Basrah Journal of Date Palm Research
Volume 24 Issue (1) 2025
BJDPR
مجلـــة البصـرة لأبحاث نخلـة التمـر
المجلد 25 العدد (1) 2025
ISSN: 1816-0379 online ISSN:3005-3722

تقييم تأثير الموقع الزراعي على الصفات الكيموحيوية لفسائل نخيل التمر . *Phoenix dactylifera L* صنفي الحلاوي والساير

محمد هادي طعيمة

مركز ابحاث النخيل –جامعة البصرة–العراق

الخلاصة

أجريت هذه التجربة خلال موسم النمو 2024 لثلاثة مواقع من محافظة البصرة هي (أبي الخصيب والهارثة والزبير) لدراسة تأثير الموقع الزراعي في محتوى اوراق نخيل التمر صنفي نخيل التمر الساير والحلاوي من الصبغات النباتية (كلوروفيل a و b والكلي والكاروتين) والكربوهيدرات. اظهرت نتائج الدراسة ان هناك تأثير لموقع الزراعة في محتوى الأوراق من صبغتي الكلوروفيل a و b والكلوروفيل الكلي والكربوهيدرات لصنفي الحلاوي والساير، اذ اعطى صنف الحلاوي في موقع الهارثة اعلى محتوى لصبغة الكلوروفيل a و b والكلوروفيل الكلي والكربوهيدرات وبلغ 1.64 و 0.65 و 2.20 و6.95 ملغم.غم$^{-1}$ بالتتابع يليه موقع الزبير بقيم بلغت 1.57 و0.53 و2.10 و7.06 ملغم.غم$^{-1}$ بالتتابع. في حين بلغ اقل محتوى من الصفات اعلاه في موقع ابي الخصيب بلغ 1.06 و0.32 و1.36 و6.19 ملغم.غم$^{-1}$ على الترتيب، بينما اعطى صنف الساير اعلى قيمة من محتوى الكربوهيدرات لموقع الزبير والهارثة بلغت 7.86 و7.53 ملغم.غم$^{-1}$ بالتتابع مقارنة بموقع ابي الخصيب الذي سجل اقل قيمة بلغت 7.05 م ملغم.غم$^{-1}$ بينما اعطى اقل قيمة من محتوى كلوروفيل a و b والكلوروفيل الكلي في موقع الهارثة اذ بلغت 0.85 و0.30 و1.18 ملغم.غم$^{-1}$ بالتتابع اما بالنسبة لمحتوى الأوراق من صبغة الكاروتين فقد اظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروقات معنوية بين المواقع والصنف.

الكلمات المفتاحية الكلوروفيل؛ الكاروتين؛ الكربوهيدرات؛ الموقع الزراعي؛ نخيل التمر

Introduction المقدمة

نخيل التمر ثنائي المسكن Dioecious احادي الجنس ينتمي إلى الجنس Phoenix الذي يضم 14 نوعا والى النوع dactylifera الذي يعود إلى العائلة النخيلية Arecaceae والذي يتميز عن بقية انواع جنس Phoenix بقابليته على انتاج الفسائل Offshoots (Elmeer et al., 2019). وتنحصر زراعة النخيل في العراق في المنطقة الممتدة بين قضاء مندلي وتكريت عند خط عرض 35درجة شمالا حتى مدينة الفاو عند خط عرض 30 درجة جنوبا، وتنتشر زراعته بشكل واسع في اغلب محافظات العراق (ابراهيم، 2019) ، وتتحمل أشجار نخيل التمر الظروف البيئية الجافة وشبه الجافة من حيث درجات الحرارة وقلة الموارد المائية ومشاكل ملوحة التربة ، تتركز زراعة اشجار نخيل التمر في المناطق الزراعية ذات النسجة الطينية الواقعة على امتداد ضفتي شط العرب من الفاو جنوبا الى القرنة شمالا فضلا عن التوسع في المساحات المزروعة بأشجار نخيل التمر والتي شملت المناطق الصحراوية من محافظة البصرة لكون اشجار النخيل تتكيف مناخيا مع ظروف تلك المناطق اذ ينمو في المناطق الاروائية والمناطق الصحراوية على حد سواء على الرغم من الاختلاف في خصائص التربة من موقع الى اخر في مستوى الرطوبة والمحتوى المعدني ومكونات التربة العضوية كما انها تتحمل درجات الحرارة العالية والمنخفضة على حد سواء أيضا فقد ساعد ذلك على مقاومتها على التطرف الحراري والجفاف الا ان ذلك يكون على حساب الإنتاجية تحت تلك الظروف (ابراهيم ,2015). يتأثر نمو فسائل نخيل التمر بالعديد من العوامل منها عوامل وراثية Genetic factors والتي ترتبط بالتركيب الوراثي للنبات متمثلة بالقابلية العالية على النمو والنوعية الجيدة ومقاومة الجفاف والأمراض وغيرها وهناك عوامل بيئية Environmental factors تتمثل بمجموعة الظروف المتعلقة بالتربة ومياه الري والمناخ (Abdel-Baky et al., 2023). لذا تعد خصائص الترب الجيدة من العوامل الضرورية للحصول على نسب عالية لنمو وتطور فسائل نخيل التمر وخاصة في المناطق التي تختلف فيها احوال الطقس خلال فصول السنة، حيث ان فسائل نخيل التمر تنمو بصورة جيدة في الترب ذات القدرة العالية للاحتفاظ بالماء والغنية بالمواد العضوية والخالية من الأمراض والعناصر الغذائية السامة مثل البورون والكلور مع توفر نظام صرف جيد (Alotaibi et al., 2023). تتواجد العناصر الغذائية في التربة بصورة معدنية او عضوية، وتعد الصور الذائبة والمرتبطة بغرويات التربة أكثر جاهزية للنبات ويعتمد محتوى أجزاء النبات من العناصر الغذائية على جاهزيتها في التربة ومياه الري وان امتصاص العناصر الغذائية يختلف باختلاف متطلبات نمو النبات (Bhat et al., 2024). تعد صبغة الكلوروفيل من اهم الصبغات النباتية في البلاستيدات الخضراء ولها القدرة على امتصاص الضوء المرئي

وتحويل الطاقة الضوئية من الاشعة الشمسية الى طاقة كيميائية تستخدم في انتاج المركبات الغنية بالطاقة والتي تساهم في بناء المواد العضوية (Simkin et al., 2022)، حيث ان تراكيز الملوحة المرتفعة لها تأثر سلبي على عملية البناء الضوئي وذلك من خلال تأثيرها على التركيب الدقيق للبلاستيدات الخضراء، إذ أن الملوحة تتسبب في انتفاخ البلاستيدات الخضراء وتشوهها وتؤدي إلى تحطم جزيئة الكلوروفيل وتعرف هذه الظاهرة Chlorosis كما يحدث توقف في تصنيع جزيئة الكلوروفيل في الأوراق نتيجة السمية وهذا يعود الى قلة امتصاص العناصر الضرورية لبناء جزيئة الكلوروفيل مثل Mg^{+2} و NO^{-3} والى تثبيط تكوين الأنزيمات التي تشترك في تكوين جزيئة الكلوروفيل . كما يحدث نقص واضح في محتوى الكاروتين تحت ظروف الاجهاد الملحي، ومن المعروف ان للكاروتين دور في منتهى الاهمية في حماية الكلوروفيل من الهدم تحت ظروف الاكسدة الضوئية عن طريق التنفس الضوئي الذي ينشط في ظروف الاجهاد الملحي، مما ينتج عنها في النهاية نقص محتوى الكلوروفيل بصورة كبيرة (Jasim and Tuaema 2016,؛Wang et al., 2024). ونتيجة لذلك أجريت الدراسة الحالية لمعرفة مدى تأثير المواقع في محتوى الأوراق من الصبغات النباتية والكربوهيدرات لصنفين من نخيل التمر (الساير والحلاوي) التي تعتبر دالة جيدة التي تؤثر إيجابا على نمو النبات.

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

موقع التجربة

اجريت هذه الدراسة في ثلاث مناطق من محافظة البصرة هي ابي الخصيب والهارثة والزبير خلال موسم 2024 لدراسة مدى تأثير الموقع الجغرافي في محتوى الاوراق من كلوروفيل a و b والكلورفيل الكلي والكاروتين والكربوهيدرات لنخيل التمر لصنفي الحلاوي والساير، تم اختيار 18 فسيلة من نخيل التمر لكلا الصنفين بصورة عشوائية بواقع ثلاثة مكررات لكل صنف ولكل موقع زراعي متناسقة في الطول والعمر والنمو قدر الإمكان وأجريت عليها كافة عمليات الخدمة الزراعية.

جمع عينة التربة والماء

جمعت عينات التربة بشكل عشوائي من كل موقع من مواقع الدراسة وبعمق 30 سم بواقع خمسه أماكن من كل موقع من موقع الدراسة وجففت العينات هوائياً وأزيلت منها الحصى والشوائب ثم طحنت ونخلت بمنخل سعة فتحاته 2 ملم وحفظت العينات في أوعية بلاستيكية لغرض دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية الاولية للتربة والمياه في المواقع الثلاثة كما موضح في الجدول 1 و2 وذلك اعتمادا على الطرق المبينة ادناه

مفصولات التربة : قدرت مفصولات التربة وذلك بالاعتماد على طريقة الماصة Pipette Method حسب الطريقة المذكورة في Black (1965) .

التوصيل الكهربائي Electrical Conductivity (E.C)

تم قياس الإيصالية الكهربائية لمستخلص عجينة التربة المشبعة (Ec) باستخدام جهاز التوصيل الكهربائي نوع WTW حسب الطريقة المتبعة في Page *et al.*(1982).

درجة تفاعل التربة (pH)

تم قياس درجة تفاعل الترب pH في معلق التربة 1:1 عن طريق استخدام جهاز pH–meter نوع WTW وذلك حسب الطريقة المتبعة في Page *et al.*(1982) .

المادة العضوية Organic Matter

قدرت المادة العضوية وذلك بأستخدام طريقة Walkley and Black بأكسدة نموذج التربة ب1 عياري من كرومات البوتاسيوم وحامض الكبريتيك و المعايرة مع كبريتات الحديدوز بحسب الطريقة المذكورة في (1982)Page *et al.*.

العناصر الجاهزة في التربة Available Nutrients

قدرت العناصر الغذائية الجاهزة في التربة والتي شملت النيتروجين الجاهز وتم تقديره بطريقة التقطير البخاري وفقا" لما وصف في (1982) Page *et al.,* . أما الفسفور الجاهز فقد تم استخلاصه بمحلول olsen (0.5 M $NaHCO_3$) وقدر حسب طريقة (Murphy and Riley 1962) . وقدر البوتاسيوم الجاهز في الترب بعد استخلاصه بمحلول (1 عياري) خلات الامونيوم وقدر بأستخدام جهاز قياس اللهب الضوئي Flame Photometer حسب (Page *et al.* 1982),.

جدول (1) خصائص ترب بساتين النخيل في مواقع الدراسة

الموقع	pH	EC $dS.m^{-1}$	النتروجين الجاهز ملغم/كغم	الفسفور الجاهز ملغم/كغم	البوتاسيوم الجاهز ملغم/كغم	المادة العضوية ملغم/كغم	نسجة التربة
الهارثة	7.40	16.39	315	95.83	365.4	12.50	غرينية مزيجية
الزبير	7.31	11.69	154	69.2	201.2	11.02	رملية طينية
ابي الخصيب	8.13	18.77	50.5	22.8	13.5	9.35	طينية غرينية

جدول (2): مواصفات مياه الري في مواقع الدراسة

الموقع	pH	EC $dS.m^{-1}$
أبي الخصيب	7.4	5.17
الهارثة	7.31	4.38
الزبير	7.9	7.8

تهيئة العينات النباتية

تم تهيئة العينات النباتية (الأوراق) باختيار ثلاث فسائل لكل موقع من مواقع التجربة بحيث كانت متماثلة بالحجم والنمو الخضري والعمر قدر الإمكان وجمعت منها العينات الورقية وذلك بأخذ خوص من الورقة الخامسة لكل فسيلة وباتجاه الأسفل لأجل تقدير كلوروفيل a وb والكلوروفيل الكلي والكاروتين والكربوهيدرات فيها. وقد اجريت عملية التقدير في مختبرات مركز ابحاث النخيل–جامعة البصرة.

تقدير محتوى الأوراق من صبغتي الكلوروفيل والكاروتين (ملغم.غم$^{-1}$)

قدرت صبغات الكلوروفيل a و كلوروفيل b والكلوروفيل الكلي و الكاروتين، و استخلصت هذه الصبغات اعتمادا على طريقة Arnon (1949) بطحن 200 ملغم من الاوراق في 8 مل من الاسيتون (80%) باستخدام هاون خزفي مبرد مسبقا، وفصل الراشح باستعمال جهاز الطرد المركزي (3000 دورة/دقيقة)، نوع Eppendorf موديل (5804 R) الماني المنشأ. وقيست الاطوال الموجية 470 و 534 و 663 و 645 نانوميتر في الراشح واستخدم الاسيتون كعينة ضابطة لغرض معايرة الجهاز، باستعمال جهاز مطياف ضوئي موديل UV–1100D صناعة شركة EMCLAB GmbH الماني المنشأ ذي اربع خلايا، وقدرت قيم الصبغات النباتية اعتماداً على المعادلات التالية حسب Asare–Boamah *et al.* (1987) وعبر عنها بوحدة (ملغم.غم$^{-1}$).

كلوروفيل a=12.7(OD 663)–2.69(OD 645) X حجم العينة X وزن العينة

كلوروفيل $\boldsymbol{b = 22.9(OD\ 645) - 4.68(OD\ 663)}$ حجم العينة $\boldsymbol{X}$ وزن العينة $\boldsymbol{X}$

الكلوروفيل الكلي $\boldsymbol{= 20.2(OD\ 645) - 8.02(OD\ 663)}$ حجم العينة $\boldsymbol{X}$ وزن العينة $\boldsymbol{X}$

الكاروتين $\boldsymbol{= 1.82(OD\ 470) \times}$ كلوروفيل $\boldsymbol{a - 85.02 \times}$ كلوروفيل $\boldsymbol{b\ 198/1000}$

محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الذائبة الكلية

قدر محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الذائبة بحسب طريقة الفينول – حامض الكبريتيك استناداً إلى Duboise (1956)، اذ أُخذ 0.5 غم من الأوراق الجافة المطحونة جيداً ووضعت في أنابيب اختبار سعة 90 مل ثم أضيف اليها 70 مل ماء مقطر ووضعت في حمام مائي على درجة حرارة 90 لمدة ساعة لغرض استخلاص الكربوهيدرات ثم بردت الأنابيب بدرجة حرارة الغرفة ، ثم رشح المستخلص بوساطة ورق ترشيح وأخذ 5 مل من الراشح وأضيف اليه 25 مل ماء مقطر، وبعد ذلك أُخذ 1

مل منه وأضيف إليه 1 مل من الفينول (5) مع 5 مل من حامض الكبريتيك المركز وترك إلى أن يبرد بدرجة حرارة الغرفة، بعد ذلك قيس الضوء الممتص للعينات على الطول الموجي 490 نانوميتر باستعمال جهاز المطياف Spectrophotometer نوع صناعة شركة EMCLAB GmbH الماني المنشأ ذي اربع خلايا. قدرت الكربوهيدرات الذائبة الكلية في الأوراق اعتمادا على منحنى قياسي استخدم فيه الكلوكوز وعبر عن التراكيز بوحدة ملغم.غم$^{-1}$ مادة جافة.

التحليل الإحصائي

نفذت التجربة كتجربة عامليه بعاملين حسب التصميم القطاعات العشوائي الكامل BCRD اذ يمثل العامل الأول الموقع وبثلاث مناطق (الزبير والهارثة وابي الخصيب) والعامل الثاني يمثل الصنف (الساير والحلاوي) وعدد ثلاث مكررات لكل عامل وحللت البيانات احصائيا باستخدام برنامج Genostat–version 7 وقورنت النتائج باستخدام اقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى احتمال 5%. لبيان تأثير الموقع في الصفات الكيموحيوية لصنفين من نخيل التمر (الراوي وخلف الله ،2000).

النتائج والمناقشة **Results and Discussion**

محتوى الاوراق من الصبغات النباتية

تشير النتائج في جدول (3–5) الى تفوق موقع الهارثة عن موقع ابي الخصيب في محتوى الأوراق من كلوروفيل a و b والكلوروفيل الكلي لصنف الحلاوي مقارنة بصنف الساير اذ بلغت 1.64 و0.56 و2.20 ملغم.غم$^{-1}$ بالتتابع والتي لم تختلف معنويا عن موقع الزبير الذي سجل 1.57 و0.53 و2.10 ملغم.غم$^{-1}$ بالتتابع، في حين سجل موقع ابي الخصيب اقل قيمة لمحتوى الأوراق من كلوروفيل a و b والكلوروفيل الكلي اذ بلغت 1.06 و0.32 و1.36ملغم.غم$^{-1}$ بالتتابع. في حين أظهرت النتائج ان محتوى الأوراق من الصفات أعلاه لصنف الساير، أن موقع الزبير حقق أعلى قيمة للمحتوى من الصفات المذكورة، إذ بلغت بالتتابع 1.06 و0.49 و1.66 ملغم.غم$^{-1}$. يليه موقع أبي الخصيب، الذي سجل قيمًا مقدارها 1.02 و0.38 و1.40 ملغم.غم$^{-1}$ بالتتابع. أما موقع الهارثة فسجل اقل نسبة، حيث بلغت 0.85 و0.30 و1.18 ملغم.غم$^{-1}$ بالتتابع . كما اشارت النتائج في جدول (6) الى عدم وجود فرق معنوي في تاثير الموقع والصنف والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من صبغة الكاروتين.

جدول (3). تأثير الصنف والموقع والتداخل بينهما في محتوى أوراق النخيل من صبغة كلوروفيل a (ملغم.غم$^{-1}$)

الصنف	الموقع			تاثير الصنف
	الهارثة	ابي الخصيب	الزبير	
حلاوي	1.64	1.06	1.57	1.43
ساير	0.85	1.02	1.06	1.02
تاثير الموقع	1.25	1.04	1.37	
L.S.D 5%	للصنف	للموقع	للتداخل	
	0.009	0.008	0.013	

جدول (4) تأثير الصنف والموقع والتداخل بينهما في محتوى أوراق النخيل من صبغة كلوروفيل b (ملغم.غم$^{-1}$)

الصنف	الموقع			تاثير الصنف
	الهارثة	ابي الخصيب	الزبير	
حلاوي	0.56	0.32	0.53	0.46
ساير	0.30	0.38	0.49	0.40
تأثير الموقع	0.44	0.34	0.51	
L.S.D 5%	للصنف	للموقع	للتداخل	
	0.22	0.02	0.03	

جدول (5) تأثير الموقع والصنف والتداخل بينهما في محتوى أوراق النخيل من الكلوروفيل الكلي (ملغم. غم$^{-1}$)

الصنف	الموقع			تأثير الصنف
	الهارثة	ابي الخصيب	الزبير	
حلاوي	2.20	1.36	2.10	1.89
ساير	1.18	1.40	1.66	1.41
تأثير الموقع	1.69	1.38	1.88	
L.S.D 5%	للصنف	للموقع	للتداخل	
	0.02	0.02	0.03	

جدول (6). تأثير الموقع والصنف والتداخل بينهما في محتور أوراق النخيل من صبغة الكاروتين (ملغم.غم$^{-1}$)

الصنف	الموقع			تأثير الصنف
	الهارثة	الزبير	ابي الخصيب	
حلاوي	0.008	0.006	0.008	0.007
ساير	0.006	0.006	0.007	0.006
تأثير الموقع	0.007	0.006	0.007	
L.S.D 5%	للصنف	للموقع	للتداخل	
	NS	NS	NS	

تشير النتائج إلى أن ملوحة التربة لعبت دورا محوريا في تقليل تركيز الكلوروفيل، وبشكل خاص الكلوروفيل a في أوراق نخيل التمر، حيث لوحظ أدنى تركيز له في موقع أبي الخصيب الذي تميز بملوحة عالية (EC = 18.77 dS.m^{-1}). يعد الكلوروفيل a الصبغة الرئيسية في مراكز التفاعل الضوئي، وأي انخفاض في تركيزه يؤدي إلى تراجع كفاءة التمثيل الضوئي وإنتاج الطاقة. وقد أظهرت العديد من الدراسات أن الملوحة تؤثر سلبًا على الكلوروفيل من خلال عدة آليات فسيولوجية، من

بينها تفكك البنية الغشائية للبلاستيدات الخضراء، وإنتاج الجذور الحرة (ROS) ، وانخفاض توفر العناصر المغذية الأساسية مثل Mg^{2+} و Fe^{2+} الضروريين لتخليق جزيئات الكلوروفيل (Munns and Tester, 2008; Hasanuzzaman et al., 2013). بالإضافة إلى ذلك، فإن الإجهاد الملحي يثبط نشاط إنزيمات مثل ALA synthase المسؤولة عن الخطوة الأولى في مسار التخليق الحيوي للكلوروفيل، ويحفز تحلل الكلوروفيل من خلال تنشيط إنزيمات مثل chlorophyllase والبيروكسيديز، مما يؤدي إلى انخفاض في المحتوى الكلي للصبغة (AL- Abdul Hadi et al.,2012; Balasubramaniam et al., 2022). وتظهر أصناف نخيل التمر تفاوتا في استجابتها الفسيولوجية تجاه هذه الظروف، إذ يمتلك بعضها آليات دفاعية متقدمة تشمل تعزيز مضادات الأكسدة وتوازن الأيونات(K^+/Na^+) ، مما يساعدها على الحفاظ على تركيز أعلى من الكلوروفيل a تحت ظروف الإجهاد الملحي.(Al-Kharusi et al., 2017; Al Kharusi et al., 2019)

وتتماشى هذه النتائج مع ما أشار إليه Zahra et al. (2022)، بأن الملوحة تؤدي إلى تقليل التعبير الجيني للبروتينات المرتبطة بمركبات PSII و PSI، مما يحد من استقرار الكلوروفيل وقدرته على امتصاص الضوء بفعالية. كما أظهر Yaish et al. (2017) من خلال التحليل الجيني واسع النطاق في نخيل التمر أن الملوحة تؤثر على التعبير الجيني للعديد من المسارات المرتبطة بالبناء الضوئي والتمثيل الغذائي للكلوروفيل.

محتوى الاوراق من الكربوهيدرات

تشير النتائج في جدول (7) الى تفوق موقع الزبير عن موقع ابي الخصيب في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الكلية اذ بلغت 7.46ملغم.غم$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن موقع الهارثة الذي سجل 7.24 ملغم.غم$^{-1}$، في حين سجل موقع ابي الخصيب اقل قيمة لمحتوى الكربوهيدرات اذ بلغت 6.62ملغم.غم $^{-1}$.اما بالنسبة لعامل الصنف فقد تفوق صنف الساير في محتوى الأوراق من الصفة أعلاه اذ بلغ ما قدره 7.42 ملغم.غم$^{-1}$ مقارنة بصنف الحلاوي الذي اعطى اقل معدل بلغ 6.73 ملغم.غم$^{-1}$، في حين أعطت نتائج التحليل الاحصائي للتداخل بين تاثير عامل الصنف والموقع تاثيرا معنويا اذ تفوق صنف الساير لجميع مواقع الدراسة في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات بينما اعطى صنف الحلاوي لموقع الزبير والهارثة اعلى معدل بلغ 7.06 و 6.95 ملغم غم$^{-1}$ مقارنة بموقع ابي الخصيب الذي سجل اقل معدل بلغ 6.19 ملغم.غم$^{-1}$.

جدول (7). تأثير الموقع والصنف والتداخل بينهما في محتور أوراق النخيل من الكربوهيدرات(ملغم.غم$^{-1}$)

الصنف	الموقع			تأثير الصنف
	الهارثة	ابي الخصيب	الزبير	
حلاوي	6.95	6.19	7.06	6.73
ساير	7.53	7.05	7.86	7.48
تأثير الموقع	7.24	6.62	7.46	
L.S.D 5%	للصنف	للموقع	للتداخل	
	0.37	0.49	0.84	

أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة سلبية واضحة بين خصائص التربة، سيما ملوحتها ومستوى العناصر الغذائية فيها، وبين محتوى الكربوهيدرات الكلية في أوراق نخيل التمر. إذ سجّل موقع أبي الخصيب أعلى ملوحة كهربائية (EC = 18.77 dS m^{-1}) وأعلى قيمة للاس الهيدروجيني (pH = 8.13)، إلى جانب انخفاض ملحوظ في مستويات النيتروجين والبوتاسيوم الجاهزين، وهو ما انعكس سلبًا على تركيز الكربوهيدرات في الأوراق، الذي بلغ أدنى قيمة مقارنة بباقي المواقع. وتشير هذه النتائج إلى أن ارتفاع الملوحة يُحدث اضطرابا في عمليات البناء الضوئي من خلال تثبيط نشاط إنزيمRubisCO ،وتقليل كفاءة تثبيت الكربون، مما يؤدي إلى تراجع تراكم السكريات وتحول استهلاكها نحو تصنيع المركبات الأسمولية الدفاعية (Du et al., 2021).

في المقابل، أظهر موقع الزبير ظروفًا بيئية أكثر ملاءمة نسبيًا، إذ بلغت ملوحة التربة فيه (11.69 dS.m^{-1})، مع توافر أفضل للعناصر الغذائية الأساسية، مما أسهم في تحقيق أعلى محتوى للكربوهيدرات في الأوراق. أما موقع الهارثة، فكان متوسطًا من حيث الملوحة ومحتوى المادة العضوية، ما انعكس في تسجيله مستويات كربوهيدرات بين الموقعين الآخرين. وتؤكد هذه النتائج أن خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية، سيما ملوحتها وتوازنها الغذائي، تلعب دورًا محوريًا في تحديد كفاءة التمثيل الضوئي وتراكم نواتج التمثيل الأيضي في اوراق نخيل التمر(Al-Kharusi et al., 2017; Ouamane et al., 2018) .

اما من حيث تاثير الصنف، فقد اظهرت النتائج تفوق صنف ساير معنويًا على صنف حلاوي في معظم المواقع، مما يعكس اختلاف الاستجابة الوراثية بين الأصناف تجاه الإجهاد الملحي. وتعزى قدرة صنف ساير الأعلى على الاحتفاظ بمحتوى كربوهيدراتي مرتفع إلى كفاءته في تنظيم الاتزان الأيوني (K^+/Na^+) وتنشيط آليات التكيف الفسيولوجية، بما في ذلك الدفاعات الأسموزية والأنزيمات المضادة للأكسدة .(Al Kharusi et al., 2019; Jana et al., 2019) كما كان التداخل بين الموقع والصنف معنويًا، مما يؤكد أهمية التوافق بين التركيب الوراثي للأصناف وظروف التربة والري.

تجدر الإشارة إلى أن تأثير الملوحة لا يقتصر على تثبيط عمليات التمثيل الضوئي فحسب، بل يمتد أيضًا إلى التأثير على امتصاص العناصر الغذائية، ولا سيما البوتاسيوم الضروري لفتح الثغور وتنشيط العديد من الإنزيمات المرتبطة بالتخليق الحيوي للكربوهيدرات، الأمر الذي يؤدي إلى تفاقم الأثر السلبي للإجهاد الملحي (Benaceur et al., 2024).

الاستنتاجات

تشير نتائج هذه الدراسة إلى أن خصائص التربة تؤثر تأثيرًا كبيرا على محتوى أصباغ التمثيل الضوئي (الكلوروفيل a، b، والكلي) وعلى تراكم الكربوهيدرات في أوراق نخيل التمر. وتُعد هذه المؤشرات الفسيولوجية حيوية لتقييم قدرة النبات على تحمل الإجهاد البيئي، حيث ينعكس انخفاض محتوى الكلوروفيل على تراجع نشاط التمثيل الضوئي وانخفاض إنتاج الطاقة اللازمة لتخليق السكريات، مما يؤثر بدوره على النمو والإنتاجية.

المصادر References

إبراهيم ، عبدالباسط عودة (2015). التمور وأجزاء النخلة الأخرى منظومة غذائية وصحية وعلاجية شاملة /كراس/ المركز الوطني للنخيل والتمور. الرياض. 89صفحة.نشرة رقم 3.

إبراهيم، عبد الباسط عودة (2019). زراعة النخيل وجودة التمور بين عوامل البيئة وبرامج الخدمة والرعاية. جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي. 532 صفحة.

الراوي، خاشع محمود وعبدالعزيز محمد خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية – الطبعة الثانية – كلية الزراعة و الغابات – جامعة الموصل – العراق .

Abdel-Baky, N. F., Motawei, M. I., Al-Nujiban, A. A. S., Aldeghairi, M. A., Al-Shuraym, L. A. M., Alharbi, M. T. M., Alsohim, A. S., and Rehan, M. (2023). Detection of adaptive genetic diversity and chemical composition in date palm cultivars and their implications in controlling red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliver. Brazilian Journal of Biology, 83, e270940. https://doi.org/10.1590/1519-6984.270940

AL- Abdul Hadi, I.A.; Dinar, H.A. ; Ebert ,G. and C.buttner (2012). Influence of salinity stress on photosynthesis and chlorophyll content in date palm (*Phoenix dactylifera* L.). Indian Journal of Science and Technology, 4(11): 1542-1546.

Al-Kharusi, L., Al-Harrasi, A., Khan, S. A., & Hussain, J. (2017). Screening of date palm (Phoenix dactylifera L.) cultivars for salinity tolerance. Forests, 8(4), 136. https://doi.org/10.3390/f8040136

Al Kharusi, L., Al Yahyai, R., & Yaish, M. W. (2019). Antioxidant response to salinity in salt-tolerant and salt-susceptible cultivars of date palm. Agriculture, 9(1), 8. https://doi.org/10.3390/agriculture9010008

Alotaibi, K. D., Alharbi, H. A., Yaish, M. W., Ahmed, I., Alharbi, S. A., Alotaibi, F., & Kuzyakov, Y. (2023). Date palm cultivation: A review of soil and environmental conditions and future challenges. Land Degradation and Development. https://doi.org/10.1002/ldr.4619

Arnon D.I.(1949). Copper enzymes in isolated chloroplasts, polyphenoxidase in Beta vulgaris. Plant Physiol. 24:1-15.

Asare-Boamah N. K., Hofstra G., Fletcher R. A. and Dumbroff E. B. (1986). Triadimefon protects bean plants from water stress through its effects on abscisic acid. Plant Cell Physiol. 27:383-390.

Balasubramaniam, T., Shen, G., Esmaeili, N., & Zhang, H. (2023). Plants' response mechanisms to salinity stress. Plants, 12(12), 2253. https://doi.org/10.3390/plants12122253

Benaceur, I., Meziani, R., El Fadile, J., Hoinkis, J., Canas Kurz, E., Hellriegel, U., & Jaiti, F. (2024). Salt stress induces contrasting physiological and biochemical effects on four elite date palm cultivars (Phoenix dactylifera L.) from southeast Morocco. Plants, 13(2). https://doi.org/10.3390/plants13020186

Bhat, M. A., Mishra, A. K., Shah, S. N., Bhat, M. A., Jan, S., Rahman, S., Baek, K.-H., & Jan, A. T. (2024). Soil and mineral nutrients in plant health: A prospective study of iron and phosphorus in the growth and development of plants. Current Issues in Molecular Biology, 46(6), 5194–5222. https://doi.org/10.3390/cimb46060312

Black , C.A. (1965). Soil – plant relationships 2nd edition john Wiley and sons . Inc. New York.

Du, B., Ma, Y., Yáñez-Serrano, A. M., Arab, L., Fasbender, L., Alfarraj, S., Albasher, G., Hedrich, R., White, P. J., Werner, C., & Rennenberg, H. (2021). Physiological responses of date palm (Phoenix dactylifera) seedlings to seawater and flooding. The New Phytologist, 229(6), 3318–3329. https://doi.org/10.1111/nph.17123

Dubois, M.; Gilles, K. A.;Hamilton, J. K.; Rebers, P. A. and Smith, F. (1956). Colorimetric method for the determination of sugars and related substances. Analytical Chemistry, 28(3), 350–356. https://doi.org/10.1021/ac60111a017

Elmeer, K.; Mattat, I.; Al-Malki, A.; Al-Mamari, A.-G.; BoJulaia, K.; Hamwieh, A. and Baum, M. (2019). Assessing genetic diversity of Shishi Date palm cultivars in Saudi Arabia and Qatar using Microsatellite markers. International Journal of Horticultural Science and Technology, 6(1), 1–9. https://doi.org/10.22059/ijhst.2019.271662.267

Hasanuzzaman, M., Nahar, K., Alam, M. M., Roychowdhury, R., & Fujita, M. (2013). Physiological, biochemical, and molecular mechanisms of heat stress tolerance in plants. International Journal of Molecular Sciences, 14(5), 9643-9684. https://doi.org/10.3390/ijms14059643

Jana, G. A., Al Kharusi, L., Sunkar, R., Al-Yahyai, R., & Yaish, M. W. (2019). Metabolomic analysis of date palm seedlings exposed to salinity and silicon treatments. Plant Signaling & Behavior, 14(11), 1663112. https://doi.org/10.1080/15592324.2019.1663112

Jasim, A. M., and Tuaema, M. H. (2016). Effect of the addition of sulfur, calcium, and citric acid to improve salt tolerance, leaf area, and mineral contents in leaves of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cv. Sayer. Thi-Qar University Journal for Agricultural Research, 5(1).

Munns, R., & Tester, M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. Annual Review of Plant Biology, 59, 651–681. https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.59.032607.092911

Ouamane, R., Reguieg, Y. H. A., & Masmoudi, A. (2018). Combined effect of soil salinity and phospho-potassium fertilization on yield of Deglet Nour date palm (Biskra Southeast

Algeria). International Journal of Biosciences, 12(4), 350–359. http://doi.org/10.12692/ijb/12.4.350-359

Page, A.L.; R.H. Millera and D.P. Kenney(1982). Method of Soil Analysis, Part 2, 2nd Ed. Agronomy.

Simkin, A. J., Kapoor, L., Doss, C. G. P., Hofmann, T. A., Lawson, T., & Ramamoorthy, S. (2022). The role of photosynthesis related pigments in light harvesting, photoprotection and enhancement of photosynthetic yield in planta. Photosynthesis Research, 152(1), 23–42. https://doi.org/10.1007/s11120-021-00892-6

Wang, X., Chen, Z., & Sui, N. (2024). Sensitivity and responses of chloroplasts to salt stress in plants. Frontiers in Plant Science, 15, 1374086. https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1374086

Yaish, M. W., Patankar, H. V., Assaha, D. V. M., Zheng, Y., Al-Yahyai, R., & Sunkar, R. (2017). Genome-wide expression profiling in leaves and roots of date palm (Phoenix dactylifera L.) exposed to salinity. BMC Genomics, 18(1), 246. https://doi.org/10.1186/s12864-017-3633-6

Zahra, N., Al Hinai, M. S., Hafeez, M. B., Rehman, A., Wahid, A., Siddique, K. H. M., & Farooq, M. (2022). Regulation of photosynthesis under salt stress and associated tolerance mechanisms. Plant Physiology and Biochemistry, 178, 55–69. https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2022.03.003

Assessment of the Effect of Agricultural Site on the Biochemical Traits of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) Offshoots of Halawi and Sayer Cultivars

Mohammed Hadi Tuaema

Date Palm Research Center, University of Basrah, Iraq

Abstract

This experiment was conducted during the 2024 growing season at three locations in Basrah Governorate (Abu Al-Khasib, Al-Hartha, and Al-Zubair) to study the effect of agricultural site on the pigment and carbohydrate contents in the leaves of two date palm (Phoenix dactylifera L.) cultivars, Halawi and Sayer. The results showed that the cultivation site significantly affected the contents of chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll, and carbohydrates in the leaves of both cultivars. The Halawi cultivar grown in Al-Hartha exhibited the highest contents of chlorophyll a (1.64 $mg \cdot g^{-1}$), chlorophyll b (0.65 $mg \cdot g^{-1}$), total chlorophyll (2.20 $mg \cdot g^{-1}$), and carbohydrates (6.95 $mg \cdot g^{-1}$), followed by the Al-Zubair site with values of 1.57, 0.53, 2.10, and 7.06 $mg \cdot g^{-1}$, respectively. In contrast, the lowest values for these traits were recorded at the Abu Al-Khasib site (1.06, 0.32, 1.36, and 6.19 $mg \cdot g^{-1}$, respectively). Regarding the Sayer cultivar, the highest carbohydrate content was observed at Al-Zubair and Al-Hartha (7.86 and 7.53 $mg \cdot g^{-1}$, respectively), while the lowest value was recorded at Abu Al-Khasib (7.05 $mg \cdot g^{-1}$). However, this cultivar showed the lowest concentrations of chlorophyll a, chlorophyll b, and total chlorophyll at the Al-Hartha site (0.85, 0.30, and 1.18 $mg \cdot g^{-1}$, respectively). As for carotenoid content, the results indicated no significant differences among sites or between the two cultivars

Keywords: Chlorophyll; Carotene; Carbohydrates; Agricultural Site; Date Palm