JORNADAS SOBRE TECNOLOGÍA DE RECUBRIMIENTOS

"Dr. Roberto Romagnoli"

Extracto acuoso de romero como inhibidor de la corrosión del acero SAE 1010 en NaCl 0,1 M

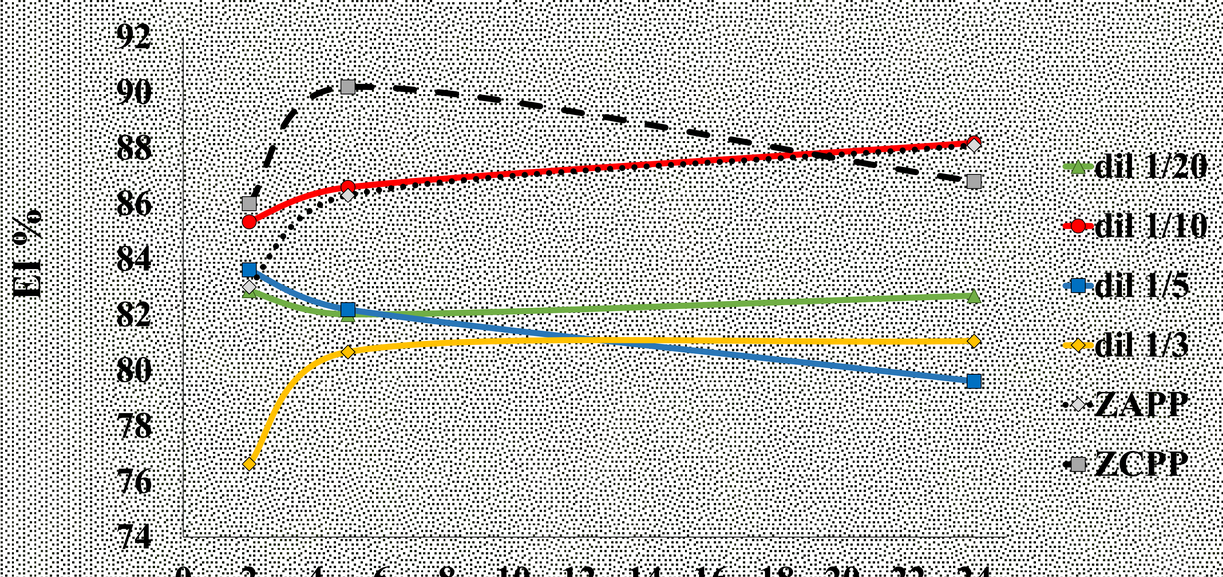
C. Byrne[a,b], M. Ramírez[c], E. Di Santo[c], N. Cristiano[c], O. D'Alessandro[a,b]

[a]*Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina*
[b]*Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIDEPINT), CIC-CONICET- Facultad de Ingeniería-UNLP, Buenos Aires, Argentina*
[c]*Facultad Regional La Plata-UTN, Av.60 esq. 124 s/n, Berisso, Buenos Aires, Argentina*

Autor principal: c.byrne@cidepint.ing.unlp.edu.ar

Los extractos de romero (*Rosmarinus officinalis*) han demostrado ser buenos inhibidores de la corrosión del acero [1]. La acción inhibidora se debe a la presencia de diversos compuestos orgánicos activos con propiedades antioxidantes, entre los que resaltan los diterpenos fenólicos ácido rosmarínico, carnosol, ácido carnósico, rosmadial, rosmanol y carnosato de metilo [2]. Estos compuestos se adsorben a la superficie metálica y forman un film protector que dificulta la difusión de iones agresivos como el Cl^-, reduciendo significativamente la velocidad de corrosión [3]. Para cada extracto es necesario determinar la dilución adecuada que provea una concentración óptima de inhibidores, ya que concentraciones insuficientes o bien excesivas podrían tener un efecto activador de la corrosión. En el presente trabajo se estudian distintas diluciones de un extracto acuoso de romero, comparándose sus propiedades anticorrosivas sobre acero con la de dos pigmentos anticorrosivos comerciales.

El romero se cosechó durante el mes de marzo de 2019 en la zona del Gran La Plata. Se utilizaron sólo las hojas, las que se secaron en estufa a 50°C durante una semana. Luego las hojas secas se trituraron en molinillo eléctrico hasta obtener un polvo muy fino. 20 g de polvo se colocaron en un vaso de precipitados con 500 mL de agua destilada, y se realizó la extracción a 60°C durante 1 hora, con agitación magnética. A continuación se procedió a un doble filtrado, utilizando primero papel de filtro cinta negra (Quanty JP41) y luego cinta blanca (S&S 589²). Finalmente se llevó a un volumen de 1000 mL y se conservó en heladera a 4°C, utilizándose en un plazo de no más de una semana.



Para estudiar la eficiencia anticorrosiva sobre acero del extracto acuoso de romero se realizaron ensayos de polarización lineal en NaCl 0,1 M con distintas diluciones del extracto (1/3, 1/5, 1/10, 1/20). En el ensayo en blanco se utilizó sólo NaCl 0,1M. A fines comparativos, también se realizaron ensayos en NaCl 0,1 M con una suspensión 1% de los pigmentos anticorrosivos comerciales HEUCOPHOS® ZAPP (hidrato de polifosfato de zinc y aluminio) y HEUCOPHOS® ZCPP (hidrato de ortofosfato polifosfato silicato de zinc calcio aluminio y estroncio), ambos fosfatos de tercera generación. Como electrodos de trabajo se utilizaron electrodos cilíndricos de acero SAE 1010 de 0,28 cm^2 de área expuesta, lijados sucesivamente mediante lijas al agua con número de granos 220, 320, 360 y 600. Como electrodo de referencia se utilizó un electrodo de calomel saturado y como contraelectrodo se empleó un electrodo de Pt. Se utilizó un volumen de 200 mL de solución en un vaso de precipitados de 400 mL, y se trabajo con agitación mecánica a 300 rpm. Las medidas se realizaron con un potenciostato-galvanostato Gamry Interface 1000 luego de 2, 5 y 24 h de inmersión, utilizando un barrido entre -20 y +20 mV con respecto al potencial a circuito abierto y una velocidad de barrido de 0,5 mV/s. La densidad de corriente de corrosión se calculó utilizando el software Gamry Echem Analyst. La eficiencia inhibidora (EI) a cada tiempo de inmersión se calculó como $EI = 100\ (I_0\text{-}I)/I_0$, en donde I es la densidad de corriente de corrosión en la solución de NaCl 0,1 M con inhibidor (extracto o fosfato), mientras que I_0 es la densidad de corriente de corrosión en la solución blanco.

La dilución 1/10 del extracto proporcionó la mayor EI para todos los tiempos de inmersión, resultando ser la dilución que posee las concentraciones óptimas de sustancias inhibidoras. Como se ve en la Figura, los valores de EI para esta dilución resultaron, en general, similares a los de la suspensión de ZAPP y levemente inferiores a los de ZCPP, demostrando de esta manera propiedades inhibidoras comparables a la proporcionada por los pigmentos comerciales.

Referencias:

[1] Šćepanović, J.; Korać, F.; Gutić, S.; Ostojić, J.; Herenda, S.; Bunjo, A.; Korać, S. (2019). Inhibition of Iron Corrosion in Seawater Using Rosemary Extracts (*Rosmarinus officinalis* L.). *Bulletin of the Chemists and Technologists of Bosnia and Herzegovina, 52*, 1-10

[2] Velázquez-González, M.; González-Rodríguez, J.; Valladares-Cisneros, M.; Hermoso-Díaz, I.A. (2014). Use of *Rosmarinus officinalis* as Green Corrosion Inhibitor for Carbon Steel in Acid Medium. *American Journal of Analytical Chemistry, 5*(2), 55-64

[3] Loto, R.T.; Oghenerukewe, E. (2016). Inhibition Studies of Rosmarinus Officinalis on the Pitting Corrosion Resistance 439LL Ferritic Stainless Steel in Dilute Sulphuric Acid. *Orient. J. Chem., 32*(5), 2813-2832