أمكانية زراعة اشجار المانغروف نوع القرم الرمادي *Avicennia marina* Vierh (Forsk) في السواحل العراقية

أيمن عبد اللطيف الربيعي[1] iD ، جهاد مكي مجيد الزوار[1] iD ، حليمة جبار عبد الرزاق العرادي[2] iD ، عدي محمد حسن قاسم[1] iD

[1]مركز علوم البحار، جامعة البصرة، البصرة، العراق / [2]كلية الزراعة، جامعة البصرة، البصرة، العراق
Corresponding Email: jihad.majeed@uobasrah.edu.iq

تاريخ الاستلام: 2022/12/2 تاريخ القبول: 2023/2/17 تاريخ النشر: 2023/6/25

المستخلص

قام فريق من مركز علوم البحار/جامعة البصرة بالتعاون مع بعض المؤسسات العلمية الإقليمية والمحلية بمحاولة استزراع نبات القرم الرمادي *Avicennia marina* في بعض المناطق الساحلية العراقية، ضمن تجربة تعد الاولى من نوعها في البلد. اذ تم اختيار موقع لزراعة هذه الاشجار في منطقة المد والجزر في ميناء خور الزبير النفطي. بعد ستة اشهر من نمو البادرات في البيت الزجاجي، نقلت الشتلات الى موقع الاختبار، وتم أجراء قياسات مؤشرات النمو للنبات، لمدة سنين في موقع الاختبار للفترة من شهر نيسان 2019 الى شهر نيسان 2021. بلغ اقصى ارتفاع النباتات خلال فترة الدراسة الى 173.3 سم، فيما سجلت مؤشرات النمو الخضري ومحتوى الكلوروفيل ارتفاعاً ملحوظاً خلال فترة الدراسة وهو قريب من نمو الأشجار في موائلها الطبيعية. وسجلت نسب بقاء للشتلات 44% بعد مرور 24 شهر من الزراعة. وقورنت معظم النتائج حسب اختبار اقل فرق معنوي L.S.D. عند مستوى احتمال 0.05.

الكلمات المفتاحية: القرم الرمادي، *Avicennia marina*، خور الزبير، الغطاء النباتي، مجتمعات المانغروف، التنوع الاحيائي.

المقدمة

غابات المانغروف انظمة بيئية فريدة من نوعها ذات اهمية اجتماعية واقتصادية وحيوية كبيرة. وهي واحدة من اكثر النظم البيئية المنتجة في العالم لأنها توفر أهمية إمدادات النظام البيئي والخدمات للمجتمع البشري كذلك النظم الساحلية والبحرية (Bouillon *et al.*, 2003; FAO, 2007; Chowdhury *et al.*, 2011). تتفاعل هذه المواطن مع مجموعة واسعة من النباتات والحيوانات المائية والأرضية، وتمكنها من النمو والثبات. اذا اخذنا بعين الاعتبار، قيمة هذه النظم البيئية بالنسبة للبيئة والمجتمعات الساحلية، فان التنمية والحفاظ على موائل المانغروف تصبح من أولويات الجهود المبذولة لإيجاد طرق جديدة وناجحة للحفاظ على هذه النظم البيئية (Bosold, 2012).

أظهرت العديد من الدراسات الميدانية والمختبرية أن غابات المانغروف والنباتات الساحلية الأخرى يمكن أن تقلل من قوة الأمواج بشكل كبير وتحمي الساحل من التآكل، وبالتالي يمكن أن تعمل الغابات الساحلية مثل غابات المانغروف والمستنقعات المالحة كنظام دفاع ساحلي حيث تنمو في حالة توازن مع عمليات التعرية والتراكم الناتجة عن الأمواج والرياح وغيرها من الظواهر الطبيعية (Baas, 2002; Mendez and Losada, 2004; Lee, 2005; Dean and Bender, 2006; Turker *et. al.*, 2006).

تعتبر موائل المانغروف أنظمة بيئية ساحلية مهمة من ناحية توفر الغذاء والمأوى ومناطق الحضانة لمجموعة متنوعة من الحيوانات البرية والبحرية. حيث تدعم موائل المانغروف في الخليج العربي مجموعة متنوعة من الأنواع المهمة من الأسماك والروبيان والسلاحف والطيور وتساهم بشكل كبير في إنتاجية السواحل(Al-Maslamani *et al.*, 2013) . وتشكل مجتمعات القرم الرمادي *Avicennia marina* مكونًا مهمًا من موارد الغطاء النباتي الطبيعي المتجدد للمناطق الساحلية للخليج العربي (Khan, 1982; Embaby, 1993). أظهرت الدراسات الحديثة في الكويت أيضًا آثارًا إيجابية كبيرة لمزارع المانغروف على البيئة الساحلية، بما في ذلك جودة المياه وظروف التربة والتنوع البيولوجي (AboEl-Nil, 2001; Al-Nafisi *et al.*, 2009). تعد أشجار المانغروف من أبرز أشجار الغابات التي تتحمل الملوحة في مناطق المد والجزر (Saenger *et. al.*, 1983; Snedaker, 1984; Aronson, 1985; Pauley and Ingles, 1986). في السنوات الأخيرة أصبحت أشجار المانغروف محط اهتمام في قضايا حفظ البيئة في جميع أنحاء العالم وفي العديد من دول الخليج العربي بسبب الآثار المفيدة لها على البيئة الساحلية وموارد الاسماك (Khan, 1982 ; Saenger *et al.*, 1983; Staples *et al.*, 1985; Ghowail *et al.*, 1993 و Ismail and Ahmed, 1993; Field, 1996). وقد تلعب عمليات التمدن وظهور مناطق المد والجزر في التنمية الصناعية دورًا في اختفاء العديد من الكائنات الحية، بما في ذلك أشجار المانغروف في العديد من دول الخليج العربي (Abou-Seida and Al-Sarawi, 1990). ونتيجة لذلك، أدى التطور الحضري إلى خسائر كبيرة في أشجار القرم على السواحل السعودية للخليج العربي (Almahasheer *et al.*, 2013). وتشمل التهديدات الأخرى نشاط الصيد، واستخراج النفط، والشحن، والتلوث (Halpern *et al.*, 2008). في الآونة الأخيرة، تم اتخاذ تدابير لحماية وتأسيس مزارع جديدة للمانغروف في عمان (Fouda and Al-Muharrami, 1996)، المملكة العربية السعودية (Kogo and Tsuruda, 1996)، الإمارات العربية المتحدة (Khan, 1982; Ismail and Ahmed, 1993)، البحرين (Al-Zayani, 1993) والكويت (AboEl-Nil, 2001).

لم يتم رصد أو توثيق اشجار المانغروف الطبيعية على سواحل شمال غرب الخليج العربي في السواحل العراقية، كما ان نباتات المستنقعات في شمال الخليج العربي بالقرب من البصرة جنوب العراق،

لا تحتوي على أي أنواع من أشجار القرم (AboEl-Nil, 2001). كان يعزى أن عدم وجود أشجار القرم في هذه المناطق إلى درجات حرارة الشتاء الباردة (Corral, 1983). كما أن اتجاه التيارات في الخليج العربي لا تساعد على الانتشار الطبيعي لبذور المانغروف من سواحل جنوب وشرق الخليج العربي إلى السواحل الشمالية.

نُفِّذت أول محاولة لاستزراع اشجار المانغروف في السواحل الشمالية للخليج العربي في الكويت في الستينيات من القرن الماضي من خلال التعاون مع منظمة الأغذية والزراعة FAO، عندما تم إدخال ثلاثة أنواع من المانغروف، بما في ذلك القرم الرمادي *A. marina* ، ولكن لم يتم استزراعها بنجاح (Firmin, 1968). بعدها ادخلت أشجار المانغروف إلى سواحل الكويت مرة أخرى بين عامي 1978 و 1980. فشلت هذه المحاولة ايضاً في إنشاء أي مزرعة لأشجار المانغروف المستزرعة (Kogo and Tsuruda, 1996). اجريت الدراسة الحالي لتحديد الجدوى البيئية والبيولوجية لزراعة نباتات القرم الرمادي *A. marina*، وتحديد العوامل التي تؤثر على إنشاء المزارع ولتقييم وتقديم البيانات الفنية حول نمو أشجار المانغروف في مناطق المد والجزر في الساحل العراقي.

المواد وطرائق العمل

بدأت أول محاولة لإدخال اشجار المانغروف صنف *A. marina* إلى العراق من قبل فريق علمي من مركز علوم البحار/ جامعة البصرة في عام 2016 ، بالتعاون مع بعض المؤسسات العلمية الإقليمية وجرت محاولة استزراع أشجار المانغروف في بعض المناطق الساحلية العراقية ضمن تجربة تعد الاولى من نوعها في البلد. اذ تم اختيار موقع لزراعة هذه الاشجار في منطقة المد والجزر في خور الزبير لمدة سنتين للفترة من شهر نيسان 2019 الى شهر نيسان 2021. تم جلب بذور نباتات المانغروف من الجمهورية الاسلامية الايرانية كمرحلة اولى واستزراعها في بيت زجاجي تابع لمركز علوم البحار / جامعة البصرة مخصص لهذا الغرض لتسهيل عملية تكيفها، كما تم محاولة أنباتها باستخدام تقانات علمية حديثة. تشمل هذه الطرق الزراعة المباشرة للبذور وكذلك زرع الشتلات التي تم تنميتها في البيت الزجاجي ثم نقلها الى موقع الزراعة التجريبية في منطقة المد والجزر في ميناء خور الزبير النفطي في محافظة البصرة جنوب العراق كما موضح في الخريطة (1).

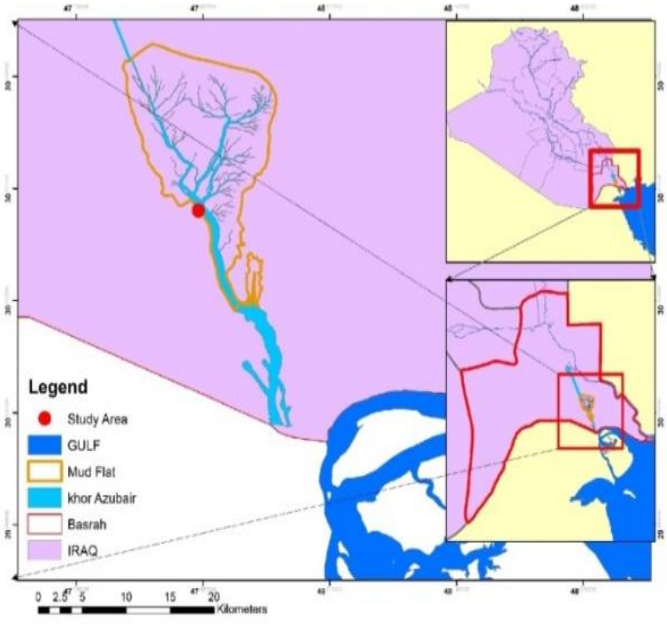
أشارت الدراسات التي أجريت على الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة من مناطق المد والجزر في ميناء خور الزبير النفطي جنوب غرب البصرة إلى أن هذه المناطق مناسبة لنمو غابات المانغروف.

تضمن المشروع عدة مراحل أهمها توفير بذور نبات القرم اذ جرى استيرادها من الجمهورية الاسلامية الايرانية واستزراعها في بيت زجاجي مخصص لهذا الغرض لتسهيل عملية تكيفها، بعدها نقلت

الى موقع الاختبار لدراسة تكيفها خلال النظام البيئي الساحلي حيث تم زراعتها باستخدام طرائق تتلاءم وطبيعة حركة مياه المد والجزر.

1. منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة بين (47° 52′34.51″) شرقاً و (30° 12′12.00″) شمالاً كما هو موضح بالخريطة (1). خور الزبير هو امتداد لمياه الخليج العربي في الروافد الدنيا لبلاد الرافدين. يبلغ طولها التقريبي 42 كم وعرضها 1 كم عند انخفاض المد ومتوسط عمق 10–20 م. ويتصل الطرف السفلي (الجنوبي) بخور عبد الله، وتبدو تضاريس خور الزبير كمغزل ذي نهايات متدرجة عند الأطراف الشمالية والجنوبية. يتلقى الطرف الشمالي تدفقًا من المياه العذبة بمتوسط 100–200 م^3/ ثانية طوال دورة المد .(MOD, 2008) امتازت منطقة المد والجزر بطبيعة طينية غرينية مع نسبة قليلة من الرمل زامتدت بحدود 150 متر باتجاه الماء حتى ادنى نقطة للجزر، تراوحت ملوحة الماء بين 32.65–43.42 جزء بالألف. الغطاء النباتي كان من نوع واحد من النباتات الملحية المتمثل بنبات الخريزة *Salicornia herbacea*، مع انتشار واسع لسمكة حفار الطين او اسماك القوبيون (Mudskipper) ووجود حفر تعود الى عدة انواع من السرطانات (Ali *et al.*, 2021). كما انتشر في منطقة الدراسة عدد من الطيور مثل انواع من طائر الدريجة *Calidris* spp. وبعض انواع النوارس *Larus* spp. وكروان الماء *Numenius araquata* وغيرها من الطيور المهاجرة والمتوطنة (Mohammad and Ali, 2022).



خريطة 1: منطقة الدراسة (ميناء خور الزبير النفطي)

جمع العينات

جمعت عينات من التربة لغرض اجراء التحاليل الأولية والهندسية كتحاليل نسجة التربة والكثافة الظاهرية والحقيقية للتربة ومسامية التربة ودرجة اشباع التربة. كما جمعت عينات مياه من ميناء خور الزبير النفطي لغرض قياس الملوحة والاس الهيدروجيني (pH) وكما مبين في الجدول (1).

جدول 1: بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة ومياه موقع الدراسة

الصفة	الوحدة	الوحدة
رمل	%	3.87
طين	%	32.24
غرين	%	63.89
نسجة التربة	–	Silty Clay Loam
الكثافة الظاهرية للتربة	غم / سم^3	1.28
الكثافة الحقيقية للتربة		2.10
المسامية التربة	%	39.16
درجة اشباع التربة	%	51.7
ملوحة الماء		32.65 – 43.42
pH الماء		8.7 – 9.1

اجريت هذه القياسات في مختبرات مركز علوم البحار – جامعة البصرة

2. التجربة المختبرية

جرت في هذه المرحلة الحصول على كمية من بذور نباتات القرم الرمادي من دائرة الموارد الطبيعية ومستجمعات المياه في مدينة بوشهر في الجمهورية الاسلامية الايرانية. وتم تهيئة مراحل انبات البذور حيث تم حضن البذور في علب بلاستيكية شفافة لتوفير الظروف الملائمة لعملية الانبات ونمو الرويشة والجذير.

وكانت مرحل استنبات البذور كالآتي:

1) مرحلة النقع: حيث تم نقع البذور في محلول حاوي على مبيدات فطرية وحشرية وذلك لتفادي اصابتها بهذه الممرضات في مرحلة حضن البذور.
2) مرحلة حضانة البذور: تم حضن البذور داخل علب بلاستيكية لتوفير ظروف الحرارة والرطوبة المشجعة على الانبات.

3) مرحلة نقل البادرات الى سنادين: حيث تم نقل البادرات الحاوية على الرويشة والجذير الى اكياس بلاستيكية من البولي اثلين الاسود والحاوية على مزيج من الرمل والتراب والبتيموس.

3. تجربة البيت الزجاجي

تم نقل السنادين الى البيت الزجاجي التابع الى مركز علوم البحار/جامعة البصرة لغرض اجراء تجارب تكيف النبات على التحمل الملحي والحراري لظروف مدينة البصرة. حيث وضعت الشتلات داخل الاحواض المائية المصممة لعمل محاكاة للواقع البيئي للنبات وتم عمل حوضين وضع ما يقارب 500 شتلة في كل حوض مائي.

4. التجربة الحقلية

تم تحديد موقع الاختبار لإجراء التجربة الزراعة الحقلية في ميناء خور الزبير النفطي في منطقة خور الزبير جنوب محافظة البصرة. اجريت التجربة لمدة سنتين من شهر نيسان 2019 الى شهر نيسان 2021. حيث تمت زراعة شتلات نبات المانغروف صنف *A. marina* بتاريخ 17-2019/4/18 في منطقة المد والجزر تحت ظلة مغطاة بمشبك زراعي اخضر وذلك لحمايتها من اشعة الشمس المباشرة. وتم اخذ قياسات مفردات النمو الخضري ونسب البقاء والمحتوى الكلي للكلوروفيل في الاوراق للفترات (0 و 6 و 12 و 18 و 24 شهر من موعد الزراعة في الحقل) خلال فترة الدراسة.

5. القياسات الحقلية

أ) قياسات عوامل المناخ وملوحة الماء

تم جمع بيانات معدل الحرارة والرطوبة النسبية في موقع الدراسة حيث استخدم جهاز نوع (Hobo MX2301A Temperature/RH Data Logger) امريكي الصنع مصمم لهذا الغرض، اذ تم اخذ القياسات لكل ساعة خلال فترة الدراسة. حيث يتم نقل البيانات باستخدام جهاز الهاتف النقال بالاعتماد على تطبيق HOBOmobil. كما استخدم جهاز نوع (Hobo U24-002-C conductivity logger) امريكي الصنع لجمع بيانات ملوحة ودرجة حرارة الماء، ويتم جمع البيانات بواسطة قارئ يوصل بجهاز الكمبيوتر لأخذ البيانات. كما موضح في الشكلين (1 و 2)

ب) قياسات مفردات نمو النبات

أجريت قياسات نمو النبات، اذ تم قياس ارتفاع النبات (سم) باستخدام شريط قياس من سطح التربة الى الطرف العلوي للنبات وتم تسجيل معدل ارتفاع ثلاثة نباتات متشابهة مظهرياً لكل موسم. كما سجل معدل عدد الاوراق الكلي (سم) وقطر الساق (سم) وعدد العقد الكلي في النبات وعدد الأفرع الجانبية للنباتات المنتخبة. كما قيست المساحة السطحية (سم^2) لثلاث أوراق ناضجة لكل نبات مأخوذ باستخدام

برنامج Image J software وحسب الطريقة المتبعة من قبل Stawarczyk and Stawarczyk (2015) كما تم حساب معدلاتها. وقيست نسب البقاء للشتلات في نهاية التجربة. وتم قياس المحتوى الكلي للكلوروفيل في الاوراق باستخدام جهاز قياس الكلوروفيل atLEAF CHL PLUS Chlorophyll Meter (FT Green LLC, Wilmington, DE) تجميع امريكي.

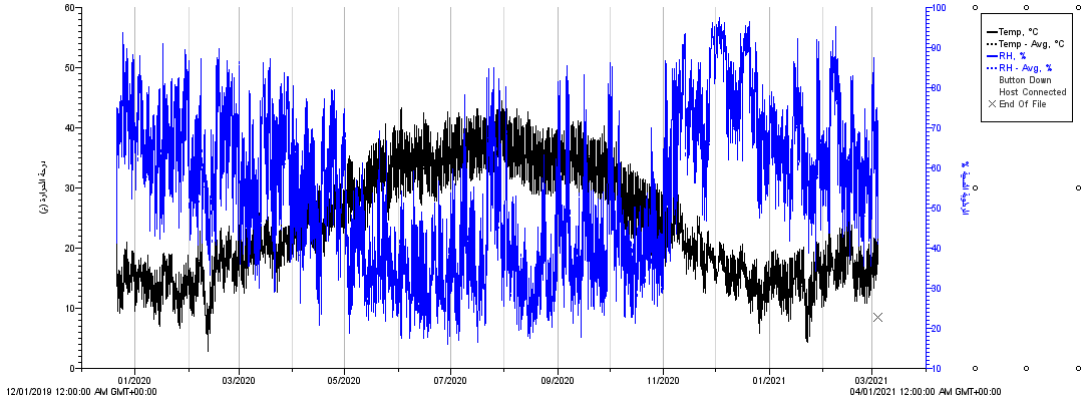
6. التحليل الاحصائي

تضمن التحليل الإحصائي استخدام برنامج (GenStat 3) لمعرفة اقل فرق معنوي L.S.D. عند مستوى احتمال 0.05.

النتائج

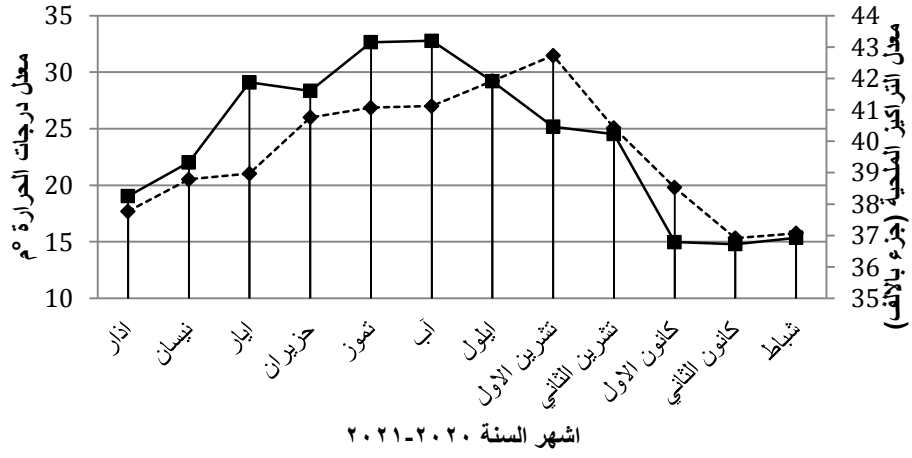
1) قياسات عوامل المناخ وملوحة الماء

تم جمع البيانات درجات الحرارة والرطوبة النسبية لكل ساعة في موقع الدراسة اذ بلغت أعلى درجة حرارة في الحقل 44.31 درجة مئوية بينما بلغت أدنى درجة حرارة 2.74 درجة مئوية، وكانت نسبة الرطوبة بين 15.83–97.5% وكما موضح في الشكل (1).



شكل 1: مخطط بياني يوضح قيم معدلات الحرارة والرطوبة لكل ساعة في موقع الزراعة

كما بين الشكل (2) المعدلات الشهرية لدرجات حرارة الماء والتراكيز الملحية لموقع الدراسة. اذ سجل اعلى معدل لدرجة الحرارة خلال شهر اب بلغت 32.77 °م بينما كانت اقل معدل لدرجة الحرارة في شهر كانون الثاني بلغت 14.79 °م. اما اعلى معدل للتراكيز الملحية كانت 42.73 جزء بالألف في شهر تشرين الاول بينما كان اقل معدل تركيز ملحي في شهر كانون الثاني وبلغ 36.92 جزء بالألف.

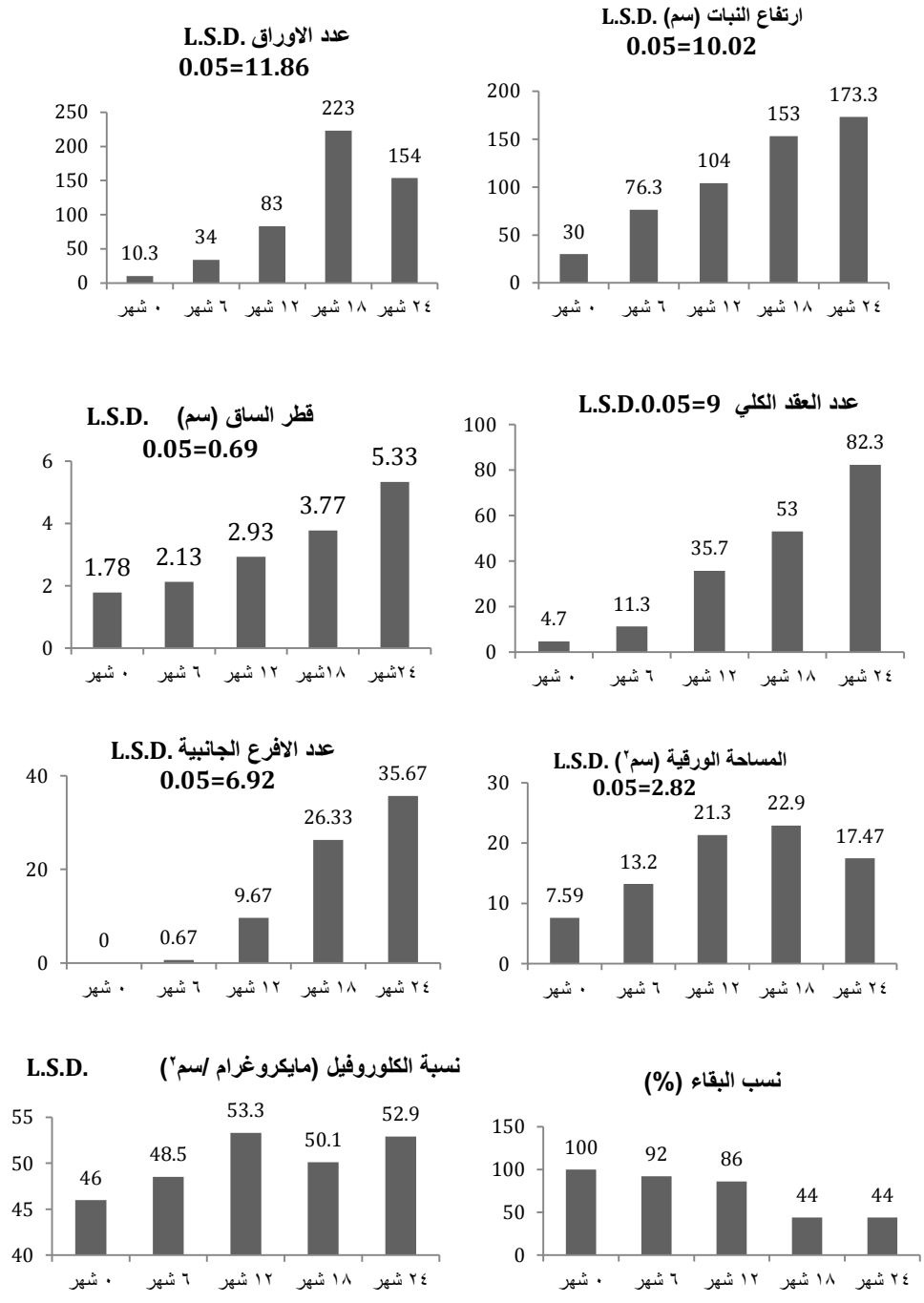


شكل 2: المعدلات الشهرية لدرجات حرارة الماء والملوحة للفترة من اذار 2020 الى شهر شباط 2021 لموقع الدراسة

2) تحليل نمو النباتات

يوضح الشكل (3) التأثير المعنوي لفترات القياس (عند زراعة النباتات وبعد مرور 6 و 12 و 18 و 24 شهر) من زراعة شتلات نبات القرم الرمادي في موقع خور الزبير النفطي على مؤشرات النمو الخضري والمحتوى الكلي لصبغة الكلوروفيل. اذ كان اعلى تأثير معنوي لصفة ارتفاع النبات بعد مرور 24 شهراً من الزراعة بلغ 173.3 سم مقارنة بأقل ارتفاع عند الزراعة والذي كان 30 سم. اما التأثير في صفة عدد الاوراق فكان معنوياً اذ بلغ اكبر عدد للأوراق في فترة 18 شهر وكان 223 ورقة.نبات$^{-1}$، وبلغ اقل عدد للأوراق عند الزراعة وكان 10.3 ورقة.نبات$^{-1}$. كما ازداد قطر الساق معنوياً خلال فترة الدراسة من 1.78 سم عند الزراعة الى 5.33 سم في نهاية التجربة. كما سجلت عدد العقد في النبات ارتفاعاً معنوياً بلغ 4.7 عقدة في موعد الزراعة و 82.3 عقدة بعد مرور 24 شهر. وازدادت الافرع الجانبية معنوياً من 0 – 35.67 فرع.نبات$^{-1}$ خلال فترة الدراسة. اما بالنسبة للمساحة الورقية فقد سجل اعلى تأثير معنوي في الفترة 18 شهر وبلغ 22.9 سم^2 مقارنة بالفترات الاخرى. وبين الشكل نفسه التأثير المعنوي للمحتوى الكلي لصبغة الكلوروفيل اذ بلغ اعلى محتوى للكلوروفيل في فترة 12 شهر وكان 53.3 ميكروغرام.سم$^{-2}$، بينما كان محتوى للكلوروفيل عند بداية الزراعة والتي كانت46 ميكروغرام.سم.$^{-2}$

كما بين الشكل (3) معدل نسبة البقاء للشتلات المستزرعة في موقع ميناء خور الزبير النفطي، اذ سجلت نسبة بقاء للشتلات بلغت 92% بعد 6 اشهر من زراعة الشتلات في الموقع. بعدها انخفضت الى 86 % في فترة 12 شهر، اما في الفترات اللاحقة اي بعد 18 و 24 شهر فقد سجلت نسبة بقاء ثابتة للشتلات بلغت 44 %.



شكل 3: مؤشرات النمو الخضري ونسب البقاء ومحتوى الاوراق من صبغة الكلوروفيل للشتلات المستزرعة في موقع ميناء خور الزبير النفطي

المناقشة

تم التحكم في توزيع أنواع المانغروف بشكل أساسي من خلال عوامل مباشرة مرتبطة بالمناخ (Austin and Heyligers, 1989) ومن خلال العوامل المرتبطة بالاضطرابات البيئية مثل الرياح والهيدرولوجيا الساحلية (طاقة الأمواج ونظام المد والجزر) والجيومورفولوجيا الساحلية (التضاريس ونوع المصدات والتربة بما في ذلك الملوحة والتأثيرات غير المباشرة على مستويات المغذيات ومناطق تأثير المد والجزر (مرتين في اليوم إلى مرتين في الشهر) أو حتى أنظمة المد والجزر الصغيرة (Guisan and Thuiller, 2005).

اظهرت النتائج في الشكل (3) ان النمو الخضري للنباتات المستزرعة في موقع ميناء خور الزبير النفطي قد اعطت نمواً خضرياً طبيعياً مقارباً الى معدل نمو هذا النوع في موائلها الطبيعية (AboEl-Nil, 2001). وكانت نتائج هذه المؤشرات مماثلة لمؤشرات النمو الخضري لأشجار المانغروف المزروعة او المستعادة في بيئتها الطبيعية (Bosire *et al.*, 2008)، او نمو اشجار المانغروف في المناطق القاحلة (Arreola-Lizárraga *et al.*, 2004). اذ ازداد ارتفاع الشتلات المزروعة من 30 سم في بداية التجربة (غرس الشتلات في الحقل) الى 173.3 سم في نهاية التجربة (بعد 24 شهر من موعد الزراعة) وهذا اعلى بكثير من النتائج التي سُجلت في الدراسات السابقة. اذ سجل AboEl-Nil (2001) في دراسة لاستزراع نبات القرم الرمادي على السواحل الكويتية خلال 5 سنوات استخدم فيها البذور البحرينية والبذور الاماراتية، اذ زاد معدل ارتفاع الشتلات خلال السنة الاولى بعد زراعتها في البيئة الخارجية 30 سم للبذور البحرينية و 22 سم للبذور الاماراتية. كما سجل Erftemeijer *et al.*, (2017) معدل ارتفاع لشتلات القرم الرمادي بلغ 7.3 سم بعد 36 شهراً من الزراعة في الحقل في دراسة اجراها على اربعة انواع من نباتات المانغروف في غرب استراليا. بينما سجلت دراسة اجريت في جنوب شرق استراليا مدتها 24 شهراً على نبات القرم الرمادي معدل ارتفاع بلغ 36 – 43 سم خلال فترة الدراسة (Clarke and Allaway, 1993). وفي دراسات اخرى بينت معدل ارتفاع لأنواع اخرى من المانغروف، حيث سجل Toledo *et al.*, (2001) متوسط ارتفاع شتلات نبات المانغروف نوع *A. germinane* بلغ 62 سم بعد مرور 24 شهراً من الزراعة. بينما ارتفعت مؤشرات النمو الخضري للنباتات بشكل ملحوظ خلال فترة الدراسة، في حين انخفضت بعض مؤشرات النمو (عدد الاوراق والمساحة الورقية ونسب البقاء) اضافة الى المحتوى الكلي للكلوروفيل بعد فترة 18 شهر من موعد الزراعة وذلك لحصول انسكاب نفطي في منطقة الزراعة ادى الى انخفاض هذه المؤشرات.

اما نسب البقاء للشتلات المستزرعة فكانت مرتفعة مقارنة بالدراسات السابقة اذ بلغت 92 % خلال ستة اشهر الاولى بعدها انخفضت الى 86% خلال بعد 12 شهر من بداية التجربة، فيما سجلت

نسبة بقاء بلغت 44% خلال فترة الدراسة الباقية وذلك لحصول انسكاب نفطي في موقع الدراسة ادى الى هلاك عدد من الشتلات. فقد اشار Erftemeijer *et al.*, (2017) الى نسبة وفيات لشتلات المانغروف انواع *A. marina* و *Rhizophora stylosa* و *Ceriops australis* و *Aegiceras corniculatum* المستزرعة في غرب استراليا بلغت 60 % خلال الستة اشهر الاولى من الزراعة وبعد 36 شهر نجت 142 شتلة من اصل 800 شتلة من اشجار المانغروف تم زراعتها في الموقع (تقريباً 18 %)، معظم هذه الشتلات (65 %) كانت من نوع *A. marina* بإجمالي 92 شتلة باقية من اصل 200 شتلة (46 %) تم زراعتها اصلاً من هذا النوع. واشارا Clarke and Allawy (1993) الى نسبة بقاء اجمالية بلغت 20% لشتلات القرم الرمادي في دراسة رصد مدتها ثلاث سنوات في جنوب شرق استراليا. وسجل Thampanya *et al.*, (2002) معدل هلاكات للشتلات بنسبة 10% و 40% لكل من *A. officinalis* و *Rhizophora mucronata* على التوالي في تجربة حقلية مسيطر عليها اجريت في تايلند.

كما أظهرت علاقة نمو اشجار المانغروف أن هناك ارتباطًا معنويًا بين قطر الساق وطول النبات في معاملة النوع الواحد وبين قطر الساق وعدد أوراق نبات *A. marina* وقد تؤثر عوامل عديدة على أداء نمو شتلات المانغروف مما يؤدي إلى معدل نمو غير متسق مثل حالة التغيرات البيئة. أذ يجب أن توفر ظروف البيئة المناسبة نموًا أفضل، في حين يكون تفاعل شتلات المانغروف، مع الظروف البيئية المجهدة عكسياً مما يؤدي إلى تقليل نموها.

الاستنتاجات

بينت نتائج مؤشرات النمو الخضري والمحتوى الكلي للكلوروفيل ومعدلات نسب البقاء في هذه الدراسة أن زراعة شتلات المانغروف مناسبة لتأسيس مجتمعات المانغروف نوع القرم الرمادي (*Avicennia marina*) بنجاح في منطقة المد والجزر الطينية من منطقة الدراسة. كان من المشجع للغاية أن بعض النباتات وصلت إلى 173.3 سم بعد سنتين فقط من الزراعة وهو اعلى من ارتفاع الأشجار في موائلها الطبيعية، حيث بلغ ارتفاع النباتات 120 سم بعد سنتين من النمو في الكويت (AboEl-Nil, 2001). كما كانت التحديدات الأولية والتنبؤ بالآثار البيئية التي يمكن توقعها من خلال إنشاء مزارع واسعة النطاق لأشجار المانغروف على السواحل والمسطحات الطينية العراقية إيجابية. اعتماداً لنتائج هذا البحث، أضيفت أشجار القرم الرمادي *A. marina* إلى أنشطة المساحات الخضراء على السواحل والمسطحات الطينية العراقية ، ويجري التحضير لإنشاء مزارع واسعة النطاق في مواقع مختارة.

شكر وتقدير

يتقدم الباحثون بالشكر والتقدير إلى إدارة مركز علوم البحار/ جامعة البصرة على التسهيلات الإدارية والفنية التي قدموها. كما أعرب عن شكري وامتناني للشركة العامة للموانئ العراقية وإدارة ميناء خور الزبير النفطي على التسهيلات التي قدموها لإنجاز التجربة الميدانية.

المصادر

AboEl-Nil M.M., (2001). Growth and establishment of mangrove (Avicennia marina) on the coastlines of Kuwait. Wetl. Ecol. Manag. 9: 421–428. . https://doi.org/10.1023/A:1012098525918.

Abou-Seida, M.M., and Al-Sarawi, M.A. (1990). Utilization and management of coastal areas in Kuwait. Coast. Manage., 18(4): 385-401. https://doi.org/10.1080/08920759009362122.

Ali, M.H.; Al-Mudaffar, N.; Mohammed, H.H.; Helmuth, B. and Dwyer, A. (2021). Winners and losers: Post conflict biodiversity in the stressed ecosystem of Khor Al-Zubair, Iraq. Pak. J. Mar. Sci., 30(2): 76-95. URI: hdl.handle.net/1834/42004.

Almahasheer, H.; Al-Taisan, W. and Mohamed, M.K. (2013). Mangrove deterioration in Tarut Bay on the eastern province of the Kingdom of Saudi Arabia. Pakhtunkhwa J. Life Sci., 1(02): 49-59.

Al-Maslamani, I.; Walton, M.E.M.; Kennedy, H.A.; Al-Mohannadi, M. and Le Vay, L. (2013). Are mangroves in arid environments isolated systems? Life-history and evidence of dietary contribution from in welling in a mangrove-resident shrimp species. Estuar. Coast. Shelf Sci., 124: 56-63. https://doi.org/-10.1016/j.ecss.2013.03.007 .

Al-Nafisi, R.S.; Al-Ghadban, A.; Gharib, I. and Bhat, N.R. (2009). Positive impacts of mangrove plantations on Kuwait's coastal environment. Eur. J. Sci. Res., 26(4): 510-521.

Al-Zayani, A.K. (1993). Development of coastal environment with mangrove for the Gulf countries. Conference of desertification and land relamation in Gulf Council Countries. Arabian Gulf Univ., Bahrain. p. 22 (In Arabic).

Aronson, J. (1985). Economic halophytes — a global review. In: Wickens, G.E., Goodin, J.R., Field, D.V. (eds) Plants for Arid Lands. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-011-6830-4_13.

Arreola-Lizárraga, J.A.; Flores-Verdugo, F.J. and Ortega-Rubio, A. (2004). Structure and litterfall of an arid mangrove stand on the Gulf of California, Mexico. Aquat. Bot., 79(2): 137-143. https://doi.org / 10.1016/j.aquabot.2004.01.012.

Austin, M.P. and Heyligers, P.C. (1989). Vegetation survey design for conservation: gradsect sampling of forests in north-eastern New SouthWales. Biol.Conserv., 50(1-4): 13-32. https://doi.org/10.10-16/0006-3207(89)90003-7.

Baas, A.C. (2002). Chaos, fractals and self-organization in coastal geomorphology: simulating dune landscapes in vegetated environments. Geomorphology, 48(1-3): 309-328. https:// doi.-org/10.1016/S0169-555X(02)00187-3.

Bosire, J.O.; Dahdouh-Guebas, F.; Walton, M.; Crona, B.I.; Lewis Iii, R.R.; Field, C. and Koedam, N. (2008). Functionality of restored mangroves: a review. Aquat. Bot., 89(2): 251-259. https://doi.org-/10.1016/j.aquabot.2008.03.010.

Bosold, A.L. (2012). Challenging the “man” in mangroves: the missing role of women in mangrove conservation.

Bouillon, S.; Dahdouh-Guebas, F.; Rao, A. V. V. S.; Koedam, N. and Dehairs, F. (2003). Sources of organic carbon in mangrove sediments: variability and possible ecological imply-cations. Hydrobiologia, 495(1): 33-39. https://doi.org/10.1023/A-:1025411506526.

Chowdhury, M.S.N.; Hossain, M.S.; Mitra, A. and Barua, P. (2011). Environmental functions of the Teknaf Peninsula mangroves of Bangladesh to communicate the values of goods and services. Mesop. J. Mar. Sci., 26(1): 79-97.

Clarke, P.J. and Allaway, W.G. (1993). The regeneration niche of the grey mangrove (Avicennia marina): effects of salinity, light and sediment factors on establishment, growth and survival in the field. Oecologia, 93(4): 548-556. https://doi.org/10.1007/BF00-328964.

Corral, L. (1983). Vegetation. In: Clayton, D. (ed.), Kuwait's Natural History, pp. 24–66. Kuwait Oil Company, Kuwait.

Dean, R.G. and C.J. Bender. (2006). Static wave setup with emphasis on damping effects by vegetation and bottom friction. Coast. Eng., 53(2-3): 149–156. https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.200-5.10.005.

Embabi, N.S. (1993). Environmental aspects of geographical distribution of mangrove in the United Arab Emirates. In: Lieth, H.; Al Masoom, A.A. (eds) Towards the rational use of high salinity tolerant plants. Tasks Veg. Sci., vol. 27. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-011-1858-3_5

Erftemeijer, P.L.; Wylie, N. and Hooper, G.J. (2017). Successful mangrove establishment along an artificially created tidal creek at Port Hedland, Western Australia. Mar. Freshw. Res., 69(1): 134-143. https://doi.org/10.1071/MF17139.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2007). The World's Mangroves 1980-2005. FAO Forestry Paper No. 153. Rome, Forest Resources Division, FAO.77.

Field, C.D. (Ed.) (1996). Restoration of Mangrove Ecosystems. International Society for Mangrove Ecosystems, Okinawa, Japan. 250 pp.

Firmin R. (1968). Forestry Trials with Highly Saline or Sea-water in Kuwait. In: Boyko H. (eds) Saline Irrigation for Agriculture and Forestry. World Acad. Art Sci., 4: 107-132 Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-017-6016-4_9.

Firmin R. (1968). Forestry Trials with Highly Saline or Sea-water in Kuwait. In: Boyko H. (eds) Saline Irrigation for Agriculture and Forestry. World Acad. Art Sci., 4: 107-132 Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-017-6016-4_9.

Fouda, M.M., and AI-Muharrami, M.A. (1996). Significance of mangroves in the arid environment of the Sultanate of Oman. J. Agric. Mar. Sci., 1: 41-49.

Ghowail, S.I.; Abdel-Monem, A.M.; El-Ghamry, W. M. and Saber, N.E. (1993). Preliminary studies on the effect of different salinity levels on germination, growth and anatomy of mangrove (*Avicennia marina*). In Towards the rational use of high salinity tolerant plants, vol. 1, (pp. 237-244). Springer, Dordrecht.

.

Guisan, A., and Thuiller, W. (2005). Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. Ecol. letters, 8(9): 993-1009. https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00792.x.

Halpern, B. S.; Walbridge, S.; Selkoe, K.A.; Kappel, C.V.; Micheli, F.; d'Agrosa, C.; ... and Watson, R. (2008). A global map of human impact on marine ecosystems. Science, 319(5865): 948-952. https://www.science.org/doi/10.1126/science.1149345.

Ismail, N.S. and Ahmed, M.A. (1993). Macrobenthic invertebrates of mangrove, *Avicennia marina* (Forskal), and of intertidal flats of Khor Kalba, U.A.E., Gulf of Oman. In: Lieth, H. and Al-Masoom, A.A. (eds.), Towards the Rational Use of High Salinity Tolerant Plants, 1: 155-161. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-011-1858-3_16.

Khan, M.I.R. (1982). Mangrove forest of the United Arab Emirates. Pak. J. For., 32(2): 36–39.

Kogo, M. and Tsuruda, K. (1996). Species selection for mangrove planting: a case study of Ras al Khafi, Saudi Arabia. In: Field, C.D. (ed.), Restoration of Mangrove Ecosystems. The International Society for Mangrove Ecosystem, Okinawa, Japan.

Lee, T.M. (2005). Monitoring the dynamics of coastal vegetation in Southwestern Taiwan. Environ. Monit. Assess., 111(1): 307-323. https://doi.org/10.1007/s10661-005-0209-8.

Mendez, F.J. and Losada, I.J. (2004). An empirical model to estimate the propagation of random breaking and nonbreaking waves over vegetation fields. Coast. Eng., 51(2): 103-118. https://doi.org-/10.1016/j.coastaleng.2003.11.003.

MOD (Main Outfall Drain) (2008). Ministry of Water Resources, Main Outfall Drain Office, Baghdad, Iraq.(Unpublished Report).

Mohammad, H.H. and Ali, M.H. (2022). Birds of Umm Qasr and Khor Al-Zubair's Intertidal mudflats. Directorate of Dar Al-Kutub for Printing and Publishing-University of Basrah, Bab Al-Zubair Complex, Basrah, Iraq. 112 pp.

Pauly, D. and Ingles, J. (1986). The relationship between shrimp yield and intertidal vegetation (mangrove) areas: A reassessment. In: Yanez-Arancibia, A. and Pauly, D. (eds.), IOC/FAO Workshop on Recruitment in Tropical Coastal Demersal Communities, pp. 277–283, Intergovernmantal Oceanographic Commission Workshop Report 44 Supplement, UNESCO, Paris.

Saenger, P.; Heger, E.J. and Davie, J.D.S. (1983). Global Status of Mangrove Ecosystem. Commission on Ecology Paper No. 3, Int. Union Conserv. Nature Nat. Resour., Switzerland.

Snedaker, S.C. (1984). Mangrove: A summary of knowledge with emphasis on Pakistan. In: Haq, B.U. and Milliman, J.D. (eds.), Marine Geology and Oceanography of Arabian Sea and Coastal Pakistan, pp. 255–262. Van Nostrand Reinhold Co., New York.

Staples, D.J.; Vance, D.J. and Heales, D. S. (1985). Habitat requirements of juvenile penaeid prawns and their relationship to offshore fisheries. In: Rothlisberg, P.C., Hill, B.J. and Staples, D.J. (eds.), Second Australian National Prawn Seminar, pp. 47–54, Australia. http://hdl.handle.net/102.100.100/278591?index=1.

Stawarczyk, M. and Stawarczyk, K. (2015). Use of the ImageJ program to assess the damage of plants by snails. Chem.-Didactics-Ecol.-Metrol., 20(NR 1-2): 67-73. https://doi.org/10.1515/cdem-2015-0007.

Thampanya, U.; Vermaat, J.E. and Duarte, C.M. (2002). Colonization success of common Thai mangrove species as a function of shelter from water movement. Mar. Ecol. Prog. Ser., 237: 111-120. https://doi.org/10.3354/meps237111.

Toledo, G.; Rojas, A. aand Bashan, Y. (2001). Monitoring of black mangrove restoration with nursery-reared seedlings on an arid coastal lagoon. Hydrobiologia, 444(1): 101-109.

Türker, U.; Yagci, O. and Kabdaşlı, M.S. (2006). Analysis of coastal damage of a beach profile under the protection of emergent vegetation. Ocean Eng., 33(5-6): 810-828.

.

Possibility of cultivation gray mangroves *Avaccinnia marina* (Forsk.) Vierh. in the Iraqi coasts

Ayman Abdull-Lateef Alrubaye[1] iD , Jihad Meky Majeed Al-Zewar[1] iD , Halima Jabbar Al-Arad[2] iD , Audai Mohamed-Hasn Qasim[1] iD

[1]Marine Science Centre,University of Basrah, Basrah, Iraq
[2]College of Agriculture, University of Basrah, Basrah, Iraq
Corresponding Author: e-mail jihad.majeed@uobasrah.edu.iq

Abstract

A team from the Marine Science Center / University of Basrah, in cooperation with some regional and local scientific institutions, attempted to cultivate the mangrove Avicennia marina in some Iraqi coastal areas, as part of an experiment that is the first of its kind in the country. A site was chosen to plant these trees in the tidal zone in the Khor Al-Zubair oil port. After six months of seedling growth in the greenhouse, the seedlings were transferred to the test site, and measurements of plant growth indicators were carried out for two years at the test site for the period from April 2019 to April 2021. The maximum height of the plants during the study period was 173.3 cm, while The indicators of vegetative growth and chlorophyll content increased significantly during the study period, which is close to the growth of trees in their natural habitats. The survival rates of seedlings were 44% after 24 months of planting. Most of the results were compared according to the Least Significant Difference test (L.S.D.). At a probability level of 0.05.

Key words: Gray mangrove, *Avicennia marina*, Khor Al-Zubair, vegetation, mangrove community, biodiversity.

Doi:
P-ISSN:**1812-237X** , **E-ISSN:2788-5720** , https://ijaqua.uobasrah.edu.iq/index.pip/iaqua