# افاق في تحسين انتاج بذور ورق السكر الستفيا *Stevia rebaudiana* Bertoni

## ١ـ تأثير مواعيد الزراعة والرش بعنصر البورون


*طالب الدكتوراه*

*بشير ماجد الجنابي*

*اشراف*

*أ.د. صدام حكيم جياد*

**كلية علوم الهندسة الزراعية ـ قسم المحاصيل الحقلية**

# المقدمة

تعزى أهمية نبات ورق السكر (*Stevia rebaudiana* Bertoni) لمحتوى أوراقه من البروتين 10.73 % والدهون 6.33 % والكاربوهيدرات 63.10 % والرماد 12.06 % والألياف الغذائية 5.03 % والسكريات المختزلة 4.5 % (Gasmalla وآخرون، 2014 ). كما تحتوي اوراقه المجففة على العديد من الأحماض الأمينية الأساسية. ويعتبر مصدر لحامض الفوليك وحامض الأسكوربيك و فيتامين B و فيتامين C وفيتامين B2 فضلاً عن محتوى الأوراق من العناصر كالبوتاسيوم K والمغنيسيوم Mg والصوديوم Na والفسفور P والحديد Fe والزنك Zn (Khiraoui وآخرون،2017).

يعد نظام التزهير في نبات الستيفيا من اكثر الأنظمة حساسية للظروف البيئية ومواعيد الزراعة التي تنعكس في المحصلة على عدد ساعات النهار ، فقد كشفت الدراسات ان النباتات النامية تحت ظروف ١١ ساعة نهار قد طورت ساق رئيس واحد ذا عقد طويلة ، وقد حدث التزهير ضمن هذه الظروف بغضون ٤٦ يوما و١١ ساعة نهار، في حين طالت مدة التزهير الى ٩٦ يوما عندما كان طول النهار ١٢ ساعة ونصف

وبذلك استنتج الباحثون ان نبات ورق السكر من نباتات النهار القصير الاجبارية ( obligate short day plant ) ، وبمدة حرجة تصل الى ١٣ ساعة، اذ ان التحكم في تاخير التزهير (تحت ظروف النهارات الطويلة) يسبب زيادة في تراكم الكلايكوسيدات الحلوة المذاق،

لذلك اذا كان الغرض من زراعة نبات ورق السكر الحاصل الورقي وليس التزهير وانتاج البذور فيفضل زراعتها تحت هذه الظروف

# دراسات سابقة

لذلك فان تحديد موعد الزراعة يعد أساسيا لعملية التزهير والعقد وتكوين البذور ، وحتى تكوين المواد الفعالة والكلايكوسيدات الحلوة المذاق

كما اشارت الدراسات الى الأهمية الاستثنائية لعنصر البورون في عملية التكاثر وانبات حبوب اللقاح (Pollen Grain of Germination) بسبب مساهمته في تغذية حبوب اللقاح اذ يلاحظ انكماشها وجفافها عند نقص هذا العنصر في وسط النمو، ويكمن الدور التحفيزي له في العملية التكاثرية بتثبيت الحبة اللقاحية (Pollen Tube).

وعليه فان للبورون علاقة ايجابية مع عدد الازهار ونسبة الازهار غير المجهضة و نقص البورون له تأثيرات مباشرة في إنتاج حبوب اللقاح وأدائها في تكوين البذور وحيويتها وانباتها. ويؤدي نقص البورون الى تساقط الازهار قبل تفتحها وانخفاض نسبة العقد لكون عملية العقد حساسة لنقصه في النباتات الراقية ، فضلا عن مساعدته في زيادة إنتاج الازهار وانبات حبوب اللقاح ونمو الانابيب اللقاحية

# الهدف

وفي ضوء ماسبق جاءت هذه الدراسة لمعرفة أهمية مواعيد الزراعة والتغذية الورقية بعنصر البورون في ازهار نبات الستيفيا وحيوية حبوب اللقاح وانعكاسها في خصوبة البذور المنتجة.

# المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية في المحطة البحثية الزراعية في اليوسفية التابعة الى شركة الخصيب للتجهيزات الزراعية التي تقع في خط عرض ٣٣ وخط طول ٤٤ جنوب بغداد بهدف دراسة تأثير مواعيد الزراعة والرش بالبورون في الصفات الزهرية لنبات ورق السكر (الستيفيا) *Stevia rebaudian* Bertoni

# التصميم التجريبي

تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) ضمن ترتيب الألواح المنشقة (Spilt plot design ) بواقع ثلاثة قطاعات لكل من مؤشرات النمو الخضري والحاصل والصفات التشريحية

**العامل الرئيسي** ( Main plot) موعد زراعة الشتلات ،إذ ضم ثلاثة مواعيد ربيعية هما: 15/ شباط و١/ أذار و١٥ /اذار والذي وزع عشوائياً على القطاعات الكاملة ورمزلهما بالرمز (plot : D1 وD2 وD3

العامل الثانوي (Sub plot) البورون وشمل على ثلاثة مستويات للعامل هي : **B10**= تركيز ١٠ ملغم لتر$^{-1}$ و **B20** = تركيز ٢٠ ملغم لتر$^{-1}$ و**B30** = تركيز ٣٠ ملغم لتر$^{-1}$

**B0= معاملة المقارنة الرش بالماء المقطر فقط**

**عدد الوحدات التجريبية (٤×٣×٣) هو ٧٢ وحدة تجريبية واحتوت الوحدة التجريبية الواحدة على ٣٢ نباتات**

علماً إن الزروعات النسيجة تمت زراعتها في اطباق كما تمت أقلمه النباتات داخل ظله معده لهذا الغرض إلى أن أصبحت الشتلات بعمر 6 أسابيع أجريت عملية نقل لتلك الشتلات المزروعة من داخل اطباق البلاستيكية إلى أرض، حيث تم زراعتها بالمواعيد المشار بها بالتجربة. تم استخدام التوصية السمادية التي أوصى بها Verma وآخرون (٢٠٢٠) بتوليفة سمادية

رطبت الأرض بواسطة منظومة الري بالتنقيط قبل زراعة الشتلات ، ثم رويت مباشرة بعد زراعة الموعيد الثلاثة  زرعت الشتلات المعده مسبقاً على أربعة خطوط للوحدة التجريبية بواقع ٣٢ نباتات للمعاملة الواحدة وكانت المسافة بين نبات وآخر ٢٥سم وخط واخر ٥٠سم ،و أجريت عمليات الخدمة الزراعية بشكل متماثل للمعاملات جميعها . تم تحضير محاليل البورون في حامض البوريك  $H_3BO_3$ بحساب كمية حامض البوريك الحاوية على بورون بوزن 0.04 غم ولحساب هذه الكمية يجب معرفة الوزن الجزيئي لحامض البوريك الذي هو 62 غم والوزن الجزيئي للبورون 11غم ، ثم تم تحضير تراكيز البورون بعملية التخفيف من التركيز أعلاه.

المؤشرات الحياتية الزهرية
( مؤشرات التزهير )
عدد الأيام من الزراعة لغاية ٥٠% تزهير
عدد النورات (نورة نبات-1)
عدد النورات نبات -1
النسبة المئوية لانبات حبوب اللقاح خارج الجسم الحي -in vitro
تقدير محتوى المبايض من عنصر البورون (ملغم كغم-١)
النسبة المئوية لحيوية حبوب اللقاح باستعمال صبغة acetocarmine خارج الجسم الحي in-vitro

# النتائج والمناقشة

جدول ١.

تأثير موعد الزراعة والرش بالبورون في عدد الأيام من الزارعة لغاية تزهير 50%.

| مواعيد الزراعة | تراكيزالبورون.ملغم لتر-١ | | | | المتوسط |
|---|---|---|---|---|---|
| | B0 | B10 | B20 | B30 | |
| D1 | 241.00 | 240.00 | 239.00 | 237.00 | 239.25 |
| D2 | 226.00 | 227.00 | 224.00 | 221.00 | 224.50 |
| D3 | 211.00 | 213.33 | 209.00 | 205.00 | 209.58 |
| أ.ف.م ٠,٠٥ | N.S | | | | |
| المتوسط | 226.78 | 226.00 | 224.00 | 221.00 | 1.346 |
| أ.ف.م ٠,٠٥ | 1.554 | | | | |

جدول ٢.

تأثير موعد الزراعة والرش بالبورون في عدد النورات (نورة نبات-1).

| مواعيد الزراعة | تراكيزالبورون.ملغم لتر-١ | | | | المتوسط |
|---|---|---|---|---|---|
| | B0 | B10 | B20 | B30 | |
| D1 | 3166 | 3213 | 3446 | 3455 | 3320 |
| D2 | 3548 | 3669 | 3769 | 3872 | 3714 |
| D3 | 3955 | 4090 | 4422 | 4562 | 4257 |
| أ.ف.م ٠,٠٥ | N.S | | | | |
| المتوسط | 3556 | 3657 | 3879 | 3963 | 74.3 |
| أ.ف.م ٠,٠٥ | 85.7 | | | | |

جدول ٣.

تأثير موعد الزراعة والرش بالبورون في معدل قطر النورة (ملم).

| مواعيد الزراعة | تراكيزالبورون.ملغم لتر-١ | | | | المتوسط |
|---|---|---|---|---|---|
| | B0 | B10 | B20 | B30 | |
| D1 | 3.900 | 4.400 | 6.067 | 6.400 | 5.192 |
| D2 | 4.100 | 4.900 | 6.200 | 7.300 | 5.625 |
| D3 | 4.467 | 5.600 | 8.700 | 10.067 | 7.208 |
| أ.ف.م ٠,٠٥ | 0.5167 | | | | |
| المتوسط | 4.156 | 4.967 | 6.989 | 7.922 | 0.2583 |
| أ.ف.م ٠,٠٥ | 0.2983 | | | | |

جدول ٤.

تأثير موعد الزراعة والرش بالبورون في النسبة المئوية لحيوية حبوب اللقاح خارج الجسم الحي.

| مواعيد الزراعة | تراكيزالبورون.ملغم لتر-١ | | | | المتوسط |
|---|---|---|---|---|---|
| | B0 | B10 | B20 | B30 | |
| D1 | 85.67 | 86.00 | 87.33 | 88.00 | 86.75 |
| D2 | 90.00 | 90.00 | 91.00 | 92.00 | 90.75 |
| D3 | 91.67 | 91.67 | 94.00 | 95.00 | 93.08 |
| أ.ف.م ٠,٠٥ | N.S | | | | |
| المتوسط | 89.11 | 89.22 | 90.78 | 91.67 | 1.059 |
| أ.ف.م ٠,٠٥ | 1.223 | | | | |

جدول ٥.

تأثير موعد الزراعة والرش بالبورون في النسبة المئوية لأنبات حبوب اللقاح خارج الجسم الحي.

| مواعيد الزراعة | تراكيزالبورون.ملغم لتر-١ | | | | المتوسط |
|---|---|---|---|---|---|
| | B0 | B10 | B20 | B30 | |
| D1 | 8.00 | 12.00 | 25.00 | 29.00 | 18.50 |
| D2 | 14.00 | 20.00 | 42.00 | 48.00 | 31.00 |
| D3 | 20.67 | 49.00 | 59.00 | 65.00 | 48.42 |
| أ.ف.م ٠,٠٥ | 2.040 | | | | |
| المتوسط | 14.22 | 27.00 | 42.00 | 47.33 | 1.020 |
| أ.ف.م ٠,٠٥ | 1.178 | | | | |

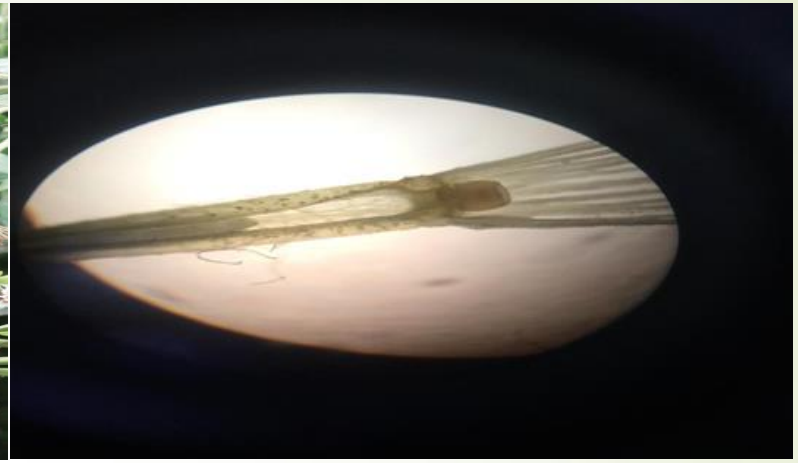
جدول ٦.

تأثير موعد الزراعة والرش بالبورون في تركيز البورون في المبيض زهرة نبات الستيفيا (ملغم كغم-١).

| مواعيد الزراعة | تراكيزالبورون.ملغم لتر-١ | | | | المتوسط |
|---|---|---|---|---|---|
| | B0 | B10 | B20 | B30 | |
| D1 | 25.60 | 36.50 | 40.57 | 45.40 | 37.02 |
| D2 | 28.50 | 39.40 | 44.50 | 50.80 | 40.80 |
| D3 | 33.73 | 42.70 | 48.73 | 57.10 | 45.57 |
| أ.ف.م ٠,٠٥ | 0.97 | | | | |
| المتوسط | 29.28 | 39.53 | 44.60 | 51.10 | 0.48 |
| أ.ف.م ٠,٠٥ | 0.56 | | | | |

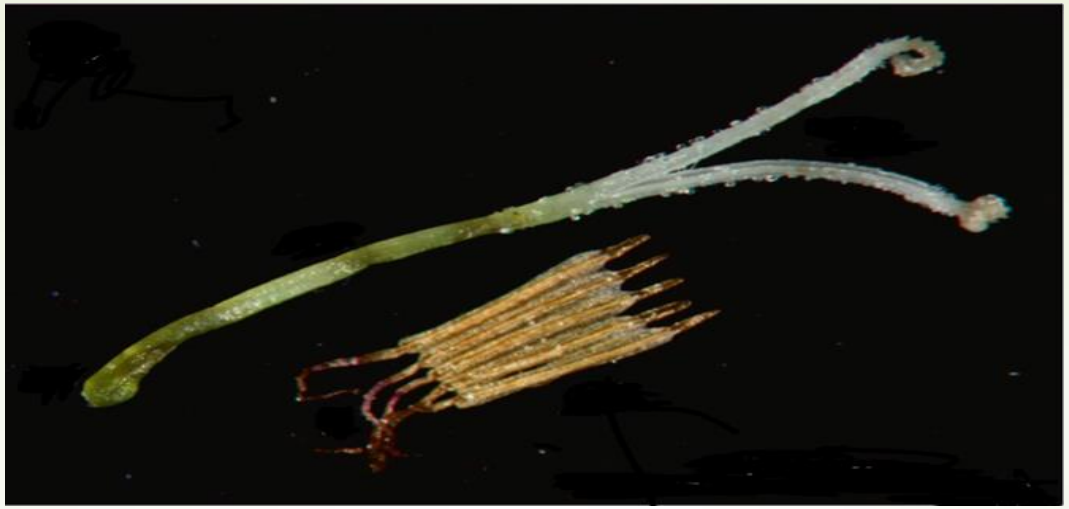
# الاستنتاجات

نستنتج من نتائج هذه الدراسة التأثير الكبير لتغيير مواعيد الزراعة وتراكيز عنصر البورون في مواعيد التزهير وحيوية حبوب اللقاح ونسب الخصب والبذور المنتجة، اذ ارتفعت مؤشرات التزهير مع تأخير مواعيد الزراعة الى منتصف شهر اذار . كما أدى البورون بجميع تراكيزه لاسيما التراكيز الأعلى الى رفع تلك المؤشرات . وهذا يقودنا الى التوصية بتأخير زراعة هذا المحصول ضمن الظروف البيئية لمناطق وسط العراق واختبار المواعيد التي تليها مستقبلاً، فضلاً عن اعتماد التسميد الورقي بعنصر البورون بتركيز ٣٠ ملغم لتر$^{-1}$ لزيادة انتاج البذور.



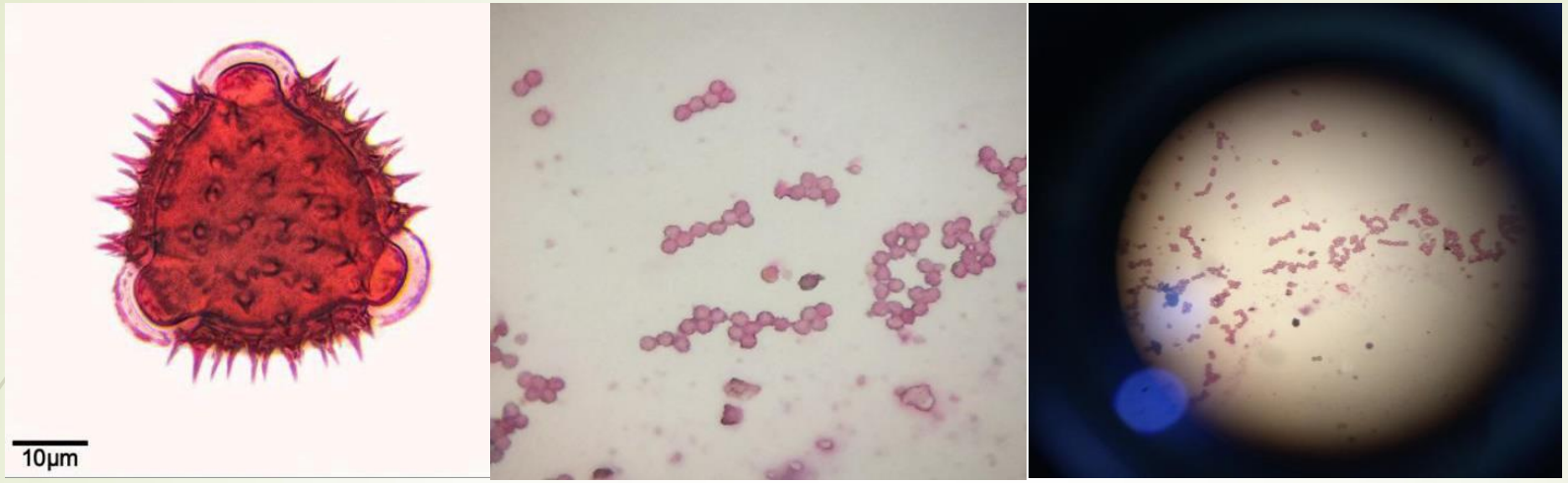
C. الفرق بين البذور الخصبة وغير الخصبة.

B. الاسدية والمتوك لنبات ورق السكر.

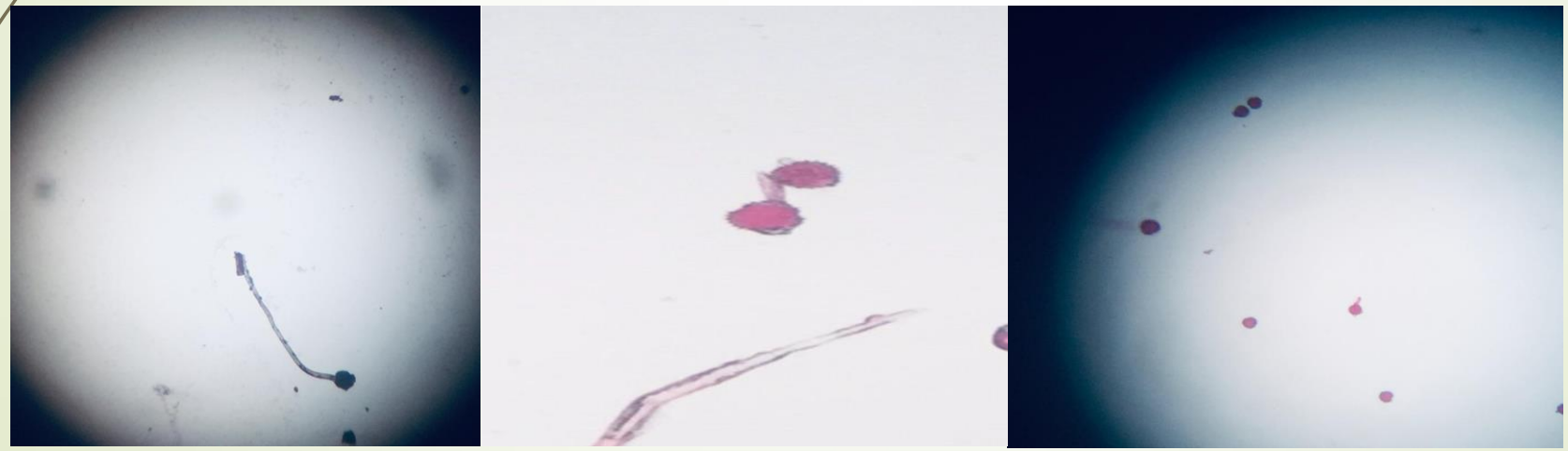


C. قطر النورة .

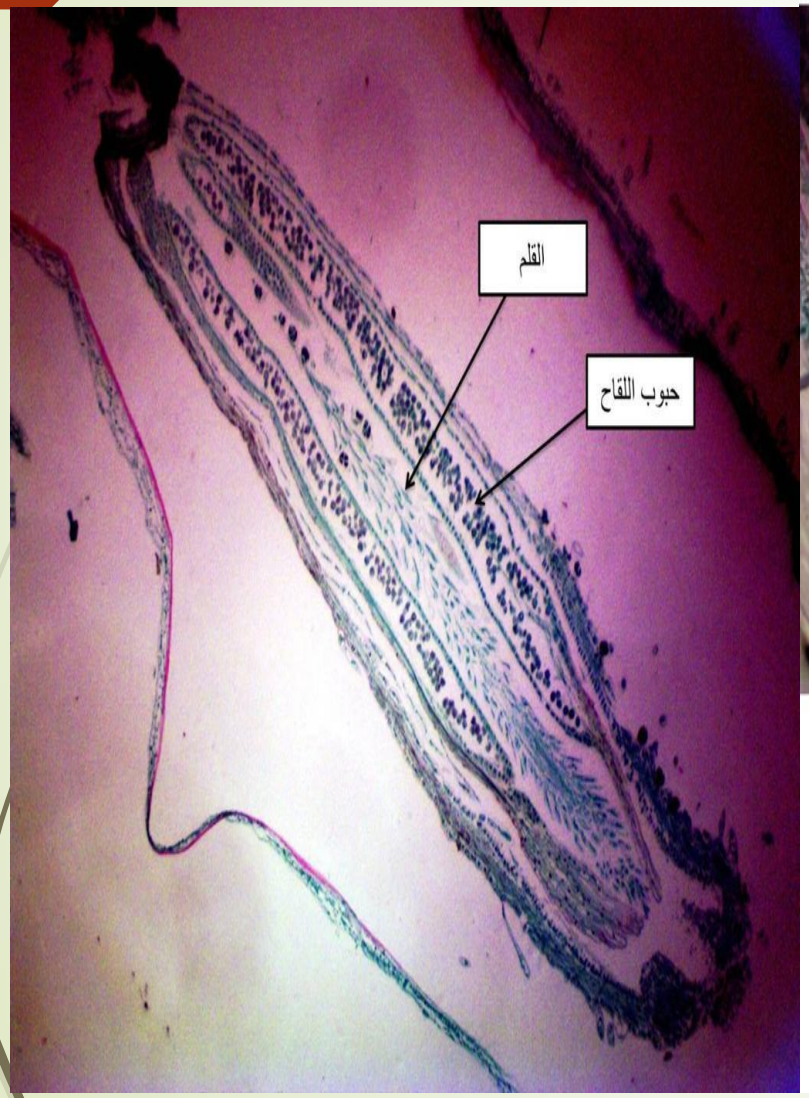
D.حيوية حبوب اللقاح.

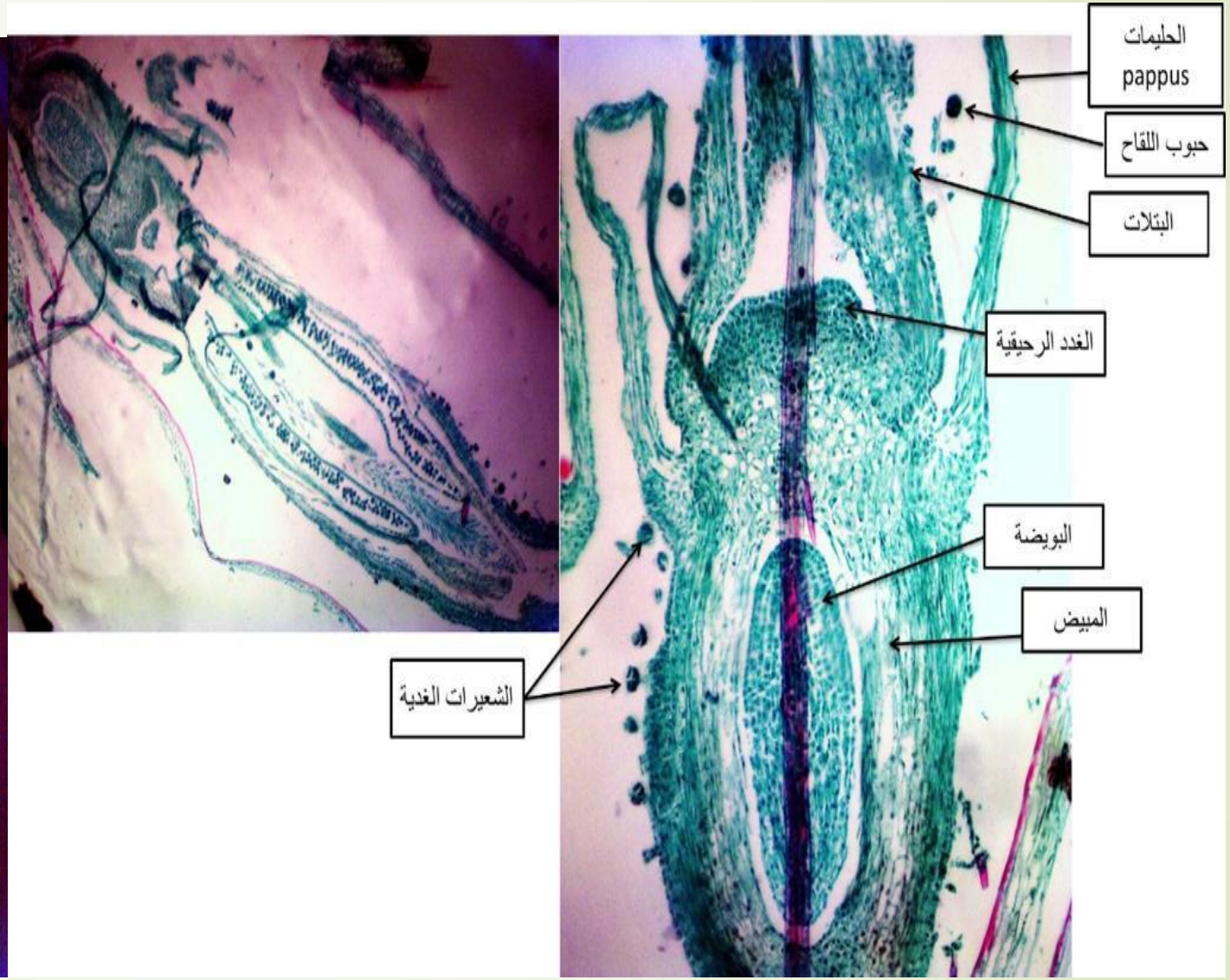



E. انبات حبوب اللقاح.



## المقاطع التشريحية لمبيض زهرة نبات ورق السكر.



شكرا لأصغائ