

# La Resina-Aloe y su posible uso como Inhibidor de corrosión del acero

## The Aloe- Resin and its possible use as Inhibitor

*Prato de Arias M. del R.; González A. T.*

*Centro de Investigaciones Tecnológicas CITEC. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda UNEFM. La Vela de Coro. Falcón. Venezuela.*

### Introducción

La capacidad de protección contra la corrosión de ciertos compuestos químicos varía en función del material y del medio al cual él es expuesto (1,2). Extractos de algunas plantas han venido siendo evaluados en cuanto a los compuestos químicos que lo conforman, muchos de ellos de conocida propiedad inhibidora (3-9).

La idea de evaluar en este trabajo las propiedades anticorrosivas de la resina de *Aloe vera* provino del uso de esta planta en la preservación de las herramientas y útiles de trabajo de parte de los pobladores de regiones semi-áridas de Venezuela, particularmente en el estado Falcón.

El uso de productos naturales como agentes de protección contra la corrosión pudiese en un futuro comercializarse, dado especialmente el auge de preservación del medio ambiente que los productos sintéticos no pueden garantizar o por lo menos lo hacen costoso y difícil de lograr. Esto, necesariamente requiere de una competencia en materia de abastecimiento con los productos sintéticos, y esto sólo es posible mediante un abastecimiento de materia prima confiable en calidad y cantidad.

### Experimentación

La *Aloe resina* fué extraída del acibar o extracto de *Aloe vera*, por varios métodos (10) utilizándose como medio de extracción agua pura y soluciones ácidas a diversas concentraciones hasta optimizar el proceso. La resina obtenida en cada caso fue evaluada según las normas

de la Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists A.O.A.C., en cuanto a retención de humedad, contenido de cenizas y sólidos totales, y viscosidad y densidad según la American Society for Testing Materials ASTM; la resina sólida fue obtenida además por liofilización. La época de cosecha fue también otro parámetro de estudio, para los efectos del rendimiento, obteniéndose entonces en época de sequía los mayores rendimientos que oscilaban entre el 80 y 95% y en la época lluviosa alcanzaba sólo hasta el 50%.

Un análisis químico de la resina se realizó por espectrofotometría visible, infrarrojo, ultravioleta, pirólisis, cromatografía y ensayos químicos de identificación de grupos carbonilos tipo cetónicos con el reactivo Tollens; todo esto con el objeto de conocer su naturaleza química y características de mayor interés en la industria, que permitieran conocer su factibilidad de introducción al mercado.

Las propiedades anticorrosivas fueron evaluadas en diversos medios ácidos: HCl 1N, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1N y H<sub>2</sub>S 0.004N. Se realizaron ensayos además en NaOH 1N y solución de NaCl al 3.5%.

El material sometido al proceso corrosivo fue acero al carbono del tipo SAE 1010, en probetas de 3 cm<sup>2</sup> de área y ensayado por triplicado en cada caso. Las mismas fueron pulidas con papel abrasivo hasta No. 400 y finalmente desengrasadas y secadas. La duración del ensayo fue de 170 horas a temperatura ambiente y presión atmosférica.

Los métodos utilizados consistieron en la aplicación de una película de resina sobre la superficie metálica a diversos tiempos y temperaturas de secado y en la adición directa de la resina al medio corrosivo.

Los métodos utilizados fueron:

E1: Formación de película a temperatura de 25°C y secado por 24 horas.

E2: Formación de película a temperatura de 60°C y secado por 24 horas.

E3: Formación de película a temperatura de 90°C y secado por 24 horas.

A: Formación de película a temperatura de 25°C y secado por 15 minutos.

B: Formación de película a 25°C y secado por media hora.

C: Formación de película a 25°C, secada por media hora y utilizando resina de cinco meses de envasada.

D: Adición directa de la resina al medio corrosivo en una concentración al 2%V.

Esta concentración fue seleccionada en base a la relación entre la resina y concentración utilizada en estudios de corrosión de otros extractos naturales en donde la Aloe-resina formaba parte de sus constituyentes (caso *Aloe eru*) (8).

Los métodos de aplicación fueron cinco: Tres en el caso de todos los medios que se ensayaron inicialmente y dos adicionales en el caso de solución de HCl y NaCl. La resina utilizada fue siempre fresca a excepción del método C.

## Resultados y Discusión

Los resultados de la caracterización de la resina se presentan en la Tabla I, y los resultados de eficiencia como protección contra la corrosión se presentan en la Tabla II.

En la Tabla I se puede observar la presencia de grupos polares del tipo  $-C=O$ . Estos grupos pudieron adsorberse sobre la superficie metálica ocupando los sitios activos e impidiendo la disolución del acero, en el caso de medios ácidos.

Las unidades polares teniendo átomos del tipo O y N presentes en compuestos orgánicos inhibidores, son visualizados como el centro de reacción de los procesos de quimisorción (8). Los resultados de eficiencia en protección contra la corrosión de la Aloe resina parecen así demostrarlo. Se obtuvieron mejores resultados con la Aloe-resina que con extractos de aloe ensayados por otros autores (4-9).

La resina en las soluciones ensayadas ácidas formaban una masa amorfa, la posible adsorción a la superficie metálica, sería el responsable del comportamiento protector contra la corrosión de la Aloe-resina en estos medios. Un complejo insoluble en agua, fue detectado al final de los ensayos.

En medios marinos, donde se logró mayor eficiencia en el uso de esta sustancia como protectora contra la corrosión, se observó que el uso de la misma como un inhibidor (aplicándola directamente al medio corrosivo), no presentó buenos resultados, siendo por el contrario excelente cuando se utilizó como película sobre la superficie metálica.

En el caso de una solución ácida como el caso de HCl 1N, se observó en general un buen comportamiento. Posiblemente al ser la solución y la resina de naturaleza ácida fue posible la difusión y adsorción de ella a la superficie del metal. En los otros medios ácidos no se trabajó con los métodos A, B, C y D, dado los mejores resultados obtenidos con soluciones de HCl.

En soluciones de naturaleza básica, como fue en el caso de NaOH 1N, hubo una descomposición de la Aloe resina, por lo que se observó un comportamiento irregular. Se considera entonces inadecuada en estos tipos de ambiente.

## Conclusiones

Los resultados obtenidos llevan a pensar que:

La resina de la especie *Aloe vera*, posee un efecto protector de la corrosión del acero en ambientes ácidos. En salinos ella sólo actúa cuando se utiliza como una película seca. En este

Tabla I  
Caracterización de la Aloe Resina

Grupos funcionales identificados: Alcoholes y cetonas.

Contenido de Taninos: 20%

Solubilidad: Agua, poco soluble  
Acetona, muy soluble  
Etanol, medianamente soluble  
Isopropanol, medianamente soluble  
Tetracloruro de Carbono, insoluble  
Disulfuro de carbono, insoluble

Viscosidad: 87.3200 centistoke

Densidad: 1.038

PH: 4.56

%Humedad: 6.68

% Ceniza: 3.17

Adherencia: Buena a temperatura ambiente, incrementándose con la temperatura, hasta un máximo de 100°C

Resistencia a los alcalis: Muy baja.

Porcentaje de sólidos: 40-55%, variación dependiendo del tiempo de recolección.

Tabla II  
Porcentaje de Eficiencia obtenidos

	HCl	NaCl	NaOH	H <sub>2</sub> S	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
E1	64.76	92.87	24.23	85.62	77.28
E2	78.35	94.41	0	87.19	60.57
E3	77.76	92.71	18.62	83.99	60.57
A	79.16	18.68	0		
B	85.08	0	0		
C	84.35	0	0		
D	62.41	0	0		

último caso la protección es óptima cuando la formación de esta película se realiza a 60°C.

Los otros grupos polares que forman parte de las moléculas de resina, son quienes aparentemente actúan, bloqueando las reacciones de corrosión al aislar el metal del medio corrosivo.

### Referencias

1. Sheir, L. L. Corrosion, 2nd Edition, vol. II, 1977. London Newnes Butterworths.
2. Nathan, C. C. Corrosion Inhibitors, NACE, 4th Edition. Houston, Texas.
3. Saleh, R. M. and Shams El Din, A.M. Corrosion Science, 1972 12, 689.
4. Aziz, K. and Shams El Din; *ibid.*, 1970, 10, 551.
5. Abd El Kader J. M. and Shams El Din, A. M., *ibid.*, 1970, 10, 551.
6. Subramanyan, N. and Ramaskrishnaiah, K., Indian J. Technol 1970, 8, 369; J. Electrochemical Soc. India, 1971, 20, 106.
7. El Hosary, A. A.; Gawish, M. M. and Saleh, R. M. 2nd. Int. Symp. Indust. Oriented Basic Electrochem., Madras, India 1980, pp 6-18.
8. Saleh, R. M.; Ismail, A. A.; El Hosary, A. A. Br. Corros. J., 1982, vol 17, No. 3.
9. Saleh, R. M.; Abd El Alim, M. A.; El Hosary, A. A. Corrosion Prevention and Control 1983, pp 9-10.
10. González A. T. Informe Proyecto Industrialización de la Zábila Fomento Tecnológico CONICIT No. 22.17.158. Caracas 1990.

Recibido 16 de Julio de 1991

En forma revisada 02 de Febrero de 1992