

## NUEVA UTILIZACION DE PRODUCTOS QUIMICOS EN EL COMBATE DE INCENDIOS

J. A. HERNANDEZ , S. O'HARRIS Y ZOILA GUEVARA

### RESUMEN

En el trabajo se comparó la capacidad extintora de los productos químicos fabricados en el país (detergente industrial No.3 y jabón líquido) con los productos importados (Alcofoan, Neomerpín y Sulfanol). EL método seguido consistió en hacer experimentos de laboratorio y de campo. En ambos casos se usaron los productos extintores disueltos en agua en concentraciones pequeñas a 10,1: 0,2 y 0,3 % y en valores mayores 1, 2 y 3 %. Para el trabajo de laboratorio se usaron bandejas de 30 cm de anchura por 40 cm de longitud con material combustible de restos de vegetales y recipientes de 20 L que contenían kerosene y gasolina. En el campo se monta-

ron parcelas de 50 m de anchura y 50 m de longitud en zonas de alta combustibilidad de las provincias de Pinar del Río, La Habana, Villa Clara y Camaguey; la aplicación de los productos se hizo con el carro contra incendios Zil-131 y en el avión PZL-M18. Los resultados de la investigación demostraron que las propiedades extintoras de los productos estudiados son semejantes a las de los importados; por lo que éstos pueden ser sustituidos, con el consiguiente ahorro de divisas en más de 24 000 pesos por año en la actividad de extinción de incendios.

## INTRODUCCION

La actividad dedicada a la extinción de los incendios tiene gran importancia, pues los fuegos siempre surgen a pesar de las numerosas medidas preventivas implantadas, por lo tanto, es necesario liquidarlos con brevedad para reducir al máximo las pérdidas y los daños (Davidenko, 1980).

El agua es el agente extintor de incendios más utilizado desde la antigüedad, pero no siempre se cuenta con los volúmenes suficientes para combatir siniestros. Es por ello que muchos países la mezclan con productos químicos, lo que aumenta su efectividad de 2 a 3 veces; así lo informa en España López de la Pinta (1966) y en la RDA Waidhand (1973).

En Cuba, desde hace varios años comenzó la aplicación de productos químicos humectantes y retardantes para la extinción de incendios en las ciudades y los bosques; como dichos productos son importados, se producen dificultades para su empleo, toda vez que incrementan el costo de la actividad de extinción de incendios. Por estas razones, se propone sustituirlos por otros de fabricación nacional, lo cual permite mayor disponibilidad, y su uso con equipos terrestres y aéreos.

## MATERIALES Y METODOS

Termómetros O.T.K, y anemómetro

Equipos de extinción de incendios.

Productos extintores importados (Neomerpbm, Alcofoan y Sulfanol).

Productos extintores nacionales (detergente industrial No. 3 y jabón líquido).

La investigación se realizó con experimentos de campo y de laboratorio. Los experimentos de campo se efectuaron en

zonas de alta combustibilidad en las provincias de Pinar del Rfo, La Habana, Villa Clara y Camaguey, lo cual facilitó crear incendios muy similares, en magnitud, a los detectados en dichas zonas. Para ello se levantaron parcelas de 50 m de anchura x 50 m de longitud (2 500 m<sup>2</sup>), delimitadas con fajas mineralizadas de 4 m de anchura, para proteger así las áreas colindantes durante la realización de los experimentos.

Posteriormente se aplicó fuego controlado a las parcelas en el horario comprendido de 11:00 a.m. a 3:00 p.m., por ser las horas del día que más favorecen una buena propagación de las llamas.

La extinción de estos fuegos controlados se realizó aplicando mezclas de agua con los productos a investigar (detergente industrial No.3 y jabón líquido), todos de fabricación nacional y los testigos (Alcofoan, Neomerpín y sulfanol), en concentraciones pequeñas a 10,1; 0,2; y 0,3 % y también en valores mayores i, 2 y 3 %. Las aplicaciones se hicieron con carros bomba y aviones de combate PZL-M18, con la finalidad de comprobar la capacidad extintora de los productos fabricados en el país en comparación con los importados y también como barrera contra incendios a aplicar dichos productos en una franja de 0,6 a 1 m de anchura por la longitud de las parcelas en todo el frente del incendio y evitar así su propagación a través de ella.

Los experimentos de laboratorio fueron los siguientes:

El primero consistió en usar disoluciones de los productos anteriormente mencionados en cuatro concentraciones distintas: 0,1; 0,3; 1 y 3 %, aplicadas a un papel de filtro para determinar el tiempo que demora una gota en penetrar completamente en la superficie del filtro 3 h colocado encima de un cristal limpio y seco, desde el momento en que fue depositada hasta que fue absorbida totalmente por éste. También se midió el tiempo necesario para filtrar 50 mL de cada una de las concentraciones utilizadas con el mismo papel de filtro. Ambos trabajos sirven de comparación en cuanto a posible comportamiento de los productos a actuar en la corteza de los árboles o en su penetrabilidad al caer en el bosque desde su parte más alta hasta llegar al suelo,

Un segundo experimento consistió en tomar una porción del material combustible y llenar una bandeja de 30 cm x 40 cm; posteriormente se le prendió fuego para extinguirlo y se aplicaron los productos por medio de un asperjador manual, para comprobar así la efectividad como productos extintores y también como barrera contra incendios al crear una franja de 10 cm de anchura y a lo largo del frente del incendio.

El último experimento consistió en extinguir fuegos provocados en recipientes pequeños (20 L) y grandes (1 000.L), que contenían una vez gasolina y otra kerosene y así definir su capacidad extintora; en el primer caso se utilizó la mochila

manual y en el segundo el carro contra incendios con difusor, que es un aditamento especial para favorecer la creaci6n de espuma.

Toda la terminología de la temática empleada en el trabajo, está definida por la NRAG 555-82.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Al comparar los productos químicos que se emplearon en la extinción de los incendios controlados en las pruebas de laboratorio y de campo se comprobó la semejanza existente en la capacidad extintora de los productos nacionales, con los productos importados que actualmente son usados para combatir los incendios; también se observó que el detergente, a medida que aumenta su concentración, se filtra más fácilmente que los restantes productos, lo cual demuestra sus buenas propiedades humectantes (ver Figura 1). El análisis de varianza realizado a los tratamientos para comparar la capacidad de filtración dio diferencias altamente significativas y a la efectuar la prueba de Duncan se obtuvo el siguiente resultado:

a		b			
Agua	Neo	J. líq.	Alc.	Sulf.	Det. ind. No. 3
17,3	20,3	11,6	9,8	7,4	9,5
s	s	s	s	s	s

En ella queda bien definido que la penetrabilidad de los productos del grupo b no presenta diferencias significativas.

En las pruebas efectuadas en bosques degradados de pinus caribaea con espeso sotobosque, en las provincias de Pinar del Río, Villa Clara y Camaguey, se observó cómo el detergente industrial No. 3 y el jabón líquido disminuyeron las altas temperaturas alcanzadas durante la combustión a niveles entre los 36 a 40°C, de manera tal que apenas ocurrida la aplicación se podía entrar a la área quemada, y observar espuma en las cortezas de los árboles y el suelo, lo cual es beneficioso porque evita la posibilidad de continuación del incendio e indica que las altas temperaturas han disminuido considerablemente, y posibilita un restablecimiento posterior de las plantas.

Al usar el avión en la aplicación de los productos extintores quedó demostrado que el detergente industrial No. 3 tiene igual efectividad que los productos testigos, pues a la evaluar el área abarcada en cada aplicación se obtuvo que la misma superaba a la lograda con tiros de agua en un 25-30 %, en dependencia de la altura de vuelo y velocidad del avión. Nuevamente se comprobó la buena efectividad de este producto como barrera contra incendios (Tabla 1).

Las pruebas realizadas con el carro bomba Zil 131 con difusor demostraron que es aditamento favorece la acción espumante del detergente, lo cual mejora la efectividad del producto. También se demostró su uso como barrera contra fuegos.

La Unidad de extinción de incendios del Aeropuerto de Camaguey observó que el detergente industrial No.3 es el más efectivo de los dos estudiados en el combate de siniestros producidos en kerosene y gasolina, fundamentalmente, cuando se emplea a 15 % y con el difusor. También en esta experiencia se midió la duración de la espuma creada en la hierba y la misma fue de 12 minutos, que según la literatura estudiada es un tiempo aceptable, porque en los informes del CAME en 1978, se informan productos espumantes capaces de crear espuma con una duración de 14 a 20 minutos.

Un análisis económico comprueba la rentabilidad lograda al usar los dos productos nacionales en la extinción de incendios en vez de los importados, ya que producir 1 t de detergente cuesta 260 pesos y de jabón líquido 242 pesos moneda nacional, mientras que obtener una de los importados le costaba a la pafa de 250 a 405 pesos en moneda convenida, más los gastos de transportación, sin contar que esas cifras han aumentado notablemente, pues son datos de 1986.

Si anualmente en la extinción se consumen 60 t de productos, aproximadamente, según datos de organismos competentes, esto evidencia lo razonable que resulta emplear los productos, propuestos. Además, crecen las disponibilidades de los mismos, lo que facilita su utilización y con ello la economía en los gastos para el combate, pues se aumenta la efectividad de los equipos y disminuye el tiempo que se requiere para apagar los fuegos.

## CONCLUSIONES

El detergente industrial No.3 tiene propiedades humectantes y espumantes que le permiten extinguir fuegos en materiales combustibles de diversos tipos, incluyendo los derivados del petróleo.

El jabón líquido tiene propiedades humectantes que lo capacitan para sofocar incendios en materiales combustibles de restos vegetales, gomas y plásticos.

, En aviones y carros bomba con difusor, el detergente y el jabón líquido se pueden emplear en concentraciones desde 0,1 hasta 0,3 % con lo que se logra una extinción superior a la agua, porque aumenta el área de aplicación en un 32 % y crea un mayor enfriamiento del lugar afectado; además, se pueden usar barreras contra incendios.

## RECOMENDACIONES

Las empresas forestales integrales y las unidades de extinción de incendios del Ministerio del Interior (MININT) pueden emplear 6l detergente industrial N.º 3 en el combate de fuegos ocasionados en materiales combustibles provenientes de restos de vegetales y derivados del petróleo.

Se recomienda el empleo del jabón líquido para extinguir incendios en materiales combustibles provenientes de restos de vegetales, gomas y plásticos; excepto en los altamente combustibles como el alcohol, kerosene y gasolina.

Sustituir la importación de los productos químicos Sulfanol y Neomerpin, utilizados en la extinción, por los productos estudiados, lo cual representa un notable ahorro de divisas al país.

## ABSTRACT

### NEW USE OF CHEMICALS IN FIRE CONTROL

The paper compares extinction capacities of national products (industry detergent No.3 and liquid soap) and imported chemicals (Alcofoan, Neomerpin and Sulfanol). Experiments were conducted under laboratory and field conditions. In both cases the extinction chemicals were dissolved in water in small concentrations: 0,1; 0,2 and 0,3 % and higher values: 1, 2 and 3 %. Trays measuring 30 cm wide per 40 cm length with plant residues and 20 L flasks containing kerosene and gasoline were used in the laboratory trials. Plots measuring 50 m x 50 m were established in high fire potential areas of the provinces of Pinar del Río, La Habana, Villa Clara and Camaguey. The truck Zil-131 and airplane PZL-MI8 were used for the application of the chemicals to control the fire. Research results show that the extinction properties of the studied chemicals are similar to the imported ones, enabling substitutions which would mean savings of foreign currency representing more than 24 000 pesos per year in fire control activities.

## BIBLIOGRAFIA

- BERNARDO, E. Curso de especialización sobre protección forestal para técnicos medios.-- La Habana: INDAF, 1981.-- 59 p.
- CALABRI, G. Problemas y perspectivas del control de los incendios en los bosques de Italia. Información Express 2 (1) :,18-19, 1982.
- CAME. Organización y medios de protección del bosque contra **los** incendios.-- Moscú **1978**.-- 55 p.
- DAVIDENKO, E. Trabajos realizados por el especialista soviético y la cotnrapartida cubana durante el período 77-80.-- La Habana: INDAF, 1980.-- 150 p.
- LOPEZ DE LA PINTA, A. Empleo de medios aéreos en la lucha contra los incendios forestales.-- En Sexto Congreso Forestal Mundial de Madrid.-- Madrid Ministerio de la Agricultura, 1966.
- MAC ARTHUR, A.G. El problema del control de incendios y su investigación en Australia.-- En Sexto Congreso Forestal Mundial de Madrid.-- Madrid: Ministerio de la Agricultura, 1966.
- MISBAJ, K. Experiencia de la RDA y de los países vecinos sobre la prevención y lucha contra los incendios forestales.-- (s.l.) (s.n.), 1977.-- 8 p.
- NRAG 555-82. Incendios forestales: términos y definiciones.-- vig. desde 83-5.-- 7 p.
- WALDHAND, K. Verhutring und Bekämpfung.-- Berlin (s.n.), 1973.-- 24 p.