



دراسة فعالية مستخلص التبغ كمثبط تآكل للأنيابيد الفولاذية المدفونة في ترب عضوية وعضارية

ديمه محمد منصور¹، ميساء علي شاش²، د. غياث علي عباس³ *

¹ قسم مكنتة الآلات الزراعية، كلية الهندسة التقنية، جامعة طرطوس، مدينة طرطوس، سوريا، lolo3987@gmail.com

² قسم المعدات والآليات، كلية الهندسة التقنية، جامعة طرطوس، مدينة طرطوس، سوريا، Maisaashash@tartous_univ.edu.sy

³ قسم تقانة الأغذية، كلية الهندسة التقنية، جامعة طرطوس، مدينة طرطوس، سوريا، Ghaeathabbas@tartous_univ.edu.sy

الباحث الممثل: ديمه محمد منصور، البريد الإلكتروني: lolo3987@gmail.com

نشر في: 31 كانون الأول 2019

الخلاصة – يتضمن البحث دراسة تجريبية على مستخلص التبغ لاستخدامه كمثبط تآكل طبيعي من خلال تطبيقه على أنيابيد فولاذية (steel 355) مدفونة في التربة، وذلك عن طريق اختيار التركيز المناسب من المستخلص. تم دراسة نوعين من التربة (تربة عضوية وتربة عضارية). دفنت الأنابيب الفولاذية المعالجة بمستخلص التبغ لمدة زمنية قدرها خمسة أشهر، وتم دراسة فعالية مستخلص التبغ على تآكل هذه الأنابيب. أظهرت النتائج فعالية مستخلص التبغ كمثبط للتآكل إضافة إلى فعالية تثبيطه بشكل أفضل من نظيره العياري (كرومات البوتاسيوم) في كل من الترب المدروسة (العضوية، العضارية)، فقد سجلت فعالية التثبيط لكل من (مستخلص التبغ، كرومات البوتاسيوم) في التربة العضوية للشهر الأول (71.45, 58.9%) على التوالي، وكانت فعالية التثبيط أيضاً لكل من (مستخلص التبغ، كرومات البوتاسيوم) في التربة العضارية للشهر الأول (67.65, 54.05%) على التوالي، كما أظهرت النتائج فعالية تثبيط أفضل لمستخلص التبغ في التربة العضوية من تلك التي أظهرتها في التربة العضارية خلال مدة الدراسة (خمس أشهر)، إذ بلغت فعالية التثبيط لمستخلص التبغ للشهر الخامس في كل من التربة العضوية، التربة العضارية 38.55, 34.99% على التوالي.

الكلمات الرئيسية – الأنابيب الفولاذية، التآكل، مستخلص التبغ، تربة عضوية، تربة عضارية.

1. المقدمة

لأغراض التخزين وشبكات توزيع مياه الشرب. حظيت هذه الظاهرة بالاهتمام العالمي من قبل العديد من الأبحاث المنجزة في شتى أنحاء العالم والتي تحاول أن تجد حلولاً هندسية مناسبة لتلافي حدوث عملية التآكل، وذلك بتطبيق ودراسة العديد من الطرق الهندسية الحديثة والتي تهدف إلى منع حدوثه أو الإقلال من آثاره الجانبية وما ينتج عنها من خسائر فادحة، يكمن خطر التآكل في تنوعه وتنوع أسبابه ولهذا تنوعت أساليب الحماية منه، علماً أن أكثر أنواع التآكل خطورة هو التآكل الذي يحدث في الأنابيب المدفونة تحت الأرض. نشأت الدراسات والأبحاث الخاصة بتطبيق أساليب حماية المعادن من التآكل انطلاقاً من المشاكل المتعلقة بتلك العملية والأخطار الناجمة عنها. ومن بين هذه الدراسات تلك التي اعتمدت على استخدام مثبطات تآكل صناعية والمضافة للعديد من الأنظمة منها أنظمة التبريد، وحدات إنتاج النفط والغاز، وذلك للتخفيف من تأثير الأحماض المسببة للتآكل. لكن ما تزال الحاجة مستمرة لتطوير مثبطات تآكل صديقة للبيئة لكي تكون بديلاً لمثبطات التآكل التقليدية مثل الكروم والرصاص، لما لها من تأثيرات سلبية على صحة الإنسان والبيئة، مما دفع الباحثين للبحث (والتقصي) عن تلك البدائل الخضراء كمستخلصات التبغ.

2. أهمية البحث وأهدافه

تأتي أهمية البحث انطلاقاً من اعتبار مثبطات التآكل الصناعية سامة للإنسان والبيئة لاحتوائها على مركبات الرصاص والكروم. أن تآكل الأنابيب الفولاذية المدفونة في التربة يؤدي في حال عدم معالجته إلى فشل هذه الأنابيب وحصول تسرب للسوائل المنقولة مؤدية بذلك إلى كوارث وعمليات تنظيف بيئية ضخمة أو انهيارات أرضية في حال تسرب المياه. كما إن إنتاج مثبطات التآكل من المصادر الطبيعية كالتبغ مثلاً غير مكلف وهي مادة صديقة للبيئة وعبارة عن مصدر قابل للتجدد، حيث تم اختيار نوعي التربة (عضوية وعضارية) لتحديد تأثير فعالية مستخلص التبغ. تهدف هذه الدراسة إلى:

يُعرف التآكل بأنه تلف سطحي للمعادن أو خواصها نتيجة تفاعلها مع الوسط الخارجي أو التلف الناتج عن تفاعل بين مادتين أو أكثر (المعدن والأكسجين) أو مكوناتها بوجود وسط مساعد مثل الحرارة والرطوبة أو الأملاح، ويحدث التآكل في المنشآت ببطء شديد لكن الخسائر التي يسببها تفوق التصور، فمنها خسائر مادية واقتصادية ومنها صحية ذات تأثير مباشر على الإنسان والبيئة.

يُعتبر التآكل إحدى المشاكل التي تتعرض لها وتعاين منها الكثير من المنشآت البترولية كخطوط البترول والغاز والخزانات. يحدث التآكل في الكثير من القطاعات الأخرى الهامة كقطاعات الصناعة والنقل البحري والمعدات والمنشآت العسكرية، والمباني الخدمية كالمدارس والمستشفيات والجسور والطرق. تتأثر جميع هذه المنشآت سلباً بحدوث التآكل في منظوماتها مما يؤدي إلى قصر عمرها والإقلال من فترة صلاحيتها وكفاءتها التشغيلية وهذا يزيد من تكلفة صيانتها وتشغيلها، كما أن شبكات نقل وتوزيع المياه ومحطات الضخ والتخزين تتعرض للتآكل سواء داخل خطوط النقل والتوزيع أم من خارج الخطوط التي تتعرض لتغيرات مناخية وبيئية مختلفة. كما يُلاحظ تدني في مستوى الإنتاج والجودة في المنتج عند بدء التآكل في المنشآت خاصة الصناعية أم في خطوط الإنتاج، ويلاحظ أيضاً ظهور أعطال مستمرة تؤدي إلى خسائر مرفعة تتمثل في فواتير الإنتاج وبالتالي قلة الفعالية.

يُعد التآكل في المنشآت المعدنية المدفونة في التربة من أكبر المشاكل الهندسية والاقتصادية وأكثرها انتشاراً في العالم ويظهر ذلك جلياً من خلال التأثير الكبير لهذه المشاكل على تلك المشاريع، حيث ينتج عنه تلف شديد في المنشأة وتكاليف ضخمة تتمثل في فقد الإنتاج وتكاليف الاستبدال وتطبيق أساليب مقاومة التآكل، تشمل هذه المشاريع المعرضة للتآكل ملايين الكيلومترات من خطوط أنابيب نقل الغاز الطبيعي والزيت الخام والمنتجات البتروليكيماوية فضلاً عن مشاريع أخرى تحت سطح الأرض كالخزانات الأرضية المعدة

0.005	V
0.025	W
0.05	Pb
95.9	Fe

أُخذت عينات من الفولاذ (TSTE 355) على شكل قطع اسطوانية بقطر (4) cm وارتفاع (4) cm وكما مبين في (شكل 1)، وتم وزن كل قطعة بعد تنظيفها بورق مصنف (SiC paper) وإزالة الغبار والمواد العالقة بغسلها بالكحول ومن ثم بالماء المقطر ومسحها بقطعة من القطن الجاف لتنشيفها ثم حُفظت بالمبرد الزجاجي لحين الاستعمال.



شكل 1: عينة فولاذ غير معالجة

3.3 تحضير مستخلص التبغ

تم تحضير مستخلصات التبغ بتركيز متدرجة من (1-7%) والتي وضحت نتائجها في (جدول 2).

جدول 2: مقدار الزيادة في أوزان العينات التجريبية بعد غمرها في تركيز مختلفة من مستخلص التبغ

زيادة الوزن بعد 72 ساعة (غرام)	زيادة الوزن بعد 48 ساعة (غرام)	زيادة الوزن بعد 24 ساعة (غرام)	تركيز مستخلص التبغ
0.0179	0.0173	0.0162	1%
0.0201	0.0196	0.0184	2%
0.0221	0.0218	0.0206	3%
0.0256	0.0253	0.0241	4%
0.0257	0.0252	0.0242	5%
0.0256	0.0253	0.0242	6%
0.0256	0.0253	0.0240	7%

تم اعتماد تركيز (4%) لأن درجة الامتزاز الأعلى اعطاها هذا التركيز وكما مبين في (جدول 4). لقد حضر التركيز السابق بوزن (40) g من أوراق التبغ الجافة بعد تجفيفها على درجة حرارة (105°C) لمدة ساعتين ضمن فرن التجفيف ثم طحنها وتنعيمها بدرجة متوسطة النعومة لضمان سهولة وسرعة الاستخلاص. ثم غمرها بالإيثانول لمدة خمسة أيام من ثم تصفيتها من خلال ورق الترشيح، بعد ذلك يُعرض المستخلص لحرارة (79°C) درجة مئوية لإزالة الإيثانول منه [2]. تم أخذ (40 مل) من المستخلص الناتج واستكمال الحجم حتى (1 لتر) من الماء المقطر تمهيداً لغمر عينات الفولاذ المستخدمة فيه. تم تحليل التركيب الكيميائي للمستخلص باستخدام

- استخلاص مثبطات تآكل طبيعية من أوراق التبغ.
- دراسة فعالية التثبيط لمستخلص التبغ على الأنابيب الفولاذية المدفونة في التربة العضوية والغضارية.
- انجاز دراسة مقارنة.

3. مواد و طرائق العمل:

3.1 الأجهزة و المواد المستخدمة:

- قطع من الفولاذ غير المغلف بقطر (4) cm وارتفاع (4) cm
- أوراق تبغ سوري.
- ميزان حساس ذو حساسية عالية بدقة (4-10) g
- أحواض من الكرتون لوضع عينات التربة المدروسة ضمنها.
- ورق صنفرة بحبيبات ذات أحجام (متوسطة، ناعمة).
- مسطرة لقياس الأبعاد (القدم القنوية أو البياكوليس).
- جهاز لقياس السمك (الميكرومتر).
- فرن تجفيف، مبرد زجاجي يتضمن مادة ماصة للرطوبة (سيليكاجيل).
- أدوات مختبرية وزجاجيات مختلفة.
- حامض كلور الماء المخفف (10% HCl)، كرومات البوتاسيوم.
- كحول، قطن، ماء مقطر.

3.2 تحضير عينات الفولاذ:

تم استخدام فولاذ غير مغلف في هذا البحث (TSTE 355)، وقد تم تحليله لمعرفة تركيبه الكيميائي باستخدام جهاز التحليل الطيفي للمعادن، كما هو مدرج في (جدول 1).

جدول 1: التحليل الكيميائي لعينات الفولاذ المدروسة

العنصر	النسبة %
C	0.0618
Mn	3.93
P	0.01
S	0.013
Cr	0.01
Mo	0.01
Ni	0.01
Al	0.048
Co	0.01
Cu	0.008
Nb	0.005
Ti	0.001

(24، 48، 72 ساعة) وذلك بعد تركها في الجو العادي حتى تجف، كما هو موضح في (جدول 4).

جدول 4: مقدار الزيادة في أوزان العينات التجريبية بعد غمرها في التركيز 4% لكل مستخلص

نوع المستخلص	زيادة الوزن بعد 24 ساعة (غرام)	زيادة الوزن بعد 48 ساعة (غرام)	زيادة الوزن بعد 72 ساعة (غرام)
التبغ	0.0241	0.0253	0.0256
كرومات البوتاسيوم	0.0045	0.0055	0.0069

الكروماتوغرافيا (السائلة عالية الأداء HPLC) كما هو موضح في (جدول 3).

جدول 3: التركيب الكيميائي لمستخلص أوراق التبغ

المادة	النسبة (مكروغرام/100 غرام)
الأمونيا	106
نيكوتين	30
NO ₂	32
N ₂ O	19
فينيل كلوريد	11 (نانو غرام)
الزرنينج	78
كيتونات	11
ألدهيدات	22

وفقاً لجدول 4: أظهرت العينات المغمورة لمدة (24 ساعة) في كلٍ من مستخلص التبغ وكرومات البوتاسيوم أفضل تغطية لسطح عينات الفولاذ المدروسة، من خلال مقارنة أوزان طبقات المستخلصين الموضوعة على سطوح عينات الفولاذ المدروسة خلال (72 ساعة). تم دفن العينات المدروسة على أعماق متساوية في نوعين مختلفين من الترب تربة عضوية وتربة غضارية، وذلك بعد إجراء التحاليل الخاصة بنوعي الترب المدروسة كما هو موضح في (جدول 5). إذ تم قياس الناقلية الكهربائية عن طريق جهاز الناقلية الكهربائية (Conductivity meter)، كما تم قياس درجة الحموضة أيضاً بجهاز (PH meter). تم تقدير تركيز الكلوريدات لكل من نوعي الترب المدروسة بطريقة المعايرة بمحلول عياري من نترات الفضة بوجود مشعر من كرومات البوتاسيوم.

تم إجراء الاختبار ضمن أحواض من الكرتون بأبعاد (25*30*60) مع اعتماد ترطيب التربة بأوقات محددة باستخدام الماء وبواقع 0.5 لتر/ الأسبوع على طول فترة الاختبار، والهدف من إضافة هذه الكمية القليلة من الماء هو زيادة التوصيل الكهربائي للتربة من أجل انتشار التفاعل الكهروكيميائي على مساحات سطحية أكبر.

جدول 5: تحليل أنواع الترب المدروسة

نوع التربة	الناقلية الكهربائية (سيمنز)	درجة الحموضة (PH)	تركيز الكلوريدات (غ/100 غ تربة)	كربونات الكالسيوم %	المادة العضوية %	K بوتاس (PPM)	كلس فعال %	P فوسفور PPM	N آزوت %
تربة غضارية	2.35	7.79	0.062	12.5	0.53	240_320	6_12	6_12	0.15_0.2
تربة عضوية	1.75	7.56	0.025	4	6.32	171.36	1.7	12.39	0.321

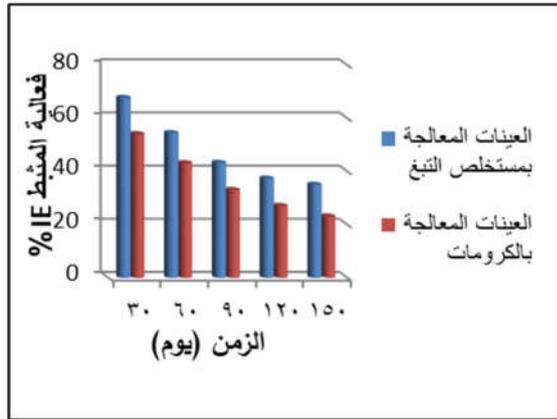
الحررة مع المعدن لتشكيل رابطة تساندية أو من خلال دمج الطريقتين معاً. تعتمد آلية عمل هذه المثبطات على امتزازها على السطح المعدني مكونة طبقة عازلة وتصبح المواد المثبطة فعالة نتيجة توافر كثافة الكترونية على الجزيئة أو على إحدى ذراتها (بمعنى أن تكون الكثافة الالكترونية لها أعلى من الكثافة الالكترونية على ذرة الأوكسجين في الماء)، حيث أنها تمتز على السطح المعدني من خلال طرد جزيئات الماء على السطح وتشكيل الطبقة العازلة [9,1]. تم دراسة نتائج دفن عينات الفولاذ المدروسة (بعد معاملتها بمستخلص التبغ، كرومات البوتاسيوم، بدون حماية) من النواحي التالية:

1. تأثير نوع التربة (عضوية، غضارية).
2. تأثير زمن الدفن لمدة خمسة أشهر.

4. النتائج والمناقشة:

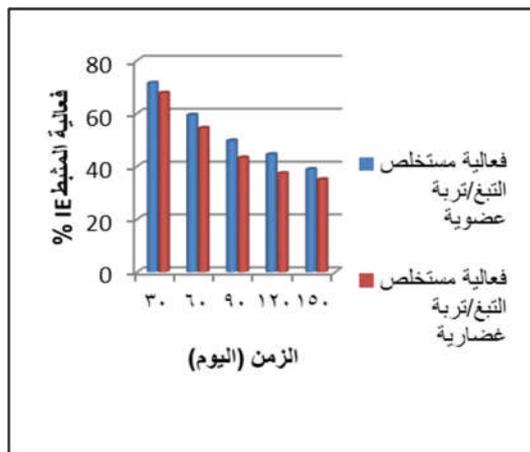
أظهر التركيب الكيميائي لمستخلص التبغ المستخدم في الدراسة فعاليته كمثبطات للتآكل، فقد سجل محتوى المستخلص من الالدهيدات (22 مكروغرام) والكيتونات (11 مكروغرام) والنيكوتين (30 مكروغرام) والمركبات العطرية كالفينيل (11 نانو غرام) على اعتبارها وفقاً للدراسات المرجعية المركبات الفعالة في التثبيط [8,7,6,3].

تعمل هذه المثبطات من خلال إما الامتزاز الفيزيائي الناتج عن قوى تجاذب كهربائية ساكنة بين شوارد أو ذرات أو ثنائي أقطاب المانع وبين سطح المعدن، أو الامتزاز الكيميائي الذي يحدث عندما تتواجد حلقات عطرية أو ذرات غير متجانسة (مثل الفوسفور P، الكبريت S، النيتروجين N، الأوكسجين O) تحتوي على زوج وحيد من الإلكترونات فيحصل تفاعل بين الأزواج



شكل 3: فعالية المثبطات المستخدمة بدلالة الزمن للعينات المدفونة في التربة الغضارية.

بين الشكل 4 فعالية مستخلص التبغ (المثبط) بدلالة الزمن للعينات المدفونة في التربة الغضارية والتربة العضوية. كانت فعالية مستخلص التبغ في التربة العضوية أعلى من فعاليته في التربة الغضارية خلال فترة الدراسة (خمس أشهر). فقد بلغت فعالية المستخلص في التربة العضوية في الشهر الأول، الشهر الخامس (38.85، 71.42%) على التوالي، بينما كانت فعالية المستخلص في التربة الغضارية خلال المدة المذكورة ذاتها (الشهر الأول، الشهر الخامس) (34.99، 67.65%) على التوالي. يعود ذلك إلى التركيب الكيميائي الخاص لكل من نوعي الترب المدروسة، حيث إن المكونات الكيميائية للتربة عديدة ومختلفة ولكن الذي يهمننا من هذه المكونات تلك التي تنوب في الماء داخل التربة، وأهمها أيونات الهيدروجين والهيدروكسيل أي الأس الهيدروجيني الـ (PH)، وكذلك الأوكسجين المذاب والعناصر التي تشكل قواعد مثل الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم، والجزور التي تشكل أحماض مثل الكربونات والبيكربونات والكلوريدات والسلفات. بناءً على ذلك يكون المعيار الجيد الذي يمكن به تحديد الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة معاً، وبشكل كمي، هو المقاومة النوعية الكهربائية للتربة، والمقاومة النوعية هذه تكون في العديد من الأحيان معياراً جيداً لتحديد قابلية التربة في إحداث التآكل، إذ تتحدد قيمتها بطبيعة وتركيز الأيونات المتكونة نتيجة ذوبان الأملاح في ماء التربة. كذلك فإن نوع هذه الأملاح في التربة وطبيعتها وتركيزها يحدد استمرارية التآكل أو الحد منه، لقابلية بعضها في ترسيب نواتج تآكل بشكل طبقات واقية تلتصق بسطح المعدن [5,4]. وقد تطابقت نتائج دراستنا مع نتائج الأبحاث السابقة فقد بلغت قيمة الناقلية الكهربائية لأنواع الترب المدروسة، العضوية، الغضارية (1.75، 2.35 سمنز) على التوالي.



شكل 4: فعالية مستخلص التبغ (المثبط) بدلالة الزمن للعينات المدفونة في التربة الغضارية والتربة العضوية

تم عرض تلك النتائج لكل من نوعي الترب المدروسة (العضوية، الغضارية) في الشكلين (3،2)، حيث تم استخدام طريقة فقدان الوزن في حساب معدل التآكل (CR) (Corrosion Rate) مقاساً بالمليمتر بالسنة وفقاً للمعادلة (1) [10].

$$CR(mm/y) = \frac{K * \Delta W}{D * A * T}$$

حيث: K: ثابت تحويل الوحدات.

ΔW الوزن المفقود وتقاس ب mg.

D كثافة مادة المعدن وتقاس ب (g/cm³).

A مساحة السطح المعرض لوسط التآكل وتقاس ب (cm²).

T زمن الاختبار وتقاس ب الساعة (Hour).

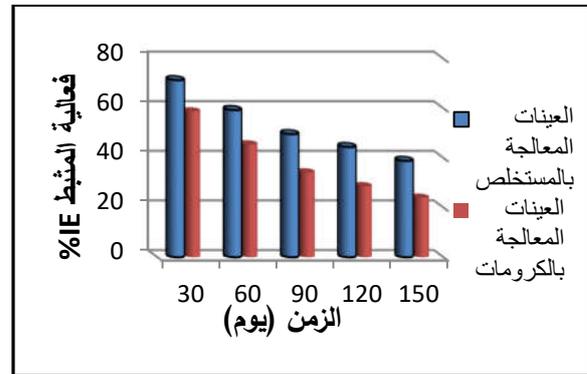
وقد تم حساب فعالية التثبيط (Inhibitor Efficiency) للمثبطات المستخدمة في الدراسة (مستخلص التبغ، كرومات البوتاسيوم) باستخدام المعادلة (2) [11]:

$$IE\% = \frac{W_0 - W}{W_0} * 100$$

حيث: W₀ معدل سرعة التآكل لعينة فولاذ غير معالجة في فترة زمنية مدروسة.

W: معدل سرعة التآكل لعينة فولاذ معالجة بمثبط (مستخلص التبغ، كرومات البوتاسيوم) خلال الفترة الزمنية المدروسة نفسها.

أظهر (الشكل 2) فعالية مستخلص التبغ في التربة العضوية عند مقارنته بمحلول عياري، فقد سجلت فعالية المستخلص الأرقام التالية في التربة العضوية عند الشهر الثالث (49.65%) وبالنسبة لمحلول الكرومات في التربة العضوية في الشهر الثالث (34.29%).



شكل 2: فعالية المثبطات المستخدمة بدلالة الزمن للعينات المدفونة في التربة العضوية

أظهر شكل 3 فعالية مستخلص التبغ في التربة الغضارية عند مقارنته بمحلول عياري، فقد سجلت فعالية المستخلص في التربة الغضارية عند الشهر الثالث (43.21%) وبالنسبة لمحلول الكرومات في التربة نفسها في الشهر الثالث (33.03%).

[8] Solomon, M.M., Umoren, S.A., Udoso, I.I., and Udoh, A.P. "Inhibitive and adsorption behaviour of carboxymethyl cellulose on mild steel corrosion in sulphuric acid solution," *Corros. Sci.*, 52. p (1317-1325).2010.

[9] Qianku, H., Qinghua, W., Guang, S Xiaoguang, L., Zhongyuan, L., Bo, X., Julong, H., and Yongjun, T. "First-principles study of atomic oxygen adsorption on boron-substituted graphite," *Surface Science*, 602. p (37-45).2008.

[10] Fontana, M. G. "Corrosion Engineering, Third Edition," Mc Graw-HILL, Book Company, New York, U.S.A.1987.

[11] Yong Guo, Meidan Gao, Hefang Wang, Zhi Yong Liu, "Tobacco Rob Extract as Green Corrosion Inhibitor for N80 steel in HCL Solution," *Int.J.Electrochem.Sci.*, Vol.12,p(1403). 2017.

5. الاستنتاجات:

- أظهرت الدراسة فعالية مستخلص التبغ كمنشط للتآكل.
- بينت النتائج السابقة فعالية تثبيط أفضل لمستخلص التبغ عند مقارنته بمحلول عياري (كرومات البوتاسيوم).
- سجلت فعالية تثبيط مستخلص التبغ في التربة العضوية قيمياً أعلى من فعالية تثبيطه في التربة الغضارية خلال فترة الدراسة (خمسة أشهر).

6. المقترحات والتوصيات:

- استخدام مستخلص التبغ كطبقة أساس لسطح المعدن قبل إجراء عملية الطلاء بالدهانات أو إجراء عملية الغلفنة.
- دراسة فعالية المثبط عند خلطه بالطلاء المستخدم لحماية المعادن من التآكل.
- الربط بين أبحاث التآكل وأبحاث البيئة، حيث تعتبر أعقاب السجائر من المشاكل البيئية فهي من المخلفات التي لا يمكن تدويرها حالياً.
- دراسة تأثير المثبط على الأسطح الداخلية لأنابيب نقل النفط أو الصرف الصحي.

References

- [1] Blustein, G., Zinola, C.F, "Inhibition of steel corrosion by calcium benzoate adsorption in nitrate solutions: theoretical and experimental approaches," *Journal of Colloid and Interface Science*, 278. p (393-403),2004.
- [2] A. Loto, R. T. Loto and A. P.I.Popoola, " Corrosion and plants extracts inhibition of mild steel in HCl," *International Journal of the Physical Sciences* Vol.6(15),p(3689-3696).2011.
- [3] Chitra,S.,Sivaranjzni, K."A comparative phytochemical analysis of tobacco and its natural extractan eccentric approach," *Int J Pharm Pharm Sci.* 4: p (1-2).2002.
- [4] Garcia K.E. and etal H.,"Lost Iron and Iron Converted in to Rust in Steels Submitted to Dry_ Wet Corrosion Process," *Journal of Corrosion Science*, Vol. 50. p (763_772)
- [5] Mansour I, ALhazzaa, "A comparative study of soil corrosivity of the university compass," King Saud university college of engineering research center, Final Research Report No.45/426. 2007.
- [6] Mounim, L., Michel, T., Michel, L., Bouchaib, M., and Fouad, B. " Inhibitive properties, adsorption and a theoretical study of 3,5-bis(n-pyridyl)-4-amino-1,2,4-triazoles as corrosion inhibitors for mild steel in perchloric acid," *Corros. Sci.* 50. p (473-479).2008.
- [7] Özcan, M., Solmaz, R., Kardaş, G., and Dehri, İ.)."Adsorption properties of barbiturates as green corrosion inhibitors on mild steel in phosphoric acid Colloids and Surfaces"A Physicochemical and engineering Aspects, 325. p(57-63).2008.

الاختصارات

Corrosion Rate CR

Inhibitor Efficiency IE

الرموز:

K ثابت تحويل الوحدات.

(mg (الوزن المفقود ΔW)

D كثافة مادة المعدن وتقاس ب. (g/cm³)

A مساحة السطح المعرض لوسط التآكل. (cm²)

(Hours). زمن الاختبار

W₀ معدل سرعة التآكل لعينة فولاذ غير معالجة في فترة زمنية مدروسة.

W معدل سرعة التآكل لعينة فولاذ معالجة بمثبط (مستخلص التبغ، كرومات البوتاسيوم) خلال الفترة الزمنية المدروسة نفسها.

Study the efficiency of tobacco extracts as corrosion inhibitor for steel pipes buried in organic and clay soil

Dima Mansour¹, Mayssa Shash², and Ghayas Abbass^{3,*}

¹ Agricultural Mechanization Department, Faculty of Technology Engineering, Tartous University, Tartous, Syria, lolo3987@gmail.com

² Equipment and Machinery Department, Faculty of Technology Engineering, Tartous University, Syria, maisaashash@tartous-univ.edu.sy.

³ Food Technology Department, Faculty of Technology Engineering, Tartous University, Tartous, Syria, ghaeathabbas@tartous-univ.edu.sy

* Corresponding author: Dima Mansour and email: lolo3987@gmail.com

Published online: 31 December 2019

Abstract— This research includes an experimental study of tobacco extract to be used as natural corrosion inhibitors by applying it on steel pipe (Steel 355) buried in soil, by selecting a suitable extract. Two types of soil were studied (organic soil and clay soil). The steel pipes treated with tobacco extract were buried for a period of (five months), and the effectiveness of tobacco extract on pipes' corrosion is studied. The results showed the effectiveness of the tobacco extract as an inhibitor of corrosion as well as it is better than its standard counterparts in both studied soils (organic and clay). The inhibitory activity of both (tobacco extract and potassium chromate) was recorded in organic soil for the first month as (71.42 and 58.9%) respectively. The inhibitory effectiveness was found in clay soil of both (tobacco extract and potassium chromate) for the first month as (67.65 and 54.05%) respectively. The results of this study also showed a better inhibitory effect of the extract of tobacco in organic soil than in the clay soil during the study period (five months) where the inhibitory effect of the tobacco extract was for the fifth month in both organic soil and clay soil (38.55 and 34.99%) respectively.

Keywords— Steel pipes, corrosion, tobacco extract, organic soil, clay soil.