حبـوب اللقــاح

بالرغم من حداثة علم حبوب اللقاح (PATYNOLOGY) وهو العلـــم الـــذي يبحث في كل ما يختص بحبوب اللقاح من شكل وتركيب، فقد تقدم تقدمًا ســـريعًا . وقد انهالت الأبحاث البيولوجية لدراسة الشكل الخارجي لحبوب اللقـــاح وتركيبـــها، ومكوناتها وتركيب فتحات الإنبات وطريقة عملها ، وكذلك دراســـة القطاعـــات الرقيقة جدًا في جدران هذه الحبوب .

وقبل أن نبدأ في دراسة استخدامات هذه الحبوب من الناحية العلاجية والغذائيـــة وبيان قيمتها في علاج الكثير من الأمراض بمفردها أو مع الأدوية الأخرى ، كان لا بد لنا أن نقف وقفة مختصرة جدًا على بيان مكان وجودها في زهرة النبات ، بالإضافة إلى بيان تركيبها من الناحية التشريحية المجهرية .

وقد أدى التقدم العظيم في علم البصريات واستعمال الميكروســـكوبات المكـــبرة كالميكروسكوب الإلكتروني إلى تقدم مماثل في دراسة حبوب اللقـــاح وأصبـــح مـــن الممكن التمييز بين حبوب لقاح الأنواع والأصناف المختلفة التي كان ينظر إليـــها في الماضي على أنها متشابهة ولا يمكن التمييز بينها .

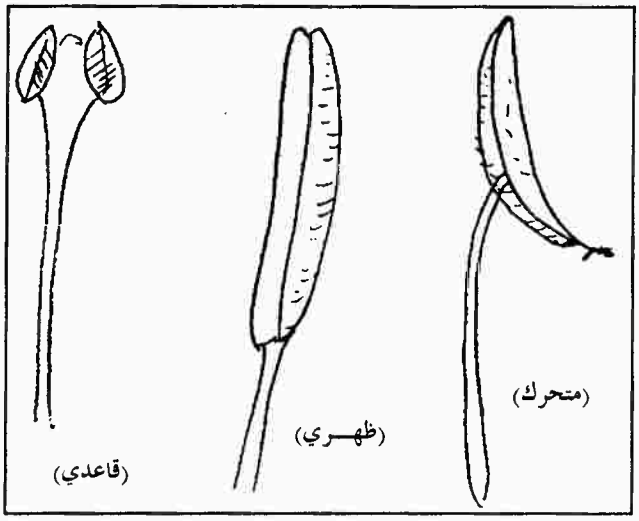
وسوف نستعرض فيما يلي بعض أجزاء زهرة النبات حتى يمكننا أن نتعرف علـــى مكان حبوب اللقاح :

الطلع : (Androecium)

وهو عضو التذكير ، ويتركب الطلع من عدد من الأسدية (Stamens) وتـــتركب السداة من خيط طويل (Filaments) ، ومتك (Anther) ، ويعتبر الخيط من الوجهـــة المورفولوجية عنق الورقة السدائية ، فهو يضع المتك في الوضع الملائم لانتشار حبـــوب اللقاح .

ويتركب المتك عادة من فصين (Lobes) ، ويحتوي كل فص على كيسين لحبـــوب اللقاح (Pollen sacs) ، توجد بداخلهما حبوب اللقاح (Pollen grains) ، وفي النادر

ما يتكون المتك من فص واحد وكيسين لحبوب اللقاح كما في أزهار الفصيلة الخبازية.



(أنواع مختلفة من المتك)

ويتصل الخيط بظهر المتك في نقطة واحدة ، فيتدلى المتك ويهتز مع الريح كما في الفصيلة النجيلية ويسمى بالاتصال المتحرك (versatile) أو يتصل الخيط بقاعدة المتك ويسمى بالاتصال القاعدي (basifixed) وهو الغالب بين النباتات الزهرية ، أو يتصل المتك بالخيط على طول استقامته ويسمى بالاتصال الظهري (Dorsifixed) .

المتاع : (Gynoecium)

وهو عضو التأنيث في الزهرة ، ويتركب المتاع من كربلة واحدة أو عدد من الكرابل قد تكون متصلة أو منفصلة .

والميسم هو المكان الذي يستقبل حبوب اللقاح ، وعليه يحدث الإنبات ، وقد يتحور الميسم ليلائم هذه الوظيفة ، فقد يكون ريشي الشكل في الأزهار التي تلقح تلقيحًا هوائيًا ، كما في أزهار النجيليات . أما في الأزهار الحشرية التلقيح فتتميز المياسم بسطحها اللزج أو الوبري أو وجود نتوءات لاقتناص حبوب اللقاح من أجسام الحشرات ، وقد تكون المياسم قرصية الشكل أو كروية أو ورقية أو كأسية .

تكوين كيس اللقاح (Pollen Sac) :

بعد ظهور المتك ينقسم طوليًا إلى فصين بواسطة قناة أو تجويف طولي يجري من قمة المتك إلى قاعدته ، كما يظهر في كل فص خط مواز لمكان اتصال الفصين، وبذلك يصبح المتك الناضج ذا أربعة فصوص ، ويتكون بداخل كل فص كيس لقاحي بطول الفص يحتوي على حبوب اللقاح .

وقبل انشقاق المتك وانتشار حبوب اللقاح تنقسم نواة حبة اللقاح إلى نواتين تمثلان خليتين ليس بينهما جدار . نواة صغيرة تمثل الخلية التناسلية (generative cell) ، وأخرى كبيرة تمثل الخلية الخضرية (Tube nucleus) .

وتحاط النواة الأولى بطبقة من السيتوبلازم تحد من حركتها ، بينما توجد الثانية حرة في جسم الحبة ، وتنفصل عادة حبوب اللقاح عن بعضها وتنتثر فرادى، ولكنها قد تبقى ملتصقة في أزواج أو في أربعات Tetrads ، وتنتثر على هذه الصورة كما في الفصيلة السمارية والأريكية ، وقد تبقى حبوب اللقاح مجتمعة في مجموعات كبيرة (Polyads) كما في أزهار السنط . وفي زهرة الحرير النباتي تتحد جميع حبوب لقاح الكيس اللقاحي لتكون كتلة واحدة تسمى (pollinium) التي تحملها الحشرة من زهرة إلى أخرى .

مم تتركب حبة اللقاح ؟

يتركب جدار حبة اللقاح من ثلاث طبقات :

(١) الطبقة الخارجية (External) :

وتتركب من مادة صلبة تسمى (Sporopollenin) وتعتبر أصلب مادة عضوية في الوجود . وهي أكثر المواد النباتية مقاومة للعوامل الجوية والكيميائية . بحيث لا يؤثر فيها أقوى الأحماض وهي التي بقيت من أقدم العصور دون تأثر محتفظة بشكلها وما عليها من زوائد وفتحات إنبات. ويختلف شكل هذه الطبقة من حيث الشكل والتركيب والسمك فهي إما سميكة جدًا أو رقيقة، وهي إما حبيبية الشكل ليس لها تركيب خاص أو تتركب من أعمدة متراصة عمودية على سطح الحبة، وتسمى هذه

الأعمدة (Bacula) ، وقد تنتهي هذه الباكيولات برؤوس تسمى (Capita) ، وقد تلتحم هذه الرؤوس مكونة أدمة خارجية تسمى (Tegillum) تخترقها فتحات الإنبات. وقد تتشكل هذه الأدمة بأشكال كثيرة تبعًا لترتيب الباكيولات، فمنها ما يظهر على شكل شبكي (Reticulate) ، أو على هيئة صفوف متوازية (Striate) ، كما أن هذا الشكل الشبكي يختلف كثيرًا من حبة لأخرى تبعًا لاتساع أو ضيق عيون الشبكة .

ووظيفة الطبقة الخارجية حماية محتويات الحبة من الجفاف والمؤثرات الخارجية ، ويلاحظ رقة هذه الطبقة فوق فتحات الإنبات لكي تسمح لأنابيب الإنبات بالخروج .

(٢) الطبقة المتوسطة (Med line) :

أثبتت البحوث الحديثة التي أجراها الدكتور "**شكري إبراهيم سعد**" أستاذ النبات بجامعة الإسكندرية ، وجود هذه الطبقة المميزة في جميع الحبوب بدرجات متفاوتة، وهي طبقة هلامية بكتينية، وسط في تركيبها ووظيفتها بين الطبقتين الخارجية والداخلية. ووظيفة هذه الطبقة حماية فتحات الإنبات من الجفاف ، كما تمنع تمزق حبة اللقاح أثناء تمددها وانكماشها نتيجة امتصاص الماء في الجو الرطب وفقدانه في الجو الجاف ، وذلك لطبيعة تركيبها من طبقات متتالية (Lamellated) من مادتين مختلفتين في التركيب والصلابة . ويلاحظ تغلظ هذه الطبقة تحت فتحات الإنبات بعكس الطبقة الخارجية .

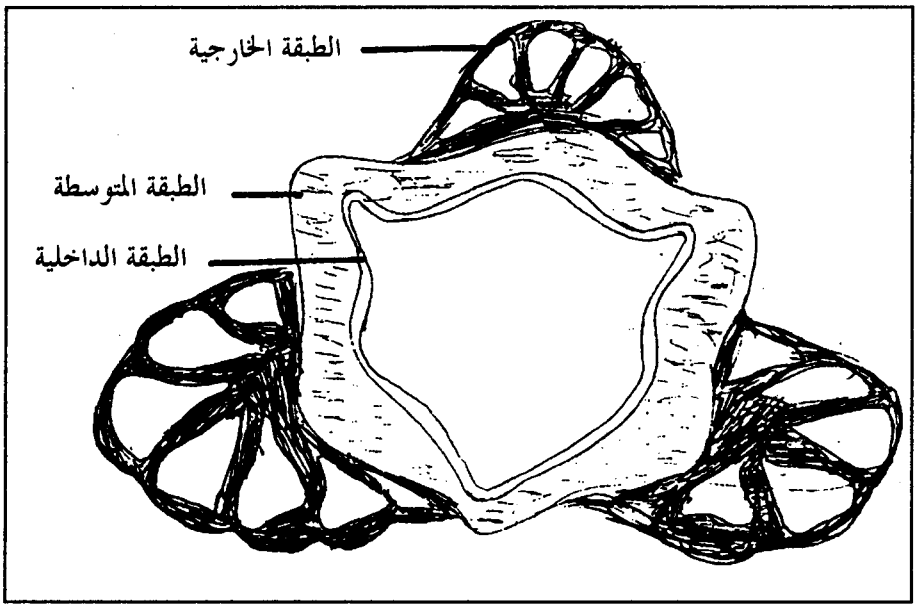
(٣) الطبقة الداخلية (Internal) :

وهي طبقة رقيقة سليولوزية تحيط بالبروتوبلازم إحاطة تامة .

وتختلف حبوب اللقاح من حيث الشكل والحجم ونوع فتحات الإنبات وعددها وتوزيعها . أما من حيث الشكل فقد تكون كروية أو بيضاوية أو مضلعة أو مستطيلة. كما تختلف أحجامها اختلافًا كبيرًا فهي إما صغيرة جدًا لا تتعدى ٥ ميكرون أو كبيرة جدًا يصل حجمها إلى ٢٠٠ ميكرون كما في حبوب لقاح الفصيلتين القرعية والجهنمية. أما من حيث شكل فتحات الإنبات فقد تكون الفتحة غير محددة الشكل

كما في الأنواع البدائية، أو على شكل فتحة مستطيلة كالشـــق (Slit) أو بيضاويـــة تسمى (Colpus) أو على شكل الثقب (Pore) وتختلف مساحته بين الضيق والاتساع.

أما من حيث العدد فقد تكون حبة اللقاح وحيدة الفتحة كما في الفصيلة النجيلية، ومعظم فصائل ذوات الفلقة الواحدة ، وكذلك فصائل ذوات الفلقتين البدائيـــة ، أو ذات ثلاث فتحات كمعظم نباتات ذوات الفلقتين ، أو عديدة الفتحـــات كمـــا في الفصيلة الرمرامية .



تركيب حبة اللقاح

حبوب اللقاح من الوجهة التطورية :

كان من نتيجة الدراسات الحديثة على حبوب اللقاح في المجاميع المختلفة وكذلـــك استعمال المجاهر المكبرة ، وعمل القطاعات الرقيقة فيها ، معرفة الخطوات التطوريـــة في هذه الحبوب ، والتي بمعرفتها يمكن الحكم على تطور أو تخلف الأنواع المختلفة ، وأهم هذه التطورات ما يأتي :

١ – تعتبر حبوب اللقاح الكبيرة أكثر تطوراً من الحبوب الصغيرة .

٢ – تعتبر حبة اللقاح ذات السطح الأملس أقل تطوراً من حبة اللقاح ذات السطح الذي يحمل زوائد أو أشواك .

٣ – فتحة الإنبات الطويلة أو البيضاوية أقل تطوراً من فتحة الإنبات الضيقة المستديرة .

٤ – تعتبر حبة اللقاح ذات الفتحة الواحدة أقل تطوراً من حبة اللقاح ذات فتحات الإنبات العديدة .

٥ – حبة اللقاح ذات الطبقة الخارجية الحبيبية أقل تطوراً من حبة اللقاح ذات الأعمدة المتراصة (Baculate) ، وحبة اللقاح ذات الأدمة الخارجية (Tegillate) أكثر تطوراً من حبة اللقاح الخالية منها .

٦ – حبة اللقاح ذات الطبقة المتوسطة السميكة أقل تطوراً من حبة اللقاح ذات الطبقة المتوسطة الرقيقة .

معلومات طريفة حول حبوب اللقاح :

كان من نتيجة مناعة جدران حبوب اللقاح ومقاومتها للعوامل الجوية والأرضية أن احتفظت هذه الحبوب بجدرانها سليمة في الصخور المميزة للعصور الجيولوجية المتعاقبة. وتبعًا لذلك تعتبر حبوب اللقاح من القرائن الهامة على وجود النباتات الزهرية في العصور المختلفة ، وقد اهتم علماء النبات بدراسة مختلف الطبقات الرسوبية في جميع العصور الجيولوجية لمعرفة نوع النباتات التي كانت منتشرة في الحقبات الجيولوجية المختلفة ، ووقت ظهورها وعلاقتها ببعضها البعض وطرق تطورها . وأصبح من اليسير معرفة الأجواء والبيئات التي كانت تسود المناطق والتغييرات البيئية التي طرأت عليها .

تستخدم حبوب اللقاح لتقدير الأعمال الجيولوجية ، وتعتبر طريقة تعيين العمر الجيولوجي بالطرق البالينولوجية أدق من الطرق الجيولوجية المعروفة للأسباب الآتية :

١ – حبوب اللقاح أصغر وأدق بكثير من **"الفورامينفيرا"** . وهي دليل الجيولوجيين وأكثر ثباتًا على مر الزمن ، فلقد منحها الله طبقة خارجية صلبة لا تتأثر بالقدم ولا

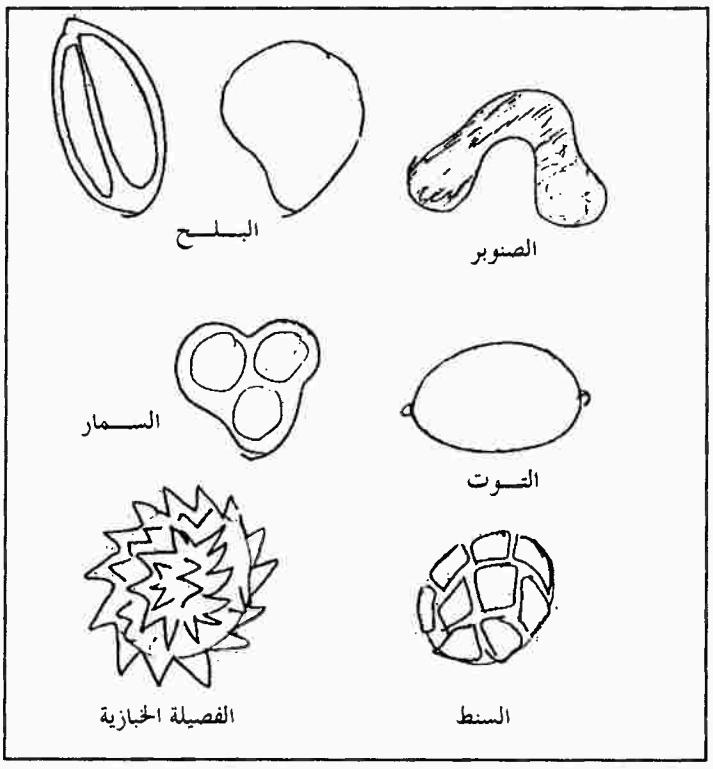
بالأحماض ولذلك فهي باقية في الصخور القديمة والحديثة كما كانت محتفظة بنقوشها ووشيها وزوائدها وفتحات إنباتها .

٢ – لصغرها وانتشارها يمكن إيجادها في عينات صغيرة جدًا لا تتعدى بضع جرامات.

٣ – لصلابة السطح الخارجي لحبوب اللقاح يمكن استخلاصها نقية كاملة من الصخور بعد معاملات كيماوية مختلفة ، وبذلك يمكن تحديد عمرها الجيولوجي بدقة .

٤ – توجد حبوب اللقاح في جميع الأجواء وجميع أنواع الصخور الرسوبية مائية وقارية باردة أو حارة وذلك لسهولة انتقالها بالماء والهواء .

٥ – من معرفة أنواع النباتات التي أعطت حبوب اللقاح يمكن معرفة النباتات التي كانت تنمو في الحقب المختلفة ، وهي معلومات هامة للكشف عن البترول لأن البترول نتج من تحلل كائنات حية نباتية وأخرى حيوانية معروفة كانت موجودة في بيئة خاصة عاشت واندثرت تحت ظروف بيئية خاصة .



(أشكال بعض حبوب اللقاح)

أيدت البحوث البالينوجية نظرية تزحزح القارات (Continental Displacement) حيث وجدت بين صخور العصر الطباشيري في كل من السنغال وساحل العـــاج في أفريقيا وكذلك بيرو في أمريكا الجنوبية أنواع وحبوب لقاح متشابهة تمامًا وتمتاز هـــذه الأنواع بمميزات فريدة لا توجد في غيرها من الأنواع (لا القديمة ولا الحديثة)، وقـــد وجد الدكتور "شكري إبراهيم سعد" أستاذ النبات بجامعة الإسكندرية نفـــس هـــذه الأنواع بين صخور نفس العصر الجيولوجي في الصحراء الغربية أثناء دراسة عينـــات مأخوذة من بئر بترولي على حدود مصر الغربية وهو بئر مباركة . وهذا يدل علـــى أن جنوب أمريكا وأفريقيا كانتا متصلتين في عصر جيولوجي قديم ثم انفصلتا بعد العصـــر الطباشيري .

كيف تنتشر حبوب اللقاح ؟

سبق أن ذكرنا أن حبوب اللقاح توجد في كبسولة العضو الذكري علـــى شـــكل دقائق مجهرية دقيقة متشابهة (بالنسبة لنفس النبات) والتي تمثل الخلايا الذكرية للزهـــرة والتي يمكن أن نعرفها بصورة مجازية كنوع من الحيوانات المنوية النباتية .

وفي وقت التزهير تتفتح الكبسولة وتخرج منها حبوب اللقاح التي بدورهـــا تصـــل إلى الميسم لكي يتم الإخصاب تبعًا لعملية معقدة يطول شرحها .

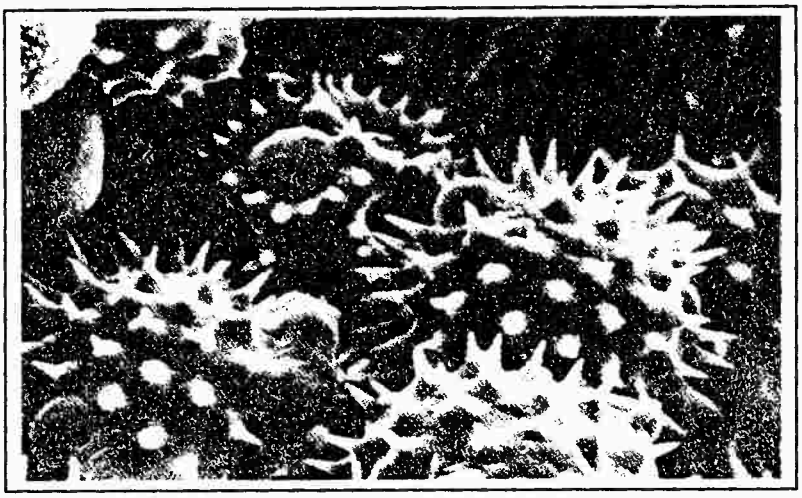
وهذا الانتشار لحبوب اللقاح يقع بطرق عدة ، ويمكن تلخيصها كما يلي :

-**التلقيح المباشر** : حيث تقع هذه الحبوب على نفس الميســـــم لنفـــس الزهـــرة (الإخصاب الذاتي) .

-أو تحمل إلى مياسم زهور أخرى (وهو التلقيح غير المباشر) ، وهذا الانتقال يتـــم عن طريق الآتي : ١ - الحشرات . ٢ - الرياح .

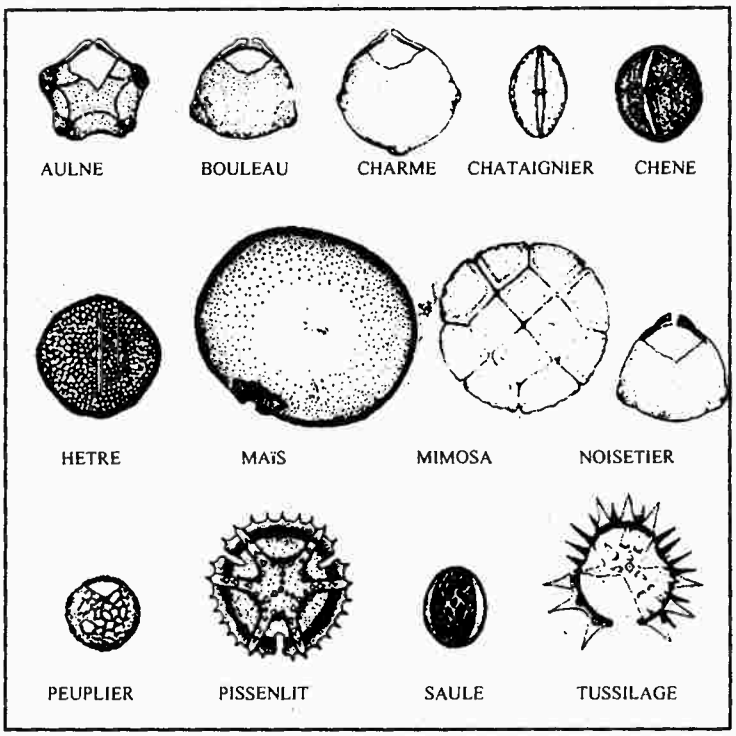
وقد ساد الاعتقاد بأن بعض حبوب اللقاح لا تنتقل إلا عن طريـــق الحشـــرات ، ولكن هذا الاعتقاد ليس سليمًا .

وانتقال حبوب اللقاح عن طريق الرياح أقل أهمية من انتقالها عن طريق الحشرات ، وحيث أن انتقالها عن طريق الحشرات وخاصة النحل أثناء انتقاله من زهرة إلى أخـــرى يضمن إخصاب أكثر من ٥٠ % من الأنواع النباتية ، فمن هنـــا تتضـــح الأهميـــة الاقتصادية للنحل حيث أنه يحتل مكانة كبيرة في مجال الفلاحة لا يمكـــن تجاهلـــها أو تعويضها .



صورة توضح الأنواع المختلفة لحبوب اللقاح

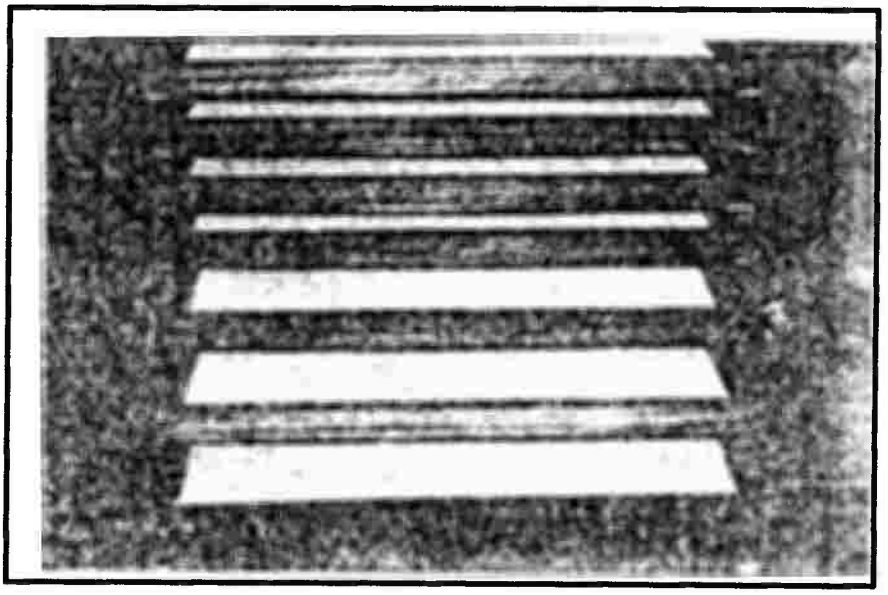
(الصورة مكبرة ٢٠٠٠ مرة)



صور لفصائل مختلفة من حبوب اللقاح

منظر جانبي لشغالة النحل يوضح جيدًا الوجه الخارجي للأرجل الخلفية ، وعلى وجه الخصوص سلة حبوب اللقاح التي تلتصق بها أثناء كونها فارغة.

صورة توضح إحدى شغالات النحل وهي تجمع حبوب اللقاح ، ويظهر واضحًا التسلسل في عملها

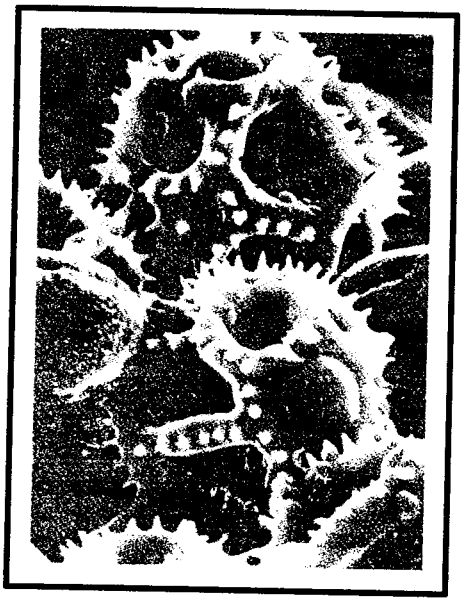


حبوب اللقاح بعد تجفيفها بطريقة متخصصة ، والتي نتجت عن
التكويرات المكونة للمحصول

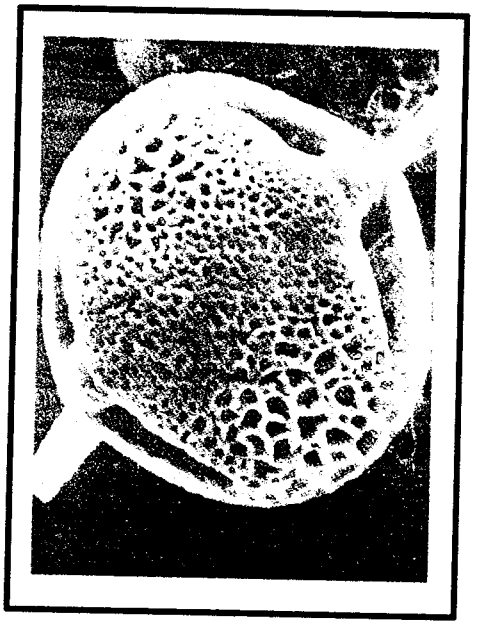
بداية تكوين تكويرة اللقاح في السلة

حبة لقاح نبات الخلنج تظهر في أعلى الصورة ، بينما يظهر في أسفلها
حبات لقاح نبات البرسيم الصليبية الشكل .
(الصورة مكبرة ١ : ١٠٠)

حبوب لقاح نبات الخشخاش البري (تكبير ١ : ٢٠٠)



حبوب لقاح نبات حنك السبع (الصورة مكبرة ١٠٠٠ مرة)



حبة لقاح نبات اللبلاب (الصورة مكبرة ٣٠٠٠ مرة)