doğu İngiliz Kolombiyasında iyi sonuçlar vermiştir.

Hesaplar basit bir plastik cetvel yardımıyla yapılır. Detaylar Figür 5'te verilmiştir.

Sistem 2 faktöre dayanır. Havanın kümülatif etkileri ve o andaki havanın etkileridir. Bu birleşik etkiler belirli zamanlarda yerler ve yakıtlar için beklenen yangın davranışlarına göre yorumlanır. Kümülatif etki çapları 6-18 inch arasındaki büyük kütüklerin nem miktarı kayıtlarına göre hesaplanır. Bu kütüklerin nem değişimi standart yarım inçlik çubukların 5 günlük nem miktarının değişen ortalamasıyla yeterli derecede temsil edilirler. Bu değişen ortalama 1-10 arasında değişen bir ölçüğe göre kalibre edilir. Bileşke rakamı şiddet indeksi olarak adlandırılır. Bu rakam yangın şiddetinin ölçüsünü verir ve yangın önleme faaliyetlerinde bir rehber olarak kullanılabilir.

O andaki hava etkileri rüzgar hızında atmosferin ve yakıtların nem oranının değişmesinde çok değişken olabilir. Şimdiye kadar 100'lük bir ölçekte yanma indeksini belirlemede 4 faktör düşünülür.

Bileşke faktörler normal olarak öğleden sonra yangın tehlikesinin zirvede olduğu sırada ölçülür. Bu geç bir vakit olduğu için bir sonraki gün için indeksi hesaplamada idari kolaylık bakımından faydalıdır.

Meteoroloji'nin sahasının dışında olmasına rağmen burada belirtildiği gibi verilen tablolar sorumlu orman görevlisine gerekli insan gücü ve beklenen yayılma hızına göre topoğrafya ve yakıt tipi bilgisinin ışığında bu yanma indeksini yorumlama imkanı verir.

Nem miktarı standart Pondoresa çam çubuklarının ağırlığından belirlenir. Bu sistemde çubuklar yarım inch'lik çam iğnelerinin 10 inch üzerinde ve 3 x 3 feet boyutlarında 14 mesh'lik tel siperin (çift katlı) 3 inch altında bırakılır.

Rüzgar hızı 20 feet yerden yükseklikteki gözleden sonraki değerin ortalamasıdır. Eğer rüzgarın nokta tahminleri kullanılmak zorunda ise, ortalama her 2 dakikalık 3 gözlemden tayin edilir.

Özellikle gözlem yerleri ve gözlem metodları ile ilgili bilgi Hardy et al (1955) de verilmiştir.

Gözlemler genellikle standard dağ zamanına göre 15⁰⁰ ve 17⁰⁰ de yapılır.

3.2.3.Orman Yangın Tehlike Ölçüsü 8-100 (Doğu U.S.A.)

U.S.Orman Servisinin (Asheville, Kuzey Carolina) Güneydoğu Orman Deneme İstasyonunun (Southeastern Forest Experiment Station) Yangın Araştırma Bölümü tarafından Doğu U.S.A.nın yapraklarını dökken ağaçların bulunduğu veya sert ağaçların olduğu bölgelerinde kullanmak için dairesel sürgülü hesap çetveli tipi geliştirildi. İlişkinin detayları Figür 6 ile tayin edilebilir. 5 Dairesel skaladaki faktörlerin ilavesi ile en dıştaki skaladan yanma indeksi bulunur.

Ölçümlerin esas zamanı mahalli standart zamanla saat. 14⁰⁰ dir.yakıt nem miktarı 3 standart ihlamur ağacı lotalarının ağırlığı ile tayin edilir. Bunlar orman kalıntısının 8 inch üzerinde temsili orman şartlarına maruz bırakılır. Kuru ağırlığın artan kayıplarını hesaba katan düzeltmeler hava şartlarına maruz kalma müddetine göre tayin edilir.

Build-up indeksi birikimlidir. Saat 14'e göre rapor edilen 24 saatlik yağış miktarı (inch'in yüzdelerine kadar) dünün build-up indeksinden çıkarılır. O andaki build-up faktörü, ölçünün (metrenin) önündeki tabloya göre bugünün yakıt nem miktarından bulunur. Sonra bu, kalana ilave edilerek bugün için verilen yeni build-up indeksi bulunur. Build-up indeksi sıfırın altına ve 100'un üzerine çıkmaz.

Bu sistemde kullanılan rüzgar hızı 8 feet yükseklikte ölçülen 4 dakikalık ortalamadır. Anemometrenin 10 inch veya daha büyük çaptaki ağaçlara 10 feet'ten daha yakın olmaması gerekir.

Daha az bitki şartları otlak alanlarda Filicineae sınıfından bitki bulunan alanlarda veya fundalık alanlarda ölü veya kuru materyalin yüzdesini gösterir. İyileşme (kuruma) safhası için 1 den başlar yeşil safha için 5 değerine kadar sıralanır.

<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Kuru- ma Saf.	Geçiş		Canlı	
			Safhası	

Daha az bitki şartları

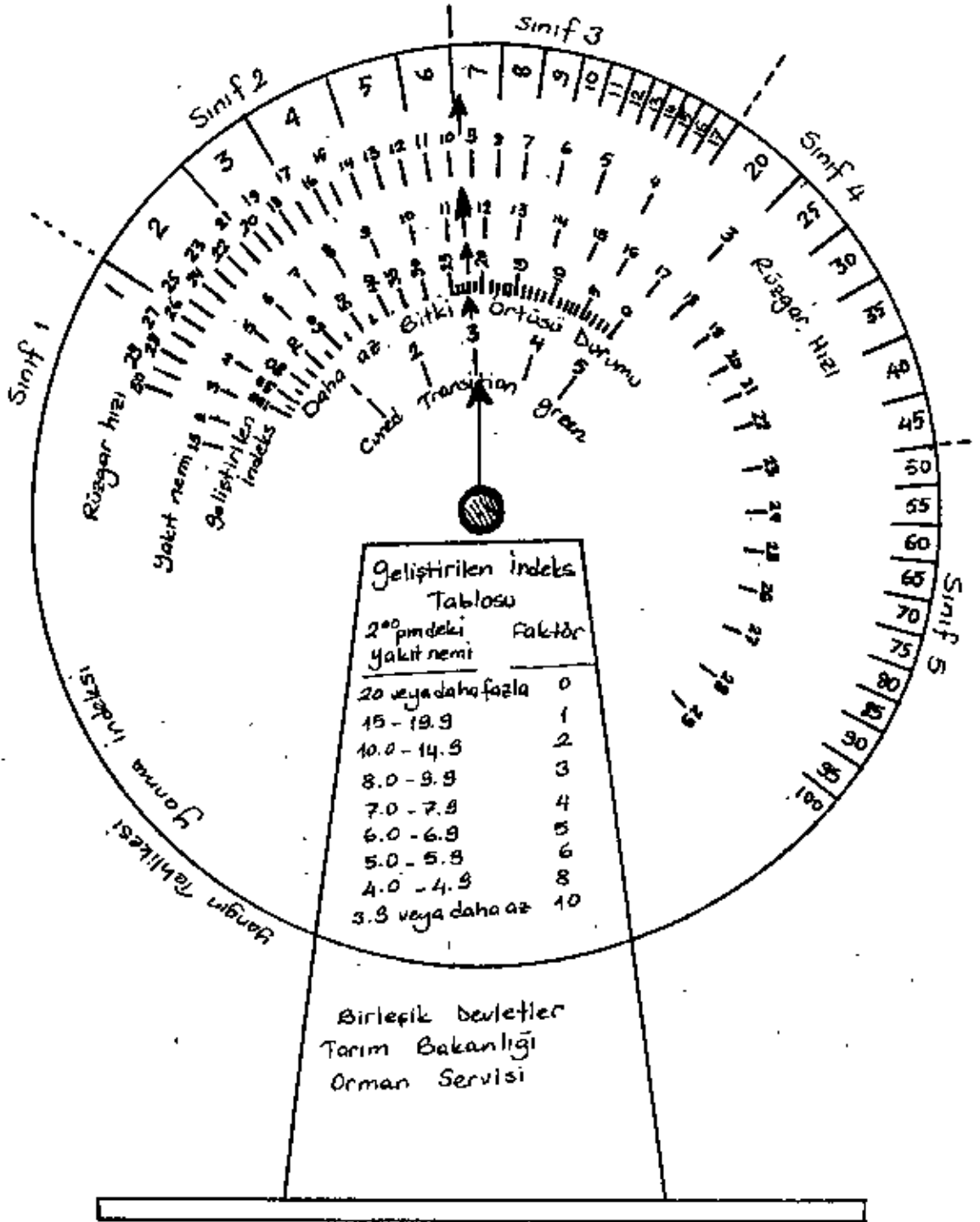
3.2.4. Göl Eyaletleri Yanma İndeks Ölçüsü:

(Kuzey Merkez U.S.A.)

Büyük göllere yakın Birleşmiş Devletlerin bu bölümü için geliştirilen ölçünün üçüncü tipi Figür 7'de gösterilir. Bu özel ölçü U.S.de kullanılan yakıt nem içeriğinin direk bir ölçümünü gerektirmeyen az sayıdaki metodlardan biridir.

Bu U.S.Orman Servisi (U.S.Forest Service) nin göl Eyaletleri Orman Deneme İstasyonunda (Lake States Forest Experiment Station) geliştirildi. Bu ölçü, esasen yağışların, yağmurdan sonraki günlerin sayısının, nisbi nemin ve bitkilerin durumu ile açık havada hafif yakıtların ortalama nem içeriğinin korelasyonundan tayin edilir. Bu nem faktörü daha sonra, rüzgarla birlikte kombine edilerek en kötü yüzde olasılık çinsinden yanma indeksini verir. Yanma indeksi yanma şartlarının şiddetini verir. Yanma indeks oranı aşağıda karakterize edildiği gibi 7 sınıfta verilmiştir.

Orman Yangını Tehlike Ölçeği Tip 8-100.0



Güvenli (0-1) Yangın, kamp ateşi ısısı ve çalılık yağınının ısısının ötesinde olmayacak.

Çok düşük (2-3) yangın açık ateşten başlayacak fakat yavaşça yayılacak

Düşük (4-6) Yangın bir kibritten başlayacak ve yavaşça yayılacak (Kuru otlarda süratle), sönmünceye kadar yayılmaya devam edecek.

Orta (7-12) Yangın süratle kibritten başlayacak, canlı olarak yanacak, yangın alanı büyüdükçe yanmasında hızlanacak

Yüksek (13-24) Yangın kolaylıkla bir kibritten veya akıcı izmarit (karlar) lerden başlayacak, süratle yayılacak,

Çok yüksek (25-49) Yangın yanan tütünlardan veya kıvılcımlardan başlayacak, süratle yayılacak ve genellikle nokta yangınları yaygındır.

Ekstrem (50-100) Patlama şartları yangın süratle kıvılcımlardan başlar, şiddetle tutuşur ve nokta yangınları yaygın.

Hesaplamalar 1 Nisan'dan 31 Ocak'a kadar saat 0.8⁰⁰, 12⁰⁰ ve 17⁰⁰ de olmak üzere mahalli standart zamana günde 3 kez yapılır. Yağmurdan sonraki günlerin sayısı saat 0.8⁰⁰ de kaydedilen son yağışlı günü 1 kabul edip ondan sonraki yağışsız günler için 1 ekliyerek bulunur. Fakat eğer yağmur saat 0.8⁰⁰ ve 12.00 veya 12.00 ve 17.00 arasında yağarsa ölçülür ve 12.00 ve 17.00 hesaplamalarında hesaba katılır.

Rüzgar hızı tayini için kullanılan periyodun süresi ve anemometre yüksekliği hakkında detaylar konusunda belirli bir kriter yoktur.

Bitkinin şartları canlı (yeşil); otlar ve ot dâsinden olan bitkiler canlı olduğu ve geçici ağaçlar tamamıyla yapraklanmış (olduğu zaman / göz eylemlerinde genellikle erken Haziran'dan Eylül ortasına kadar) ve ölü şartı ise otlar ve bitkiler kuruduğu zaman ve sert ağaçların yaprakları döküldüğü zaman (tipik olarak sonbahar ve ilkbahar mevsimleri) olarak sınıflandırılır.

Genel olarak kısa geçiş periyodları için (intermediate) ara sınıflama kullanılır.

3.2.5. Kaliforniya yangın tehlike sınıflama sistemi:

(Güney-Batı U.S.A.)

U.S.Orman Servisi (Forest Service) ve U.S.Hava Bürosunun (Weather Bureau) bütün ülkede kullanılacak tehlike sistemini geliştirmek

ortak arzularıydı. Kaliforniya yangın tehlike sınıflama sistemi U.S.Orman Servisi ile Amerika-Hava Bürosu tarafından 1958'de geliştirildi ve amaç çeşitli yakıtlar ve çeşitli yakıt zonlarında gerekli modifikasyonlara izin verecek esnek bir sınıflama sistemi idi.

Bu sınıflama sistemi, ölçek üzerinde 0 dan 100'e kadar sıralanan yakıtın 3 ana tipi için (esasen otlar, fundalık ve kereste ormanı) bir yanma indeksi verir.

Ot yanma indeksi bir yayılma faktörü ile ölü veya kuru otların yüzdesinin kombinasyonundan bulunur. Yayılma faktörü rüzgar hızı ve iyi yakıtların hesaplanan nem miktarından hesaplanır. Sonra iyi yakıt nem miktarı yarım inch'lik nem çubuğundan ve nisbi nemden hesaplanır. Fundalık yanma indeksi ve kereste yanma indeksi bir yayılma faktörü ile bir intensite faktörünün kombinasyonundan bulunur. Yayılma faktörü indeksin 3 tipinde de yaygın olarak kullanılır ve yukarıda gösterildiği gibi aynı tablolardan bulunur. Kereste indeksi için intensite faktörü, yarım inch nem miktarı ve build-up dan bulunur. Eğimi hesaba katmak için % 60'dan büyük eğimler için rüzgar hızı % 30 ile ve % 41 - 60 arasındaki eğim için rüzgar hızı % 15 arttırılır.

Build-up nem içeriği ve yağışların birikimli indeksinden hesaplanır ve 6 inch çapındaki kütüklerin nem miktarı indeksidir. Aşağıdaki tablolar sistemin ana özelliklerini gösteren orijinal tablolardan özetlendi. Bütün detaylar U.S.Orman Servisinin Kaliforniya Berkeley, Kaliforniya Orman ve Deneme İstasyonundan (California Forest and Range Experiment Station) bulunacaktır.

Hesaplamalar günde 3 kez saat 0.8⁰⁰ , 12.⁰⁰ ve 14.⁰⁰ Pasifik Standart zamanında yapılan gözlemlere dayandırılır. Rüzgar hızı saat 12.⁰⁰ ve 14.⁰⁰ PST.de 2 dakikalık rüzgar hızının ortalamasına göre bulunur. Anemometrenin yüksekliği verilemez, fakat yaklaşık olarak standart olduğu farzedilir.

(Tablo 5)

Tablo 5

Tablo (a) iyi yakıt nem miktarı

LAKE STATES

YANMA İNDEKSİ ÖLÇEĞİ

Nisbi Nem (%)								Rüzgar Hızı (Mil/Sa)
30	70	60	50	40	30	20	10	
	79	69	59	49	39	29	19	
0 - 3								
4 - 6								
7 - 12								
13 - 18								
19 - 24								
25 -								

Yanma İndeksi
Bitki Örtüsünü
nün durumu

Yeşil	Orta Seviyede	ÖLE

Yağış (Inch)

50 -
45 - 49
40 - 44
35 - 39
30 - 34
25 - 29
20 - 24
15 - 19
10 - 14
05 - 09
00 - 04

0	0	0	1	1	2	3	5
0	0	1	1	2	3	4	6
0	1	1	1	2	4	5	8
0	1	1	2	3	5	7	10
1	1	2	3	4	6	9	13
1	1	2	4	5	8	11	17
1	2	3	5	7	10	14	21
1	3	4	6	9	13	18	26
2	4	6	8	11	16	23	32
3	5	7	10	14	20	28	39
4	6	9	13	18	25	35	47
5	7	11	16	23	32	43	55
6	9	14	20	28	37	49	64
7	11	17	24	33	44	57	73
8	14	21	29	39	51	65	82
10	17	24	34	45	58	73	91
12	20	29	39	51	65	81	100
14	23	34	45	57	72	89	100

1	↓	↓
2	1	↓
3	2	1
4	3	2
5	4	3
6	5	4
7	6	5
8	7	6
9	8	7
10	9	8
11	10	9
↑	11	10
↑	↑	11

Talimatlar: 0.50 inç veya daha fazla miktar bırakan son yağmurdan sonraki gün sayısını göstermek için (Hakim bitki örtüsünde) kaydırma işlemi yapınız. 0.50 inç'ten daha az sonraki yağmurlar için, yağış miktarının karşısındaki deliğin içine bir kalemi sokun ve gittiği yere kadar kayan kısmı geri çekin. Kayan kısmı, sonrasında yağmur olmayan her gün için bir gün olmak üzere ilerletin.

Halihazırdeki nisbi nem durumunda, halihazırdeki rüzgar hızının karşısında yanma koşulları gösterilmiştir.

Figür 7.

Tablo a)

Yarım İnch Nem Miktarı	Nisbi Nem				
	10%	30%	50%	70%	90%
3	2	5	7	10	16
8	3	6	8	11	18
13	4	7	9	12	18+
18	5	8	10	13	18+
23	6	9	11	14	18+
28	7	10	12	15	18+
33	8	11	13	16	18+
38	9	12	14	17	18+
43	10	13	15	18	18+

b) Yayılma Faktörü

İyi Yakıt Nem Miktarı	Rüzgar Hız (M. P. H.)					
	1	5	10	15	20	24+
2	13	17	30	47	70	92
4	10	13	23	37	56	72
6	7	9	17	28	44	54
8	5	7	13	20	33	41
10	4	5	8	15	24	29
12	2	3	5	9	14	18
14	0	0	0	3	7	8
16	0	0	0	0	1	2
18+	0	0	0	0	0	0

c) Otların Yanma İndeksi

Kuruma(İyi- leş)Yüz. 5	Yayılma Faktörü (b)					
	5	10	20	40	60	80
İyileşme 5	11	25	47	67	91	100
75% 4	9	20	40	57	78	93
50% 3	7	15	31	44	59	71
25% 2	5	10	21	30	41	49
Yeşil Cn.1	2	3	7	10	14	16

d) İntensite Faktörü (Brush)

Yarım İnce

Nem Miktarı

Yeni Büyümeden Sonraki Günler

	0-10	11-20	21-30	31-40	81-100
1	70	74	78	82	95
3	54	58	62	65	78
8	26	31	35	38	51
13	12	17	21	24	37
18	8	12	16	19	32
19+	5	9	13	16	29

e) Kereste Build-up (Geliştirme)

Yarım İnce

Build-up (Toplama)

Nem Çubuğu

İlavesi

Miktarı

2.9'dan az	1.3
3.0 3.9	1.0
4.0 4.9	0.8
5.0 5.9	0.6
6.0 6.9	0.5
7.0 8.9	0.4
9.0 12.9	0.2
13.0 19.9	0.1
20.0 Kar Ürtüsünün	0
Toprak seviyesinin	
üstünde	

i) Birikimli Build-up (Toplama) Mayıs 1'den sonra başlamaz

ii) Yağış meydana geldiği zaman inç olarak miktarı 20 ile çarpılır, birikimli toplamdan çıkarılır.

f) İntansite faktörü (Kereste)

Yarım İneh Nem Çubuğu Miktarı	Build-up (Birikim) (e)						
	1	5	10	20	40	80	100+
1	57	67	71	81	990	95	100
3	46	56	60	70	79	84	89
8	30	39	44	53	63	68	72
13	19	28	33	42	52	57	62
18	16	25	30	39	49	54	58
21+	13	22	27	36	46	51	55

g) Yanma İndeksi (Fundalık ve Kereste)

İntansite Faktörü	Yayıma Faktörü					
	10	30	50	70	90	100
10	1	4	6	9	10	11
20	3	8	14	19	23	26
30	3	10	18	24	30	30
40	5	15	25	35	42	47
50	6	18	32	43	52	58
60	7	22	38	52	63	69
70	8	26	44	60	73	81
80	9	29	50	68	83	91
90	10	32	56	76	93	100
100	11	35	60	82	100	100

Table 6

a) Eucalyptus kalıntısı için yüzey nem miktarı (Yağışsız periyodlarda nisbi nem ve hava sıcaklığının bir fonksiyonu olarak)

a)

Nisbi Nem	Hava Sıcaklığı (°F)					
	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	101-110
5				2.6	2.3	2.0
10			3.3	3.0	2.7	2.3
15		4.0	3.7	3.4	3.1	2.8
20	5.6	4.6	4.1	3.9	3.5	3.2
25	6.1	5.1	4.6	4.4	4.0	3.7
30	6.8	5.7	5.3	4.9	4.6	4.2
35	7.5	6.5	5.9	5.6	5.2	
40	8.3	7.3	6.6	6.2	5.8	
45	9.4	8.0	7.2	6.8		
50	11.0	9.1	8.2	7.4		
60	14.9	12.8				
70	20.6	17.3				

b) Ormanda yerin 5 feet üzerinde ölçülen rüzgar hızı ile açık bir yerde (sığaçsız) yerin 72 feet üzerinde ölçülen rüzgar hızı arasındaki ilişki

5 feet yükseklikte orman içinde rüzgar hızı

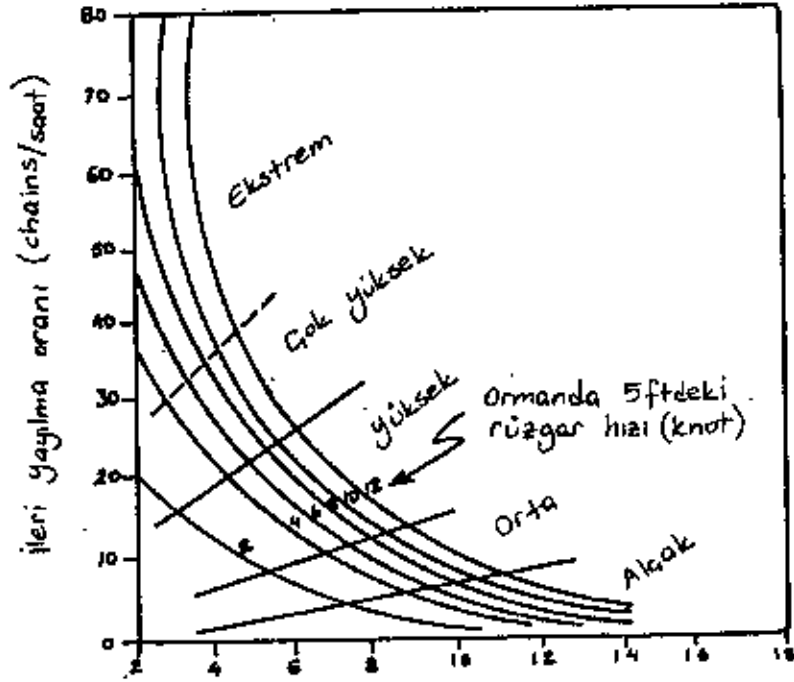
Açık İstasyon

Rüzgar hızı (m/hour)	Yeni büyüyen 20 - 30	Düşük Kaliteli iyice gelişmiş 40-60	Yüksek Kaliteli iyice gelişmiş 100 - 150
5	4.5	2.8	2.0
10	6.3	3.9	2.8
15	8.4	5.2	3.7
20	10.8	6.8	4.7
25	13.5	8.7	5.9
30	16.7	10.3	7.2
35	20.5	12.3	8.6

3.2.6. Avusturalya

Hala gelişme safhasında olmakla beraber İngiliz Milletler Topluluğu Orman ve Kereste Bürosu (Australian Commonwealth Forestry and Timber Bureau) tarafından geliştirilmiş olan yangın tehlike tabloları burada verilmiştir.

Yakıt neminin bir fonksiyonu olarak önleme zorluğu ve yayılma oranı (McArthur'dan sonra)



Figür 8. Yüzeydeki döküntünün nem içeriği (% fırın kuru ağırlık)

Bunlar belirli yakıt tipleri kullanılarak arazide yapılan deneylerden bulunmuştur. Söndürme (bastırma) güçlüğü yayılma hızına ve yüzey döküntüsünün nem miktarına bağlıdır. Bu faktörler Figür 8'de gösterildiği gibi orman dahilinde yer seviyesinin 5 feet üzerindeki rüzgar hızı ve birbirleriyle ilişkilidir. Bu faktörler 3 ana yakıt tipini içeren (ana olarak okalip-tüs döküntüsü, radiata pine döküntüsü ve otlak) tahmin amaçları için meteorolojik elementlerin terimlerine çevrildi.

Bu tablolardan ve Figür 8'den yayılma hızı ve söndürme güçlüğü oranını hava sıcaklığı, rüzgar hızı ve nisbi neme göre bulmak mümkündür. Sıcaklık ve nisbi nem açık bir yerde ölçülür. Son tablolarda yağışlar için düzeltmeler gösterilir.

3.27. Kanada:

Kanada'da tehlike sınıflama sistemi (Canadian Forestry Branch'ın şimdiki Kanada Ormancılık Bölümü) Orman yangın Araştırma Bölümü tarafından birkaç on senelik devamlı tarla araştırmaları esas alınarak geliştirildi.

Her büyük yakıt tipi için yangın tehlikesinin tahminini veren tabloların grupları mahalli zamanda, öğleyn alınan yağış, nisbi nem ve rüzgar hızının gözlemlerine dayanır. Bu seride geçerli tablolar 2 veya 3 mevsimlik tabloların kullanılmasıyla vejetasyondaki ve gün uzunluğundaki mevsimlik değişiklikleri verir. Tabloların farklı düzenlenmesi yapılır veya bütün önemli yakıt tipleri için hazırlanabilir olmakla beraber tabloların genel formu bütün önemli orman tipleri için aynıdır. Özel düzeltme tabloları, ani olarak düşen nisbi nem ile ilgili olan şiddetli kuru şartları hesaba katan dağlık bölgelerde kullanılmak için planlandı. (MacLeod 1948)

Tablolardaki çeşitli faktörler arasındaki ilişkiler aşağıda gösterilmiştir.

Ot yangın tehlike indeksi aşağıdaki maddelerden tayin edilir.

- a) Günün nisbi nemi
- b) Yeşil alanın yüzdesi
- c) 0.02 inch ve daha fazla yağışlardan sonraki zaman
- d) Mevsimlik faktör.

Orman yangın tehlike indeksi aşağıdaki maddelerden tayin edilir.

- a) Günün tehlike indeksi,
- b) Günün kuraklık indeksi,
- c) Mevsimlik bir faktör.

Tehlike indeksi (Bölge tamamı için) aşağıdakilerden tayin edilir.

- a) Yakıt neminin indeksi,
- b) Kuraklık indeksi.

Yakıt Neminin indeksi aşağıdakilerden tayin edilir.

- a) Dünün yakıt nem indeksi,
- b) Yağışların derinliği (Eğer varsa)
- c) Nisbi Nem,
- d) Rüzgar hızı.

Tanımlama ile, bu sistemde tehlike indeksi tamamıyla bu bölge üzerindeki şartları gösterir iken çeşitli tehlike indeksleri belirli yakıt tiplerindeki (Slash veya otlak gibi) şartları gösterir.

Bu sistemdeki tehlike indeksi 5 tehlike zonuna ve 16 birimlik ölçeğe göre düzenlenmiştir. Tehlike zonları yok alçak, orta, yüksek, ekstrem'dir.

Bu serideki daha önceki tablolar evaporasyonun ve sıcaklığın gözlemlerini kullanırdı ve bunların modifikasyonları hala Quebec'de (Villeneuve 1948) kullanılır. Testler, Fransa'da (Reneuve 1950), Avustralya (Foley 1947) ve Büyük Britanya'da (Peace 1948) kullanım için bu tabloların uygunluğunu belirledi.

Bu sınıflama sistemi eşsiz yapan özelliği bağımsız değişkenlerden biri olarak bir önceki günün indeksini kullanmasıdır. 2 ardışık günün nem miktarları arasında yüksek korelasyon vardır.

3.2.8. Batı Kanada

İngiliz Kolombiyasında yangın tehlikesi, rüzgar hızı ve Douglas çam ağacı gösterge çubuğunun nem miktarı düşünülerek öznel olarak tahmin edildi. Douglas çam bölgesinde (Syaletin güney kıyılarının çoğunu kaplar) Sık sık çalışmayı ve tehlikenin maksimum olduğu periyotta ormanda seyahat yapmayı yasaklamak gereklidir.

Böyle sınırlayıcı ölçümler için rehber olarak kullanılan build-up indeksi yavaş kuruyan yakıtların nem miktarını gösterir. Bu indeks yarım inçlik yakıt neminin aşağıdaki işlemler ile hesaplanan nemlilik kayıtlarına vermeyi planlar.

$$I_n = 9/10 I_{n-1} + 1/10 M_n$$

Burada

I_n = n.ci gün indeksinin değeri.

M_n = n'nci gün saat 0.8⁰⁰ de yarım inç nem çubuğunun değeri.

Hesaplama için aşağıdaki formül daha uygundur.

$$I_n - I_{n-1} = 1/10 (M_n - I_{n-1})$$

İndeks sınıfları olan, hiç, düşük, orta, yüksek, ekstrem 5 yıllık kayıtlardan tayin edildi. Bu süre zarfında hiç ve ekstrem, her 8 günde bir de a diğerleri ise, her 4 günde bir meydana geldi:

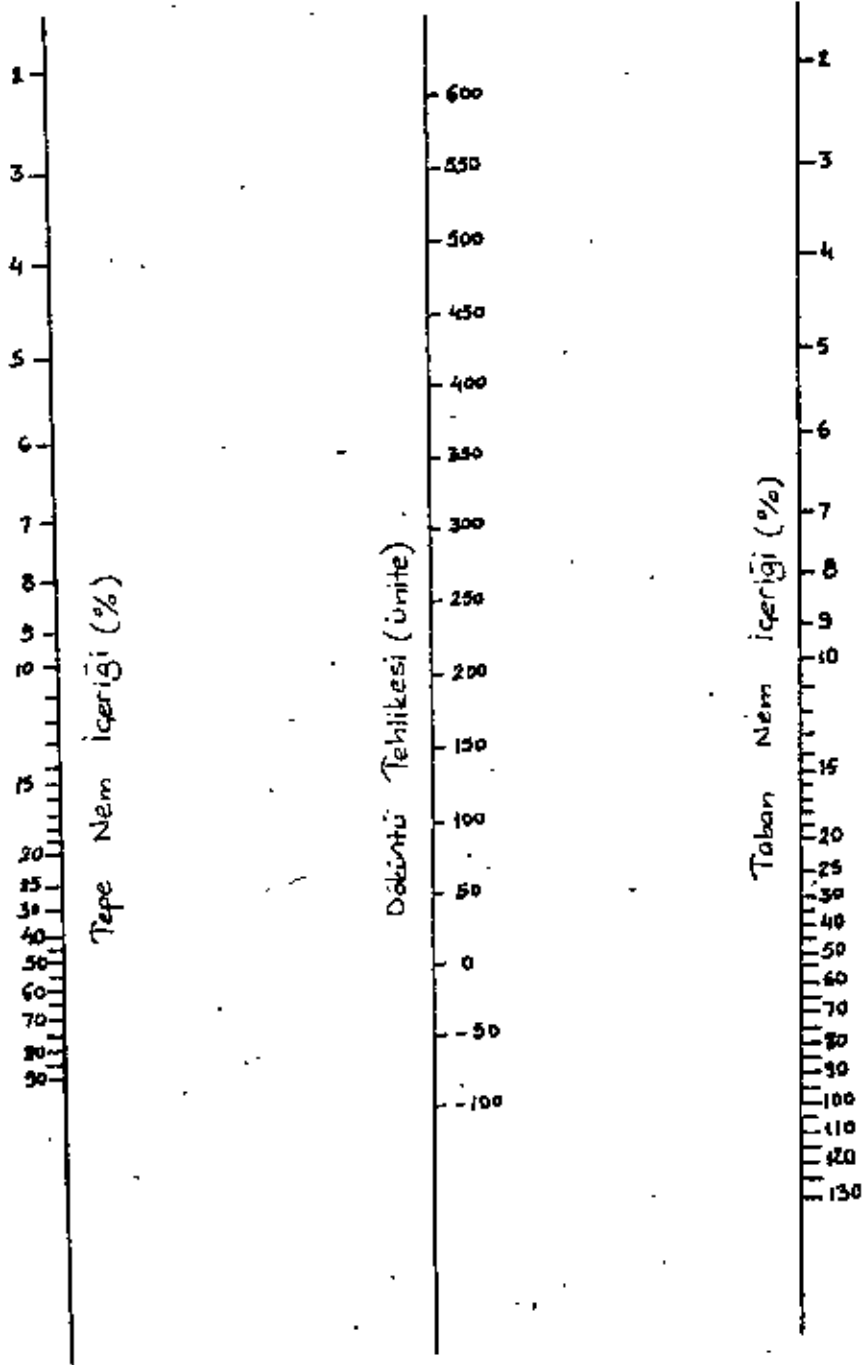
3.2.9. Güney Afrika:

Güney Afrika'da yangın tehlike sistemi hala gelişme safhasındadır. Bununla beraber Vowinckel'e (1960) göre şu andaki prosedür (işlemler) yüzey döküntü tehlikesi diye adlandırılan bir nem faktörü değerinin hesaplanmasına dayanır. Daha sonra bu değer rüzgar faktörüyle çarpılarak yangın tehlikesi değerini verir.

Döküntü tehlikesi doğal orman koşulları altında Güney Afrika çam ormanlarındaki kalın döküntü tabakasının altında ve üstünde Pirus Petula çubuklarının nem miktarı gözlemlerine göre düzenlenen dizi kartlarına göre belirlenir. Çubukların özellikler 0 4 cm ve 30 cm boyutlarındadır.

Rüzgar faktörü geniş alanlar için daha önce kullanılan alçak seviye rüzgarlarından daha temsil edicidir. Bu faktörle rüzgar hızı arasındaki ilişki aşağıda verildiği gibidir.

Rüzgar hızı (knots)	= 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20
Rüzgar Faktörü	= 1.0 1.0 1.2 1.6 2.1 2.5 2.8 3.3 3.8 4.4 4.8
Rüzgar hızı	= 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40
Rüzgar Faktörü	= 5.7 6.7 7.0 7.3 7.9 8.1 8.7 9.2 9.9 10.3



Güney Afrika Birliğinin yaz yağmurlu alanlarındaki yangın Tehlike Oranlaması Dizgi Gızelgesi

Figür 9.

Yangın tehlikesi aşağıdaki gibi sınıflandırılır.

Düşük	= 100
Orta	= 100-399
Yüksek	= 400-699
Çok Yüksek	= 700-999
Ekstrem	= 1000 veya daha fazla.

Tahmin amaçları için döküntü tehlikesindeki bazı değişiklikler birkaç Meteorolojik olay ile ilgilidir.

Cedara için 2 yıllık kayıtlardan aşağıdaki deneme ilişkileri bulundu.

a) Yağmursuz soğuk cephelerden sonra döküntü tehlikesinde ortalama azalma.

<u>Mevsim</u>	<u>Ortalama Düşme</u>	<u>Öncephe değeri</u>	<u>Ortalama Düşme</u>
Yaz	10	1-99	19
Sonbahar	35	100-99	62
Kış	97	200-99	144
İlkbahar	135	300 or more	186

b) Yağmurlu döküntü tehlikesinde ortalama azalma

Başlangıç

<u>Tehlike Değeri</u>	<u>Yağış Miktarları (mm)</u>				
	1-2.5	2.6-5.0	5.1-10.0	10.1-20	More than 20.0
100	42	83	92	90	83
101 - 300	112	154	-	218	215
More than	265	356	441	-	442

c) Belirli hava tiplerine göre ortalama yangın döküntü tehlikesi değeri

<u>Mevsim</u>	<u>Antisiklon</u>	<u>Öncephe</u>	<u>Cephe Gerisi</u>	<u>Cephe Gerisi</u>	<u>Antisiklon</u>
Yaz	-	81	62	48	74
Sonbahar	26	226	90	8	138
Kış	142	390	250	122	-
İlkbahar	203	488	170	-	-

Özellikle bu sınıflama sistemi birkaç bin mil uzanan Güney Afrika bozkırlarının doğu bölümünde dar bir kuşak boyunca uzanan yeniden ağaçlandırılmış sahalarda uygulanmıştır. Tecrübeli ormancuların subjektif değerlendirilmelerine göre sınıflama kıyaslamaları indeksin, yaz yağış alanındaki yangın

tehlikesi için temsil edici olduğunu gösterdi. Bununla beraber kış yağış alanında muhtemelen farklı tipte vejetasyon olması yüzünden sistem çalışmamaktadır.

3.2.10.Güney İngiltere:

Rouse (1960) Güney İngiltere'de kullanılmak üzere geliştirilen bir sınıflama sistemini ortaya attı. Bu sistemde yangın tehlikesinin derecesi yok alçak, orta ve yüksek olmak üzere 4 sınıfta gösterilir. Bu yangın tehlike derecesi 100 noktalık yangın tehlike sınıflama indeksi skalası ve mevsimsel etkiye göre tablo haline getirilir.

Yangın tehlike sınıflama indeksi günlük değişken ve düzeltilmiş temel tehlike sınıflamasının bir ürünü olarak elde edilir. Bu günlük değişken rüzgar hızı ve tahmin edilen nisbi nemin çeşitli kombinasyonlarına göre tablo halinde verilir. Bu düzeltilmiş temel tehlike sınıflama değeri esasen bir kuruma faktörüdür, bir ana sınıflama sistemi ile birleştirilen son 5 günün maksimum sıcaklık değerlerinin ortalamasından bulunur. Bu ana tehlike indeksi daha geliştirilmiş bir kümülatif etki temin eder.Son 24 saatteki yağışların miktarı ve ana tehlike sınıflamasının önceki günlere ait değerleriyle ilgili tablolardan çıkarılır.

Yangın tehlike sistemlerinin özetlenmesi.

a) Gerekli Standart Hava Faktörleri:

<u>Bölge</u>	<u>İndeks</u>	<u>Hesaplama</u>	<u>Bölüm</u>	<u>İşaretler</u>
Kore Cumhuriyeti	Sıcaklık çığ noktası açık.	-	3.2.1.2	Kümülatif Etki yok.
Demokratik Alman Cum.	Nisbi Nem	-	3.1.1.1	Kümülatif Etki Yok.
Kıbrıs İsrail	Doyma Açığı	-	3.1.1.3	Kümülatif Etki Yok.
İsveç	Angström'ün risk faktörü	Formül	3.1.1.4	Kümülatif Etki Yok.

Finlandiya	Fransila'nın tehlike indeksi	Kartlardan	3.1.	Kümülatif Etki Yok.
Yeni Güney Güller	Cromer'in Hygrothermo grafik indeksi	Nomoqram	3.1.2.1	Uzun kuraklıktan sonra tehlikenin abartılması(Genel kullanımda yok)
U.S.S.R.	Nesterov'un indeksi	Hava sıcaklığı ve nem oksikli-	3.1.2.2	İklim hakkında bilgi yok.
Polonya	Nesterov'un indeksinin Modifikasyonu	çi ile yağmur için düzeltmelerin neticelerinin özeti.	3.1.2.3	Bu indeksin geçerliliğın sınırları
Federal Almanya Cum.	Toprak kuruluğunun indeksi	Yağmur toplamı potansiyel evaporasyon (doymuyacağından elde edilir.)	3.1.2.4	Bataklık ve torbalıkların tehlike tehlike tahminleri için bir yardımcı olarak planlanmıştır.
Japonya	Efektif Nem	Formül	3.1.2.5	Ev yangınlarından tehlike tahmini için planlandı.
Kanada	Ormancılık branşı tehlike indeksi	Tablolar	3.2.7	Her orman tipi için ayrı tablolar düzenlenmiştir.
Quebec	Yangın Tehlike	Tablolar	3.2.7	Kanada Orman Branşı Tablolarınının 1938 çevirisinden düzenlenmiştir.
Güneydoğu Avustralya	İngiliz Milletler Topluluğu Tabloları	Tablolar	3.2.6	Gelişme Safhasında
Minnesota Wisconsin Michigan	Göl Eyaletleri Yanma İndeksi	Cardboarda(Karton) Kompütür	3.2.4	Gerekli Vejetasyonun durumu
Kuzeybatı U.S.S.R	Nem Balansı Hesabı	Romanov's nomogramlarından evaporasyon	3.1.2.4	Akış dikkate alındı.

b) Gerekli Yakıt Nem Ölçümleri:

<u>Bölge</u>	<u>İndeks</u>	<u>Hesaplama</u>	<u>Bölüm</u>	<u>İşaretler</u>
Batı Washing-Yanma İndeksi ton ve Oregon		Tablolar	3.2.1	-
Nevada,Utah Model 8 Idaho, Batı Yanma İn- Wyoming,Doğu deksi Washington, Alaska,Güney Doğu İngiliz Kolombiyası		Plastik sürgülü Hesap cetveli Kompütürü	3.2.2	Topografik değişme için düzeltmeler geliştirildi.
"Sert ağaçlar" Yanma İn- Doğu U.S.S.A. deksi nın Orman alan- ları		Yuvarlık hesap Makinası	3.2.3	-
Kaliforniya	Kaliforniya yangın tehli- ke sınıflama- sı(tasnifi)	Tablolar	3.2.5	Otlar,kereste or- manı ve fundalık yakıt tipleri için ayrı tablolar
Batı Kanada Kıyıları	Build-up İndeks	Formül	3.2.8	Birkaç lokal sınıf- lama sistemleri bu- rada ağaç kesen ope- ratörler tarafından kullanılmaktadır. B.C.yakıt tipleri için Kanada Orman- cılık Branşı tablo- ları geliştirildi.
Güney Afri- ka Birliği	Vowinkel'in Yangın Tehl.	Nomogram ve Tab- lolar	3.2.9	Korular için plan- landı.Yalnızca yaz yağış alanlarında geçerlidir.

Tasmania	Chipman İndeksi	Tablolar	Tartışıl- madı	G faktörü kapsar.
Güney doğu Avustralya	Luke tehlike İndeksi	Tablolar	Tartışıl- madı	Düzeltilmeler Whit- tingham'da (196) tartışıldı.
Güney İngilte- re	-	Tablolar	3.2.10	-
Yeni Zelanda	-	Detaylar mevcut de- gildir.	-	-

3.3.İntegre edilmiş (Tamamlanmış) yangın hava servisleri:

Genel olarak yılın belirli bir bölümünde orman, çalılık, mera yangınları nerede önemli bir problemse yerel şartları gözönüne alan yeterince esnek iyi organize edilmiş yangın hava servisleri vardır. Bu konuda çalışma grubu üyeleri için mevcut bilgi miktarı büyük ölçüde değişir. Aşağıdaki başlıklar bu tip itegre edilmiş yangın hava servislerinin tartışılmasında kullanılır.

- Tahminin yapılması,
- Tahminin dağıtımı, haberleşme,
- Orman organizasyonları ile işbirliği ve dayanışma,
- Araştırma ve eğitim.

3.3.1.Tahminin yapılması:

Yangın hava tahminlerinde kullanılan form genel olarak üçüncü bölümde değinilen fonksiyonlara bağlıdır. Böylece halkı ikaz etmek için kullanılan tahminlerdeki tehlike dereceleri planlama için orman ilik kuruluşlarına yardım amacıyla kullanılanlardan farklıdır ve bunlar kontrollü yangınlar veya büyük yangınlarla mücadele için gereken detaylı tahminlerden giderek farklılaşır.

İlk tahmin tipi genellikle oldukça genel terimlerle yayınlanır ve bu tür ikazlar için hava servisinin sorumluluk derecesi büyük ölçüde değişiklik gösterir.

Örneğin: Avusturalya'da bu tür tahminler 6 bölüm ofisinin her biri tarafından günde 2 defa rutin olarak yayınlanır. (Tahmin ve uyarı bölümleri) Önemli hava faktörü tahminlerine ilaveten yangın tehlike sınıfının tahminleride verilir. (Çok düşük sınıflar için)

Özel Yangın hava ihbarları, devlet yangın otoritesinin onayı ile, herhangi bir bölgede en tehlikeli kategorisi görüldüğü her zaman yayınlanır.

Yeni Zellanda'da halk için bu tür tehlike ikazlarına Meteorolojiden çok Yeni Zellanda Orman Servisi yapar. Bununla beraber bu tür uyarılar ne zaman gerekirse ülke çapındaki tahmin yayınlarıyla ilişkisi olan Meteoroloji Servisi tarafından duyurulur. Böyle ihbarların metni Yeni Zellanda Orman Servisi tarafından temin edilir ve Meteoroloji Servisinden alınan bilgiye dayandırılır. Benzer bir uygulama Hollanda'da mevcuttur.

Federal Almanya'da ihbarlar bölge hava ofisleri tarafından onların bölgesel tahmin faaliyetleri çerçevesinde yayınlanır. İhbar Servisi normal olarak Mart ile Ekim ayı arasında çalışır. İşlemler ihtiyaçlara bağlı olarak bölgeden bölgeye değişir. Kuz. y Almanya'da özel ihbarlar bataklık ve çalılıkların bulunduğu geniş alanlar için verilir.

Buna benzer ikazların dağılımı bölgeden bölgeye değişir. Bazı durumlarda hava ihbarları doğrudan hava ofisi tarafından yayınlanır. Böyle durumlarda orman idaresine danıştıktan sonra orman yangın tehlikesi belirtileri normal hava raporu çerçevesi içinde verilebilir. Birçok durumlarda orman istasyonu veya ilgili kara servis istasyonu mevcut yangın tehlikesi hakkında haberdar edilir ve bu servisler resmî ihbarın yayınlanıp yayınlanmamasına karar vermeye sorumludurlar.

Buna ek olarak bazı hava ofisleri tehlikeli durumlarda haftada iki defa olmak üzere 3-4 günlük tahmin yayınlarlar.

Grup üyelerinden alınan bilgiye göre yangın hava ihbarlarına yayınlama sorumluluğu Finlandiya, Japonya (özellikle ev yangınları), İsrail, Polonya, Kore, İsveç ve Rusya'da hava servisleri veya Meteoroloji kuruluşlarına aittir. Halka bu tür ihbarların yayınlama sorumluluğu Kanada, Fransa, Demokratik Alman Cumhuriyeti, İngiltere ve Amerika'da uygun orman teşkilatlarının fonksiyonları olarak düşünülür.

Geliştirilmiş yangın hava tahminlerinin ikinci safhası başlıca amacı orman, çalı meraların yangına karşı korunmasından sorumlu mevcut kuruluşların alarma geçirmek amacıyla çok detaylı tahminlerin sağlanmasıdır. Bu tür kuruluşlar Avusturalya'da kırsal yangın kontrol otoritesi durumunda olduğu gibi başlıca amacı can ve malın yangına karşı korumak olan kuruluşlar olabilir. Diğer taraftan asıl ilgi alanlarına göre yangından koruma, ikinci planda olan (İnşaat Şirketi, demiryolu şirketi işletmeleri vs.) özel kuruluşlar ve Hükümet tarafından da hizmete ihtiyaç duyulur. Bu tip ajanslar sadece yangınla mücadele eden bir bürodan daha geniş bir hizmete ihtiyaç duyabilir. Çünkü beklenen yangın tehlikesi ışığında başlıca temel işlemlerin planlanmasına ihtiyaç duyulur.

Yangın tehlikesinin önemli olduğu birçok sahalarda yangın tehlike periyodlarında ateş yakmayı yavaşlatan veya bu tür sahalarda seyahati kısıtlayan yönetmelikler vardır. Benzer şekilde yangın tehlikesinin ekstremlere geldiği zamanlarda o bölgedeki bütün çalışmaların durdurulduğu bir çok yer vardır. Bu yönetmelikle kontrol edilebilir veya Kuzey Amerika'nın batı sahillerinde olduğu gibi gönüllü olarak yapılır. Bu tip tahminlerin genel tahminlerden çok daha fazla detaya ihtiyaç göstermeleri nedeniyle bütün ülke için üniform bir yangın hava servisi temini her zaman mümkün değildir. Avusturalya'da bu servis stratejik bölgeler diye isimlendirilen ülkenin bazı kısımlarında uygulanır. Stratejik bölge organize yangın koruma teşkilatı bulunan ve yangının insan, hayvan, kereste, mal, mülk meraları büyük ölçüde zarara neden olacağı bölge olarak tanımlanır. Bu bölgelerin sınırları büyük devlet ormanları ve kereste rezervlerinin olduğu bölgelerle belirlenir. Alternatif olarak böyle bir saha büyük hayvan sürülerini destekleyen mera veya bozkır, büyük nüfus veya kereste bölgelerinde içerecek şekilde tanımlanabilir. Genel olarak bu sahalarda için yangın tehlikeli seviyeye ulaştığı yangın kontrol ofisleri tarafından bildirilmedikçe özel tamimler yayınlanmaz. Böyle bir durumda tahminler günde 2 defa yayınlanır. Fakat ekstremler yangın tehlikesi kategorisine erişilince tahminler 6 saatte bir yayınlanır. (12 saatlik süreyle) ve bunlar yangın hava ihbarları olarak bilinir. Ek olarak kontrollü yanmanın planladığı yerlerde veya büyük yangın sahalarda için istek üzerine kullanılmaya hazır (operational) tahminler çok daha detaylı olarak yayınlanır.

Çalışma safhasında Avusturalya'da yangın hava tahminleri bu problemle yakından ilgilenen tahmin yapanların fonksiyonuydu, fakat sonra bu görev bu sahadaki araştırma meteorolojistlerinin rehberliğinde genel tahmin personeli tarafından yüklenildi.

Kanada'da 7 hava bölge ofislerinin herbiri ormanların yangına karşı korunmasıyla görevli hükümet kuruluşlarının ihtiyacı olan yangın tahminlerinin yayınlanmasından sorumludur. Meteoroloji tarafından beklenen hava şartlarının yangın tehlikesi açısından yorumu yapılmaz. Bu orman teşkilatları veya tahmini alan kuruluş tarafından yapılır. Verilen Servis ihtiyaca göre değişir.

Bazı bölgelerde nisbi nem tahminine ilaveten çok genel tahminin küçük bir modifikasyonu söz konusudur. Diğer bir ekstremde İngiliz Kolombiyasında özel tahmin servisi geliştirildi. Burada o an andaki ve beklenen sinoptik durumun teknik terimlerle detaylı olarak verilmesi uygun bulundu. Bu sabah erken saatlarında yayınlanır, planlamada kullanılacak tahmin olarak kabul edilir. Öğleden sonra erken saatlerde daha küçük bölgeler için ertesi güne kadar geçerli belli sayıdaki özel yerler için nümerik değerler, yüzey rüzgarı, maksimum sıcaklık, minimum nisbi nem, yukarı seviyelerdeki nisbi nem ve yağmur olasılığı içeren özel tahminler yayınlanır.

İsveç Meteoroloji ve Hidroloji İnstitüsünün kısa süreli tahmin bölümü 1959 dan beri Orman gözetleme personeli için oldukça detaylı günlük ihbarları yayınlamaktan sorumludur.

Angström metodu ile yapılan bu tahminler Kuzey ve Orta İsveç'in orman bölgelerindeki 23 tahmin bölgelerinin her biri için ilkbahar ve yazın her sabah yayınlanır. Bu tahminler (gereksiz devriye uçuşlarının önlenmesi için) Kuzey bölgelerdeki günlük uçuş devriyelerinin planlanması için özellikle gereklidir.

Bu tür özel hizmetler Fransa'da 1950 den beri yapılmaktadır. Sözü edilen 6 Meteoroloji ofisinin her biri ormanları yangına karşı korumakla görevli eyalet ofisleri için ihbarlar yayınlamaktan sorumludur. Genel olarak tehlikeli dönemde günde bir veya iki bülten yayınlanır. Bunlar genel olarak dağıtılmazlar. Tamamlayıcı tahminler istek üzerine büyük yangınlara devam ettiği bölgeler için yayınlanır. A.B.D.de de çeşitli iklim

bölgeleri olduğundan durum daha da karışıktır.

Yoğun ormanla kaplı bölgelerde yaklaşık 40 ofis vardır. Bunlar rüzgar, sıcaklık, nisbi nem, yağış ve yakıt neminin detaylı tahminleriyle ilgilidir. Yangın sezonunun uzunluğundaki değişiklikler ve yoğunluklar nedeniyle bu hizmet 3 tip tahminci tarafından yürütülür.

i) Yangın tehlikesinin az olduğu mevsimde dikkatini yangın hava araştırmalarında yoğunlaştıran Full-time yangın hava personeli,

ii) Yangın olmayan sezonda diğer görevlilerle meşgul olan yangın hava personeli,

iii) Görevlerinin bir bölümü olarak yangın hava servisi yapan arazi istasyonlarındaki düzenli tahmin personeli.

Özel ormanlar, yangının bulunduğu alanlar için istemde bulunulduğunda yayınlanır. Batı eyaletlerinin dağlık bölgelerinde hava bürosu değişken tahmin ünitelerini ve ağır kamyonlara yüklenmiş gözlem istasyonlarını idare eder. Bunlar radyo alıcısı ve vericisiyle donatılmış olup, yangının bulunduğu yere direkt olarak sürülebilirler. Bu yolla tahminci, yangın yöneticisi tarafından verilen minimum yorumu gerektiren tahminleri sağlayan bölge koşullarını ve kendinin bölgeyle ilgili detaylı topografya bilgisini uygulayabilir. Ekstrem bölge tahminlerinin yararlılığı bir yana, değişken ünitelerin yararı tahmincinin kendi alanının koşullarıyla tamamen iç içe olmasını ve onun tahminlerine dayanan sonuç artışlarıyla, yangın mücadelesinde insan ilgisini özel olarak bilen kişi olmasını sağlamasıdır. Büyük yangınların patlama olayında değişken üniteleri göndermek için verilen ne zaman ve nerede kararı yangın hava tahmincisine dayanır. Bazı durumlarda bir tahminci değişken bir ünite yararı olmaksızın da büyük yangınlarla uğraşabilir-ki bu durumlarda tahminci bilgisi için mevcut iletişim metodlarına bağımlı kalabilir.

Özel ağaç kesim şirketleri ve koruyucu birlikler adı altında kurulmuş şirket grupları, kendi operasyonlarını planlamak için özel yangın hava tahminlerin bir hayli yararını çıkarırlar ve en azından bir ticari Meteorolojist, yangın hava problemleri ve lokal koşullarla ilgili kendi bilgisinin ışığı altında Hava Bürosu tahminlerini yorumlayarak hizmetini özel kuruluşlara satabilir.

S.E.C.B'inde bu gibi hizmetlerin hazırlığıyla ilgili çalışma grubuna verilen bilgi, detaylı ormanın tutuşabilme tahminlerinin; Merkez tahmin enstitüsü ve Hidrometeoroloji servisi tarafından yayınlanan uzun-süreli hava tahminlerine uygulanan Nesterov sistemine göre tamamlandığını gösterir. Düzenli tahminler yangın tehlikesi periyodu boyunca Orman Ekonomi Servisinde çalışanların yararlanması için yayınlanır. Tahminler düzenli olarak 24 saat ve 3 gün sonrası için yapılır. Belirli periyotlarda tahminler 4 günden 7 güne ve bir ay sonrası için yayınlanır. Halihazırdaki yangın tehlikesi bir harita üzerinde SSCB.deki bütün orman alanları için gösterilir.

Özel tahmin servisi, genel tahmin personelinin rutin görevlerinden birini oluşturduğu birçok ülkelerde ormanların yangına karşı korunmasıyla sorumlu organizasyonlara sağlanır. Bu ülkeler arasında Hollanda, Yeni Zelanda ve Birleşik Krallık (İngiltere)sayılabılır.

Diğer Tahmin Hareketleri:

Şimdiye kadar, sadece direkt olarak yangın hareketiyle ilgili değil aynı zamanda orman yangınlarının keşfedilme ve baskı altına alınma işiyle ilgili orman koruma organizasyonlarınca istenilen özel tahmin servisleri gereğinden söz edilmemiştir. Bunlar; yangın devriyesi, yangınların su bombası, insanların ve erişilmez bölgelerin ihtiyaçlarının taşınması veya paraşütlerle eğitilmiş yangın mücadeleçilerinin düşürülmesiyle ilgili uçaklar tarafından istenilen özel uçuş tahminlerini içerir. Problemin bu tafhasıyla ilgili bir çalışma Mr.PMA.Bourke'un Resulation 11 tarafından kurulmuş bir çalışma grubu tarafından yapılmış ve WMO Technical Note No:32 olarak yayınlanmıştır.

Görüş (rüyet) faktörü, gözlem kulesi veya uçaktan dumanın keşfedilmesine etki edebilmesi açısından önemlidir. Bu normal bir meteorolojik problemdir ve ihtimam gerektirmez. Bununla beraber gözleme kulesinin yüksekliğinden dolayı yüksek sirtlarda (bayırlarda) ve dağlık bölgelerde konvektif bulutların oluşumu rüyete bir engel olarak düşünülmelidir.

Meteorolojinin birçok uygulama alanlarında olduğu gibi, 48 saatten daha uzun geçerli bir periyot için tahmine kesin bir gereksinim vardır. Gerçekte bir çok koruma servisleri bunu ama gereksinimleri olarak gösterirler. Aynı zamanda özellikle ormanların yangına karşı korunması amacıyla hazırlanmış bu gibi uzun vadeli tahminler, SSCB.Merkez tahmin

Enstitüsü Hidrometeoroloji servisi tarafından 3 günlük periyotlar halinde ve istenildiğinde 4 günden 7 güne kadar olan günler ve bir ay sonrası için yayınlanmaktadır. Bunlar Kasmin ve Qrichenko tarafından geliştirilen tekniklere göre yapılmaktadır.

ABD'de 5 günlük tahminler ve aylık hava görüşleri, düzenli olarak ABD.Hava Bürosunun genişletilmiş tahmin Bölümünce yayınlanır ve yangın hava tahmincilerce kullanılır. Genişletilmiş tahmin tekniklerinin yangın hava tahmininde uygulanmasıyla ilgili bir çalışma Beers ve Colson (1960) tarafından yapılmıştır.

Birçok servis ve enstitülerin 3-4 günlük periyotlar için yangın koruma servislerine bazı tahmin önerisi sağlamasına karşın, sorunlar tamamen meteorolojiktir ve bu servisi sağlamak için ek teknik gereksinimi belirmemektedir.

3.3.2.İletişim ve Tahminler Dağıtımı:

Eğer minimum zaman kaybıyla elde edildiyse; doğru bir tahmin yangın mücadelecisi için diğer bir alet olabilir. Çünkü genellikle orman arazisi nisbeten gelişmemiş bir arazidir, iletişim sık sık bir sorun olur. Bazı alanlarda bütün gerekli bilgileri normal meteoroloji kanallarıyla elde etmek meteoroloji servisi için daha pratiktir ayrıca bunun tahminciye telefonla daha ileri amaçlar için basın ve halk radyosuyla dağıtılması da kolaydır.

Avusturalya'da, bütünleyici datanın toplanması ve sonraki özel tahminlerin dağıtımı iletişime bağımlıdır ki detaylı iletişim planları, bölgesel gereklerin bilinmesi için her bölüm ofisi tarafından oluşturulur. Planlar tehlikeli yangın olaylarında özel acil iletişim yoluyla yapılmalıdır. Telefon, telgraf ve radyo normal meteorolojik iletişimlere ek olarak yararlıdır. Kanada meteoroloji Bölümü, değişik orman koruma organizasyonlarının ana ofislerine tahmin materyali sağlama sorumluluğunu üzerine alır. Sonraki dağıtım, kendi iletişim şebekelerince diğer organizasyonlar tarafından yapılır. Değişik eyalet orman servislerinin radyo şebekeleri temel neçir araçlarıdır.

A.B.D.de radyo iletişimi özel raporların toplanmasında ve tahminlerin dağıtımında önemli bir yer alır. Birçok Devlet ve Federal iletişim şebekeleri özel yangın hava kanalı gibi kullanılır.

3.3.3. Diğer Servislerle İşbirliği, Araştırma ve Eğitim

Uygulamalı meteorolojinin her branşıyla olduğu gibi, eğer meteorolojistin orman koruma organizasyonları ihtiyaçlarına tamamiyle anlamalıysa ve koruma görevlisi var olan meteorolojik bilgi ve tekniklerden etkili (yeterli) bir yarar sağlamalıysa, yakın ilişki (irtibat) kurmak gereklidir.

Birçok ülkelerde bu iki servis arasındaki normal ilişkilerle de uygun olarak yürütülebilir. Diğerlerinde, problemler etkili servisin birçoğunun irtibat görevleriyle yapılan bir takım resmi düzenlemelerce sağlanabileceği derecede karmaşıktır. Bir çok ülkelerde yangın olan bir özellik burada söz edilecek derecede önemlidir. Bu, orman koruma örgütleri genellikle devlet veya eyalet düzeyinde işlem gören ve bazı ülkelerde kamu düzeyinde acentalara ayrılırken, Meteoroloji örgütleri ulusal seviyede acentalar şeklinde bir merkezde toplanması faktörüdür. Avustralya'da örneğin, meteoroloji Halk Sağlığı Bürosu için bütün üç idari seviye ile ilgilenmek gereklidir.

Orman yangınlarının bulunduğu birçok ülkelerde, Meteoroloji servisiyle orman koruma grupları arasındaki işbirliği, meteorolojistlerin ormancılık konferanslarına, ormancılık kurslarına, mümkün olduğu zamanlarda büyük orman yangınlarına ve kontrollü yangınlara iştirak etmeleri sağlanarak teşvik edilir.

Avustralya' ve ABD'de meteoroloji servisleri ormancuların ve meteorolojistlerin katıldığı düzenli her yıl veya iki yılda bir yapılan yangın hava konferansları üstlenirler. ABD'de önceden bahsedilen yangın hava servislerine ek olarak, Devlet Ormancılık personeliyle doğrudan çalışan veya ülke çapındaki Orman Tecrübe İstasyonlarının bir parçası olan birçok meteorolojistler vardır. Ayrıca Uzay Yangın Projesi gibi yıldırımlardan meydana gelen yangınların azaltılma olasılıklarını araştırmak için planlanmış özel ortak projelerde çalışan araştırma meteorolojistleri de vardır.

Güney Afrika'da, bir meteoroloji irtibat görevlisi yangın tehlike tasnifi ve yangın hava tahmini problemleri üzerinde çalışmak üzere Ormancılık Bölümüne tayin edilmiştir. Benzer bir durumda Kanada'da mevcuttur. Bir meteorolojist Meteoroloji bölümünden Kanada Ormancılık Branşının Orman Araştırma bölümüne, bir degeride İngiliz Kolombiyası Orman Servisinin Koruma Bölümüne katılır.

Her ülkede, bir dereceye kadar araştırma yangın Hava Servisinin geliştirilmesi için gereklidir. WMO'nun 10 nolu teknik notunda Bourke Nitki hastalıkları üzerindeki çalışmanın büyüklüğünün patolojistler ve entomolojistlerce belirlendiği faktörüne değinmiştir. Yangın Hava ilişkileri çalışmasında meteorolojist ve fizikçi önemli bir rol oynuyor, birçok erken çalışmasının ormancılarca yapılmış olmasına karşın, çözülmek üzere kalan problemlerin güçlüğü iki alanda çalışanlar arasındaki işbirliğiyle çözümlenmesi şiddetlice arzu edilir.

Yüksek derecede işbirliğini içine alan, problemin diğer önemli bir safhası da, ormancılık personeline tahminleri bölgesel koşulları dikkate alarak yorumlamalarına temin etmek için yeterli ana eğitim vermekle birlikte onların meteoroloji sınırlamalarının değerlendirilmelerini sağlayan eğitimi vermektir. Avusturalya'da bu meteoroloji Bürosunun Merkez Eğitim okulunda bütün eyaletlerden seçilen tahmincilerin kısa bir meteoroloji kursuna katılmalarıyla olur ve tahminciler içinde bir meteoroloji el kitabı hazırlanır. Kanada'da bu meteorolojistlerin orman koruma gruplarıncı düzenlenen kurslara katılmasıyla olur, Ormancılık Meteoroloji konusunda notlar sağlanır ve Lisans düzeyinde ormancılık dersleri verilir. Araştırma tahmincileri için meteoroloji konusunda kısa yoğun bir kurs verilir. Polonya'da Agrometeoroloji el kitabında agrometeorolojik tahmin konusunda bir bölüm ayrılır. Bu konuyu kapsayan yazılar aylık dergilerde yayınlanır.

ABD'de federal ve devlet acentaları yangın hareketi konusunda kısa yoğun bir kurs yönetimini birlikte yürütürler. Hava Bürosunun bu yönetiminde payı büyüktür. Orman Koruma Personeli için hazırlanan yangın Hava El Kitabı Birleşik Devletler Orman ve Hava Bürosunun işbirliğiyle olur.

Problemin özel yapısından dolayı, bu alandaki uzmanların zaman zaman enstitülerdeki eğitim temin etmelerine ve birçok mezun kişilerin araştırma çalışmalarının yangın hava ilişkisiyle ilgili olmasına karşın Üniversitelerden ziyade bu alandaki eğitim değişik devlet servislerinin görevini oluşturmuştur.