دراسة تشريحية مقارنة لأوراق بعض أنواع أجناس العائلة الصليبية (Cruciferae) Brassicaceae النامية في العراق

Anatomical comparative study of leaf from the some genus of Brassicaceae (Cruciferae) in Iraq

بلقيس هادي هاشم الموسوي
كلية العلوم/ علوم الحياة/ جامعة

الخلاصة :-

تضمن البحث الحالي دراسة مقارنة للصفات التشريحية لأوراق بعض أنواع أجناس العائلة الصليبيةBrassicaceae (Cruciferae) المنتشرة في العراق وهي:- *Brassica oleracea* Var. *botrytis* L. و *B. oleracea* Var. *capitata* L. و *Lepidium sativum* L. و R. Br. *Mattholia incana* و *Raphanus sativus* L. حيث درست صفات البشرة الاعتيادية والخلايا الحارسة والثغور للأوراق وقد أظهرت صفات البشرة فيها الكثير من التغايرات المهمة تصنيفيا فقد أتضح وجود نوعين للطرز متوازي الخلايا والطراز متباين الخلايا، وكذلك نوعين للأوراق هما Amphistomatic وHypostomatic، حيث نوقشت وحددت الأهمية التصنيفية لكل صفة مع التغايرات التي تبديها. وأتضح بأن هذه الصفات التشريحية لها أهمية تصنيفية في عزل الأنواع.

Abstract :-

The present work comprises comparative anatomical study of Leaf from the some species that related to different genus of Brassicaceae in Iraq, the following species:- *Brassica oleracea* Var. *botrytis* L. & *B. oleracea* Var. *capitata* L. & *Lepidium sativum* L. & *Mattholia incana* R. Br. & *Raphanus sativus* L. the epidermal characteristics of leaves. It was clear that, the stomatal type were found to be paracytic and anisocytic type. Amphistomatic and hypostomatic were also found . Some of anatomical characters in leaf epidermal with their taxonomic importance of each character and its variation were discussed. Results showed that their characters have an important features for recognizing isolated species .

المقدمة :- Introduction

إن التطور الذي حصل في بحوث تشريح النبات والذي أقترن بتطور الوسائل العلمية ولاسيما المجاهر أدى إلى توفير كميات كبيرة من النتائج التشريحية الأمر الذي زاد من اعتماد العديد من المصنفين في استعمال الصفات التشريحية لحل الكثير من المشاكل التصنيفية المعقدة سواء كان ذلك على مستوى المراتب التصنيفية الكبيرة والصغيرة (1). وذكر(2) أهمية الصفات التشريحية في التشخيص Identification أو في دراسة الاتجاهات التطوريةphylogenetic trends ، حيث أصبحت دراسة صفات بشرة الأوراق مهمة في عملية تشخيص النباتات الزهرية لذا فقد حظيت باهتمام معظم المشتغلين بعلم التصنيف (Stace, 3, 4, 5 و (6) و(7).

وتعد العائلة الصليبية Brassicaceae (Cruciferae) واحدة من أكبر عائلات مغطاة البذور فهي تضم مايقارب 340جنسا وأكثر من 3350 نوعا موزعة على 10 قبائل أو عشائرا نباتية موزعة في أنحاء العالم وذات أنتشار واسع في المناطق المعتدلة للنصف الشمالي من الكرة الأرضية (8). اما مراكز الأنتشار الواسعة لهذه العائلة فتمتد في ايران وحوض البحر الأبيض المتوسط (9).

وذكر (10) أن العائلة الصليبية تحوي على 350 جنسا و 2500 نوعا منتشرة على الأكثر في المناطق المعتدلة والباردة من نصف الكرة الأرضية الشمالي ولها في العراق 75 نوعا بريا و18 نوعا مزروعا لاغراض الطعام والزينة. وأضاف (11) أن لهذه العائلة أهمية أقتصادية كبيرة اذ يعود اليها الكثير من الأنواع التي تدخل في غذاء الانسان ومنها اللهانة (الكرنب) *Brassica oleracea* Var. *capitata* L. والقرنابيط *B. oleracea* Var. *botrytis* L. والفجل *Raphanus sativus* L. والرشاد *Lepidium sativum* وتزرع الكثير من الأنواع للزينة مثل المنثور او الشبوي *Matthiola* sp. وورد الفضة *Alyssum* وهناك أنواع ذات أهمية طبية مثل أنواع الخردل وكيس الراعي *Capsella bursa-pastoris* .

وبما ان الدراسات التشريحية التي تناولت أنواع اجناس العائلة الصليبية Brassicaceae قليلة وخصوصا تلك الأنواع التي تنتشر في العراق ولأنه لم ترد عن هذه الأنواع سوى بعض الملاحظات القليلة التي أوردها (12) و (1) والتي تعد من أوسع وأقدم الدراسات التي تناولت تشريح أغلب عائلات ذوات الفلقتين.

لذا فان هذه الدراسة تهدف إلى تناول بعض الجوانب التشريحية التي تخص بشرة الأوراق والمعقد الثغري لأنواع أجناس العائلة قيد الدراسة بغية التعرف على التغيرات التي قد تدعم الأهمية التصنيفية لها.

المواد وطرائق العمل :-Materials and Methodes

-1- تحضير البشرة:- preparation of epidermis

حضرت البشرة من أوراق عينات جافة وطرية لأجناس مختارة من العائلة الصليبية Brassicaceae (Cruciferae) وشملت الدراسة الأنواع التالية:-

Brassica oleracea Var. *capitata* L. و *B. oleracea* Var. *botrytis* L.

Lepidium sativum L. و *Raphanus sativus* L. و*Mattholia incana* R. Br. واتبعت طريقة (7) مع بعض التحوير وكما يأتي :-

أخذ جزء من ورقة كاملة ومن مكان ثابت (منتصف الورقة) قريبة من العرق الوسطي وجزء من النصل والحافة وأستعملت كلتا الطريقتين التقشير peeling والسلخ stripping off للحصول على البشرتين العليا والسفلى وذلك بأستعمال شفرة تشريح وملقط ذي نهايتين دقيقتين ثم فرشت على شريحة زجاجية (سلايد) وضعت عليها قطرة من الكليسرين بعد ذلك غطيت بغطاء الشريحة واصبحت عندئذ جاهزة للفحص والدراسة، وتم دراسة (5) عينة لكل نوع وأخذ القياسات الخاصة بالثغور وابعاد خلايا البشرة وأشكالها تحت المجهر المركب نوع (ALTAY) وباستعمال مقياس العدسة العينية المدرجة Ocular micrometer في دراسة المعقدات الثغرية وتحت القوة 40x لأنواع أجناس العائلة قيد الدراسة وصورت البشرات بالكاميرا الرقمية Digital المنصوبة على المجهر المركب.

النتائج :- Results

-1- البشرة :- Epidermis

a-الخلايا البشرية الاعتيادية:-Ordinary epidermal cells

تبين من الدراسة الحالية أن الجدران العمودية Anticlinal cell wall لخلايا البشرة الاعتيادية في أوراق أنواع أجناس العائلة الصليبية Brassicaceae قيد الدراسة كانت متغايرة وعلى السطحين العلوي والسفلي للورقة، وكما في نوع الفجل *Raphanus sativus* حيث كانت مستقيمة- منحنية Straight- Curved ومنحنية Curved وعلى السطح العلوي في حين كانت مستقيمة Straight ومستقيمة- منحنية قليلا Straight -Curved على السطح السفلي، لوحة (1). بينما كانت البشرة متموجة- منحنية Undulate – Curved على السطح العلوي لنوع الرشاد *Lepidium sativum* وشديدة التموج Strongly – Undulate على السطح السفلي. أما بالنسبة للبشرة على السطح العلوي فقد كانت الجدران العمودية لخلايا البشرة متموجة Undulate وشديدة التموج Strongly -Undulate في نوع الشبوي (المنثور) *Mattholia incana* ومتموجة – منحنية Curved - Undulate على السطح السفلي، لوحة (1) في حين كانت الجدران العمودية لخلايا البشرة لورقة اللهانة (الكرنب) *Brassica capitata* Var. *oleracea* مستقيمة Straight على السطح العلوي ومستقيمة- منحنية قليلا Straight -Curved وعلى السطح السفلي، بينما كانت البشرة ذات جدران مستقيمة – منحنية على السطح العلوي في ورقة القرنابيط *B. oleracea* Var. *botrytis* ومستقيمة Straight على السطح السفلي، لوحة (1) . ومثلما أظهرت خلايا البشرة تباينا في أشكال جدرانها العمودية على السطحين العلوي والسفلي لانواع اجناس العائلة الصليبية المدروسة كذلك أظهرت تباينا واضحا في أبعادها، جدول (1). حيث تراوح معدل اطوال الخلايا للسطح السفلي بين (36.0) مايكروميتر في النوع *Mattholia incana* و(97.5) مايكروميتر في النوع *Raphanus sativus*. اما معدل العرض فقد تراوح بين (19.0) مايكروميتر في النوع *Brassica oleracea* Var.*botrytis* و(40.5) مايكروميتر في النوع *Lepidium sativum* في حين تراوح معدل اطوال الخلايا للسطح العلوي بين (32.5) مايكروميتر في النوع *B. oleracea* Var.*botrytis* و(100.5) مايكروميتر في النوع *Lepidium sativum* ، اما معدل العرض فقد تراوح بين (24.6) مايكروميتر في النوع *Raphanus sativus* و(76.5) مايكروميتر في النوع *B.oleracea* Var. *capitata* ، جدول (1).

جدول (1)

يوضح الصفات الكمية والنوعية لبشرة الورقة والمعقد الثغري في أنواع أجناس العائلة الصليبية قيد الدراسة (مقاسه بالمايكروميتر)

ت	الصفات المدروسة / الأنواع	السطح العلوي					السطح السفلي					طبيعة جدران خلايا البشرة	
		أبعاد خلايا البشرة		أبعاد الثغور			أبعاد خلايا البشرة		أبعاد الثغور				
		الطول	العرض	الطول	العرض	دليل الثغور	الطول	العرض	الطول	العرض	دليل الثغور	السطح العلوي	السطح السفلي
1	*Brassica oleracea* Var.*botrytis*	45-22.5 (32.5)	42.5-27 (36.6)	20-15 (17.5)	20-12.5 (16.6)	31.2	47.5-25 (44.0)	27.5-12.5 (19.0)	25-12.5 (17.5)	15.0-10.0 (13.0)	43.7	مستقيمة -منحنية	مستقيمة
2	*B.oleracea* Var. *capitata*	87.5-52.5 (74.0)	90.0-55 (76.5)	25-20 (22.0)	15-12 (13.4)	20.0	60-26 (41.2)	37.5-25 (31.0)	26-20.1 (22.8)	15.5-12.5 (14.1)	19.2	مستقيمة	مستقيمة-منحنيةقليلا
3	*Lepidium sativum*	132.5-70 (100.5)	32.5-25 (29.5)	37.5-27 (31.0)	18-12.5 (14.6)	42.5	92.5-62.5 (78.5)	45-37.5 (40.5)	22.5-15 (19.0)	17.5-12.5 (14.5)	46.1	متموجة – منحنية	شديدة التموج
4	*Mattholia incana*	65-42.5 (50.0)	55-25 (37.0)	-	-	-	50-27.5 (36.0)	30.5-25 (27.6)	37.5-20 (29.5)	28-25 (26.6)	32.8	**متموجة وشديدة التموج**	متموجة - منحنية
5	*Raphanus sativus*	65-37.5 (51.5)	40-17.5 (24.6)	25-12.5 (18.5)	17.5-12 (15.0)	47.3	137.5-62.5 (97.5)	32.5-25 (29.0)	38-27.5 (32.5)	18.0-12.5 (14.5)	48.0	مستقيمة-منحنية ومنحنية	مستقيمة ومستقيمة-منحنية قليلا

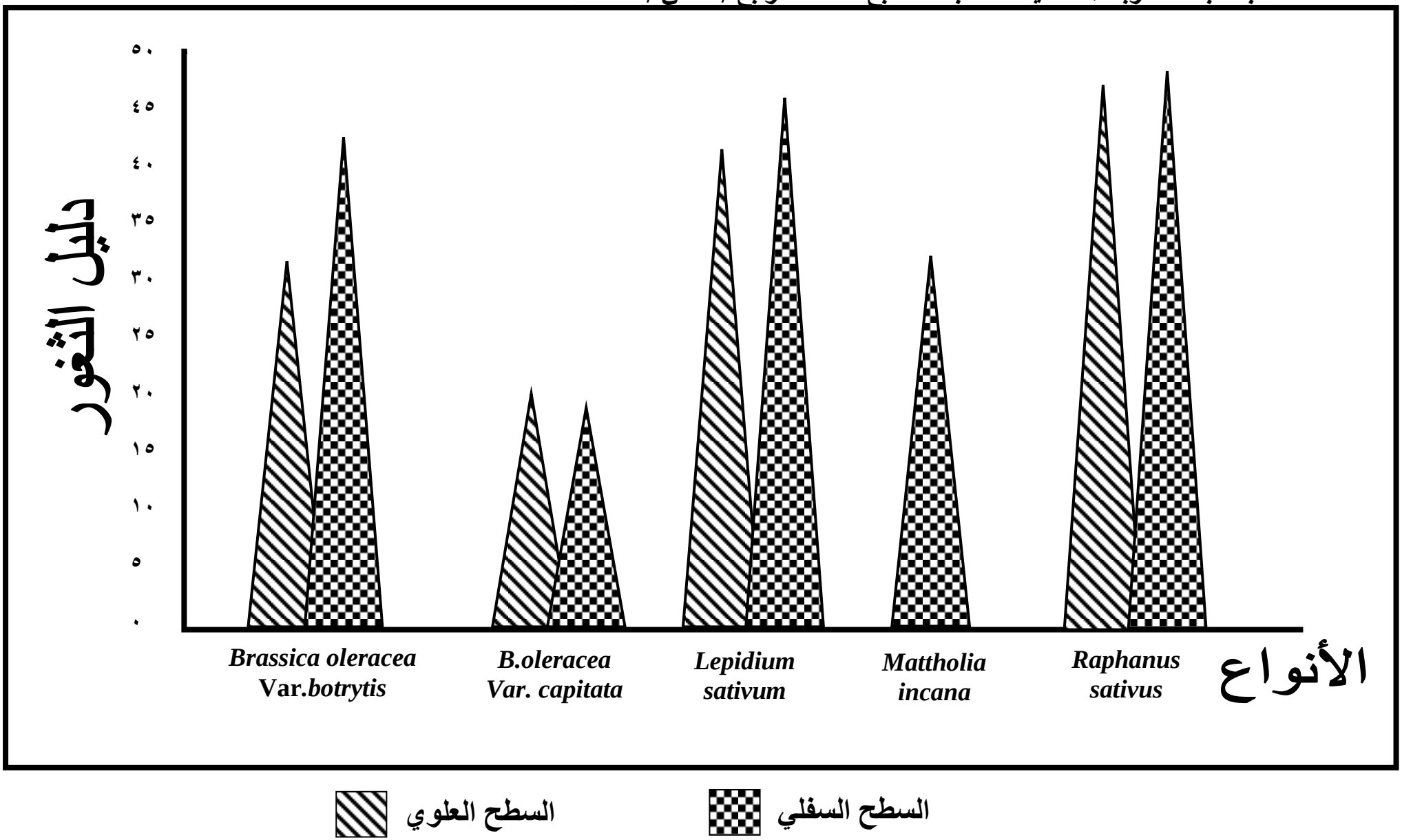
b – الثغور:- Stomata

لقد بينت الدراسة الحالية بان المعقدات الثغرية لأوراق أنواع أجناس العائلة الصليبية المدروسة كانت على نوعين:- الطراز متوازي الخلايا Paracytic- type والذي يحتوي على خليتين مساعدتين Subsidiary cellsموازيتين للخليتين الحارستينGuard cells ولفتحة الثغر ويوجد في النوع *Lepidium sativum* والطراز متباين الخلايا Anisocytic-type والذي يتميز بوجود ثلاث خلايا مساعدة وامتازت بيه بقية الأنواع. وكانت إشكال الخلايا الحارسة كلوية الشكل Kidney shape وتراوحت بين الكلوي القصير العريض –الكلوي المتطاول هذا وان الأوراق كانت من النوع Amphistomatic leaf حيث توجد الثغور على السطح العلوي Adaxial surface والسطح السفلي Abaxial surface باستثناء النوع *Mattholia incana* الذي كانت فيه الورقة من النوع Hypostomatic حيث توجد فيه الثغور على السطح السفلي للورقة فقط . وقد لوحظ فرق في كثافة الثغور على السطحين لجميع الأنواع ويشار إلى انتشار الثغور بدليل الثغور المستخرج على وفق المعادلة آلاتية:-

$$\text{دليل الثغور} = \frac{\text{عدد الثغور}}{\text{عدد الثغور} + \text{عدد خلايا البشرة}} \times 100$$

محسوبا وفقا (3).

ويتضح من الجدول (1) ان أعلى تردد للثغور في النوع *Raphanus sativus* هو (47.3) للسطح العلوي و(48.0) للسطح السفلي ، في حين ان اقل تردد كان في النوع *Brassica oleracea* Var. *capitata* وهو (20.0) للسطح العلوي و(19.2) للسطح السفلي ، شكل (1).



شكل (١) التغاير في دليل الثغور للسطحين العلوي والسفلي في أنواع الأجناس المدروسة

إما بالنسبة لأبعاد الثغور فقد أظهرت أهمية تصنيفية لاباس بها على مستوى الأنواع حيث امكن عزل النوع *Mattholia incana* بالنسبة لعرض الثغور والذي بلغ (26.6) مايكروميتر وللسطح السفلي فقط عن بقية الانواع ،والذي تراوح عرض الثغور فيها بين (13.4) مايكروميتر في النوع *B. oleracea* Var . *capitata* للسطح العلوي و(13.0) مايكروميتر في النوع Var *B. oleracea botrytis* للسطح السفلي.

اما طول الثغور فقد كانت أدنى معدلاته في النوع *B. oleracea* Var.*botrytis* وبلغت (17.5) مايكروميتر و للسطحين العلوي والسفلي، في حين كانت أعلى معدلاته في النوع *Lepidium sativum* وبلغت (31.0) للسطح العلوي و(32.5) مايكروميتر للسطح السفلي في النوع *Raphanus sativus*

لوحة رقم (1) :- التغايرات في أشكال وأبعاد خلايا بشرة الورقة في أنواع أجناس العائلة الصليبية Brassicaceae

a- سطح سفلي

b- سطح علوي

Raphanus sativus - **2 & 1**

B. oleracea Var .*botrytis* - **4 & 3**

B. oleracea Var . *capitata* - **6 & 5**

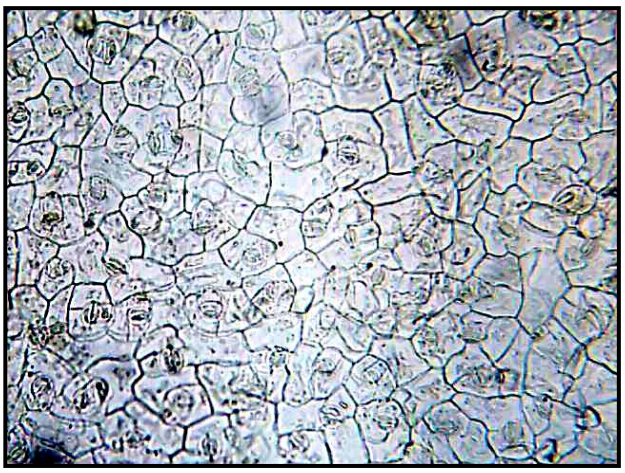
لوحة رقم (2) :- التغايرات في أشكال وأبعاد خلايا بشرة الورقة في أنواع أجناس العائلة الصليبية Brassicaceae

a- سطح سفلي

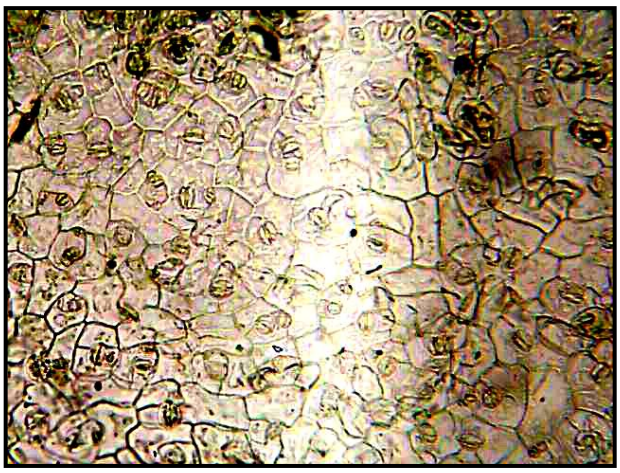
b- سطح علوي

Mattholia incana - **2 & 1**

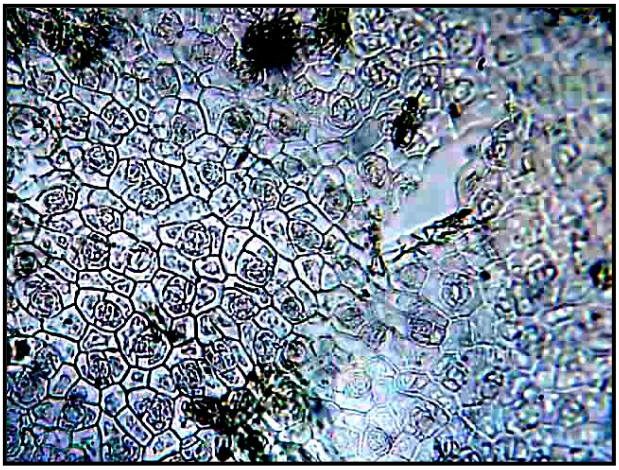
Lepidium sativum - **4 & 3**



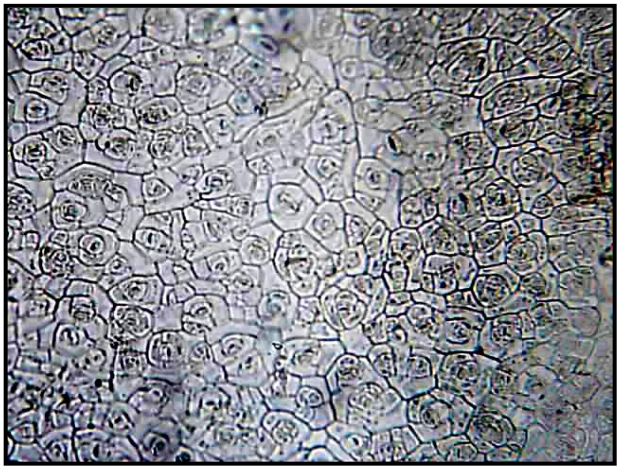
2-b



1-a

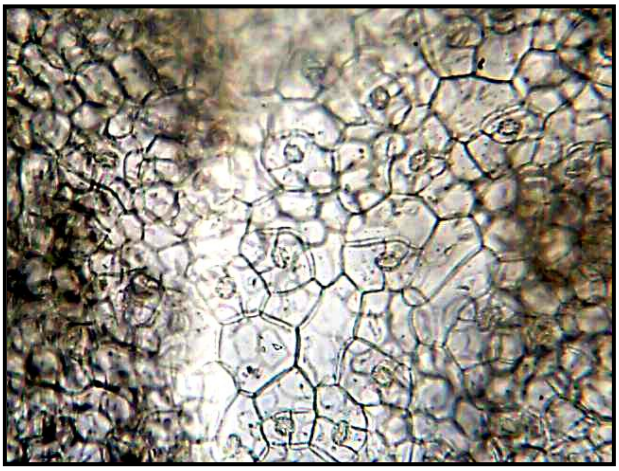


4-b

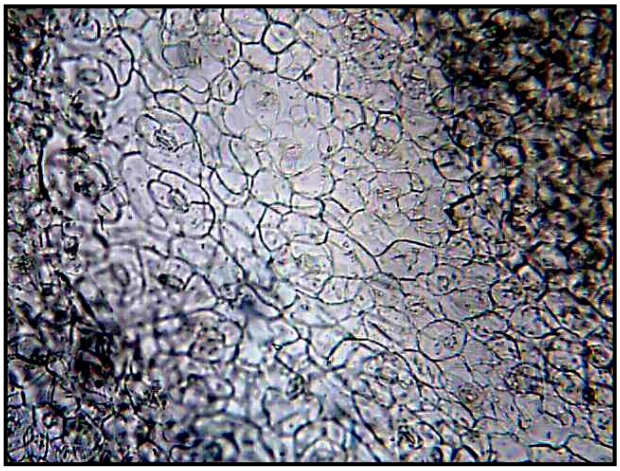


3-a

Mm٥٦.٢

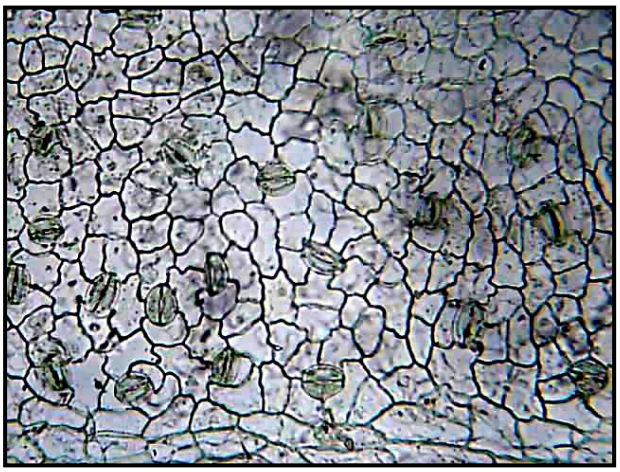


6-a

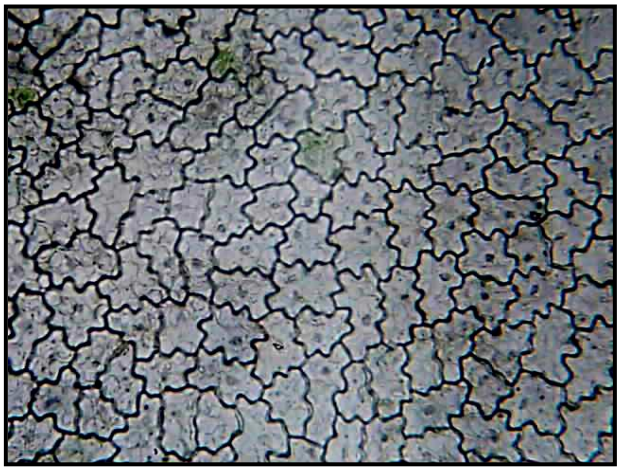


5-a

لوحة رقم (1)

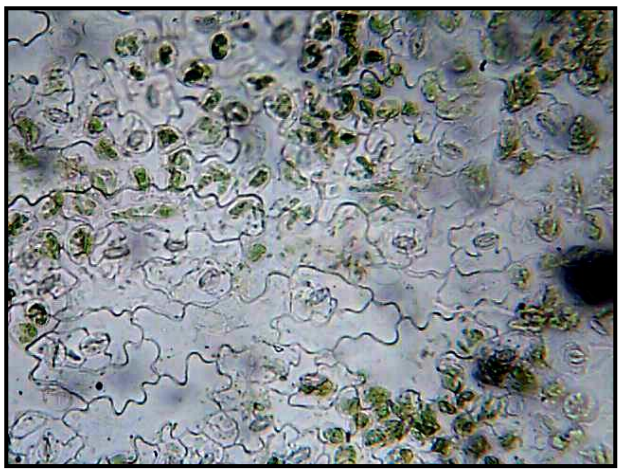


1-a

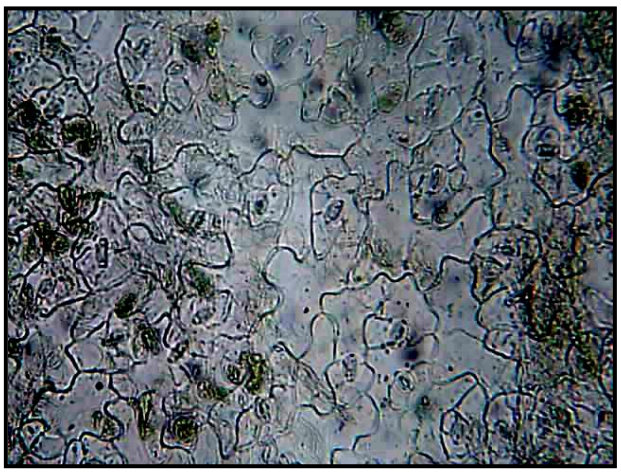


2-b

Mm٥٦.٢



3-a



4-b

لوحة رقم (2)

Raphanus_sativus

var.*capitate* **var.*botrytis***

brassica oleracea

lepidium-sativum

Matthiola-incana

المنـاقشــة Discussion

أظهرت الدراسة الحالية تغايرات تصنيفية مهمة في أنواع أجناس العائلة الصليبية قيد الدراسة. فعلى سبيل المثال نجد ان البشرة العليا لأوراق النوع *Raphanus sativus* ذات خلايا مستقيمة- منحنية ومنحنية يمكن ان تساعد في عزل هذا النوع عن النوعين *Lepidium sativum* و*Mattholia incana* إذ ان البشرة العليا فيهما تمتاز بخلاياها المتموجة بدرجات متباينة . وتبين إن درجة التموج Undulate تتباين على مستوى الأنواع وتتضح هذه في حالة النوعين السابقين ويرجح ذلك الى ان تكون هذه الصفة هي صفة مرتبطة بالعوامل البيئية وهذا لايتفق مع ما أشار اليه (13) في دراسته لأنواع الجنس *Teucrium* L. الذي يرى أن شكل الجدران العمودية للخلايا صفة ثابتة عادة تخضع للسيطرة الوراثية ولا تتأثر بظروف البيئة والارتفاع . وتبين من الدراسة ايضا بان خلايا البشرة السفلى ولأغلب الأنواع أكثر تموجا من خلايا البشرة العليا وهذا يتفق مع ماذكرته (14) من ان سبب ذلك يرتبط بطبيعة الأدمة ومقدار الضغط الذي تتعرض له الخلايا أثناء عملية تمايزها او ان ذلك ناتج عن التأثر بالظروف البيئية وهي درجات الحرارة وشدة الإضاءة. ، فيما يذكر (15) لطبيعة النمو في أوراق ذوات الفلقتين دورا في تغاير أشكال جدرانها العمودية. وتبين من الجدول (1) تباين أبعاد الخلايا سواء كان ذلك على البشرة العليا او السفلى وللأنواع المدروسة ، واتضح ان هذه التغايرات في الأبعاد بذات أهمية تصنيفية في عزل الأنواع.

لقد أظهرت الدراسة الحالية وجود نوعين من الطرز الثغرية هما الطراز متوازي الخلايا ويوجد في النوع *Lepidium sativum* و الطراز متباين الخلايا والذي أمتازت بيه بقية الأنواع. وهذا ما يتفق مع ما أشار اليه كل من (16) إلى شيوع هذا الطراز من المعقدات الثغرية في الفجل *Raphanus* والشبوي *Mattholia* والكثير من نباتات العائلة الصليبية. وكذلك أظهرت الدراسة تباينا من حيث انتشار الثغور على السطحين العلوي والسفلي للورقة حيث امكن عزل النوع *Mattholia incana* عن بقية الأنواع والذي تميز بكون الثغور على السطح السفلي للورقة فقط، اي تدعى فيه الورقة بال Hypostomatic بينما امتازت بقية الأنواع بوجود الثغور على كلا السطحين وتدعى الورقة فيه بال Amphistomatic . وقد تبين ان الأنواع قد اختلفت في أبعاد الثغور وفي دليل الثغور وعلى السطحين العلوي والسفلي وان الزيادة في حجم ودليل الثغور ربما يكون استجابة لظروف بيئية معينة مثل الجفاف وزيادة فترة التعرض لاشعة الشمس وهو ماشارت اليه (17) و (18) و(15) او ربما يكون مرتبطا بمستوى التضاعف الكروموسومي ، كما ذكر (19) ، وما توصلت إليه كل من (20) في دراستها للجنس *Onosma* L. و(21) في دراستها للجنس *Bromus* L. .

وذكر (22) أيضا إن زيادة مستوى التضاعف الكروموسومي قد يؤدي أحيانا إلى زيادة حجم بعض الأعضاء ومنها المعقدات الثغرية.

المصادر

1- Metcalfe, C.R. & L.Chalk (1950). Anatomy of dict. Vol.2, Clarendon press, Oxford.pp.782 – 804.England.

2- Davis, P.H. & V.H. Heywood (1963). Principles of Angiosperm Taxonomy. Oliver and Boyd, Edenburgh and London ,556pp.

3- Stace, C.A.(1965). Cuticular studies as an aid to plant taxonomy. Bull. Brit. Mus. (Nt. Hist.) Bot. 4(1):3-78.England.

4- Stace, C.A. (1984). The Taxonomic Importans of the leaf surface Incurrent concepts in plant taxonomy, Heywood, V.H. and D.M., Moore (eds.). 67- 94. Academic, London.

5- **Stace,** C.A. (1985). Plant Taxonomy and Biosystematics Great Britain, Bath press, 279 pp.England.

6- **Culter, D.F., Alvin, K.L. & Price, C.E. (eds)** (1982). The plants cuticle. Academic press, London, New York.

7- AL-Mayah, A.A. (1983). Taxonomy of Terminalia (Combretaceae). Ph.D. Thesis, Univ. of Leicester, UK.

8-AL- Shehbas, I.A.,(1984). The tribes of Cruciferae (Brassicaceae) in Southeastern United States .J. Arnold Arb. 65, 343 -373.

9- **Hedge, I.C.,** (1976). Asystematic and geographical survey of old world Cruciferae. In; Vaughan, J.G., Macleod, A.J.,Jones, B.M.G.(ed), The biology and chemistry of the Cruciferae, 1-46. Academic press, London.

١٠- الكاتب، يوسف منصور (2000). تصنيف النباتات البذرية .الطبعة الثانية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد، العراق.

١١- المياح، عبد الرضا أكبر (2001). علم تصنيف النبات الحديث. مركز عبادي للدراسات والنشر ، صنعاء ، اليمن.

12- **Solerder, H.** (1908). Systematic anatomy of the Dicot., Oxford Clarendon press, Vol., 1;479 pp.

١٣ -عمران، زيدان خليف (1988). دراسة تصنيفية للجنس *Teucrium* L. (Labiatae)في العراق . رسالة ماجستير،كلية العلوم، جامعة البصرة.

14- Esau, K. (1965). Plant Anatomy. third ed., Toppan Company, Ltd., 763 pp.

15- **Croxdal, J.L**. (2000). Stomatal patterning in angiosperms, Amer, J.Bot.87; 1069- 1080.

١٦- العاني، بدري عويد وصالح ، قيصرنجيب (1988). اساسيات علم تشريح النبات. الطبعة الثالثة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد، العراق.

17- Esau, K. (1953). Plant Anatomy, second ed., Toppan Company, Ltd., 767 pp.

18- Rudall, P.(1980). Leaf anatomy of the subtribe hyptidinae (Labiatae). Bot. J. Linn. Soc. 80 :319 – 340 p.

19- Tan, G.Y. & G.M. Dunn (1973). Relationship of stomatal length and frequency and pollen grain diameter to ploidy level in *Bromus inermis* L. leyss. Crop.Sci. Vol., 13:232-234.

٢٠- المشهداني، عذية ناهي (1992). دراسة تصنيفية مقارنة لأنواع الجنس *Onosma* L. (Boraginaceae) في العراق. أطروحة دكتوراه،كلية العلوم، جامعة بغداد.

٢١-الحسيني، ابتهال معز (1999). دراسة تصنيفية و خلوية للجنس *Bromus* L. (Gramineae) في العراق. رسالة ماجستير،كلية العلوم، جامعة بابل .

22- Stebbins, G.L.(1971). Chromosomal Evolution in Higher Plants. Edward Arnold, London, 216 pp.England.