Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (3): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

A Anatomical Study of Fruits for Some Genera of Fabaceae Family Grown in Makhoul Mountain–Salah Al-Din – Iraq

Mohammed Adnan Hashem Al-Blesh[1] Ibrahim Jassim Sultan Al-Dulaimi[2]

1. University of Tikrit - Faculty of Education For Pure Sciences - Department of Life Sciences- Salah Al-Din–Iraq
sultaaanibraheem@gmail.com
2. University of Tikrit - Faculty of Education For Pure Sciences - Department of Life Sciences- Salah Al-Din–Iraq
sultaaanibraheem@gmail.com

Article Information
Submission date: 1/ 11/ 2020
Acceptance date: 9/12/ 2020
Publication date: 31/ 12/ 2020

Abstract

The fruits of six species belonging to four genera of the Fabaceae family were studied. Wild species of dicotyledons that grow in the study area and in the foothills of Makhoul Mountain in Salah al-Din governorate were studied. The fruiting layer between them, and the shape of the cells that made up each layer, all fruits consisted of three layers, the exocarp, the mesocarp, and the endocarp. The thickness of each layer was different in all species. It was found that the fruiting envelope is thicker in the type Medicago polymorpha L, as the average thickness of the coat reaches (342) micrometers, and the thickness of (146.9) micrometers was recorded in the type M. monspeliaca. As for the shapes of cells and their types, remarkable variations were recorded, as they had several shapes (oval, spherical, elliptical, semi-oval, elongated) and this makes them of taxonomic significance even between the phenotypically close types, which confirmed the current study, in addition to Lack of anatomical studies of the fruits of wild species in Iraq.

Keyword: Fabaceae, fruit, exocarp, mesocarp, endocarp.

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.
https://www.journalofbabylon.com/index.php/JUBPAS, info@journalofbabylon.com, jub@itnet.uobabylon.edu.iq
+9647823331373 (Viber and Telegram)

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (3): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

دراسة تشريحية مقارنة لثمار بعض اجناس العائلة البقولية Fabaceae والنامية في سفوح جبل مكحول / صلاح الدين / العراق

محمد عدنان هاشم آل ابلوش ابراهيم جاسم سلطان الدليمي
جامعة تكريت/ كلية التربية للعلوم الصرفة/ صلاح الدين | العراق
sultaaanibraheem@gmail.com

الخلاصة

تمت دراسة ثمار ستة انواع تعود لأربعة اجناس من العائلة البقولية Fabaceae , جمعت الانواع البرية من ذوات الفلقتين التي تنمو في منطقة الدارسة وي سفوح جبل مكحول في محافظة صلاح الدين, تم دراسة مقاطع مستعرضة لثمار الانواع المدروسة حيث أظهرت نتائج الدراسة التشريحية تغايرات واضحة في سمك الغلاف الثمري بينها , وشكل الخلايا المكونة لكل طبقة , كانت جميع الثمار تتكون من ثلاث طبقات ,طبقة الخارجية Exocarp , و طبقة وسطى Mesocarp, و طبقة داخلية Endocarp . كانت سمك كل طبقة مختلف في جميع الانواع, فوجد ان الغلاف الثمري يكون اكثر سمكا في النوع Medicago *polymorpha* L اذ يصل متوسط سمك الغلاف الى (342) مايكرومتر , وأقل سمك(146.9) مايكرومتر سجل في النوع *M. monspeliaca* . أما بالنسبة لاشكال الخلايا و انواعها فسجلت تغايرات ملحوظة , حيث كان لها عدة أشكال (بيضوي , كروي , إهليجي , شبه بيضوي , متطاول) و هذا يجعلها ذات أهمية تصنيفية حتى بين الانواع المتقاربة من الناحية المظهرية, وهو ما اكدت علي الدراسة الحالية, بالإضافة الى قلة الدراسات التشريحية للثمار للانواع البرية في العراق.

الكلمات الدالة: العائلة البقولية , الثمار , الطبقة الخارجية , الطبقة الوسطى , الطبقة الداخلية .

المقدمة

إن أول من أطلق اسم Fabaceae على العائلة البقولية هو العالم [1] نسبة إلى اسم (Faba) وهذه الكلمة أصلها لاتيني قديم تعني Legume إشارة إلى ثمرة النبات , وهو الاسم القانوني المتداول للعائلة, واطلق الاسم Leguminosae وهو الاسم الثاني للعائلة من قبل Jussieu في عام 1789[2]وهو الاقدم ولا يزال هذا الاسم مستعملا, ويشير إلى الثمار النموذجية لتلك العائلة , و سميت ايضا باسم Bean family و Pea family [3] [4] .

وهي ثالث اكبر عائلة من العوائل النباتية الزهرية تتكون من حوالي 650 جنس و1000 نوع , عدد كبير من الانواع مهمة اقتصاديا, تستخدم كغذاء و وقود , وكمصدر للخامات المعدنية , ومصدر مهم للنايتروجين الجوي حيث تثبت نسبته في غلاف الارض [5]. اما العائلة الفراشية تتمثل بما يقارب 50 جنسا و اكثر من 300 نوعا بريا فضلا عن عدد من انواع المستزرعة[6].

إن الثمار ذات أهمية تصنيفية في هذه العائلة وفي العوائل النباتية الاخرى, لما فيها من تغايرات من الممكن استخدامها في التمييز بين الانواع النباتية المختلفة, ولكونها ايضا من الاجزاء الاقل عرضة للتغايرات البيئية, وقد امكن تحديد عدد من المجاميع تبعاً للتغايرات في صفات الثمار, و البذور, .في دراسة مظهرية تشريحية مقارنة لأنواع من ذوات الفلقتين النامية في شمال العراق اجراها [7]لأنواع نباتية مختلفة تعود الى اربع عائلات نباتية والتي تناولت من الناحية المظهرية جميع اجزاء النبات بما فيذلك الثمار واكدت على اهمية الصفات المظهرية للثمار من الناحية التصنيفية .

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.
https://www.journalofbabylon.com/index.php/JUBPAS, info@journalofbabylon.com, jub@itnet.uobabylon.edu.iq
+9647823331373 (Viber and Telegram)

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (3): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

تتكون الثمار أساسا من نسيج سكلرنكيمي ، وتتميز البقوليات عموماً بوجود البشرة الخارجية, وتحتها النسيج البرنكيمي، ثم النسيج السكلرنكيمي, وغالبا طبقات قليلة من البرنكيمي متداخلة بين هذه الطبقات, والبشرة الداخلية, وتوجد الحزم الوعائية في المنطقة الخارجية للبرنكيمة . وبعض القرون متفتحة واخرى غير متفتحة [8] و [9]. كما اكد [10] على الاهمية التصنيفية لتشريح الثمار حيث قاموا بدراسة سبع وعشرين نوع من ثمار ذوات الفلقتين و المقارنة بينها بضمنها بعض انواع نباتات العائلة البقولية, كذلك أكد [9] على الاهمية التصنيفية للدراسة التشريحية للثمار بدراسته ل .أما [11] فقام بدراسة الثمار تسعة عشر نوعا من العائلة البقولية تعود لتسعة أجناس منها بعض الاجناس في الدراسة الحالية حيث اكد في دراسته على أهمية شكل الخلايا وسمك كل طبقة من طبقات الثمار و ايضا على سمك طبقة الكيوتكل التي تغطي الثمار و كذلك على عدد صفوف الخلايا المكونة لكل طبقة من طبقات الثمار.

من خلال ما سبق ذكره تم التوصل ان الثمار ذات اهمية تصنيفية كبيرة ,الا انها لم تنل ما تستحقه من الدراسات في العراق, و لهذا تم اختيار موضوع الدراسة الحالية, كما و تم اختيار منطقة الدراسة لكونيه يتميز بنمو العديد من الانواع النباتية لغرض دراسة ثمار النباتات البرية العائدة للعائلة البقولية Fabaceae , وشملت الدراسة؛ دراسة للصفات التشريحية للثمار , وكذلك إجراء مقارنة فيما بين الانواع المدروسة, وشملت الدراسة الانواع, *Traur* Medicago monspeliaca , *Astragalus mossulensis Bg.* , *Vicia* Medicago arabica *(L.) Huds.*, Medicago *polymorpha* L و *sativa subsp sativa L* . و *Onobrychis radiate.*,

المواد وطرائق العمل

تم جمع العينات مباشرة من منطقة الدراسة لأنواع نباتية تعود للعائلة البقولية وهي سفوح جبل مكحول, من خلال مسح منطقة الدراسة بعدد كبير من الجولات الحقلية في ربيع وصيف وخريف (2019 – 2020) , حيث ركزت الدراسة على اختيار العينات الطرية و التي تحوي على الازهار والثمار تامة النضج الناضجة لغرض الحصول على مقاطع مكتملة الانسجة. جمعت العينات النباتية وصورت بشكل كامل , ووضع كارت (Label) و ثبت عليه تأريخ , ومكان الجمع , و رقم العينة , ونوع التربة , كما وسجلت بعض المعلومات عن صفات النبات التي لها اهمية في عملية تشخيص , مثل صفات الازهار, والوانها ,و التي قد تتغير بعد عملية الكبس وجفاف النبات , ثم شخصت العينات النباتية بواسطة الباحث وبمساعدة المشرف بالاستعانة بالفلورا العراقية [12] و [13]و[14] و [15], و التركية, و السورية, و الرسائل, و الاطاريح, و البحوث ,و مقارنتها مع العينات النباتية من المعاشب العراقية, والعالمية و بسبب الحجر الصحي استخدم الباحث موقع (gbif.org) , للرجوع الى العينات المحفوظة , وتم ارفاق رقعة ورقية مثبت عليها الإسم العلمي للنبات, وتأريخ الجمع, ومكان الجمع , واسم الجامع Collector , ومعلومات عن البيئة التي جمع منها النموذج , بعد تشخيص العينة تم كبسها بواسطة كابسة مصنوعة يدويا النبات Plant press مباشرة , لغرض حفظ العينات قبل ان يحصل لها اي تغيير في صفاتها. تمت دراسة ثمار ستة من الانواع النباتية , حيث عملت مقاطع يدوية مستعرضة في الثمار, باستعمال شفرة حادة و مجهر تشريحي , وتم فحصها باستخدم المجهر الضوئي و سجلت البينات عن المقاطع النسيجية .

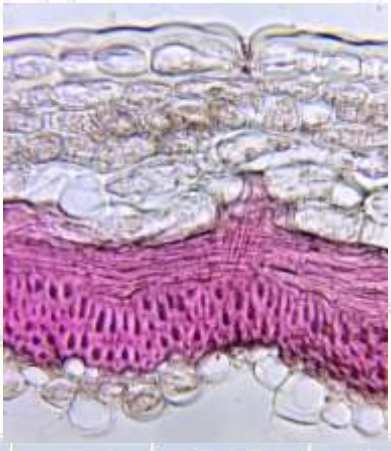
© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (3): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

النتائج والمناقشة

1- *A. mossulensis L.*

يتكون المقطع المستعرض للثمرة من ثلاث طبقات, سمكها الكلي (144) مايكرومتر, مقسمة الى طبقة خارجية تتكون من البشرة Epydermis يبلغ سمكها (21) مايكرومتر ذات شكل اهليجي – شبه كروي , و طبقة من خلايا تحت البشرة سمكها (17) مايكرومتر , ذات شكل اهليجي , تغطيها طبقة من الكيوتكل سمكها (14) مايكرومتر , أما الطبقة الثانية فتتكون من خلايا برنكيمية كروية الى بيضوية الشكل , و ذات سمك (36) مايكرومتر , أما الطبقة الثالثة فتتكون من نسيج سكلرنكيمي ذات سمك (39) مايكرومتر, , و الذي يتضمن طبقتين خارجية تتكون من الياف سكلرنكيمية و داخلية من خلايا سكلرنكيمية , وطبقة من بشرة داخلية سمكها (17)مايكرومتر خلاياها كروية الشكل .وكما موضح في الشكل **(1)**



الشكل (1) مقطع مستعرض في الثمرة 400X (Bar =15 µ).

2- *Medicago arabica L.*

يتكون المقطع المستعرض للثمرة من ثلاث طبقات , سمكها الكلي (197.6) مايكرومتر, مقسمة الى طبقة خارجية تتكون من البشرة Epydermis يبلغ سمكها (30) مايكرومتر متطاولة شكل, تغطيها طبقة من الكيوتكل سمكها (2.6) مايكرومتر , أما الطبقة الثانية فتتكون من خلايا متطاولة الشكل أيضا , و سمكها (25) مايكرومتر , أما الطبقة الثالثة فهي طبقة من نسيج سكلرنكيمي ذات سمك (140) مايكرومتر, و الذي يتضمن خلايا سكلرنكيمية , وطبقة من بشرة داخلية سمكها (14) مايكرومتر خلاياها كروية الشكل .وكما موضح في الشكل **(2)**.

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (3): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

الشكل (2) مقطع مستعرض في جدار الثمرة 400X (Bar =30 µ).

3- *M. monspeliaca*

يتكون المقطع المستعرض للثمرة من ثلاث طبقات, سمكها الكلي (146.9) مايكرومتر, مقسمة الى طبقة خارجية تتكون من البشرة Epydermis يبلغ سمكها (17.4) مايكرومتر ذات شكل اهليجي- بيضوي , تغطيها طبقة من الكيوتكل سمكها (4) مايكرومتر , أما الطبقة الثانية فتتكون من خلايا برنكيمية كروية الشكل , و ذات سمك (65.5) مايكرومتر , أم الطبقة الثالثة فهي طبقة من نسيج سكليرنكيمي ذات سمك (60.3) مايكرومتر , و الذي يتضمن عدة طبقات من خلايا سكليرنكيمية , وطبقة من بشرة داخلية سمكها (12) مايكرومتر خلاياها متطاولة الشكل .وكما موضح في الشكل (3).

الشكل (3) مقطع مستعرض في جدار الثمرة 400X (Bar =20 µ).

4- *M. polymorpha*

يتكون المقطع المستعرض للثمرة من ثلاث طبقات, سمكها الكلي (342) مايكرومتر, مقسمة الى طبقة خارجية تتكون من البشرة Epydermis يبلغ سمكها (17) مايكرومتر ذات شكل اهليجي – شبه كروي , و طبقة من خلايا تحت البشرة سمكها (20) مايكرومتر , ذات شكل اهليجي , تغطيها طبقة من الكيوتكل سمكها (10) مايكرومتر , أما الطبقة الثانية فتتكون من خلايا برنكيمية كروية الى بيضوية الشكل , و ذات سمك (78) مايكرومتر , أم الطبقة الثالثة فهي طبقة من نسيج سكليرنكيمي ذات سمك (134) مايكرومتر, , و الذي يتضمن طبقتين خارجية تتكون من خلايا سكلرنكيمية و

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.

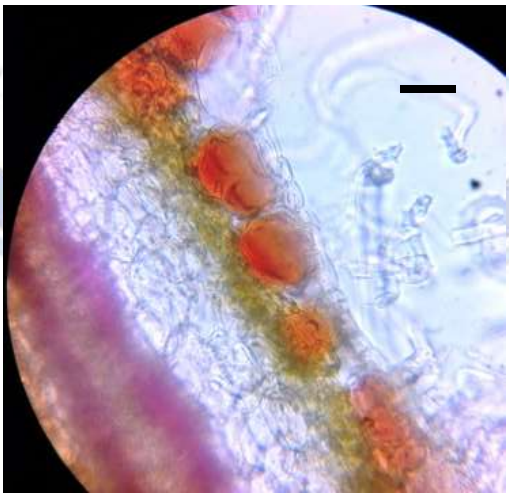
Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (3): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

داخلية من الياف سكلرنكيمية , وطبقة من بشرة داخلية Hypodermis سمكها (83)مايكرومتر خلاياها كروية الشكل .وكما موضح في الشكل (4)

الشكل (4) مقطع مستعرض في جدار الثمرة 400X (Bar =25µ).

5- *Onobrychis radiate*

يتكون المقطع المستعرض للثمرة من ثلاث طبقات, سمكها الكلي (246.3) مايكرومتر, مقسمة الى طبقة خارجية تتكون من البشرة Epydermis يبلغ سمكها (11) مايكرومتر ذات شكل شبه كروي , و طبقة من خلايا تحت البشرة سمكها (18.3) مايكرومتر , ذات شكل كروي – شبه كروي , تغطيها طبقة من الكيوتكل سمكها (5) مايكرومتر , أما الطبقة الثانية فتتكون من خلايا برنكيمية كروية الى بيضوية الشكل , و ذات سمك (63) مايكرومتر , أما الطبقة الثالثة فهي طبقة من نسيج سكليرنكيمي ذات سمك (118) مايكرومتر, , و الذي يتضمن طبقتين : خارجية تتكون من الياف سكلرنكيمية و داخلية من خلايا سكليرنكيمية , وطبقة من بشرة داخلية سمكها (23)مايكرومتر خلاياها كروية الشكل .وكما موضح في الشكل (5).



الشكل (5) مقطع مستعرض في جدار الثمرة 400X (Bar =20 µ).

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (3): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

6- ***V. sativa sub sativa***

يتكون المقطع المستعرض للثمرة من ثلاث طبقات, سمكها الكلي (283.5) مايكرومتر , مقسمة الى طبقة خارجية تتكون من البشرة Epydermis يبلغ سمكها (30) مايكرومتر مستطيلة الشكل , و طبقة من خلايا تحت البشرة سمكها (37) مايكرومتر , ذات شكل شبة كروي مضلعة , تغطيها طبقة من الكيوتكل سمكها (11) مايكرومتر , أما الطبقة الثانية فتتكون من خلايا برنكيمية كروية الى بيضوية الشكل , و ذات سمك (91) مايكرومتر , أم الطبقة الثالثة فهي طبقة من نسيج سكليرنكيمي ذات سمك (93) مايكرومتر , , و الذي يتضمن طبقتين خارجية تتكون من الياف سكلرنكيمية و داخلية من خلايا سكليرنكيمية , .وكما موضح في الشكل (6)

الشكل (6) مقطع مستعرض في جدار الثمرة 400X
(Bar =25 µ)

تتميز الانواع قيد الدراسة بتفاوت عدد الطبقات التي تتكون منها كما يتفاوت سمك كل طبقة من نوع الى اخر مما يجعل له اهمية للتفريق بين الاجناس و الانواع قيد الدراسة وكذلك اختلفت في سمك طبقة الكيوتكل المغطية للثمار من نوع لاخر, يتكون جدار الثمار من ثلاث طبقات طبقة خارجية Exocarp , و طبقة وسطى Mesocarp, و طبقة داخلية Endocarp وتحتوي كل طبقة على طبقة او طبقتين بحسب النوع النباتي, تميزت غالبية الانواع باحتوائها على خلايا و الياف سكلرنكيمية بينما لم تحتوي الانواع M. monspeliaca و M arabica الا على نوع واحد من الانسجة السكلرنكيمية, و كذلك تميزت بعض الانواع بعدم إحتوائها علة بشرة داخلية بينما احتوت انواع اخرى على هذا النوع من الخلايا. وبهذا أعطت صفات المقاطع المستعرضة للثمار (البقلة Legume) من حيث شكل المقطع العام وكذلك أبعاد الأنسجة الداخلية,

سجلت أعلى قيمة للجدار ككل (342) مايكرومتر في النوع *M. polymorpha*, و أقل قيمة (146.9) مايكرومتر في النوع *M. monspeliaca* , الكيوتكل *A. mossulensis L.* و أعلى قيمة للطبقة الخارجية Exocarp (78) مايكرومتر في النوع *V. sativa sub sativa* , وأقل قيمة (21.4) مايكرومتر في النوع *M. monspeliaca* , كما سجلت أعلى قيمة للطبقة الوسطى Mesocarp (91) مايكرومتر في النوع , وأقل قيمة (25) مايكرومتر في النوع *Medicago arabica L*, و كانت أعلى قيمة للطبقة الداخلية Endocarp (217)مايكرومتر في النوع *M.*

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (3): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

polymorpha L., واقل قيمة (56) مايكرومتر في النوع *A. mossulensis L* . أما بالنسبة لاشكال الخلايا و انواعها فسجلت تغايرات ملحوظة , مما يجعلها ذات أهمية تصنيفية حتى بين الانواع المتقاربة من الناحية المظهرية و التي يصعب التمييز بينها الا في حال العودة الى الصفات التشريحية , وهذه أدلة تصنيفية ممكن الاستفادة منها للتمييز بين الأجناس والأنواع ضمن أفراد العشيرة الواحدة وهذا اكدته دراسة كل من [16] و [17]و كذلك [9] وكانت النتائج متطابقة مع [18] .الاختلاف الكبير الذي اظهرته الدارسة في الصفات التشريحية للثمار يؤكد على اهمية تلك الصفات للتشخيص , والتمييز بين الانواع.

Conflict of Interests.

There are non-conflicts of interest .

References: المصادر

1- Lindley , J. and Moore, J.R. , Coronilla : In: Townsend, C. C. (1974). Papilionoideae , p. 54-662. In: C.C. Townsend and Guest, E. (eds) , Flora of Iraqi, Vol. 3. Ministry of Agriculture and Agrarian reform, Baghdad, Iraqi, 1870..

2- A. S. Weakley . Flora of the Carolinas, Virginia, Georgia and surrounding areas Working. Univ. of North Carolina Herbarium (NCU) ,p.353, January, 2007.

3-Judd,W. C. ; Campbell, C.S. ; Kellogg, E.A. and Srtevens, P.F. , Plant systematic : Aphylogenetic Approach.Massachusetts, U.S. P 464,1990.

4-Angiosperm Phylogeny Group APG III, An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants :APG IIIboj_9. Botanical Journal of the Linnean Society , 161, 105-121, 2009.

5- Mirzaei L, Assadi M, Nejadsatari T, Mehregan I . Comparative seed and leaf micromo-rphology of Colutea species (Fabaceae) from Iran. Environ Exp Biol 13: 183-187, 2015.

6- الدبيسي ،إسراء عبد الرزاق ،دراسة مورفولجية لحبات اللقاح في أنواع ذوات الفلقتين البرية النامية ضمن نطاق مجمع الجادرية /جامعة بغداد ,رسالة ماجستير كلية العلوم جامعة بغداد, 2008.

7-الدبيسي, أسراء عبد الرزاق , دراسة مظهرية وتشريحية مقارنة لأنواع من ذوات الفلقتين البرية النامية في مناطق محددة من محافظة اربيل, اطروحة دكتوراه, جامعة بغداد. كلية العلوم, 2016.

8-Al-Mosawi, A. H., & Hammood, K. K. , A comparative morphological and anatomical study of fruits and seeds for some genera of Papilionaceae family grown in seffen mountain – Iraq. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 16(1), 976 -986,2018

9-Al-Mosawi, A. H., & Hammood, K. K. , A comparative morphological and anatomical study of fruits and seeds for some genera of Papilionaceae family grown in seffen mountain – Iraq. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 16(1), 976 -986,2018.

10-Alexey V. F. Ch. Bobrov & Mikhail S. Romanov , Morphogenesis of fruits and types of fruit of angiosperms, Botany Letters, 2381-8115.pp:1-34,2019

11- حسون, شيماء محي. دراسة تصنيفية مقارنة لبعض أجناس العويئلة الفراشية Papilionoideae في العراق , أطروحة دكتوراه , قسم علوم الحياة كمية العلوم جامعة بابل, 2017.

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.

12- Townsend, C. C. , Flora of Iraq: vol. 3. Leguminales. Baghdad: Ministry of Agriculture and Agrarian Reform 662p.. Illustrations, coloured illustration, dot maps,1974.
13- Martin, A. and W.D. Barkly.. Seed identificationmanual. university of California press, Berkeley and Los Angeles.1961.
14- الكاتب , يوسف منصور . تصنيف النباتات البذرية . دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل . العراق . 243 ص. 1988.
15- الموسوي, علي حسين عيسى, علم تصنيف النبات, دار الكتب للطباعة والنشر, جامعة الموصل, 379 ص,1987.
16- Patel, J.D. Comparative seed coat anatomy of some Indian edible pulses ,- Phyton. 17: 287-299, 1976.
17- Urquiza, N. Guedes. Morfoannatomia de Frutos esementes, germinacao e mobiIzacao de reserva de Abarema brachystachya (DC.) barneby & grimes, Mimosa bimucronata (DC.) Kuntze E Mimosa scabrella benth (leguminose-mimosoedeae), Tese de doutorado. Campinas Instituto de Assuntos Biológicos Univ. Estadual, 2012.
18- Wang M. A. and Grusak H. LI , Structure and Development of Medicago truncatula Pod Wall and Seed Coat , Annals of Botany 95: 737-747, 2005.

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.
https://www.journalofbabylon.com/index.php/JUBPAS, info@journalofbabylon.com, jub@itnet.uobabylon.edu.iq
+9647823331373 (Viber and Telegram)