

Morphological, Physiological and Biochemical Study of Wild Growing Dill (*Anethum Graveolens* L.) and Comparison with Cultivated Dill in Misurata-Libya

Najat Eglous^{1,*} , Elham Albahe¹ , Sadia Shakrouna¹ , Fawzia Abuseksakh¹ , Hala Abuhbay¹ 

¹ Biology Department, Science Faculty, Misurata University, Misurata, Libya

ARTICLE HISTORY

Received 18 December 2024

Revised 25 January 2025

Accepted 31 January 2025

Online 14 February 2025

KEYWORDS

Wild type of *anethum graveolens*;
Cultivated *anethum graveolens*;
Morphological changes;
Chlorophyll;
Proline;
Active substances.

ABSTRACT

The research compared the wild *Anethum graveolens* L. plant with the cultivated plant by studying its morphological, physiological, and biochemical characteristics. Physiological studies revealed differences in their tissues' and dry water contents and their chlorophyll content, with wild *Anethum graveolens* L. having higher chlorophyll content than cultivated plants reaching 0.55 and 0.20 mg/g FW respectively. The statistical analysis showed increased sugar content in almost all parts of the wild *Anethum graveolens* L. plant compared to the cultivated plant. The proline recorded a lower rate in all parts of the wild-type plant. The content was 0.65µg/mg DW in the leaves of the wild-type, while, the cultivated plant showed higher content reaching 0.99µg/mg DW. The study also found variations in the concentration of active substances in the plants, including alkaloids, glycosides, saponins, and flavonoids. These differences could be due to their ability to adapt to environmental conditions, providing insight into the connection between plant genetic traits and their geographic and ecological distribution.

دراسة مورفولوجية، فسيولوجية وبيوكيميائية لنبات الشبت النامي برياً مقارنة بالنبات المزروع في منطقة مصراتة

نجاة محمد اقلوص^{1*}، الهام أحمد الباهي¹، سعدية عمر شكرونة¹، فوزية الزروق أبوسكساكة¹، هالة فرج أبو حبيب¹

الكلمات المفتاحية	الملخص
الشبت البري الشبت المزروع التغيرات المورفولوجية الكلوروفيل البرولين المواد الفعالة	تم إجراء البحث لمقارنة نبات الشبت <i>Anethum graveolens</i> L. البري مع النبات الشبت المزروع وذلك من خلال دراسة بعض الخصائص المورفولوجية والفسيولوجية والكيميائية الحيوية للنباتين. أظهرت الدراسات الفسيولوجية والكيميائية الحيوية للنباتات مستويات مختلفة في كل من المحتوى المائي والجاف بأنسجتها، وكذلك في محتواها من الكلوروفيل، حيث تفوق نبات الشبت البري في محتواه من الكلوروفيل مقارنة بالنبات المزروع بمعدل تراوح 0.55 و 0.20 ملليجرام/جرام من الوزن الطازج. أما بالنسبة للسكريات الذائبة، فقد سجلت نتائج التحليل الإحصائي زيادة في محتوى نبات الشبت البري من السكريات الذائبة مقارنة بالنبات المزروع في جميع أجزاء النبات المدروسة. أما محتوى النبات البري من البرولين فقد سجل انخفاضاً ملحوظاً عند معظم أجزاء النبات المدروسة، تراوح معدله في الأوراق 0.65 ميكرومول/مليجرام من الوزن الجاف. بينما النبات المزروع فقد سجل 0.99 ميكرومول/مليجرام من الوزن الجاف. أوضحت الدراسة أيضاً اختلاف تركيز بعض المواد الفعالة في أجزاء النباتات المدروسة تمثلت في كل من القلويدات، الجليكوسيدات، الصابونين، والفلافونيدات. وقد كان هذا الاختلاف واضحاً بين نبات الشبت البري والمزروع، والذي قد يكون مرتبطاً بقدرة هذه النباتات على التكيف مع الظروف البيئية المحيطة. وقد يعطي هذا أيضاً مؤشراً أولياً للعلاقة بين الخصائص الوراثية للنباتات وتوزيعها الجغرافي والبيئي.

المقدمة

المورفولوجية والفسيولوجية وكذلك في محتواه من المواد الفعالة، مما يؤثر على فعاليته الطبية، وحيث أن المواد الفعالة أحد نواتج عملية البناء الضوئي غير المباشرة فإنها تتأثر بكفاءة هذه العملية والتي قد يكون بالزيادة أو النقصان. وتعد النباتات الطبية حساسة جداً بالبيئة التي تنمو بها ويؤثر الاختلاف في الظروف المحيطة بها تأثيراً واضحاً على مكونات وفعالية المواد الفعالة بها. ومن النباتات الشائع استخدامها شعبياً في بلادنا نبات الشبت *Anethum graveolens* L. والذي هو أحد نباتات الفصيلة الخيمية Apiaceae، التي تنتشر نباتاتها عالمياً وتتوزع بشكل رئيسي في المناطق المعتدلة من نصف الكرة الأرضية الشمالي، وبشكل خاص منطقة البحر الأبيض المتوسط. وتضم عالمياً 446 جنساً و354 نوعاً [2]، و ينمو نبات الشبت برياً في جميع أنحاء

استخدم الإنسان منذ العصور القديمة العديد من الموارد البيئية لعلاج العديد من الأمراض ومن هذه الموارد النباتات الطبية والتي استمر استخدامها في العديد من المجالات الطبية والصناعية والتي منها الصناعات الدوائية ومستحضرات التجميل والأغذية [1]، وتعد ليبيا أحد دول البحر الأبيض المتوسط التي لديها تاريخ طويل في استخدام النباتات، وقد أمكن زراعة بعض النباتات البرية لغرض غذائي وطبي، وذلك لما تحتويه من مواد فعالة ذات تأثير فسيولوجي وبيوكيميائي. إن الكثير من هذه النباتات ينمو طبيعياً كنتيجة للظروف الطبيعية والتي تتمثل في تفاعل عوامل المناخ والتربة وغيرها، وبصاحب ذلك العديد من التغيرات في الصفات نمو النبات

*Corresponding author: najateglu@gmail.com

https://doi.org/



الشكل 1: نبات الشبث النامي برياً في منطقة مصراتة

ثانياً التغيرات المورفولوجية للنباتات المدروسة :

1- متوسط طول الساق والجذر والطول الكلي للنبات: تم قياس طول كل من الساق والجذر والطول الكلي للنبات باستخدام مسطرة مدرجة (سم) في نهاية موسم الأزهار وبداية تكوين الثمار.

2- عدد الأفرع وعدد الأوراق للنبات: تم قياس هذا المؤشر من خلال حساب عدد أوراق عشرة نباتات تم اختيارها عشوائياً في مرحلة نهاية الإزهار وبداية تكوين الثمار وتم تسجيل متوسط عدد الأوراق لكل نبات.

ثالثاً التغيرات الفسيولوجية والبيوكيميائية للنباتات المدروسة

1- نسبة المحتوى المائي والمادة الجافة في المجموع الخضري والجذري (%) تم في هذه الدراسة حساب الأوزان الرطبة والجافة للنباتات المدروسة وذلك عن طريق وضع الجزء الخضري والجزء الجذري بداخل أطرف مثقوبة وموزونة مسبقاً، ثم عين الوزن الرطب للأجزاء النباتية من خلال الميزان الحساس ومن ثم نقلت الأطرف إلى فرن درجة حرارته 48°م لمدة 3 أيام، ثم وزنت العينات.

تم إيجاد النسبة المئوية للمحتوى المائي باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للمحتوى المائي} = \frac{\text{الجاف الوزن} - \text{الرطب الوزن}}{\text{الجاف الوزن}} \times 100$$

$$\text{النسبة المئوية للمادة الجافة} = \frac{\text{الجاف الوزن}}{\text{الرطب الوزن}} \times 100 \quad [16]$$

2- تقدير الكلوروفيل

تم تقدير وحساب الكلوروفيل في نبات الشبث وفقاً لطريقة الباحث [17]، وذلك بطحن 0.250 جم من أوراق النبات في 12 مل من الاسيتون باستخدام هاون. تبع ذلك استخدام جهاز الطرد المركزي لفصل الشوائب. ثم أخذت القراءات باستخدام جهاز قياس الطيف الضوئي spectrophotometer عند الأطوال الموجية 645-663 نانوميتر. تم حساب كمية الكلوروفيل-A، الكلوروفيل-B والكلوروفيل الكلي بالمليجرام/جم من الوزن الطازج.

3- محتوى النبات من السكريات الذائبة

تم تقدير محتوى النبات من السكريات الذائبة حسب طريقة [18]، حيث تم اخذ كل أجزاء النبات وجفف عند درجة حرارة 48 °م، تم سحقها ومزجها جيداً وأخذ منها 0.1 جم وسحق مع 10 مل ماء مقطر في هاون خزفي Mortar . وضعت في أنبوبة اختبار وفصلت مكوناته باستخدام جهاز الطرد المركزي بسرعة 3000 دورة في الدقيقة لمدة 10 دقائق، أخذ منها 1 مل في دورق زجاجي وأضيف له 1 مل فينول 5% و5 مل حامض كبريتيك مركز. ووضع في حمام مائي عند درجة حرارة 27 °م لمدة 15 دقيقة وتم أخذ القراءات عند طول موجي 488 نانوميتر باستخدام جهاز الطيف الضوئي Spectrophotometer. ترجمت القراءات إلى تراكيز بواسطة منحني تدرج التركيز وذلك بتحضير تراكيز معلومة

نصفي الكرة الأرضية الشمالي والشرقي والغربي، ويُزرع في الحقول. ونبات الشبث من محاصيل الخضار الورقية ذات القيمة الغذائية والطبية العالية [3]. وهو نبات عشبي سنوي أو ثنائي الحول يتكاثر بالبذور، كما أنه النوع الوحيد في جنس الشبث. ومن الناحية الظاهرية فإن نبات الشبث عشب عطري قائم له أوراق ريشية مجزأة ذات أعناق مغلقة بغمد والأزهار صفراء اللون تتجمع في نورات خيمية مركبة. والبذور بيضاوية ومسطحة بثلاثة أخاديد طولية وجناحين [4]. تحتوي الأنسجة الخضراء والثمار (البذور) على زيوت أساسية وزيوت دهنية ورطوبة وبروتينات وكربوهيدرات وألياف ورماد وعناصر معدنية عديدة منها الكالسيوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم والفوسفور والصدوديوم وكذلك فيتامين أ وفيتامين ب (النياسين) [5]. كما تحوي الثمار زيتاً طياراً تصل نسبته إلى 4%، يحوي قرابة 63% من الكارفون carveone إضافة إلى الأبيول والميرستيسين [6]. بالإضافة إلى مادتي الليمونين Limonene والفيلاندين Phellendrene وتختلف مواصفات الزيت ومكوناته الفعالة باختلاف مكان زراعته. ومن المركبات الأخرى المهمة في النبات furanocoumarin و falcariindiol كما ويحتوي بروتينات بنسبة 15.68% وكربوهيدرات (36%)، وألياف بنسبة 14.80% [7]. ونبات الشبث استعمالات عديدة فهو يستعمل في معالجة آلام المعدة والاضطرابات الهضمية وكذلك كطارد للغازات [8]. ويتميز نبات الشبث أيضاً بخاصية مضادة للأكسدة، وقد تم استخدامه تقليدياً كعشب طبي لعلاج الفواق والأرق وانتفاخ البطن [9]. وتتميز ثماره بطعم ورائحة عطرية قوية، وهذا يعود لاحتواء الزيت العطري على مركبات (الكارفون والليمونين وبعض التربينات) [10]. لذلك تمضغ الثمار لعلاج رائحة الفم الكريهة، إلا أنها تفقد هذه الخصائص أثناء الطهي، نظراً لفقد زيوتها الطيارة [11]. ويستخدم النبات كذلك لعدة أمراض في المعدة والكبد والكلى والدماغ [12]. ويظهر مستخلص البذور أنشطة مضادة للأكسدة ومضادة للالتهابات ومضادة للفطريات ومضادة للميكروبات [13]. يستخدم الشبث أيضاً في علاج الكوليسترول، ومضاد للتشنج، ومضاد للقيء، ومدد للبول، وله خصائص مضادة للسرطان ومضادة لمرض السكري. وتكتسب المستخلصات والزيوت العشبية شعبية لأنها تزرع بشكل شائع وأمنة للناس [14]. ونظراً لقلة الدراسات على نبات الشبث النامي برياً فقد تم اختياره لغرض دراسة التغيرات المورفولوجية، الفسيولوجية وكذلك البيوكيميائية المصاحبة لنمو النبات ومقارنته بنبات الشبث المزروع.

المواد وطرق العمل

أولاً جمع النباتات المدروسة

تم جمع عدد 10 مكررات من نبات الشبث البري والمزروع (ربيع 2024)، وذلك في مرحلة نهاية الأزهار وبداية تكوين الثمار. حيث جمع نبات الشبث النامي برياً من منطقة وادي ساسو (شكل 1) والتي تقع على بعد 20 كيلومتر جنوب منطقة مصراتة، وبلغ ارتفاع المنطقة عن مستوى سطح البحر من 15 إلى 70 متر وهي منطقة سهلية مستوية ومعدل هطول الأمطار 26 ملم سنوياً، وهي منطقة رعوية هامة بها العديد من النباتات الطبية والعشبية [15]. وجمع نبات الشبث من أحد المزارع من منطقة كرزاز وذلك لغرض التعرف على أهم التغيرات الفسيولوجية والبيوكيميائية المصاحبة لنمو النبات في بيئات مختلفة.

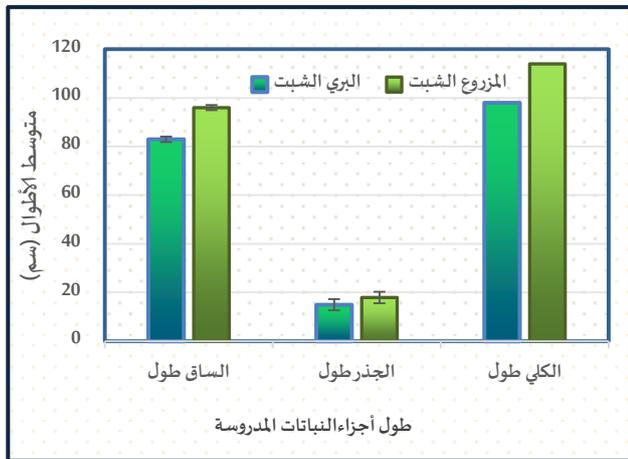
الصابونين، وإذا لم تحتوي العينة على الصابونين لا تظهر هذه الرغوة [26].
خامساً التحليل الإحصائي: تم تحليل البيانات باستخدام تحليل التباين أحادي الاتجاه (ANOVA). تم استخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS لإصدار 20 (شيكاغو، الولايات المتحدة الأمريكية). تم اختبار أقل فرق معنوي L.S.D للمقارنات الثنائية عند مستوى معنوي $P=0.05$.

النتائج والمناقشة

أولاً نتائج دراسة بعض التغيرات المورفولوجية

1. متوسط طول الساق والجذر والطول الكلي للنبات

بين الشكل (2) متوسط أطوال الساق والجذر والطول الكلي للنباتات النامية برياً ومقارنتها مع النباتات المزروعة. تشير النتائج إلى وجود فروقات معنوية عالية جداً في متوسط طول الساق وكذلك الطول الكلي لنبات الشبت البري مقارنة بالنبات المزروع. حيث أظهر نقص معنوي جداً في متوسط طول الساق وصل إلى 13 سم ومعنوي فقط في الجذر (3 سم)، والطول الكلي للمجموع الخضري والجذري (16 سم) وذلك مقارنة بالنبات المزروع. انخفاض طول النبات البري قد يرجع إلى انخفاض جهد الماء في منطقة الجذر بسبب نقص المحتوى المائي بتأثير طول مدة الجفاف أو بوجود فرق في الجهد بين داخل النبات وخارجه إلى نقص الماء في النبات مما يؤثر على العديد من العمليات الحيوية والتي منها انقسام الخلايا واستطالتها مما يؤثر سلباً على طول النبات [27]. وقد يعود الاختلاف في أطوال نباتات الشمرة في المواقع المختلفة لتأثير الظروف البيئية المختلفة ونوعية التربة ومحتواها من العناصر الغذائية، بالإضافة لتأثير الطراز الوراثي [28].



الشكل 2: متوسط طول الساق والجذر والطول الكلي لنبات الشبت النامي برياً مقارنة بالمزروع

2. عدد الأوراق والفروع

بينت نتائج التحليل الإحصائي في الشكل (3) وجود فروق معنوية واضحة في عدد الأوراق، في حين كانت الفروقات غير معنوية في عدد الأفرع لنبات الشبت البري والمزروع. وقد يرجع ذلك إلى أن العوامل البيئية المختلفة (حرارة، رطوبة، التربة) لم تؤثر بشكل كبير على نمو عدد الأفرع في نبات الشبت بين البيئتين البرية والمزروعة. ويمكن أن يرجع إلى قدرة نبات الشبت على التكيف مع الظروف البيئية. ومن جانب آخر قد يرجع ذلك إلى التحكم الجيني في عدد فروع النباتات البرية والمزروعة مما ينتج عنه انخفاض تأثير البيئة على عدد الأوراق وكذلك عدد الفروع [29].

من سكر الجلوكوز أجريت عليها نفس الخطوات السابقة للحصول على المنحنى.

4-تقدير البرولين

تم تقدير محتوى البرولين باستخدام الطريقة التي وصفها Bates *et al.* [19]. أخذ 0.1 جم من المادة النباتية وأضيف لها 10 مل من حمض السلفوساليسيليك (3%) وتم فصلها بسرعة 4000 جم لمدة 15 دقيقة. حضن جزء من المستخلص مع حمض النينهيدرين وحمض الأسيتيك عند 100 درجة مئوية لمدة 60 دقيقة. بعد ذلك، تم إيقاف الخليط المتفاعل بسرعة عن طريق تبريده في حمام ثلج وإضافة 4 مل من التولوين. أخذت القراءات عند طول موجي 528 نانومتر باستخدام جهاز الطيف الضوئي Spectrophotometer. تم تحديد النتائج بحساب كمية البرولين بالميكرومول/ملجم من المادة الجافة وفقاً للمعادلة التي أشار إليها الباحث [20].

$$\text{Proline in } \mu\text{mol.g}^{-1}\text{FW} = \frac{\text{Absextract-blank}}{\text{slope}} \times \frac{\text{Volextract}}{\text{Volaliquot}} \times \frac{1}{\text{FW}}$$

رابعاً الكشف النوعي عن بعض المركبات الفعالة للنباتات المدروسة

تمت دراسة محتوى نبات الشبت النامي برياً والمزروع ببعض المركبات الفعالة وذلك باستخدام المستخلص النباتي (المائي) تم تحضيره استناداً للدراسة [21]. وقد تم الكشف عن المركبات الفعالة وفقاً للخطوات التالية:

1- الكشف عن القلويدات: تم الكشف عن القلويدات بواسطة كاشفي واغنز وماير وقد تم تحضير الكاشفين وفق التالي:

• كاشف واغنز **Wagners Reagen**: تم تحضير الكاشف بإذابة 1.3 جم من بلورات اليود مع 2 جم من يوديد البوتاسيوم في 100 مل ماء مقطر.

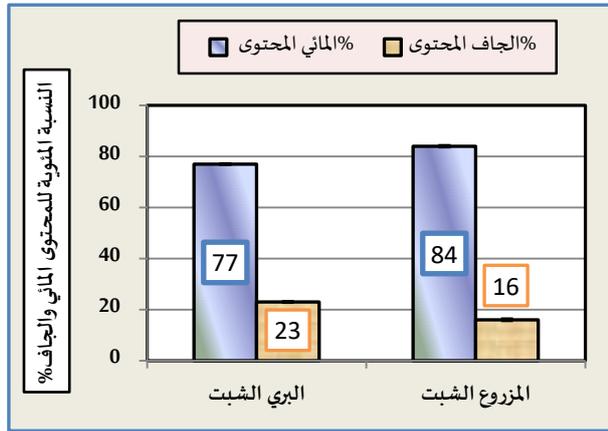
• كاشف ماير: **Mayer Reagent** تم تحضير الكاشف بإذابة 1.3 جم كلوريد الزنبيق مع 5 جم من يوديد البوتاسيوم في 100 مل ماء مقطر.

وللكشف عن وجود القلويدات أخذ 3 مل من المستخلص في أنبوبة اختبار على حده أضيف له 1 مل من حمض الهيدروكلوريك، وضعت أنابيب الاختبار في حمام مائي لمدة 20 دقيقة مع التحريك المستمر عند درجة حرارة 40°م ثم برد المستخلص ورشح. أخذ 1 مل من الراشح وأضيف له 0.5 مل من كاشف واغنز وترك بضع دقائق. إن تكون لون بني دليل على وجود القلويدات. كما أخذ 1 مل من الراشح وأضيف له 0.5 مل من كاشف ماير وترك بضع دقائق وبديل تكون لون كبري على وجود القلويدات [22,23].

2- الكشف عن الفلافونويدات: تم الكشف عن الفلافونويدات بإضافة 3 مل من المستخلص النباتي إلى 10 مل من الماء المقطر و وضع في جهاز الهزاز لمدة 10 دقائق، ثم أضيف له 1 مل من هيدروكسيد الصوديوم تركيز 10% لوحظ تكون لون أصفر وهذا دليل على وجود الفلافونويدات [24,25].

3- الكشف عن الجلايكوسيدات: مزج جزءان متساويان من كاشف فهلنج مع المستخلصات النباتية، ثم ترك المزيج في حمام مائي مغلي لمدة 10 دقائق، ويستدل على إيجابية الفحص من خلال ظهور راسب أحمر وهو دليل على وجود السكريات [23].

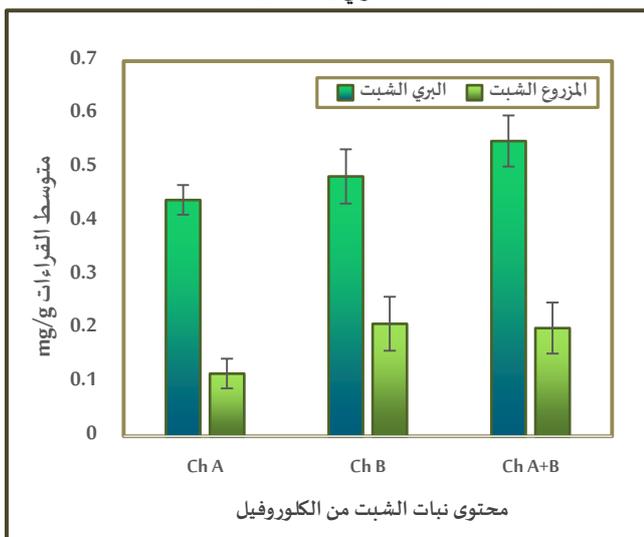
4- الكشف عن الصابونيات: تم رج المحلول المائي للعينات النباتية بشدة في أنبوبة اختبار، تكون رغوة كثيفة تبقى لمدة طويلة دليل على وجود



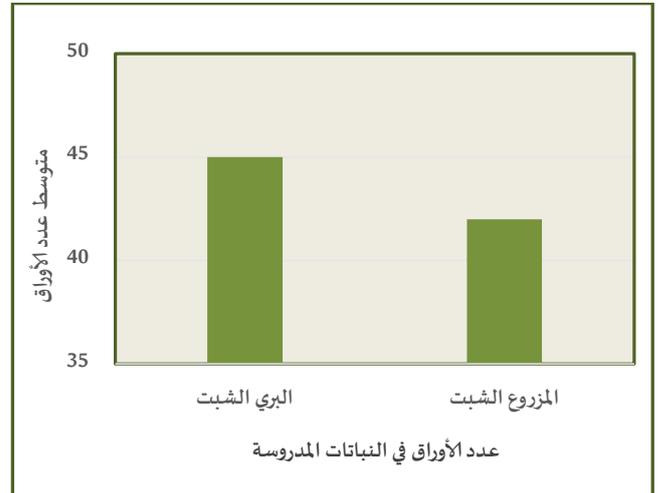
الشكل 4: النسبة المئوية للمحتوى المائي والجاف لنبات الشبت النامي برياً مقارنة بالمزروع

2. محتوى النبات من الكلوروفيل:

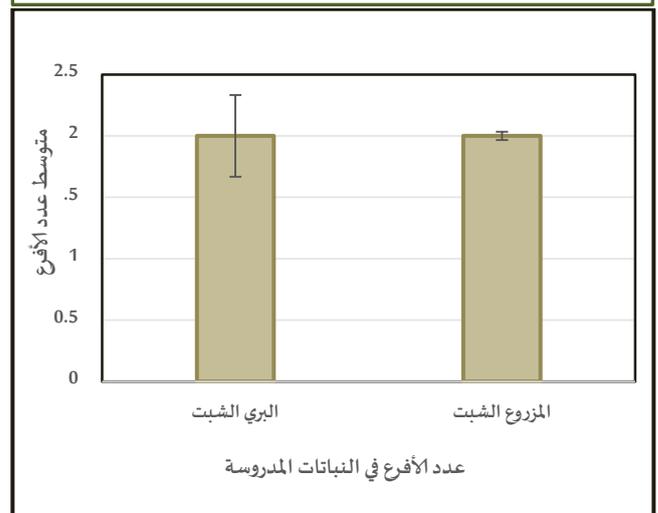
يبين الشكل (5) محتوى نبات الشبت النامي برياً من الكلوروفيل A, B وA+B ومقارنتها بالنبات المزروع. أظهر نبات الشبت البري زيادة معنوية عالية في محتواه من الكلوروفيل A, B, A+B مقارنة بالشبت المزروع $P=0.001$, حيث بلغت على التوالي 0.44, 0.48, 0.55 mg/g من النسيج الطري لأوراق نبات الشبت. يعد الكلوروفيل A الصبغة الأهم بالنسبة لعملية البناء الضوئي في النبات إذ أنه يدخل ضمن معقدات اقتناص الضوء (LHC) light hunting captures الموجودة في الأغشية الثايلاكويدية، إضافة إلى أن بعض جزيئاته (Chl a 680; Chl a 700) تشكل المركزين التفاعليين لنظامي البناء الضوئي PSI, PSII على التوالي، لذا فإن انخفاضه يؤدي إلى انخفاض إنتاجية النبات بشكل مباشر. يعد Chl b من الأصباغ المساعدة في عملية البناء الضوئي إذ أنه يساعد في اقتناص الضوء وتحويله إلى المركزين التفاعليين لنظامي البناء الضوئي، كما يساهم في حماية اليخضور Chl a من التأثير السلبي لبعض العوامل البيئية كالضوء الشديد والملوحة، لذا يمكن أن تكون زيادة تركيز Chl b في النباتات النامية برياً لغرض حماية النبات من التأثير السلبي للبيئة، وبالتالي الحافظ على إنتاجيته، بينما يؤدي انخفاضه إلى نقصان فعالية عملية البناء الضوئي [32,33].



الشكل 5: محتوى نبات الشبت النامي برياً من الكلوروفيل مقارنة بالنبات المزروع



عدد الأوراق في النباتات المدروسة

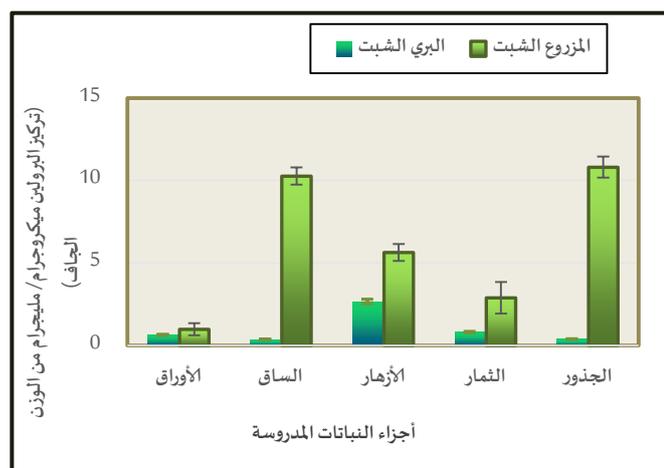


الشكل 3: متوسط عدد الأوراق والأفرع في نبات الشبت النامي برياً مقارنة بالنبات المزروع

1. تأثير نتائج دراسة بعض التغيرات الفسيولوجية والبيوكيميائية النسبة المئوية للمحتوى المائي والجاف:

يبين الشكل (4) النسبة المئوية للمحتوى المائي لنبات الشبت النامي برياً مقارنة مع النبات المزروع. تشير نتائج التحليل الإحصائي إلى عدم وجود فروقات معنوية في النسبة المئوية للمحتوى المائي والجاف لنبات الشبت النامي برياً مقارنة بالنبات المزروع، فقد تقاربت النسبة المئوية للمادة الجافة في النبات البري مع النبات المزروع ويمكن ربط نتائج هذه الدراسة بالتوزيع الجغرافي للنباتات وبعض الصفات البيئية لمواقع جمع النباتات فضلاً عن البيئة الموضعية للنبات نفسه من حيث نوع التربة التي ينمو فيها النبات وكذلك موقع نموه [30]. يمكن للنباتات النامية برياً النمو تحت ظروف بيئية تقل فيها المياه باستخدام استراتيجيات دفاعية منها خفض معدل فقد الماء. وذلك يرجع لأهميته من الناحية الفسيولوجية، فكلما زادت كمية الماء في الخلية وزاد ضغط الامتلاء، نتج عنه التوازن بين امتصاص ثاني أكسيد الكربون وفقدان الماء، مما يساهم في استمرار عملية البناء الضوئي وبالتالي نمو وإنتاجية النبات [31].

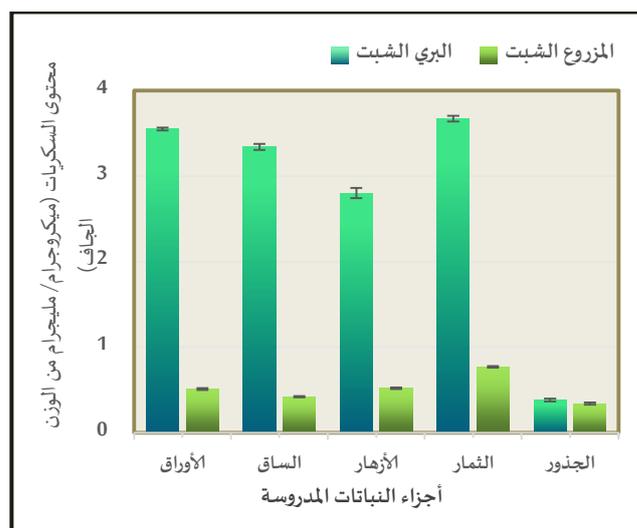
حلقة كالفن وتكوين السكريات وبالتالي ورفع الضغط الأسموزي للخلايا وزيادة مقاومتها للإجهاد البيئي [36].



الشكل 7: تركيز البرولين في أجزاء نبات الشبت النامي برياً ومقارنته بالنبات المزروع

ثالثاً نتائج الكشف الكيميائي لبعض المواد الفعالة في النباتات المدروسة أظهرت النتائج في الجدول (1) الكشف الكيميائي النوعي للمكونات الفعالة في نبات الشبت النامي برياً مقارنة بالنبات المزروع. فقد بينت نتائج التحليل احتواء النباتات البرية والمزروعة على الفلافونيدات والقلويدات والصابونين والجليكوسيدات في معظم أجزاء النباتات المدروسة وقد اختلف تركيزها في أجزاء نبات الشبت البري والمزروع. وقد يرجع ذلك إلى عوامل وراثية تحدد النسب النوعية والكمية لأي نبات أو إلى البيئة التي ينمو فيها النبات [37]. كذلك أعطت الجليكوسيدات كشفاً موجباً في جميع أجزاء النباتات المدروسة البري والمزروع باستثناء الجذور فقد أظهرت كشفاً سالباً. وترجع أهمية الجليكوسيدات في كونها مركبات نباتية تقوم بدور تنظيمي في عملية النمو ولها أيضاً دور وقائي لحفظ النبات ضد الآفات والحشرات التي قد تصيبه [38]. كذلك أظهرت النتائج تواجد الصابونينات في معظم أجزاء النباتات المدروسة. أما الفلافونيدات فقد أوضحت الدراسة وجودها بمحتوى عالي في جميع أجزاء نبات الشبت البري والمزروع. حيث تعمل بالإضافة إلى الدور المعروف لها في إعطاء لون ورائحة النبات على مراقبة نمو وتطور النبات من خلال التداخل بطريقة معقدة مع هرمونات النمو النباتية، إضافة إلى دورها الأساسي في حماية النباتات من الإصابات البكتيرية والفطرية [39]. كما تمتلك الفلافونويدات قدرة على التدخل في العديد من النشاطات البيولوجية، فلقد سميت بالمعدلات الطبيعية للاستجابات البيولوجية وذلك من خلال تثبيط واختزال العديد من الإنزيمات مثل oxygenase-lipo ، cyclooxygenase و telomerase وكذلك المساهمة في مسارات نقل الإشارة الخلوية وتنظيم الدورة الخلوية [40]. أيضاً تعمل الفلافونيدات على حماية النبات ضد الأشعة فوق البنفسجية (UV) حيث يمتص النسيج النباتي الأشعة فوق البنفسجية وتقوم الفلافونويدات بحماية المواد الأساسية (البروتينات والأحماض النووية) من الآثار السامة لهذه الإشعاعات، ولها دور في تقليل ظاهرة النتح في المناطق الجافة [41، 42، 43].

وفقاً للتحليل الإحصائي (ANOVA) تشير النتائج لوجود فروق معنوية عالية في متوسط محتوى السكريات في نبات الشبت البري مقارنة بالنبات المزروع (شكل 6). وبالاستعانة بتحليل (LSD) يتضح تفوق نبات الشبت البري في محتواه من السكريات الذائبة عند جميع أجزاء النبات باستثناء الجذور والتي أظهرت فروقات غير معنوية مقارنة مع نبات الشبت المزروع (شكل 6). حيث سجلت ثمار نبات الشبت البري زيادة معنوية عالية وصل أقصاها إلى 3.67 mol / mg DW، في حين بلغت 0.77 mol / mg DW في ثمار النبات المزروع. إن اختلاف الظروف البيئية المحيطة بالنبات قد يكون له الأثر الكبير في اختلاف النتائج المتحصل عليها، حيث يمكن أن تؤثر عوامل التربة أو المناخ على وظائف النبات والنواتج الأيضية والناتج الصافي الأولي والتنفس مما يعكس على مردود عملية التمثيل الضوئي [34] ويؤكد كذلك أن لتباين العامل البيئي تأثير واضح حيث يتفاعل مع تأثير العامل الوراثي الذي يعكس من خلال إظهار التباين في المتغيرات الفسيولوجية والتي منها السكريات في النباتات المدروسة ويتوافق ذلك مع دراسة أجريت على نبات الجرجير [35] ونبات الطيون [30].



الشكل 6: محتوى نبات الشبت النامي برياً من السكريات الذائبة مقارنة بالنبات المزروع

4. تقدير البرولين

يتضح من الشكل (7) أن نبات الشبت البري قد أظهر نقصاً معنوياً عالياً ($p > 0.01$) في محتواه من البرولين عند معظم الأجزاء النباتية المدروسة، وذلك مقارنة مع نبات الشبت المزروع. انخفاض حمض البرولين في نبات الشبت البري قد يرجع إلى استخدامه في بناء البروتين وبالتالي في نمو النبات، ويتضح من خلال نتائج التحليل الإحصائي أن النبات رفع من ضغطه الأسموزي عن طريق زيادة محتواه من السكريات الذائبة (شكل 8). ولقد بينت العديد من الدراسات أن البرولين يعمل على تنظيم عمل عدد من الأنزيمات في الخلية ومنها أنزيم الريبيلوز ثنائي الفوسفات كربوكسيلاز-أوكسيجيناز (Rubisco) وهو المثبت الرئيس لغاز ثاني أكسيد الكربون في حلقة كالفن خلال عملية البناء الضوئي. إذ تبين أن البرولين يثبط الوظيفة الأوكسيجينية لهذا الأنزيم وينشط الوظيفة الكربوكسيلية مؤدياً إلى تنشيط

الشبت المزروع					الشبت البري					المكونات الفعالة
الجذور	الثمار	الأزهار	السيقان	الأوراق	الجذور	الثمار	الأزهار	السيقان	الأوراق	
-	++	'++	+	++	-	+	+	++	+	Glycosides
+	+	++	+	+	-	++	+++	+	++	Saponins
++	++	+++	++	++	++	++	+++	++	++	Alkaloids
+	++	+++	+	+++	+	++	++	++	++	Flavonoids

(+) تعني وجود المركبات الفعالة في المستخلص النباتي، (-) تعني عدم وجود المركبات الفعالة في المستخلص النباتي.

الخلاصة

إن تباين الصفات المورفولوجية والفسولوجية وكذلك البيوكيميائية لنبات الشبت البري والمزروع قد يرجع إلى إختلاف بيئة نمو النباتات المدروسة حيث تساهم العوامل البيئية في تحديد العديد من هذه الصفات. ويستجيب النبات لما حوله من ظروف بيئية عن طريق تغيير بعض من خصائصه الأيضية التي تعود بدورها على الصفات الظاهرية وعلى محتواه من المواد الكيميائية ذات التأثير الحيوي والفسولوجي للنبات. ولقد أظهر نبات الشبت البري تغيرات مورفولوجية بسيطة إلا أنه استطاع أن يتكيف مع الظروف البيئية من خلال زيادة محتواه المائي والذي صاحبه زيادة في معدل الكلوروفيل والسكريات، بالإضافة إلى المكونات الفعالة. مما اعطاه القدرة على النمو محتفظاً بأهميته الطبية. وبذلك فإن هذا البحث قد أظهر لنا إن تراكم نواتج الأيض يدل على وجود تنظيم أسموزي فعال اتجاه الاضطرابات التي تتسبب فيها ظروف الإجهاد البيئي الذي قد يتعرض له النبات النامي برياً مقارنة بالنبات المزروع. لذلك نوصي بإجراء المزيد من الدراسات المحلية على النباتات النامية برياً في ليبيا خلال مراحل نموها المختلفة، وذلك لمحتواها العالي من المركبات الفعالة، ولقلة المعلومات حولها، ولأهميتها الغذائية والطبية واستعمالها الدوائية الفعالة من جهة أخرى.

Author Contributions: "All authors have made a substantial, direct, and intellectual contribution to the work and approved it for publication."

Funding: "This research received no external funding."

Data Availability Statement: "The data are available at request."

Conflicts of Interest: "The authors declare no conflict of interest."

References

- pharmacological, botanical and marketed formulation studies of Anethum sowa". *Advances in Traditional Medicine* 20(4):485–493, 2020. DOI 10.1007/s13596-020-00487-x.
- [5] Al-snafi,A.E."The Pharmacological Importance of *Anethum graveolens*. A Review," *Int. J. Pharmaceutic Sci.*, 6, 11-13, 2014.
- [6] Rather, M.A., Dar, B.A., Sofi, S.N., Bhat, B.A., & Qurishi, M.A. "Foeniculum vulgare:A comprehensive review of its traditional use,phytochemistry,pharmacology,andsafety,"*Arabian Journal of Chemistry*,9(2):15741583,2016.doi:10.1016/j.arabjc.2012.04.011
- [7] Ishikawa,T.,Kudo,M., & Kitajima, J. "Water-soluble constituents of dill," *Chem. Pharm. Bull. (Tokyo)*, .50(4):501–507,2002. https://doi.org/10.1248/cpb.50.501.
- [8] Li, Z., Xue, Y., Li, M., Guo, Q., Sang, Y., Wang, C., & Luo, C."The Antioxidation of Different Fractions of Dill (*Anethum graveolens*) and Their Influences on Cytokines in Macrophages RAW264.7," *Journal of Oleo Science*, 67(12):1535–1541, 2018. https://doi.org/10.5650/jos.ess18134.
- [9] Meena,R.S."Estimation of genetic variability,correlation and divergence studies on seed yield and its attributing characters in fenugreek(*Trigonella foenum-graecum* L),"*International Journal. Seed Spice.*, 12 (2) :63 -69, 2024. https://doi.org /10.56093 /IJSS. v92i1.8.
- [10] Malhotra, S., Vashishtha, B.,Kakani, R.K., sharma,Y.K., Lal,G., Singh, B., & Verma, A. "Ajmer Dill 2: An Indian dill type variety for cultivation in Semi-Arid Parts of India", *International Journal Seed Spice.*,13(1 and 2), 85-89,2024. https://doi.org /10.56093 /IJS . v13i 1-2.12
- [11] Ramadan,M.M., Abd-Algader, N.N., EL-Kamali, H.H., Ghanem, K.Z., & Farrag, A.R, "Volatile compounds and antioxidant activity of the aromatic herb *Anethum graveolens*," *Journal of the Arab Society for Medical Research*, 8(2)79, 2013.https://doi.org/ 10.4103/1687-4293.123791.
- [12] Delaquis,P.J.,Stanich,K.,Girard, B., & Mazza, G. "Antimicrobial activity of individual and mixed fractions of dill, cilantro, coriander and eucalyptus essential oils," *International Journal of Food Microbiology*, 74 (1-2) ,101 -109 .2002, https://doi.org/ 10.1016/s0168-1605(01)00734-6.
- [13] Garcez,J.J., Barros,F.N., Lucas,A.M., Xavier,V.B., Fianco,A.L., Cassel,E.,&Vargas,R.M., "Evaluation and mathematical modeling of processing variables for a supercritical fluid extraction of aromatic compounds from *Anethum graveolens*," *Industrial Crops and Products*, 95, 733-741 .2017.; https://doi.org/ 10.1016/j.indcrop.2016.11.042.
- [14] El-Zaedi,H.,Martínez-Tomé,J., Calín-Sánchez, Á., Burló, F., & Carbonell-Barrachina, Á.A., "Volatile Composition of Essential Oils from Different Aromatic Herbs Grown in Mediterranean Regions of Spain," *Foods*,5(2),41.2016, https://doi.org/ 10.3390/foods5020041.
- [15] Mleitan, A.; Ahsouna, H.; Al-Quneidi, Kh.; Abu Ruwais, Kh. , "Study of the effect of sewage water on some soil properties in the Sasso Valley region". *Journal of Academic Research*. 174-182,2019. https://doi.org/10.22126/arww.2020.4593.1148
- [16] Naseri,M., Mojab, F., Khodadoost, M., Kamalinejad, M.,
- [1] Kerrouri,S."Qualitative Study of Bioactive Components of Dill (*Anethum graveolens* L) From Northern Morocco." *European Scientific Journal*,12(27) :335,2016. https://doi.org/ 10.19044/esj.2016v12n27p335.
- [2] Elsayed, S., Glala, A., Abdalla, A., El-Sayed, A. & Darwish, M. "Effect of biofertilizer and organic fertilization on growth, nutrient contents and fresh yield of dill (*Anethum graveolens*)," *Bulletin of the National Research Centre*, 44(1), 2020. https://doi.org/10.1186/s42269-020-00375-z.
- [3] Gani, H., Hoq, M. & Tamanna, T. "Pharmacological and phytochemical analysis of foeniculum Vulgare Mill: A Review,"*International Journal of Unani and Integrative Medicine*,3(2):13–18,2019. https://doi.org/ 10.33545/2616454x.2019.v3.i2a.82
- [4] Singh S., Khalid, M. Arif, M. & Ahsan, F. "A review on phyto

- Sciences Agricultural of Journal University*.30(1):79 -95.2014.
- [31] Basu, S., Ramegowda, V., Kumar, A., & Pereira, A. "Plant adaptation to drought stress". *F1000Res*.30;5:F1000 *Faculty Rev*-1554.2016. doi: 10.12688/f1000research.7678.1. PMID: 27441087; PMCID: PMC4937719.
- [32] Roca, M., Chen, K. & Pérez-Gálvez, A., "6-Chlorophylls. In Handbook on Natural Pigments in Food and Beverages"; Carle, R., Schweiggert, R. M., Eds.; Woodhead Publishing: Cambridge, UK. 125–158. 2016 .DOI: 10.1016/B978-0-08-100371-8.00006-3
- [33] Martins, T., Barros, A. N., Rosa, E., & Antunes, L. "Enhancing Health Benefits through Chlorophylls and Chlorophyll-Rich Agro-Food". *A Comprehensive Review. Molecules*, 28 (14), 5344, 2023. <https://doi.org/10.3390/molecules28145344>
- [34] Ceyhan, E., Kahraman, A. & Onder, M. "The Impacts of Environment on Plant Products," *International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics*. 48–51, 2012, <https://doi.org/10.7763/ijbbb.2012.v2.68>.
- [35] Moala, M., Yousef, A. I. & Tayoub, G., "Determination of the distinctive morphological characters of the phenotypic variations of the studied individuals of the *Nasturtium officinale* species in the coastal area of Syria,". *Mu'tah Journal of Research and Studies*, 15, 377-99, 2000.
- [36] Mandhania, S., Madan, S. & Sheokand, S. "Differential response in salt tolerant and sensitive genotypes of wheat in terms of ascorbate, carotenoids proline and plant water relations". *Asian Journal of Experimental Biological Sciences*, 1(4), 792-797, 2010.
- [37] Kerrouri, S., Lrhorfi, L., Amal, S., Ouafae, E., Lella, O. abdellahi, Bahia, B., & Rachid, B. "Qualitative Study of Bioactive Components of Dill (*Anethum graveolens* L.) From Northern Morocco". *European Scientific Journal*, ESJ, 12(27): 335, 2016. <https://doi.org/10.19044/esj.2016.v12n27p335>.
- [38] Yactayo-Chang, J. P., Tang, H. V., Mendoza, J., Christensen, S. A., & Block, A. K. "Plant Defense Chemicals against Insect Pests," *Agronomy*, 10(8), 1156, 2020. doi: <https://doi.org/10.3390/agronomy10081156>.
- [39] Roy, A., Khan, A., Ahmad, I., Alghamdi, S., Rajab, B. S., Babalghith, A. O., Alshahrani, M. Y., Islam, S., & Islam, M. R. "Flavonoids a Bioactive Compound from Medicinal Plants and Its Therapeutic Applications," *Bio Med Research International*, 5445291, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/5445291>.
- [40] D'Archivio, M., Filesi, C., Di Benedetto, R., Gargiulo, R., Giovannini, C., & Masella, R. "Polyphenols, dietary sources and bioavailability," *PubMed*, 43(4), 348–361, 2007.
- [41] Torres-Contreras, A. M., Garcia-Baeza, A., Vidal-Limon, H. R., Balderas-Renteria, I., Ramirez-Cabrera, M. A., & Ramirez-Estrada, K. "Plant Secondary Metabolites against Skin Photodamage: Mexican Plants, a Potential Source of UV-Radiation Protectant Molecules," *Plants*, 11(2), 220, 2022. <https://doi.org/10.3390/plants11020220>.
- [42] Dunaway, S., Odin, R., Zhou, L., Ji, L., Zhang, Y., & Kadekar, A. L. "Natural Antioxidants: Multiple Mechanisms to Protect Skin From Solar Radiation," *Frontiers in Pharmacology*, 9, 392, 2018. <https://doi.org/10.3389/fphar.2018.00392>.
- [43] Chairprasongsuk, A., Onkoksoong, T., Pluemsamran, T., Limsaengurai, S., & Panich, U. "Photoprotection by dietary phenolics against melanogenesis induced by UVA through Nrf2-dependent antioxidant responses," *Redox Biology*, (8):79-90 ,2016. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2015.12.006>.
- Davati, A., Choopani, R., Hasheminejad, A., Bararpour, Z., Shariatpanahi, S., & Emtiazy, M. "The Study of Anti-Inflammatory Activity of Oil-Based Dill (*Anethum graveolens* L.) Extract Used Topically in Formalin-Induced Inflammation Male Rat Paw.," *Iranian journal of pharmaceutical research*, 11(4): 1169-1174, 2012. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24250550>
- [17] Metzner, H., Rau, H. A., & Senger, H. "Investigations into the synchronizability of individual pigment deficiency mutants of *Chlorella*" *Planta*, 65(2):186–194, 1965. <https://doi.org/10.1007/bf00384998>.
- [18] Dubois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Rebers, P. A. & Smith, F. "Colorimetric Method for Determination of Sugars and Related Substances. *Analytical Chemistry*", 28, 350-355, 1956. <http://dx.doi.org/10.1021/ac60111a017>.
- [19] Bates, L. S., Waldren, R. P. & Teare, I. D. "Rapid determination of free proline for water-stress studies," *Plant and Soil*, 39(1): 205–207, 1973. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00018060>.
- [20] Rebiai, A., Lanez, T., & Belfar, M. L. "Total polyphenols contents, radical scavenging and cyclic voltammetry of Algerian propolis". *Academic science*. 6:396-400, 2014.
- [21] Harborne, J. B., "Phytochemical Methods, Chapman and Hall Publications", London, 7-8, 1998. https://doi.org/10.1007/978-94-009-5570-7_1.
- [22] Sato, T., Ose, Y., Nagase, H., & Kito, H. "Mechanism of antimutagenicity of aquatic plant extracts against benzo [a] pyrene in the Salmonella assay," *Mutation Research / Genetic Toxicology*, 241 (3), 283-290, 1990. [https://doi.org/10.1016/0165-1218\(90\)90026-x](https://doi.org/10.1016/0165-1218(90)90026-x)
- [23] Ramesh, B. V. "Phytochemical screening in n-hexane/ethyl acetate extract of *Thespesia populnea* (L.) Stem bark." *International Journal of chemical sciences*, 14, 1272-1284, 2016.
- [24] Devmurari, V. P. "Phytochemical screening study and antibacterial evaluation of *Symplocos racemosa* Roxb.," *Archives of applied science research*, 2(1):354–359, 2010.
- [25] Harborne, J. B., "Phytochemical Methods: a Guide to Modern Techniques of Plant Analysis." Dordrecht: Springer Netherlands, 1973.
- [26] Trease, G. E. & Evans, W. C., "Pharmacognosy". 11th Edition, Bailliere Tindall, London, 45-50. 1989.
- [27] Okcu, G., Demir, M. & Ataka, M. "Effects of Salt and Drought Stresses on Germination and Seedling Growth of Pea (*Pisum sativum* L.)," *Turkish Journal of Agriculture*, 20, 237-242, 2005. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tbtkgagriculture/issue/11626/138491>
- [28] Khattab, M., Nael, M. & Zarba, Y. "Study of some morphological and productive characters of the fennel genus *Foeniculum vulgare* in three sites in Lattakia region", *Tishreen University Journal. Biological Sciences*, 24(6) .2021.
- [29] Indira Priya Darsini, A., Shamshad, S., Paul, M. J. "The Effect of Air Pollution on some Biochemical Factors of some Plant Species Growing in Hyderabad," *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, vol.6, no. 1, pp. 1349–1359, 2015. <http://www.ijpbs.net/cms/php/upload/4068>.
- [30] Shada, B., Amouri-AlY., & Lawand S. "and Molecular golden of types wild some of characterization morphological laboratory the in *L. aureus Hyoscyamus ehenban*" *Damascus* .