عوامل التأبير في الخبازية السورية

FACTUEURS DE POLLINISATION DANS LES MALVACEES SYRIENNS

الدكتور سرحان لايقه

استاذ مساعد في كلية العلوم
جامعة تشرين

تمت دراسة حبات طلع /٢٩/ نوعاً تنتمي الى /٧/ أجناس من الفصيلة الخبازية السورية بالمجاهر العادية والالكترونية ، أوضحت هذه الدراسة أن حبات الطلع كروية متعددة الثقوب الدائرية الشكل ، ذات غلاف خارجي تغطيه الأشواك الكبيرة والصغيرة . سمحت الصفات الطلعية بتمييز الأنواع ضمن الجنس الواحد وساعدت في خلق مفتاح نوعي للنباتات السورية .

توجد /٣/ عوامل في نباتات الخبازية السورية هي : النمل ــ النحل وربما الطيور وذلك في التأبير الخلطي أما التأبير الذاتي فيتم بحركة المياسم ذاتياً

إن الدراسة العددية في نوعين من الهيبكس هما : الوردي الباميا أوضحت تأثير الصفات الزهرية والطليعية على جناح التأبير وعلى انتاجية البذور .

هذه الصفات هي :

١ ــ طول المئبر ــ عدد حبات الطلع .
٢ ــ عدد حبات الطلع ــ عدد البويضات .
٣ ــ عدد حبات الطلع ــ عدد البذور ــ طول الثمرة .
٤ ــ الصفات الطلعية ــ عوامل التأبير .
٥ ــ وزن الزهرة الرطب ــ طول الجزء المخصب من الانبوبة السدوية ــ عدد الأسدية .

مقدمــة :

إن جميع أنواع الفصيلة الخبازية Malvaceae السورية اللبنانية قد تم جمعها ودراستها بالمجاهر العادية والالكترونية . تعد هذه الانواع /٢٩/ نوعاً تنتمي الى سبعة أجناس . حبات الطلع فيها كروية ، متساوية الاقطاب ومتعددة الثقوب ، عدد ثقوب الانتاش يتراوح بين ٦ ــ ١٢٠ ثقباً متوزعة وفق نمط تتالي شكلي حلزوني . هذه الثقوب دائرية وذات أقطار مختلفة وغشاء قد يكون أملساً أو حبيبياً الغلاف الخارجي لحبة الطلع تغطيه تزيينات شوكية واحياناً يبدو مثقباً بالمجهر الالكتروني ، الاعمدة الصغيرة بسيطة وقصيرة جداً والغلاف الداخلي سميك . الأشواك كبيرة وصغيرة ، وحيدة شكل أو ثنائية ذات اطوال وحجوم واعداد مختلفة ان الدراسة الطلعية للخبازية السورية أوضحت وجود علاقات وصفات جيدة تسمح بتمييز الأنواع ضمن الجنس الواحد ومع ذلك يجب التأكيد على وجود بعض الاجناس مثل Kitaibelia و Malvella تنتمي الى قبيلتين مختلفتين ويمكن تمييز حبات الطلع فيهما بسهولة عن بقية الاجناس

مثل الخبازي Malva والخطمية Althaea و Lavatera و Alcea التي تصنف في قبيلة Malveae .

ان جنس الهيبسكس Hibiscus من قبيلة Hibisceae يتميز بصفات هامة إذ أن حبات الطلع فيه عملاقة وذات اشواك كبيرة وقليلة العدد وهذه الصفات تؤكد الوضع التصنيفي المستقل لهذا الجنس .

الباليونولوجيا (علم حبات الطلع) تدعم تصنيف هذه الفصيلة في قبائل كما تم وضعها من قبل المصنفين العالميين أمثال انجلر Englerوموتارد Mouterde وغيرهما .

١ ــ الصفات الزهرية وحجم حبات الطلع :

في جميع أنواع الخبازية السورية ، تم اختيار عشر أزهار من كل نوع ودراسة العلاقة بين قطر حبة الطلع والصفات الزهرية ، هذه الدراسة أوضحت وجود علاقة طردية ثابتة بين حجم حبة الطلع وطول الزهرة من جهة وبين حجم حبة الطلع وعدد الأسدية والبويضات من جهة ثانية . هذه النتائج يمكن مقارنتها مع تلك التي تم التوصل إليها في نباتات الفصيلة الشاهترجية Fumariaceae من قبل المؤلف (لايقة ١٩٧٦) . يمكن توضيح هذه العلاقات في الجدول رقم (١) .

جدول رقم (١) الصفات الزهرية وحجم حبة الطلع :

القبايلة	النـــوع	قطر حبة الطلع (ميكرون)	طول الزهرة م.م	عـدد الاسدية	عدد البويضات في الكريلة الواحدة
Abutileae	Malvella Sherardina	٥٩	٧	٣٠	١ــ(٢)
Malva	Malvea nicaeensis	٢٠٠	١٨	٣٨	١
Hibisceae	Hibiscus rosa-sinensis	٢٥٨	٦٨	٦٤ــ∞	٣ أو أكثر

٢ ــ طول المئبر وعدد حبات الطلع :

من أجل عدم إضاعة أية حبة طلع تم فتح المآبر بدقة على صفائح نظيفة تحتوي على قطرة ماء . وعدت حبات الطلع في /١٥/ مئبراً من كل نوع ، هذا العدد الكبير من حبات الطلع دلَّ على وجود علاقة ثابتة بين طول المئبر وعدد حبات الطلع فيه مهما كان قطر حبة الطلع .

فاذا قارنا الهبيسكس الوردي Hibiscus rosa-sinensisمع نوع من أنواع غلسيوم Glaucium aleppicum من الفصيلة الخشخاشية لاحظنا ان انتاج حبات الطلع في الغلسيوم اكثر منها في الهيبسكس بثلاث مرات علماً بأن قطر حبة طلع الغلسيوم أصغر منها بـ٩ مرات هذه العلاقة يمكن ايضاحها بأن هناك نمطين مختلفين لشغل الفراغ السدوي حيث يوجد النسيج المولد لحبات الطلع في النمط الأول يتم انتاج عدداً كبيراً من حبات الطلع صغيرة القد (٢٧ ميكرون) في G.aleppicm وفي النمط الثاني عدد حبات الطلع أقل بكثير ولكن حبة الطلع كبيرة الحجم (٢٥٨ ميكرون) في الهيبسكس Hibiscus rosa-sinensisبينما طول المئبر في الحالتين واحد (جدول رقم٢) .

جدول رقم (٢) طول المئبر ــ عدد حبات الطلع :

النـــوع	طول المئبر (مم)	عدد حبات الطلع الكلي	عدد حبات الطلع في المئبر الواحد
الباميا Hibiscus esculentus	٠ر٥	٧٢٦	٤٨
	٠ر٧	٩٧٧	٦٤
	١	١٥٥٠	١٠٣
H.trionum	٠ر٦	١٧٧٢	٥٩
H.syriacus الهيسكس السوري	١ر٢	٤٤١٢	١٤٧
الهيسكس الوردي H.rosa sinensis	٠ر٨	١٨٣٠	٢٢
	١	٢١١٦	١٤١
	١ر٥	٢٥٣٧	١٦٩
	٢	٢٨٣٣	١٨٩
Glaucium aleppicum	٢	١٤٥٨٦	٤٨٦

٣ ــ وزن القطع الزهرية وعدد الاسدية في الهيبسكس الوردي H.rosa-sinensis :

إن الدراسة العددية في الهيبسكس الوردي أوضحت وجود علاقة مباشرة بين وزن الزهرة ، وزن الانبوبة السدوية ، وزن الجزء المخصب من الانبوبة من جهة وبين عدد الأسدية من جهة أخرى . هذه العلاقة يمكن تثبيتها في الجدول رقم /٣/ .

جدول رقم (٣) وزن القطع الزهرية وعدد الاسدية في H.rosa-sinensis :

وزن الزهرة الكلي (مـغ)	الانبوبة السدوية		الجزء المخصب من الانبوبة		العدد الكلي	متوسط عدد الاسدية
	الطول (مم)	الوزن (مغ)	الطول (مم)	الوزن (مغ)	(١٠) زهرات	في الزهرة الواحدة /
١٠٤١	٣٥ر٥	٢٨٠	١٥ر٥	١٧	٦٤٢	٦٤
١٧١٢	٤٩ر٢	٣٩٧	٢١ر٤	٢٩	٨٩٧	٩٠
٢٠٢١	٦٦ر٨	٤٦٨	٢٧ر٥	٤٨	١١٦٢	١١٦

٤ ــ الدراسة العددية في الباميا H.esculentus :

بما أن الهيبسكس الوردي في سورية يملك مبيضاً عقيماً لا يعطي أي بذور ، ربما لأنه مزروع . على العكس تماماً فان نوع آخر من الهيبسكس هو H.esculentus (الباميا) يزرع بكثرة في سورية ويعطي اعداداً كبيرة من البذور وهذا ما يسمح بدراسة العلاقة بين عدد حبات الطلع وعدد البويضات ثم عدد البذور وكذلك العلاقة بين طول الثمرة وعدد البذور . إذ تمت الدراسة بانتقاء ١٢ زهرة من أربع نباتات مختلفة وتم عد حبات الطلع والبويضات والبذور وتبين لنا ان :

عدد حبات الطلع /٨٤٨١٦/ وعدد البويضات /٨٩٩/ والبذور /٧٩٧/ في جميع الحالات المدروسة امكن ملاحظة :

آ ــ ازدياد عدد البويضات وعدد البذور مع ازدياد عدد حبات لطلع .

ب ــ نسبة عدد حبات الطلع الى عدد البويضات تتراوح بين /٧٠ ــ ١٤٣/ حبة طلع .

جـ ــ نسبة عدد حبات الطلع الى عدد البذور تتراوح بين /٨٠ ــ ١٧٨/ حبة طلع .

وهذا يعني انه يلزم على الاقل /٨٠/حبة طلع لكي تتمكن بويضة من التحول الى بذره إذ تلقح البويضة بحبة طلع واحدة فقط .

د ــ نسبة تحول البويضات الى بذور تتراوح بين ٧٣ ــ ٩٦٪ .

هذه النسبة توضح الخصوبة الكبيرة لنوع الباميا والنجاح الرائع للتأبير والالقاح .

هـ ــ هناك علاقة طردية بين طول الثمرة وعدد البذور وحجمها ، هذه العلاقة تم اثباتها من قبل المؤلف (لايقه ــ ١٩٧٦) في ثمار الفصيلة الشاهترجيه .

هذه النتائج العددية موضحة بشكل كامل في الجدول رقم /٤/ :

جدول رقم (٤) الباميا Hibiscus esculentus

عدد حبات الطلع في الزهرة الواحدة P	عدد البويضات في المبيض O	نسبة الطلع/ البويضات P/O	عدد البذور في الثمرة G	نسبة الطلع/ البذور P/G	نسبة البذور/ البويضات G/O	طول الثمرة (مم)	نسبة طول الثمرة/ بذرة واحدة F/G
٣٩٠٦	٣٣	١١٨	٢٧	١٤٤	٨٢	٤٠	١ر٥
٤٤٥٩	٥٩	٧٥	٤٣	١٠٣	٧٣	٤٥	١
٤٥١٢	٦٢	٧٣	٥١	٩٠	٨٢	٥٢	١
٤٨٢٣	٦٩	٧٠	٦٢	٨٠	٩٠	٥٥	٠ر٩
٥٦٠٨	٧٤	٧٦	٦٧	٨٣	٩٠	٦٢	٠ر٩
٥٩١١	٧٦	٨٠	٧٠	٨٤	٩٢	٦٥	٠ر٩
٦٠١٨	٧٧	٧٨	٧١	٨٤	٩١	٧٠	١
٧١٨٧	٨٠	٩٠	٧٥	٩٥	٩٣	٩٣	١ر١٤
٧٩٠٢	٨٢	٩٦	٧٩	١٠٠	٩٦	١٠٥	١ر٢
٨٣١٤	٨٣	١٠٠	٧٩	١٠٥	٩٥	١١٠	١ر٤
٩٧٤٣	٨٩	١٠٩	٨١	١٢٠	٩١	١٤٠	١ر٧
١٦٤٤٣	١١٥	١٤٣	٩٢	١٧٨	٨٠	١٨٣	٢
المجموع الكلي ٨٤٨١٦	٨٩٩		٧٩٧				
التغيرات		٧٠ــ١٤٣		١٧٨ــ٨٠	٩٦ــ٧٣	١٨٣ــ٤٠	٢ــ٠ر٩

عوامل التأبير والصفات الطلعية :

خلال ثلاث سنوات متتالية تمت مراقبة عوامل التأبير في ٢٩ نوعاً متوزعة في سبعة أجناس من الخبازية السورية ، هذه المراقبة قادت إلى معرفة نمطين من التأبير مختلفين :

التأبير الذاتي والتأبير الخلطي .

آ ــ **التأبير الذاتي** : بوساطة حركة المياسم فقط يلاحظ في ٣ أنواع من الخبازي **Malva** وفي نوعين من جنس **Lavatera** ، الأنواع الخمسة لا تقوم أية حشرة بزيارتها .

عند قطع المياسم لا تتشكل بذور اطلاقاً اذن لا تأبير .

حبات الطلع صغيرة ذات ثقوب انتاش مختزلة ، الاشواك ثنائية الشكل صغيرة وكثيفة .

النباتات عشبية صغيرة حولية .

في نوع **Malvella sherardiana** يمكن ملاحظة التأبير الذاتي وزيارة حشرة النمل ، حبات الطلع صغيرة جداً (٥٩ ميكرون) ، الغلاف الخارجي رقيق جداً ، الاشواك صغيرة جداً وحيدة الشكل .

يبدو نمط التأبير في هذا النوع يشجع انتشاره الكبير ، النباتات عشبية معمره صغيرة القد واسعة الانتشار في النباتات السورية .

ب ــ **التأبير الخلطي** : في بقية الأنواع المدروسة :

١ ــ نوع **Kitaibelia balansae** ونوعان سنويان من الهيبسكس **Hibiscus** تقوم حشرة النمل بزيارتها حيث تحمل حبات الطلع على أرجلها فعند تغطية الزهرة بكيس من السيلوفان لمنع زيارة الحشرة ، يلاحظ عدم حدوث التأبير وبالتالي لا تتشكل البذور. حبات الطلع ذات قطر متوسط ، والاشواك أقل كثافة من سابقتها . النباتات عشبية سنوية أو معمرة .

٢ ــ عندما يكون عامل التأبير النحل ، حبات الطلع كبيرة ، مغطاة بأشواك كبيرة والنباتات عشبية معمرة أو شجيرات .

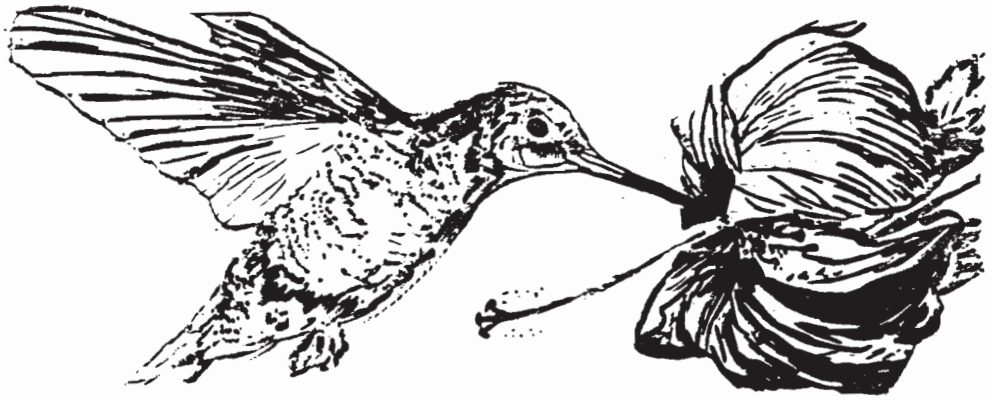
٣ ــ تقوم الطيور بزيارة بعض أنواع الهيبسكس الشجيرية أو الشجرية ، حبات الطلع كبيرة جداً عدد ثقوب الانتاش مختزل ، الاشواك عملاقة ومتباعدة .

يعتقد بان هذه الطيور لا تقوم بعملية التأبير وأنما تأتي مفتشة عن الرحيق .

وخلاصة القول : يبدو أن هناك نوعاً من التكيف بين الصفات الطلعية والأنماط البيولوجية ، إذ أن التطور يميل نحو حبات الطلع كبيرة الحجم في نباتات معمرة تؤبر بوساطة النحل (جدول رقم ٥) .

جدول رقم (٥) عوامل التأبير والصفات الطلعية

انماط التأبير	الاجنـــاس	حجم حبة الطلع (ميكرون)	الاشـــواك	الانمـــاط البيولوجية	طول الساق (سم)	عوامـــل
تأبيـــر خلطـــي	الهيبسكس الوردي H.rosa-sinesis	كبيرة جداً (٢٥٨)	عملاقة متباعدة	اشجار	+٥٠٠سم	طيور ؟
	الهيبسكس السوري H.syriacus	كبيرة (١٨٨)	كبيرة جداً متباعدة	شجيرات	+٣٠٠سم	طيور + نحل
	Alcea (10) Althaea (2) Malva (3) Lavatera (1)	كبيرة (١٧٥ــ٢٥٠)	كبيرة	عشبية معمرة حولية أو ثنائية الحول	٣٠ ــ ٢٠٠	نحـــل
	Hibiscus (2) Kitaibelia (1)	متوسطة (٩٠ ــ ١٦٣)	متوسطة قليلة الكثافة	عشبية حولية أو معمـــرة	٣٠ ــ ١٥٠	نمـــل
تأبيـــر ذاتـــي	Malvella sherardiana	صغيرة جداً (٦٠)	صغيرة جداً وكثيفة جداً	عشبية معمرة	٣٠ ــ ٥٠	نمل+حركة مياسم
	Malve (3) Lavatera (1)	صغيرة (١٠٠ــ١٣٨)	صغيرة كثيفة	عشبية حولية	٥ ــ ٦٠	حركـــة مياسم



Hibiscus rosa-sinensis

Nectarina Osea

النتائج :

ان مجمل النتائج العلمية الجديدة التي حصلت عليها بعد دراسة الصفات الشكلية والبنيوية لحبات الطلع تضيف الى تصنيف الفصيلة الخبازية معطيات جديدة تدل على أهمية علم الباليونولوجيا في مجال التصنيف وخاصة باشتراك عوامل التأبير والصفات الشكلية للنباتات .

إن دراسة حبات طلع نباتات الخبازية اللبنانية السورية بالمجاهر العادية والالكترونية ومعرفة الخواص التي تؤدي للتأبير من حشرات وطيور أدت الى الوصول الى النتائج التالية :

١ ــ ان دراسة الصفات البنيوية والمورفولوجية لحبات طلع الفصيلة الخبازية في سورية تظهر عدداً من الصفات المميزة والمستخدمة في تصنيف الأنواع المختلفة ضمن الجنس الواحد هذه الصفات : حجم حبة الطلع ــ عدد ثقوب الانتاش ــ تزيينات غشاء ثقب الانتاش ــ سماكة الغلاف الخارجي ــ شكل وعدد وأبعاد الأشواك ، أدت الى خلق مفتاح تصنيفي نوعي محدد .

٢ ــ يمكن تمييز جنسي Malvella , Kitaibelia بسهولة جداً عن الاجناس الخمسة الباقية في الفصيلة الخبازية استناداً الى صفات حبات الطلع فيهما . هذا الجنسان ينتميان تصنيفياً الى قبيلتين مختلفتين .

٣ ــ قمت بفصل جنس الهيبسكس **Hibiscus** بأنواعه الأربعة في سورية عن بقية أجناس الخبازية السورية بسبب كبر حجم الطلع وأشواكه العملاقه ، قليلة العدد . هذا الجنس يوضع تصنيفياً ضمن قبيلة مستقلة .

٤ ــ بقية الاجناس **Lavatera, Malva, Althaea, Alcea** تصنف في قبيلة واحدة **Malvinae** وتملك صفات طلعية ونباتية متشابهة جداً .

٥ ــ أكدت الدراسات الباليونولوجية صحة التصانيف المورفولوجية للعلماء :

انجلروجلج **Engler et Gilg** موتارد **Mouterde** والعالم سكوفستيد **Skovsted** المبنية على الصفات الخلوية والشكلية .

٦ ــ أن الدراسات العددية لحبات الطلع ومقارنتها مع الصفات النباتية للازهار تؤكد وجود علاقات طردية بين حجم حبة الطلع وطول الزهرة من جهة ، ومن جهة ثانية بين عدد الأسدية وعدد البويضات ووزن الزهرة في النوع نفسه وفي الجنس والقبيلة . هذه النتائج متطابقة مع النتائج التي حصل عليها المؤلف (لايقة **LAYKA, 1976**) في الفصيلة الشاهترجية **Fumariaceae** .

٧ ــ تتأبر أجناس الفصيلة الخبازية وفق نمطين من التأبير : الذاتي بوساطة حركة المياسم ذاتياً وخلطي بوساطة الحشرات كالنمل والنحل وبوساطة الطيور .

٨ ــ هناك نوع من التكيّف بين الصفات الطلعية والانماط البيولوجية وعامل التأبير فمثلاً التأبيرَ الذاتي يميّز الأنواع ذات حبات طلع صغيرة الحجم ، تزييناتها صغيرة الاشواك وهي عبارة عن نباتات عشبية حولية .

٩ ــ التأبير الخلطي في الأنواع ذات حبات طلع متوسطة الحجم أو كبيرة ، تزييناتها أشواك متوسطة أو عملاقة نباتاتها احياناً حولية أو ثنائية الحول ونادراً معمرة .

١٠ ــ النمل يؤبر النباتات العشبية المعمرة وفي جنس Malvella- يلتقي نمطان من التأبير الذاتي والحشري بوساطة النمل . حبات الطلع صغيرة جداً ذات تزيينات شوكية صغيرة ثنائية الشكل وكثيرة العدد .

١١ ــ النحل يؤبر النباتات العشبية المعمرة والطويلة الساق واحياناً النباتات الشجيرية والأشجار ، حبات الطلع كبيرة الحجم وذات أشواك ضخمة .

١٢ ــ للطيور دور في جمع الرحيق وتمزيق الكأس ، حيث تقوم بعض أنواع الطيور بزيارة أنواع الهيبسكس السوري والوردي .

١٣ ــ نعتقد بأن هناك علاقة محددة وثابتة بين حجم حبات الطلع في النباتات المعمرة وبين التأبير بوساطة النحل .

١٤ ــ الدراسات العددية في الباميا Hibiscus esculentus أوضحت وجود علاقة بين صفات حبات الطلع والصفات الشكلية والوزنية لاقسام الزهرة من كؤيس وكأس وتويج وأنبوبة سدوية ومبيض .

١٥ ــ إن المردود الكبير في إنتاجية البذور في الباميا تعود الى الخصوبة الكبيرة والى الصفات الطلعية ونمط التأبير وهذا المردود يساعد في عملية انتقاء البذور واصطفاء الصفات المرغوبة للثمار في مجال زراعة الخضراوات .

La comparaison entre les caractères du pollen et ceux des fleurs dans les Malvacées Syriennes, soit sept genres et 29 espèces et l'étude sur la pollinisation montre qu'il ya trois agents pollinisatures:

Fourmis, abeilles et peut-être les oiseaux. L'autopollinisation par les mouvements stigmatiques se rencontre chez Malva et Lavatèra, tandis que I'heteropollinisation s'observe chez Kitabelia, Malvella, Althaea, Alcea et Hibiscus.

Les relations entre divers caractères floraux et polliniques sont étudiées quantitativement dans deux spèces de Hibiscus afin de rechercher leur incidance dans la pollinisation:

1- longueur de l'anthère/nombre de pollens

2- nombre de pollens/nombre d'ovules

3- nombre de pollens/nombre de graines/Longueur du fruit.

4- caractères polliniques/agents pollinisateurs

5- poids de la fleur fraiche/langueur de la partie fertile de la co lonne staminale/nombre d'étamines

L'analys statistigue met en évidence le rôle important de ces différents facteurs dans la réussite de la pollinisation.

المراجع

1- BATES, D.M., 1968. - Generic relationships in the Malvaceae, tribe Malvear. Gent. Herb. 10:117-135.

2- BATES, D.M., and O.J. BLANCHARD J.R., 1970. -Chromosome numbers in the Malvales. II. New or ortherwise noteworthy counts relevant to classification in the Malvaceae, tribe Malveae. Amer. J. Bot. 57:927-934.

3- BENTHAM, G., 1962. - Malvaceae, in G. Bentham and J.D. Hooker, Gen. pe. 1:95-213, London.

4- CHADEFAUD, M. et EMBERGER, L., 1960. - Les végétaux vasculaires, fasc. 2, tome 2:882-901.

5- CRONQUIST, A., 1981 - An integrated system of classification of flowering plants: 341-361.

6- EDLIN, H.L., 1935. - A critical revision of certain taxonomic groups of the Malvales. New Phytol. 34:1-20; 122-143.

7- ENGLER, A. and GILG, E., 1924. - Syllabus der Pflazenfamilien, Berlin.

8- ERDTMAN, G., 1952. - Pollen morphology and plant taxonomy: Angoisperms. Almquist and Wiksell, Stockholm.

9- FRYXELL, P.A., 1968. - A rededfinition of the tribe Gossypieae. Bot. Gaz. 129:296-308.

10- HUTCHINSON, J.B., 1969. - Evolution and phylogeny of flowering plants, Dicotyledons: Facts ant Theory: 253-257.

11- KEARNEY, T.H., 1951. - The American genera of Malvaceae. Amer. Mide. Naturalist 46:93-131.

12- LAYKA, S., 1973. - Les caractères du pollen chez les Papaveraceae, leurs variations comparées à celles des caractèes floaux, D.E.S., 90 p., Montpellier.

13- LAYKA, S., 1975. - Polymorphisme pollinique dans le genre Glaucium (Papaveraceae). Colloques internationaux du C.N.R.S. n°235: La flore du bassin méditerranéen: essai de systématique synthétique: 289-301.

14- LAYKA, S., 1976. - Le polymorphisme pollinique dans le genre Argemone (Papveraceae). Pollen et spores 18,3:351-375.

15- LAYKA, S., 1976. - Les méthodes modernes de la palynologie appliquées à l'étude des Papavérales Thèse d'Etat n°A.O. 12353, 2 vol., 75 planches.

16- MOUTERDE, P., 1970. - Nouvelle flore du Liban et de la Syrie, tome II:502-518.

17- RADULESCU, D. et TARNAVSCHI, I.T., 1979. - contribution à la morpholgie du pollen de la famille des Malvaceae. Rev. Roum. Biol. Veg., t. 24, 2:97-106.

18- SAAD, S.L., 1960. - The sporoderm stratification in the Malvaceae. Pollen et Spores 2:13-41.

19- SCHUMANN, K., 1897. - In Engler, H.G.A., Die Näturlichen Pflazenfamilien, Nachträge zum II-IV, Leipzig.

20- SKOVSTED, A., 1935. - Chromosome numbers in the Malvaceae. Journ. Genet. 31:263-296.
21- TAKHTAJAN A., 1969. - Flowering Plants origin and dispersal. Oliverand Bonyd: 220-221.
22- VAN CAMPO, M., 1976. - Patterns of pollen morphological variations within taxa. Academic Press, London, 1 vol.: 125-137.
23- VAN DER PIJL, L., FAEGRI, K., 1976. - The peinciples of pollination ecology, 2ed, 291 p.