مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية
مجلد 41-عدد 4 (2025): 37- 52

Damascus University Journal for the Basic Sciences
Vol 41 No.4 (2025): 37 -52

دراسة تشريحية لخمسة أنواع من الحندقوق *Melilotus* Mill

ميس محسن معروف جورجيت انتريك بابوجيان نزار عبد العزيز عيسى

[1] طالبة دكتوراة في قسم علم الحياة النباتية، كلية العلوم، جامعة دمشق
mayss.maarouf@damascusuniversity.eud.sy
[1] استاذ في قسم علم الحياة النباتية ، كلية العلوم ، جامعة دمشقg.babojian@damascusuniversity.edu.sy
[1] أستاذ في قيم علم الحياة الحيوانية، كلية العلوم، جامعة دمشقnizarissa@ncbt.gov.sy

الملخص

قدم هذا البحث بعض الخصائص التشريحية لخمس أنواع من الحندقوق جمعت من مناطق مختلفة من سورية وهي:

Melilotus indicus, M.sulcatus, M.albus, M.offcinalis, M.segetalis

حيث تمت دراسة المقاطع العرضية للساق والأوراق وتحديد أهم الصفات المميزة للأنواع من حيث: نمط الثغور وعددها، ومميزات النسيج المتوسط، والنسيج البرانشمي المحيط بالحزمة، ووجود الأوبار أو عدمها على البشرة السفلية؛ كما تميز المقطع العرضي للساق بشكله المضلع ونتوءات تُحدد بسطوح غير متساوية وغير متناظرة واختلاف عدد الطبقات المكونة منها حسب الأنواع (الكولانشيم، البرانشيم ووجود السكلرانشيم تحت النتوء وجسم النتوء وكذلك عدد الحزم المؤلفة لها).

كما دُرست المميزات البصرية للزهرة من حيث نسبة طول الكأس للتويج، وقمة وشكل العلم، وجود الظفر والزائدة في الجناحين والزورق من غيابهما، وحجم العلم بالنسبة للزورق.

قُدمت هذه النتائج على شكل صور وأشكال وجداول، وتم إجراء تحليل التباين ANOVA باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS-26 الذي أعطى جميعها نتائج معنوية يعتد بها ≥ 0.005 حيث تفوق نوع *M.segetalis* في عدد طبقات الدعامية وسجل النوع *M.indicus* أعلى قيمة في متوسط عدد الثغور (59) حيث يتميز النوع بانتشاره الواسع في مختلف البيئات.

الكلمات المفتاحية: الحندقوق، مقاطع عرضية للساق والأوراق، أنماط الثغور، التحليل الإحصائي، دراسة التشريحية للأزهار

تاريخ الإيداع: 2023/05/12
تاريخ الموافقة: 2024/03/24

حقوق النشر: جامعة دمشق – سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

ISSN (online): 2789-6366
http://journal.damascusuniversity.edu.sy/index.php/index/index

An anatomical study of five species *Melilotus* Mill.

Mais Mohsen marouf[1] Georgette Entranik Babojian[2] Nizar Abd alazez Issa[3]

[1] PhD student, Department of Plant Biology, Faculty of Science, Damascus University.
mayss.maarouf@damascusuniversity.eud.sy
[1] Professor, Department of Plant Biology, Faculty g.babojian@damascusuniversity.edu.sy
[1] Professor, Department of Animal Biology, Faculty of Science, Damascus University.
nizarissa@ncbt.gov.sy

Received :2023/05/12
Accepted:2024/03/24

Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

Abstact:

This research presented some anatomical characteristics of five species of melilotus for in Syria.
thes species include :
Melilotus indicus, M.sulcatus, M.albus, M.offcinalis, M.segetalis
The Cross-sectional anatomy of stem and leaves were studied, and the kye features that distinguish characteristics the species were identified,
including the pattern and number in terms of: number of stomata, characteristics of the mesophyll tissue , parenchyma tissue parenchyma tissue surrounding the bundle, and the presence or absence of trichomes on the lower epidermis; The stems cross-section was characterized by its ribbed shape, protuberances defined by uneven and symmetrical surfaces, and the number of layers depending on the species (colanenchyma, parenchyma, and the presence of scleranchyma beneathand outside the protuberance, as well as the number of bundles composing it).
visual characteristics of the flower were also studied, including the ratio of the length calyx to corolla, summit and shape of the standard , the presence of the claw and appendage in the wings, and the size of the standerd in relation to the keel.
These results were presented in the form of images, figures, and tables.
These results were presented in the form of pictures, figures, and tables, and an ANOVA was conducted using the statistical program SPSS-26, which all gave significant results of ≤ 0.005, where the M.segetalis type excelled in the number of basal layers, and the M.indicus type recorded the highest value in the average number of stomata. (59) The species is characterized by its wide spread in various environments.

Keywords: Melilotus, cross-sectional anatomy of stems and leaves, stomatal patterns, statistical analysis, anatomical study of flowers.

1- المقدمة:

ينتمي الحندقوق إلى الفصيلة الفولية Fabaceae التي تضم 24 نوع منتشر في جميع أنحاء العالم موزعة في وسط وشرق أوروبا وحول البحر الأبيض المتوسط وآسيا وأمريكا الشمالية(Hoppy 1975)، يتواجد 8 أنواع في لبنان وسورية معاً و7 أنواع منها فقط في سورية (Mouterd 1986) وهي نباتات عشبية حولية أو ثنائية الحول أو معمرة لفترة قصيرة مفترشة أو منتصبة؛ يبلغ طولها من 20–300 سم حسب النوع.

ينتمي الحندقوق لمجموعة ثلاثية الوريقات trifoliate له أذنات محيطية خيطية أو مسننة؛ وتتألف الورقة من وريقتان لاطئتان ووريقة وسطى بمعيلق يختلف طوله بين الأنواع، زهرته فراشية صفراء أو بيضاء تجتمع في عناقيد؛ الكأس 5 سبلات ملتحمة من القاعدة وحرة في القمة الأسدية ثنائية الخوة تسعة منها ملتحمة والعاشرة حرة، المبيض كروي بداخله 2–8 بويضات ينتهي بقلم وميسم كروي، أما الثمار فهي قرن غير متفتح له دور هام في تصنيف الأنواع وتمييزها
(Zohary 1972, Mouterd 1986, Moussavi SM 2001, Al-joboury et al 2017, Shehata 2018)

يأخذ جنس الحندقوق *Melilotus* الموقع التصنيفي التالي حسب (APG IV, 2016):

Plantae, Angiosperms, Rosids, Fabales, Fabaceae, Faboideae, Trifolieae, Melilotus Mill.

تأتي أهمية الدراسة التشريحية في تمييز الأنواع المتماثلة والمتقاربة شكلياً في جنس الحندقوق خصوصاً أنها غدت معياراً هاماً في تصنيف النباتات عالمياً (Stuessy 1990) كدراسة الصفات التشريحية للساق والأوراق لإيضاح علاقة القرابة والارتباط لأجناس تنتمي إلى زمرة Trifolieae (Gazara et al 2001) وكذلك دراسة بعض التأثيرات البيئية على هذه الصفات نظراً لما يتمتع به هذا النوع من صفات واسعة بيئياً (Zhang et al 2016) قام Mcmurry et al 1937 نبات *M.albus* ودرس Ozbek et al 2014 في النوع *M.bicolor*، كما دُرست البنية التشريحية للزهرة من قبل Gupta 1977 وبعض صفات البذور لبعض أنواع الحندقوق من قبل (Abid et al 2018) واقتصرت الأبحاث في سوريةُ على دراسة الصفات التشريحية والكيميائية *M.indicus* (حرامي وإبراهيم 2020).

2- أهمية وأهداف البحث:

تأتي أهمية هذه الدراسة لتناولها الصفات التشريحية الدقيقة بين الأنواع الخمسة ومساهمتها في تفسير المظاهر المورفولوجية لأنواع الحندقوق لأول مرة في سورية والذي يمتاز بانتشاره الواسع وصفاته المتساهلة بيئياً ولإغناء الفلورا السورية.

ويهدف هذا البحث إلى:

1. دراسة تشريحية لخمسة أنواع من جنس الحندقوق وتحديد الخصائص المميزة للنسج في المقاطع العرضية للساق والورقة بهدف الاستفادة من هذا المعيار وتحديد الفروقات بين الأنواع المدروسة.
2. دراسة تشريحية دقيقة للزهرة وإيضاح الفروق بين الأنواع لصعوبة تمييزها مورفولوجيا.
3. دراسة نمط الثغور للبشرة السفلية للوريقات ووصف خلايا البشرة.
4. وضع مفتاح تصنيفي تشريحي لأنواع هذا الجنس المدروسة

3- مواد البحث وطرائقه:

3-1- أماكن الجمع: تم جمع النباتات من مناطق مختلفة في سورية ويوضح الجدول (1) اختلافات المواقع عن بعضها من حيث الارتفاع عن سطح البحر ونوع التربة والمناخ السائد في المنطقة

الجدول (1): صفات المواقع التي جمعت الأنواع منها

الموقع	التربة	الارتفاع	المناخ	مكان الجمع
دمشق – كلية العلوم	حمراء	700م	جاف وقاري	الحديقة مقابل كلية الحقوق الجديدة
جبلة –عين الشرقية	رملية	288م	رطب وبارد	على جوانب الطرقات
جبلة –الزهيريات	كلسية	20م	رطب ودافئ	على جوانب الطرقات والسواقي
طرطوس –دريكيش	حمراء	550 م	رطب ودافئ	على جوانب الطرقات
جبلة – الحويز	حمراء	160م	رطب ودافئ	في بساتين الزيتون والحمضيات

3-2- المادة النباتية: تم جمع الأنواع من مناطق مختلفة في سورية خلال الأعوام (2020-2023) بعدة مكررات كما هو موضح في الشكل (1)

M.indicus **دمشق كلية العلوم**

M.sulcatus **جبلة- عين الشرقية**

M.albus **الزهيريات جبلة**

M.officinalis **طرطوس الدريكيش**

M.segetalis
الحويز جبلة

الشكل (1) : المظهر العام للأنواع المدروسة من أماكن الجمع

3-3 الطرق: جُمعت العينات النباتية ودرست مجمل الصفات المورفولوجية العامة والحقلية للنبات مباشرة فور جمعها في الأنواع الخمسة المدروسة والتي تمّ تسميتها وفق الفلورات المتاحة مثل: Mouterde ,Zohary and Post وغيرها كالفلورا الالمانية وتحديد الأنواع في عينات الجمع بعد دراسة مورفولوجية للعينات، وتم تجفيف المادة النباتية بعد الجمع وحفظها محمية من الضوء والرطوبة لحفظها في معشبة كلية العلوم .

3-4 الدراسة التشريحية Anatomical traits:

3-4-1 تشريح الزهرة:

أُخذت الأزهار مكتملة النمو من نورات مختلفة لعدة أفراد وتم تشريحها باستخدام دبابيس وفحصها تحت المكبرة على الورق المليمتري.

3-4-2 دراسة المسام:

وأُخذت سلخات من البشرة السفلية للورقة للثلث المتوسط من الورقة مكتملة النمو لتحديد نمط الثغور وتوزعها ضمن ساحة المجهر (x400)، وجُهزت محضرات الدراسة ولّونت ووضعت ضمن صفائح وساترات (sheikh *et al* 2016, ozbak *et al* 2014 ، حمد وآخرون 2010).

3-4-3 الدراسة التشريحية لمقاطع العرضية للساق والأوراق:

دُرست العينات الجافة والطرية، و أجريت مقاطع تشريحية عرضية يدوية بواسطة المشرط الحاد لكل من الساق (بأقطار متشابهة) والورقة (بأحجام وترتيب عقد متشابه) لأفراد مكتملة النمو وتم أخذ العينات من نفس العمر للأنواع الخمسة المدروسة، ولُونت بالتلوين المضاعف (أحمر الكارمن وأخضر اليود). وتم دراسة النسج النباتية المكونة تحت المجهر الضوئي بالتكبير (X100 و X400).

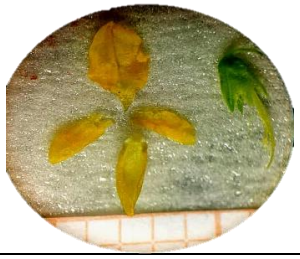
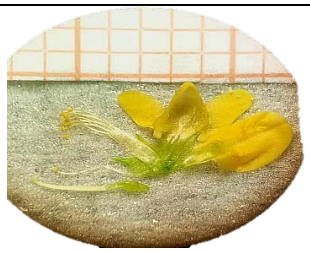
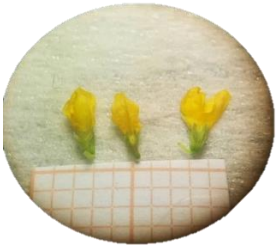
3-5- التحليل الاحصائي:

وضعت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، بواقع أربع مكررات (فرد) من كل نوع، موزعة بشكلٍ عشوائي بمكان الجمع مع مراعاة أن تكون متماثلة من حيث العمر ومرحلة النمو. وتمّ تجميع البيانات وتبويبها وتحليلها باستعمال برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS-26 وحساب قيم أقل فرق معنوي بين المتغيرات المدروسة لجميع الصفات، عند مستوى معنوية 5%، و قيمة معامل التباين (CV%) ومؤشرات الإحصاء الوصفي للمتغيرات المدروسة كالمتوسط والانحراف المعياري لمقاييس الأنواع، وتم مقارنة المتوسطات من خلال إجراء تحليل التباين ANOVA.

4-4 نتائج الدراسة والمناقشة:

4-4-1— الدراسة التشريحية للزهرة:

تحمل صفات الزهرة دلالة تصنيفية مميزة للأنواع تستند إلى الملاحظة البصرية، من حيث نسبة الكأس إلى التويج، وشكل العلم بين البيضوي والدائري بوجود الظفر أو دونه؛ وتباين حجم العلم من 2 -3 مم بحيث يغطي الزورق أو العكس، كما تميز الجناحان في بعض الأنواع بظفر واضح بطول أكثر أو أقل من 1مم وزائدة مميزة أو بدونها؛ وزورق بظفر وزائدة واضحة أو غير واضحة، وتوافقت بعض نتائج دراستنا مع الدراسة (Gazara et al 2001,Aljoboury et al 2017) كما يوضح الجدول (2) والشكل (2)

M.indicus	
	
M.sulcatus	
M. albus	
M. officinalis	
	
M. segetalis	
	

الشكل (2): يوضح أجزاء التويج للأنواع المدروسة

الجدول(2): يوضح الاختلافات بين أجزاء التويج للأنواع المدروسة

النوع	نسبة طول الكأس للتويج	شكل العلم	قمة العلم	الجناحين	زورق	حجم العلم	حجم الزورق
M. indicus	0.5±1.4	بيضوي بنهاية مدببة	حافة مثلومة مع ظفر	ظفر وزائدة واضحان	مع ظفر بلا زائدة	3 مم العلم يحيط بالزورق	2.5 مم
M. sulcatus	0.4±1.3	دائري	حافة تامة مدببة مع ظفر قصير جدا	ظفر وزائدة طويلة والظفر أقل من 1مم قصيرة1.5 مم	مع ظفر بزائدة قصيرة جدا	2مم الزورق يغطي العلم	2.25مم
M. albus	0.05±0.5	بيضوي	حافة تامة مدورة مع ظفر قصير جدا	ظفر 1مل مع زائدة قصيرة	مع ظفر بلا زائدة	3مم	2مم حجم الزورق أقل من العلم
M. officinalis	0.01±0.6	دائري مع ظفر	حافة تامة مدورة	ظفر 1مل مع زائدة قصيرة	مع ظفر بلا زائدة	حوالي 3 مم تقريبا	2.6مم
M. segetalis	1.1±0.6	بيضوي مع ظفر	حافة مثلومة مع ظفر طويل	ظفر أقل من 1	مع ظفر بزائدة واضحة	حوالي 2.5 مم والعلم يغطي الزورق	1.75 مم

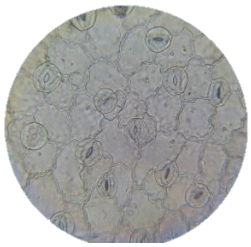
4-4 دراسة المسام:

4-4-1 التحليل الإحصائي لنمط الثغور وعددها في البشرة السفلية من الورقة:

صُنفت الثغور وفقا للباحثان (Vesque 1889, Prabhakar2004) فوُجِدت كل من الأنماط التالية:

النمط المتباين Anisocytic type، النمط الشاذ Anomosytic type في جميع الأنواع كما هو موضح بالجدول (3) وهي تتوافق مع (اللامي وآخرون 2015 ، حرامي وإبراهيم 2020). الشكل (3)

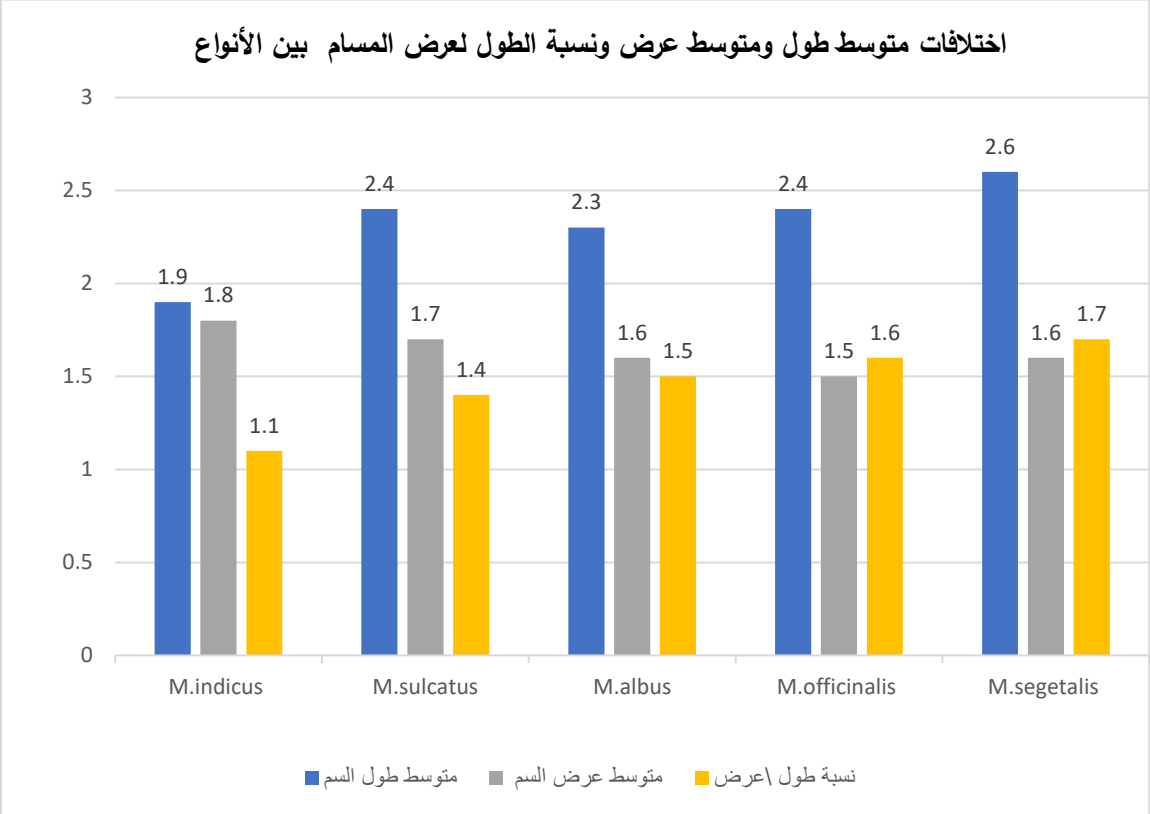
وتمّ عد الثغور في 16 ساحة مجهرية لمحضر البشرة السفلى للأوراق لكل نوع من الأنواع الخمسة المدروسة وحساب متوسط العدد فيها والانحراف المعياري وقد لوحظ وجود فروق معنوية واضحة ($p.v<0.005$) بين الأنواع حيث تفوق النوعين *M.albus* ، *M.indicus* في عدد الثغور على بقية الأنواع ، وتوضعت الثغور في مستوى خلايا البشرة في جميع الأنواع. الجدول(4).

النمط	
النمط الشاذ Anomosytic type	Melilotus officinalis
النمط المتباين Anisocytic type	 **Melilotus indicus**
الشكل (3): يوضح الأنماط المختلفة للثغور في الأنواع المدروسة	

الجدول (3): أنماط الثغور، عددها وشكل جدران الخلايا المجاورة في الأنواع الخمسة			
النوع	نمط الثغور	متوسط عدد الثغور	شكل جدران الخلايا المجاورة
M. indicus	anisocytic,Anomocytic	56	متعرجة
M. sulcatus	anisocytic, Anomocytic	**29**	أميبي متعرج بعمق شديد
M. albus	anisocytic Anomocytic	**41**	أميبي زيك زاك ومتموج
M. officinalis	Anisocytic,Anomocytic	**35**	أميبي متعرج بعمق
M. segetalis	anisocytic Anomocytic	**26**	متموج

4-4-2- التحليل الإحصائي لقياسات الثغور في البشرة السفلية من الورقة:

أما بالنسبة لقياسات الثغور فقد لُوحظ تباين بين طول وعرض السُم ونسبتيهما لبعضهما وعددها في الساحة المجهرية بتكبير x400 لـ16 عينة لكل نوع، وتميز النوع *M.indicus* بالعدد الأكبر من الثغور والأقل عدداً للثغور في نوع *M.segetalis* وكان المتوسط الحسابي لأطوال الخلايا السُمية في النوع *M. segetalis* أكثر طولاً(2.6)µm وأقلها طولاً (1.9)µm في النوع *M.indicus* فيما تقاربت متوسطات أطوال الخلايا السمية لبقية الأنواع (2.4-2.3) أما بالنسبة لمتوسطات عرض الخلية السُمية فكانت القيم متقاربة نوعا ما، أكبرها (1.8) µm في النوع *M. indicus* وأصغرها في النوع *M. officinalis* ، وأعطت الدراسة الإحصائية فروقاً معنوية واضحة ($p.v<0.005$) بين الأنواع المدروسة كما هو موضح الشكل (4) والجدول (3،4)



الشكل(3): يوضح اختلافات متوسط طول متوسط عرض ونسبة الطول وعرض المسام بين الأنواع

الجدول (4): الإحصاءات الوصفية لتباين تعداد وطول وعرض الثغور لدى أنواع النباتات المدروسة

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
عدد الثغور في الساحة المجهرية بالتكبير 400x	m.indicus	16	56.47	10.269	2.567	28	72
	m.sulcatus	16	29.63	8.156	2.039	21	57
	m.albus	16	41.87	6.500	1.625	29	53
	m.officinalis	16	35.07	6.137	1.534	23	44
	m.segetalis	16	26.47	2.729	.682	20	30
طول السمµm	m.indicus	16	1.9933	.11235	.02809	1.80	2.20
	m.sulcatus	16	2.4400	.25245	.06311	1.70	2.80
	m.albus	16	2.3267	.23514	.05878	2.00	2.90
	m.officinalis	16	2.3600	.08000	.02000	2.30	2.60
	m.segetalis	16	2.6467	.17461	.04365	2.50	3.10
عرض السمµm	m.indicus	16	1.8467	.11470	.02867	1.60	2.10
	m.sulcatus	16	1.7333	.10111	.02528	1.60	1.90
	m.albus	16	1.5667	.31763	.07941	1.10	2.00
	m.officinalis	16	1.5333	.06992	.01748	1.40	1.60
	m.segetalis	16	1.5867	.08844	.02211	1.50	1.80
نسبة الطول /العرض	m.indicus	16	1.0887	.07868	.01967	1.00	1.25
	m.sulcatus	16	1.4140	.17240	.04310	.89	1.63
	m.albus	16	1.5045	.26126	.06532	1.05	2.00
	m.officinalis	16	1.5518	.11478	.02869	1.44	1.86
	m.segetalis	16	1.6712	.11662	.02916	1.44	1.94

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
عدد في الساحة المجهرية بالتكبير x400	Between Groups	9082.881	4	2270.720	43.781	0.000
طول السم µm	Between Groups	3.583	4	0.896	26.572	0.000
عرض السمµm	Between Groups	1.122	4	0.281	10.240	0.000
نسبة الطول /العرض	Between Groups	3.105	4	0.776	29.640	0.000

4-4-4 نتائج الدراسة التشريحية:

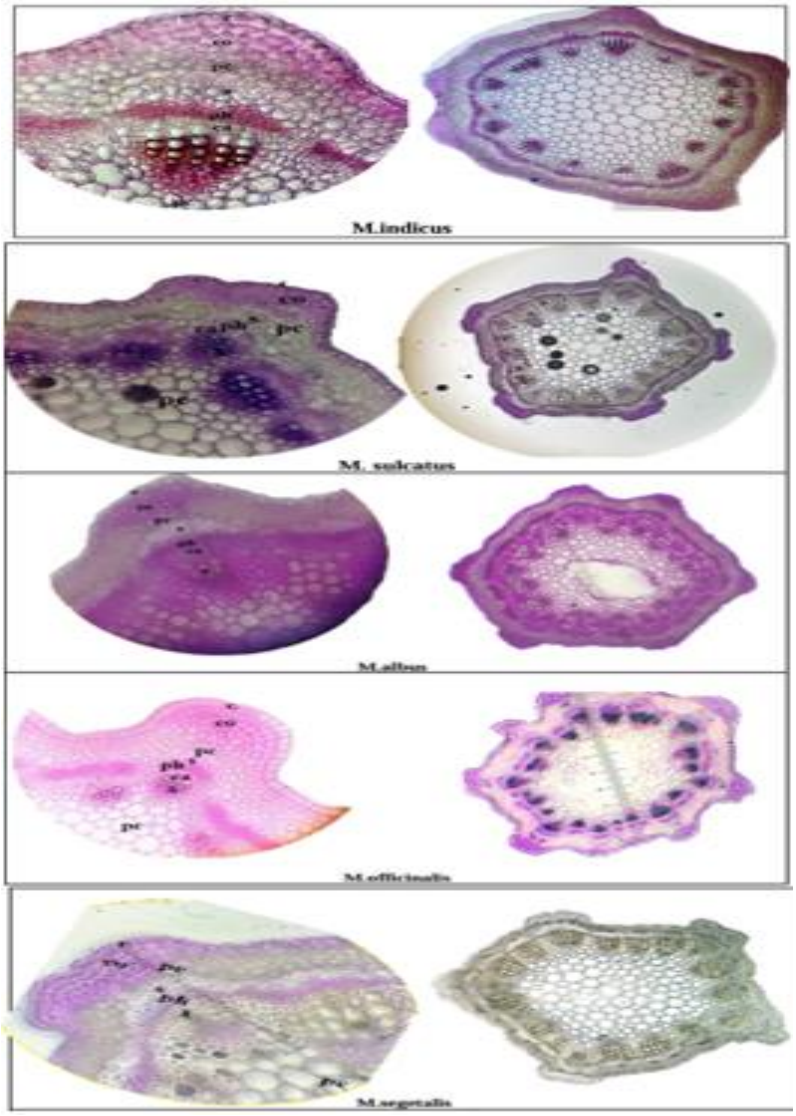
4-4-4-1 مقطع عرضي في الساق:

تميز المقطع العرضي للساق بشكله المضلع ذو النتوءات غير المنتاظرة حيث كانت ستة نتوءات للأنواع *M.indicus, M. sulcatus, M. albus, M.segetalis* بينما تميز النوع *M.officinalis* بثمانية نتوءات اختلفت نتائجنا مع دراسة حرامي وإبراهيم 2020 وتوافقت مع Shehata 2018.

أوضحت دراسة المقاطع التشريحية وجود الطبقات التالية:

البشرة: صف واحد من الخلايا المتراصة تغطيها طبقة رقيقة من القشيرة ويلاحظ وجود الأوبار الواقية وحيدة الخلية بشكل واضح في *M.sulcatus* وندرتها في باقي الأنواع.

تليها عدد من طبقات القشرة (7–5) طبقات من الخلايا البرانشيمية على جانبي النتوء و(5–2) طبقات في منطقة النتوء، ونلاحظ تواجد (8–3) طبقات للكولانشيم الزاوي في منطقة النتوءات تحت البشرة تماماً وغيابه على جانبيه؛ وتوضع السكلرانشيم المكون من عدة طبقات فوق الحزم الوعائية مباشرةً؛ و كان عدد هذه الحزم يتراوح بين(25–15) حزمة وهي واضحة وغير متصلة في الساق الفتية وتتصل الحزم لتشكل دوارة مع تقدم الساق بالعمر، ويوجد (4–2) طبقات واضحة كامبيوم يتوضع بين الخشب واللحاء ليولد بنية ثانوية واضحة في الأنواع ومميزة للنوعين *M.albus, M.officinalis* ويحتل مركز الساق برانشيم مخي يغيب في الساق البالغة لتظهر فضوة مركزية واضحة وتوافقت دراستنا مع Sheikh et al، وتعزى هذه الاختلافات في النواحي التشريحية للأنواع منها جزء وراثي يكبسها صفات تتميز بها عن الأنواع الأخرى والآخر لتيكفها مع البيئة التي تناسب نموها وتطورها. كما يوضح الشكل (6) والاختلافات بين الأنواع في الجدول (5).



الشكل (5): يوضح المقاطع العرضية في الساق للأنواع المدروسة بتكبير الشكل العام للساق x100، الشكل التفصيلي x400
c= القشرة، co= الكولانشيم زاوي، pc= البرانشيم، s= سكلرانشيم، ph= اللحاء، x=الخشب

الجدول (6): يعرض الاختلافات التشريحية في الطبقات المؤلفة لمقطع عرضي في ساق الأنواع المدروسة .								
الأنواع	عدد النتوءات	عدد الحزم	سكلرانشيم		كولانشيم زاوي تحت النتوءات	برانشيم		ملاحظات
			تحت النتوء	على جانبي النتوء		تحت النتوء	على جانبي النتوء	
M.indcus	**6**	19–15	3–4	لا يوجد	4–5	2–3	4–5	الكامبيوم 4 طبقات، حزم واضحة غير متصلة يوجد برانشيم مخي **(11hehata 2018)**
M.sulcatus	**6**	كبير وحجمها صغير ومتصلة مع بعضها	3–2	لا يوجد	**2–5**	1–3	**3–5**	الكامبيوم 2 طبقة، موبر بأوبار واقية وحيدة الخلية يوجد سكلرانشيم فوق الحزم الوعائية كجزر وغير متصلة
M.albus	**6**	كبيرة متصلة مع بعضها	**5–6**	لايوجد	**4–6**	1–2	6–5 طبقات	الكامبيوم من 5–7 طبقات، يتواجد الخشب الثانوي في طبقات واضحة والمميز للبنية الثانوية ويوجد السكلرانشيم بشكل دوارة متقطعة فوق الحزم.
M.offcinalis	**8**	21–17	4–2	لا يوجد	**4–7**	4	7	الكامبيوم من 2–3 طبقات، عدد الحزم يتراوح بين 17 –21 غير متصلة مع بعصها يوجد جزر من السكلرانشيم فوق الحزم
M.segetalis	**6–8**	**16–25**	3–5	لا يوجد	**6–8**	4–5	7–5	الكامبيوم من 2–1 يوجد سكلرانشيم كجزر تحت النتوء بين 2–3 طبقات غير متصلة موبر قليلاً

4–4–4–2 البنية التشريحية للأوراق:

تشابهت المقاطع العرضية للوريقات الجانبية مع الوريقة الوسطى في منطقة الضلع الرئيسي والصفيحة الورقية لذلك تم اعتماد دراسة الوريقة الوسطى تشريحياً:

- **ففي مستوى حزمة الضلع الرئيس:**

شوهدت بشرة عليا تعلوها قشيرة رقيقة ثم نسيج حباكي يليه نسيج برانشيمي تتوسطه الحزمة الناقلة المؤلفة من حزمة الأوعية الخشبية واللحائية وتظهر بضعة طبقات من الكولانشيم الحلقي محيطة باللحاء، ثم خلايا برانشيمية 2–4 طبقات وبشرة سفلى مغطاة بالقشيرة.

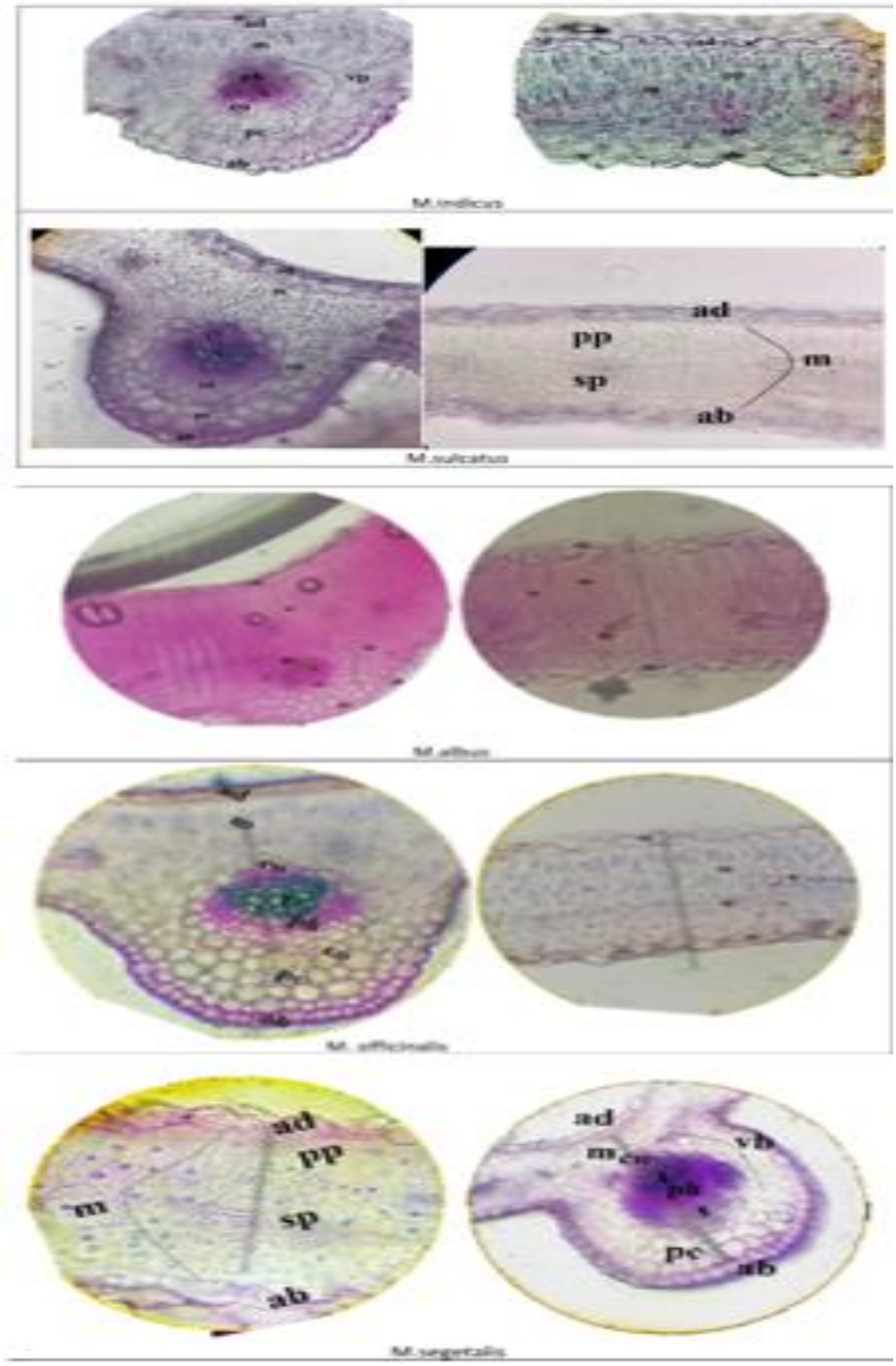
-أما في مستوى الصفيحة الورقية:

يتكون المقطع من قشيرة رقيقة تغطي البشرة العليا التي تتألف من صف واحد من الخلايا السيللوزية مستطيلة الشكل أو بيضوية، يليها نسيج متوسط المؤلف من النسيج الحباكي بخلايا سيللورزية متراصة مع بعضها البعض ممتلئة بالصانعات الخضراء حيث يستمر تحت البشرة في منطقة الضلع الرئيسي وهي صفة مميزة للجنس، حيث كانت من (2–1) طبقة في النوع *M.sulcatu*s وبقيتين في نوع M.segetalis وتميزت خلاياه بصغر حجمها عن الأنواع الأخرى، ومن 2–3 طبقات في نوعي *officinalis* .M.indicus–m وتميز النوع *M. albus* ب3–4 طبقة.

يلي النسيج الحباكي (2–5) طبقات من النسيج الفراغي يختلف عدده بحسب النوع ثم طبقة من البشرة السفلى تغطيها قشيرة رقيقة يتواجد فيها أوبار تختلف كثافتها بحسب النوع ويكثر فيها المسام حيث توافقت نتائجنا مع دراسة ozbak et al 2014, Dordzhieva et al 2019 كما هو موضح في الجدول (7) والشكل (5).

الجدول (7): نتائج الدراسة التشريحية في مقطع عرضي للوريقة الوسطى للأنواع المدروسة

الأنواع	الحباكي	الفراغي	شكل خلايا البشرة	شكل الحزم	الأوبار
M.indicus	2–3	5–3	بيضوية إلى مستطيلة متشابهة في الحجم والشكل بين البشرة العليا والسفلية	بيضوية، يحيط فيها4 طبقات الكولانشيم حلقي من الأسفل، و4–5 طبقة من البرانشيم	توجد على االبشرة السفلية عادية، قليلة
M.sulcatus	2–1خلايا أكبر وأقل عدد من indicus	5–3	خلايا البشرة العلوية والسفلية مستطيلة إلى بيضوية متشابهة	بيضوية، محاطة من الجهة السفلية بالكولانشيم من الأسفل، و4 طبقات من البرانشيم	أوبار وحيدة الخلية توجد في البشرة السفلية وأقل في العلوية
M.albus	3–4	6–5	مستطيلة ومتشابهة الحجم بين البشرة العليا والسفلى	كروية إلى بيضوية، الكولانشيم 4 طبقات من الأسفل	موبر بشكل واضح للبشرة السفلية أكثر من العلوية
M.offcinalis	2–3	5–4	مستطيلة إلى بيضوية وحجمها متساو بين البشرتين	بيضوية، يحيط الكولانشيم من الأعلى 3 طبقات ومن الأسفل 2–1طبقة	نادرة الوجود
M.segetalis	**2** حجم الخلايا صغير	4–2	مستطيلة إلى بيضوية ومتشابهة العلوية والسفلية	بيضوية يحيط الكولانشيم من الأعلى 2 طبقة ويلاحظ السكلرانشيم من 2–3 طبقة	يوجد أوبار عادية على البشرة السفلية



الشكل 6 يوضح المقاطع العرضية في الورقة لكل الأنواع المدروسة بتكبير400x

حيث أنad= بشرة عليا، ab=بشرة سفلى، vb=حزمة رئيسة، m=خلايا الميزوفيل، pc= خلايا برانشيم، c==قشرة، co=كولانشيم s=سكلرانشيم، ph= لحاء، x= خشب،

4-5- التحليل الاحصائي للدراسة التشريحية:

4-5-1 التحليل الاحصائي لطبقات منطقة النتوءات في الساق:

الإحصاءات الوصفية لعدد الطبقات المؤلفة لمنطقة النتوءات في الساق لدى أنواع النباتات المدروسة:

بينت النتائج في 15 ساحة مجهرية لمقاطع عرضية للساق فروق معنوية واضحة لعدد طبقات السكلرانشيم والكولانشيم والبرانشيم بين الأنواع حيث أخذ النوع *M.segetalis* أعلى قيمة *في* عدد *طبقات الدعامية للنبات* وتلاه النوعين *M.albus, M. officinalis* وأدنى قيمة كانت في النوع *M.indicus* يليه نوع *M.sulcatus*

الجدول (7): يوضح الإحصاءات الوصفية لطبقات النتوءات في المقطع العرضي للساق للأنواع المدروسة

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum	SIG BY ONE WAY ANOVA
عدد طبقات الكولانشيم	M. indicus	15	4.40	0.507	0.131	4	5	0.000
	M.sulcatus	15	5.27	0.799	0.206	3	6	
	M.albus	15	5.07	0.884	0.228	4	6	
	M.offcinalis	15	6.47	0.640	0.165	5	7	
	M.segetalis	15	6.93	0.961	0.248	5	8	
عدد طبقات البرانشيم	M. indicus	15	3.13	0.352	0.091	3	4	0.000
	M.sulcatus	15	2.33	0.724	0.187	1	3	
	M.albus	15	0.80	0.414	0.107	1	2	
	M.offcinalis	15	3.20	0.561	0.145	2	4	
	M.segetalis	15	4.60	.507	.131	4	5	
عدد طبقات سكلرانشيم	M. indicus	15	3.47	.516	.133	3	4	0.000
	M.sulcatus	15	4.33	.617	.159	3	5	
	M.albus	15	5.47	.516	.133	5	6	
	M.offcinalis	15	3.73	.458	.118	3	4	
	M.segetalis	15	4.13	1.187	.307	3	7	

4-6- الدليل التصنيفي:

تشير خلاصة القراءات التشريحية للمقاطع العرضية للساق والأوراق والتي جمعت عدة صفات أدت إلى الدليل التصنيفي التالي:

1-في م.ع. للساق يكون على شكل مضلع غير منتظم ذو 6 نتوءات 2

1- في م. ع للساق يكون على شكل مضلع غير منتظم ذو 8 نتوءات .....*M.officinalis*

2- في م. ع للساق يتألف من 5-8 طبقات من الكولانشيم الزاوي تحت النتوء و3-5 طبقات من السكلرانشيم المحيط بالحزمة الوعائية ، العلم يغطي الزورق .....*M.segetalis*

2´- في م. ع للساق يتكون عدد الكولانشيم الزاوي تحت النتوء من ≤5.....3

3-في م.ع للساق عدد طبقات السكلرانشيم ≥ 3، الزورق يغطي العلم، عدد طبقات الكامبيوم الحزمي 2 .....*M.sulcatus*

3´-في م.ع للساق عدد طبقات الكامبيوم في الحزم الوعائية ≤ 4.....4

4-العلم يحيط بالزورق، متوسط عدد الثغور 56، يكون م.ع للورقة شكل الحزمة فيه بيضوية.....*M.indicus*

4´-العلم يحيط بالزورق، متوسط عدد الثغور 41، يكون م.ع للورقة شكل الحزمة الوعائية كروية إلى بيضوية.....*M.albus*

الاستنتاجات:

تشابهت الأنواع في الشكل العام للأزهار واختلفت في المعايير الدقيقة لطول وشكل العلم، طول الزورق بالنسبة للعلم حيث كان طول الزورق في النوع *M.sucatus* أطول من العلم بحيث يتجاوزه.

وتشابهت أنماط الثغور في جميع الأنواع (المتباين، الشاذ) واختلفت في عدد المسام فكان أكثرها عدداً في النوع *M.indicus* وأقلها عدداً في النوع *M.segetalis* كذلك اختلفت بأبعاد الخلية السمية (طول، عرض ونسبتيهما) أعطت جميعها فروقاً معنوية مميزة للانواع.

وتميز النوع *M.officinalis* بثمانية نتوءات عن بقية الأنواع

وأعطت الفروقات التشريحية في المقاطع العرضية للساق في الأنواع فروقا معنوية من حيث عدد طبقات الكولانشيم الزاوي، والبرانشيم والسكرانشيم المحيط بالحزمة الوعائية فتفوق النوع *M.segetalis* في عدد هذه الطبقات.

هذا علينا أن ننوه إلى أن بعض أنواع هذا الجنس هي أنواع قادرة على التأقلم مع نطاق واسع من المناخات مثل (*M.indicus,M.officinalis,M.segetalis,M.albus*) مما يفتح الآفاق نحو دراسات تأخذ بعين الاعتبار جميع البيئات التي يمكن أن تنمو فيها الأفراد العائدة للنوع الواحد وعندها يتم تحديد الصفات الأكثر ترددا ضمن النوع الواحد.

5- التوصيات:

- إجراء الدراسة بالمجهر الالكتروني الماسح للأوبار والثغور وبالمجهر الالكتروني النافذ لمقاطع الورقة والساق بالمجهر الالكتروني لمعرفة تفاصيل أكثر وضوحا التي قد تميز الأنواع.
- دعم هذه الدراسات بالدراسات الجزئيية.
- ربط هذه الأبحاث بالمعايير الأخرى المميزة لأفراد النوع الواحد ودراسة متغيراتها في مستوى البيئة والظروف المحيطة فيها.

- **المراجع:**

1. اللامي حسين باجي سهلية، الشمري عيدان جبر وسام (2015). دراسة تشريحية لبشرة أوراق وسيقان أنواع الحنسين *Melilotus Mill,* Scorpiurus L. *في العراق .ص 1-12. جامعة القادسية العراق مستلة من رسالة ماجستير.*

2. حرامي ثناء، إبراهيم أمينة (2020). دراسة البنية التشريحية وتقييم النشاط المضاد للتأكسد والمحتوى الكلي للفينولات والفلافونوئيدات لنبات *Melilotus indicus L.* السوري. *مجلة العلوم الأساسية جامعة دمشق* .المجلد 35. العدد.1 ص :96-121.

3. حمد ابتسام، آغا عصام، القاضي عماد، سوسان عماد (2010).عملي علم النبات، جامعة دمشق، ص117.

4. Ahmad Khalid,Khan Mir Ajab, Ahmad AQ Musht, Shaheen Nighat and Nazir Abdul (2010). Taxonomic Diversity in Epidermal Cells of some Sub-tropical Plant Species. International journal of agricultur& biology, *Vol. 12.pp.115-118*

5. Al-Joboury Khansaa Rasheed, Gatea Lubab Al-Azerg, Aliwy Sukeyna Abass, (2017). Morphological anatomical and numerical taxanomy studies for some species of fabaceae family . *journal of biodiversity and environmental sciences* vol 11 p 117-123.

6. Dordzhieva V. I., Voloshina T. V., and K. S. Ochirova(,2019) Morphological and Physiological Characteristics of the Representatives of Melilotus Albus and Melilotus Officinalis, Growing on the Territory of Kalmykia,*knowledgeE.*pp877-883

7. Gupta M (1977). Vascular anatomy of the flower of melilotus, papilionaceae. Plant sci vol 9 pp 33-36

8. Magda Gazara, Wafa Kamel and Ashraf Haider.(2001).Cladistic analysis of the genera: trifolium,tirgonela and melilotus. *Egyptian Journal of Biology*, Vol. 3, pp 161-170

1. (Fabaceae: Papilionaceae) in Egypt.
2. Hoppe HA (1975) Drogenkunde Walter de Gruyter, Berlin, New York Band 1, 8 Auflg, p 700.
3. Isely D (1954) Keys to sweet clovers (*Melilotus*). Iowa Acad Scien. 61:119-131
4. Mcmurry e lemer and fisk l. emma (1936). Vascular anatomy of the seedling melilotus albus .*Botanical gazette*. Var 1936 pp 121-134.
5. Moussavi SM (2001) Species of Melilotus in Iran (Key to species, descriptions and their distributions). Rostaniha. 2 (1-4):41-44
6. Mouterde, P..Nouvel le flore du Liban et de la Syrie(1986). 2.Librairie orientale Beyrouth, Liban:265-267.
7. Özbek Funda, Mehmet Ufuk Özbek, Murat Ekici (2014).,Morphological, anatomical, pollen and seed morphological properties of Melilotus bicolor Boiss. &Balansa (Fabaceae) endemic to Turkey*, Australian Journal of Crop Science* AJCS 8(4):543-549
8. Prabhakar, M., 2004. Structure, Delimitation, Nomenclature and classification of Stomata. *Acta Botanica Sinica, Beijing, China*, Vol. 46, No.2, pp. 242-252.88- Qurashi, S. J., Khan.
9. Rothmaler, W. (1988). Exkursionsflora. Kritischer Band, 328-336. Verlag Berlin.
10. Shehata a faiza (2018), taxanomic revision of melilotus indicus complex in egybt,taeckhlomia var 38,pp 141-151
11. Sheikh N. A., T. R. Desai,r.t patel .(2016). Pharmacognostic Evaluation of *Melilotus officinalis* Linn.*pharmacognosy Journal.*vol 8. pp:239-242.
12. Stuessy, T.F. (1990). Plant Taxonomy. Columbia Univ. Press. New York, PP: 514.
    to Turkey.
13. Zohary. Michael, (1972). Flora Palaestina, Part 2, *Academy of Sciences and Humanities*, P: 153-15
14. zang.y.m,Hui-ling ma, Aljandro calderon urea, chean-xia tian, Xiao-ming bai, jin mei wi(2016*)- plant soil*.anatomical changes to protect organelle integrity account for tolerance alkali and salt steresses in melilotus officinalis