

# المحاضرة الثانية



# النضج Maturity

نادرا ما تكون العشرة الكاملة في حالة نضج جنسي عند خروجها من العذراء Emergence أو بعد طور العورية

في أغلب الحالات يحتاج الذكر إلى بضعة أيام حتى تنضج حيواناته المنوية

أما الإناث فهي عادة ما تحتاج إلى وقت أطول من الذكر لكي تصبح بويضاتها في حالة ناضجة

قد يحدث التلقيح في هذه الحالة وتقوم الأنثى بتخزين الحيوانات المنوية في الكيس المنوي لحين نضج البويضة بها

# التزاوج Mating

الوظيفة التي تحافظ على بقاء النوع ويقصد به جميع المراحل التي تسبق وتصلح وتنتهي بوصول الحيوانات المنوية إلى الجهاز التنوي













# الرَّائِحَةُ

+ تفرز الأنثى عادة رائحة يجملها الرياح لتنجيبه الذكور على مسافات بعيدة وبالتالي يجذب الذكر

قد تكون الرائحة التي تنبعث من البيضة هي عامل إغذاب الجنسين فمثلا ذكور الديور *Andrena flavipes* يجذب إلى رائحة المكان الذي تعيش فيه الأنثى ولا يستطيع الذكر أن يميز الأنثى إذا كانت خارج بيئتها

كذلك يجذب ذكر الغاموش الواخذ *Culicoides* إلى رائحة الدم والذي تتغذى عليه الأنثى بالرغم من عدم تغذيته عليه وذلك لكي يحدث التقابل والتزاوج

# الصوت

تحدث بعض الذكور صوتاً تجذب إليه الأنثى من مسافات بعيدة مثل ذكر البق *Cicada* وقد يكون الصوت صادراً من كلا الجنسين كما في بعض النملطيات

# الرؤية

تعتبر الرؤية عاملاً هاماً لحدوث التقابل وهذا لا يحدث إلا نهاراً وليس على جانب كبير من الدقة  
قد تؤدي الرؤية مفعولها ليلاً مثل بعض الخنافس التي يصدر عنها الضوء من عائلة *Elateridae*

# التجمع

السلوك الذى يتبعه بعض الأنواع حيث يحدث أن تتجمع ذكور فقط أو إناث فقط أو خليط منهما معاً وتظل تطير حتى تحتفظ بمكانها فى الهواء ويعتبر هذا التجمع وهو غريزى وسيلة التقابل بين الجنسين

قذف الحيوانات المنوية من الذكر إلى الأنثى قد يحدث بطريق مباشر حيث تخرج الحيوانات المنوية من طرف القضيب وتُخزن مباشرة في المستقبلة المنوية **Spermatheca**

قد يحدث بطريق غير مباشر أي تخرج الحيوانات المنوية مغلقة في حامل الحيوانات المنوية ثم تخرج الحيوانات المنوية من هذا الحامل لتُخزن في المستقبلة المنوية.

• فى حشرة قافزة القطن تنتقل  
الحيوانات المنوية من فتحة الذكر  
لفتحة الأنثى عن طريق أجزاء الفم

- في ذكر حشرة بق الفراش *Cimex* يحدث تفرغ للحيوانات المنوية في كيس على أحد جوانب أسترنة الحلقة البطنية الرابعة للأنثى يسمى **عضو ريباجا** *Ribaga organ* حيث يحدث إختراق الحيوانات المنوية للجدار الداخلى لهذا العضو خلال نسيج من خلايا متراصة تعرف **بعضو برليز** *Berlease organ* والذي يفرز مادة **منشطة** لحركة الحيوانات المنوية
- توجد ألياف عضلية تعمل على إتساع هذا العضو أثناء التلقيح

## في الغرغرات

يحدث إنتقال للحيوانات المنوية من الفتحة التناسلية للذكر إلى تهييب على السطح السفلي للحلقة البطنية الثانية ومنها تنتقل للفتحة التناسلية الأنثى عند التزاوج بواسطة زائدة تهييب الغريب تطلق هذا التهييب

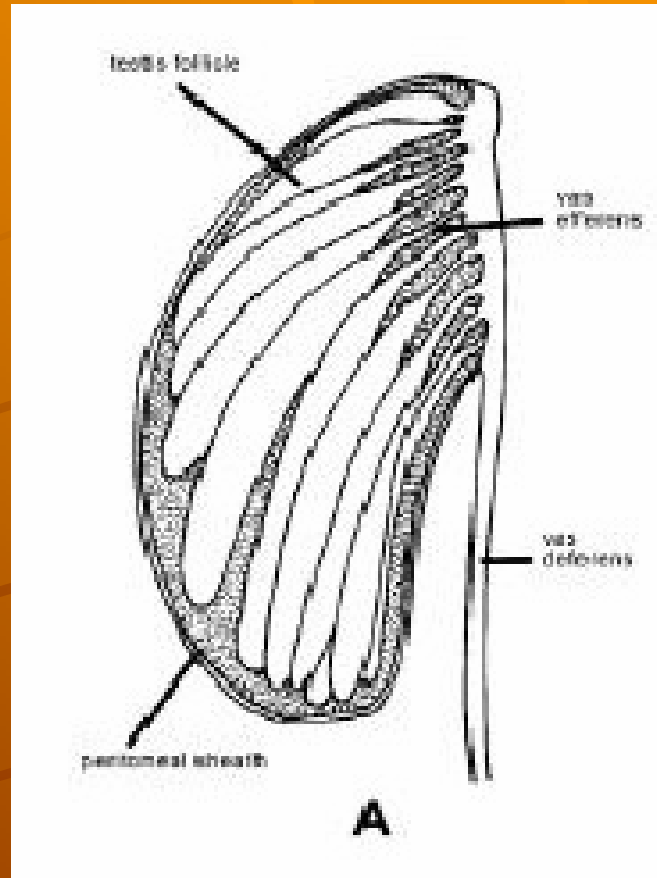
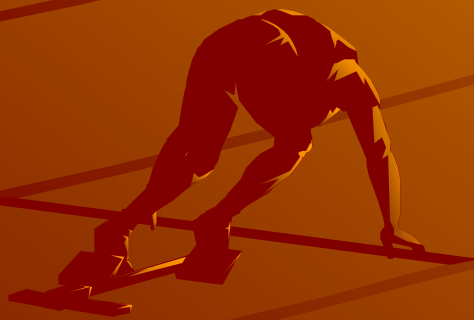
## في بعض إناث الفراشات

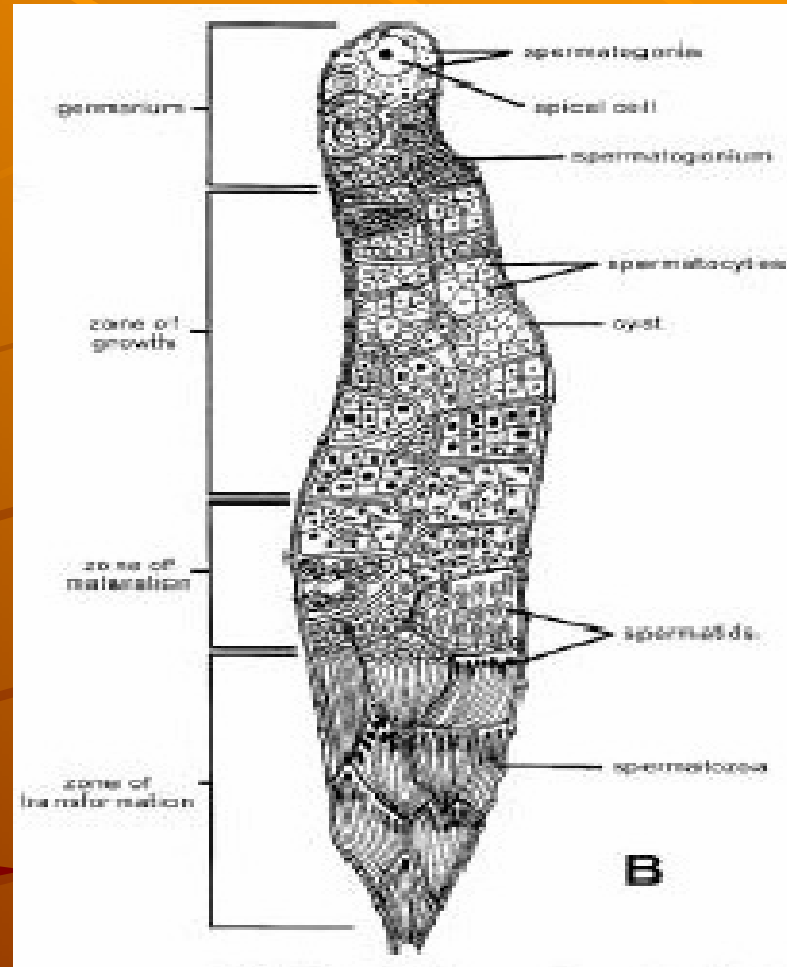
يوجد كيس كبير للتلقيح (كيس جماع) Bursa copulatrix يفتح على جدار الجسم في فتحة تقع عند نهاية استرنة الحلقة البطنية الثامنة والتي تستقبل الحيوانات المنوية أثناء الجماع ثم تنتقل عن طريق توصيلها بقناة المبيض المشتركة إلى الكيس المنوي حيث تندفع منه ثانية لإخصاب البيض الخارج الذي يندفع خارج الجسم عن طريق فتحة تناسلية أخرى توجد عند نهاية استرنة الحلقة البطنية التاسعة



# نمو الحيوانات المنوية Spermatogenesis

- تنقسم الخلايا التناسلية الأولية بطريقة الإنقسام العادى غير المباشر لينتج منها خلايا يطلق عليها أمهات المنى Spermatogonia أو Primordial germ cells والتي تحاط بخلايا ميزودرمية الأصل
- توجد خلايا كبيرة تسمى بالخلايا القمية Apical cells التي تقوم بتغذية الحيوانات المنوية أثناء تطورها المبكر.
- يحدث هذا فى منطقة تسمى بالمنطقة الجرثومية Germarium or Spermatogonia zone وهى موجودة فى الطرف البعيد لحوصلة الفصية.





- الخلايا القمية تستخلص العناصر الغذائية من الدم وتوصلها لأمهات المنى لتساعدتها على إستمرار الإنقسام وهذه الخلايا تتصل بأمهات المنى بخيوط سيتوبلازمية
- قد تزول جدر الخلايا القمية وتصبح فى صورة مدمج خلوى يتصل بأمهات المنى بخيوط سيتوبلازمية تمر خلالها العناصر الغذائية
- ويتجمع حول أمهات المنى نوع آخر من الخلايا الجسمية فيتكون منها جميعاً مايسمى لله حوصلة منوية لله والتي قد يتواجد بها أم منى واحدة أو أكثر.
- وظيفة الحوصلة المنوية هى إمداد أمهات المنى بالعناصر الغذائية.

• تنقسم أمهات المنى داخل حوصلاتها  
المنوية عدة مرات بطريقة الإنقسام العادى  
غير المباشر ليتكون منها خلايا تناسلية  
تسمى بـ **Spermatids** المنى

• وهى أكبر حجما من أمهات المنى وتتنوى  
على ٢ ن كروموسوم وتسمى هذه المنطقة  
بـ **Spermatocytes or Growth zone**  
منطقة النمو أو منطقة **طلائع المنى** •

## تدخل الحوصلات بعد ذلك في منطقة ثالثة يطلق عليها بمنطقة النضج Maturation zone or أو منطقة الإنقسام الأختزالي Reduction

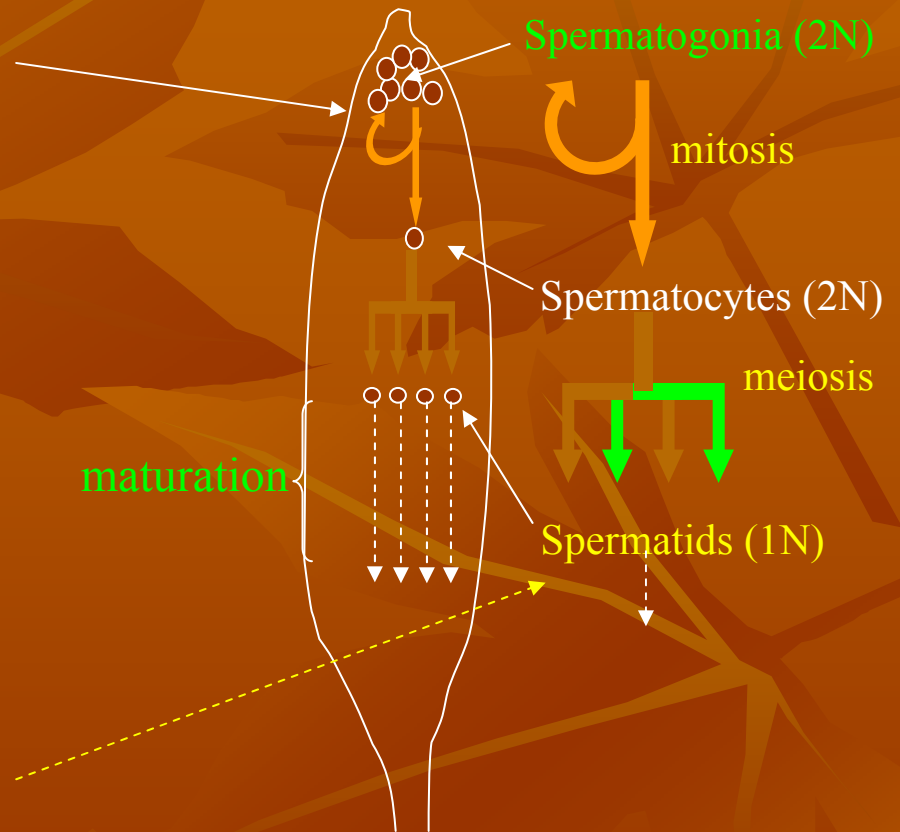
- حيث تنقسم كل خلية من طلائع المنى إنقسامين إختزالين متتاليين فينتج من كل خلية من طلائع المنى أربعة خلايا يطلق عليها خلايا منوية
- وبعد ذلك يحدث إنقسام إختزالي بحيث ينشطر كل كروموسوم طولياً إلى شطرين ويزيد الـ DNA إلى الضعف فيصبح في كل خلية عدد من الكروموسومات يساوي  $4N$
- وبعد الإنقسام الإختزالي الأول يصبح في كل خلية  $2N$  كروموسوم وبعد الإنقسام الإختزالي الثاني يصبح عدد الكروموسومات في كل خلية منوية  $1N$  كروموسوم وبذلك تصبح الخلية المنوية خلية ناضجة من حيث الوظيفة.

- تأخذ الخلية المنوية شكل الحيوان المنوى ذو ذنب Spermatozoa فى المنطقة المسماه بمنطقة التحول Transformation zone ولا تزال الحيوانات المنوية محاطة بغشاء الحوصلة.

- يختلف الوقت الذى تستغرقه عملية تكوين الحيوانات المنوية

- فى النطاظ Melanoplus تأخذ عملية إنقسام أمهات المنى ١٠-٨ أيام وتأخذ عملية تحول الخلايا المنوية إلى حيوانات منوية ١٠ أيام.

- فى معظم الحشرات تتم عملية الإنقسام الإختزالى قبل الإنسلاخ الأخير أما فى الحشرات التى لا تتغذى وهى فى طور الحشرة الكاملة تتم عملية تكوين الحيوانات المنوية قبل خروج الطور الكامل.

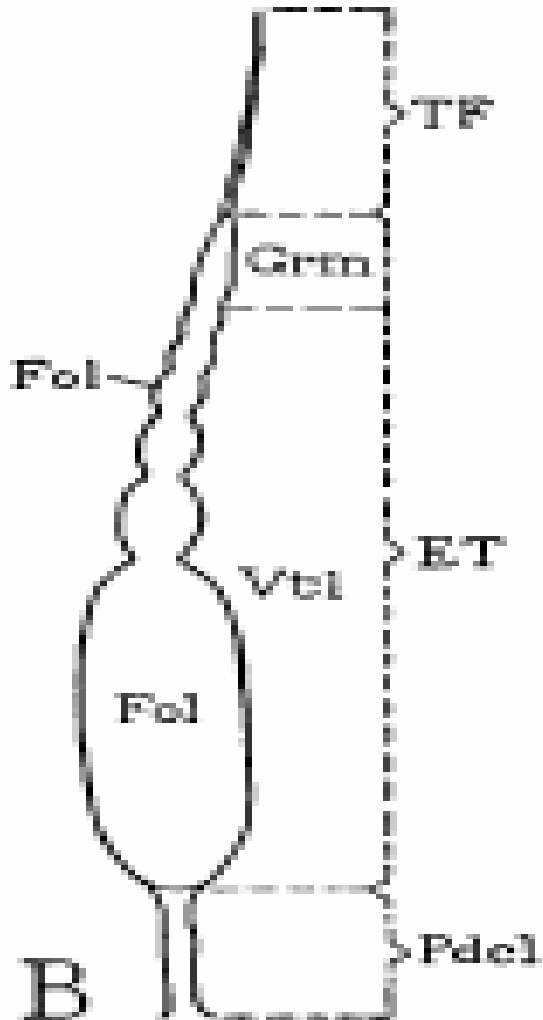




# Oogenesis عملية تكوين البويضات

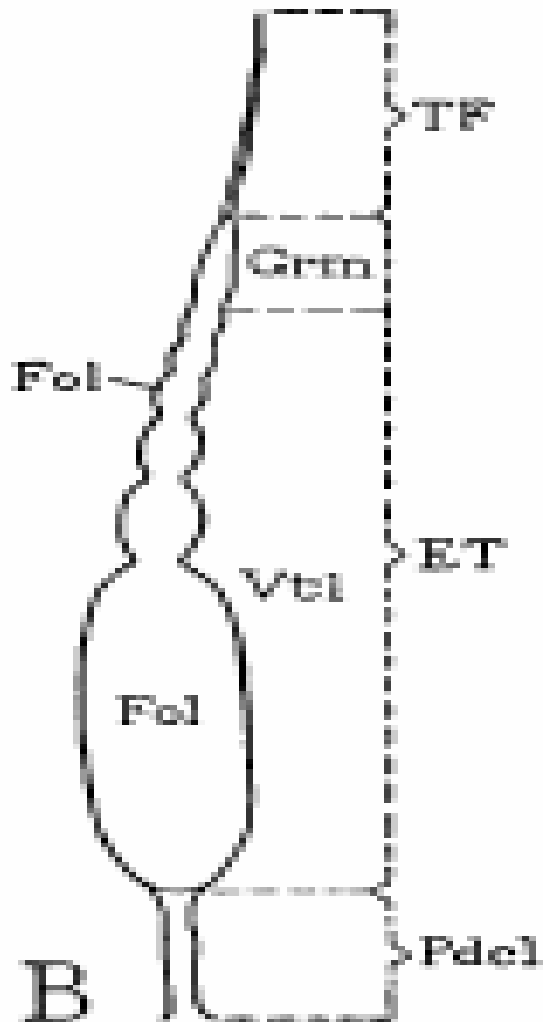
# أنبوية المبيض

## الخط الطرفي Terminal filament



إمتداد خيطي رفيع مكون من طبقة واحدة من خلايا النسيج الرابطة Connective tissue تتحد الخيوط الطرفية للأنابيب المبيضية فيما بينها لتكون خيطاً طرفياً واحداً يرتبط في أكثر الأحيان بجدار الجسم

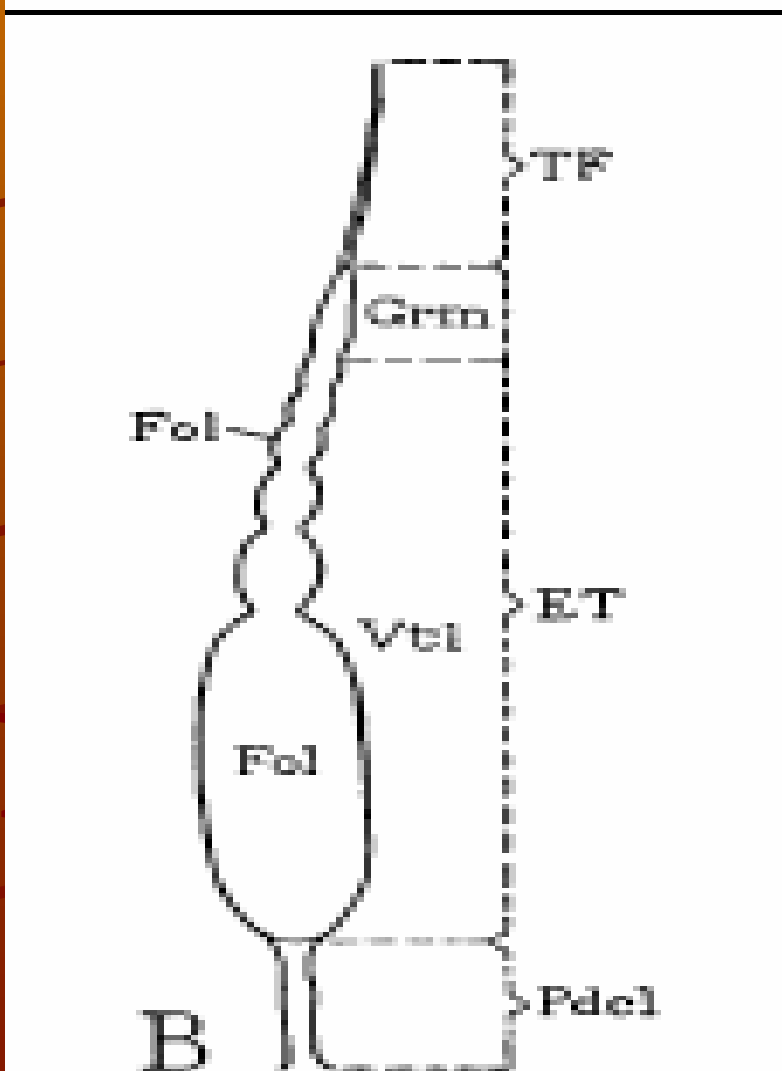
# Germanium region المنطقة الجرثومية



تحتوي هذه المنطقة على الخلايا الجنسية الأولية (البويضات الأولية) Oogonia التي تتميز إلى بويضات Oocytes وخلايا مغذية Nutritive cells

خلايا المويصلة الأولية - Pre-follicular cells تتكون من خلايا الطبقة الجرثومية الوسطى الموجودة في قاعدة المنطقة الجرثومية

# Vitellarium region المنطقة المحيطة



تقع هذه المنطقة أسفل المنطقة الجريبية وتكون كبيرة جدا نسبيا بالنسبة لبعض الأجزاء

تتوي هذه المنطقة على سلالة من البويضات

**Oocytes**

تختلف كل واحدة منها طبقة واحدة من الخلايا والتي تسمى بالخلايا

**Follicle** المحيطة cells

# عنق أنبوبة المبيض

## Pedicel or ovariole stalk



منطقة رفيعة تصيب قناة المبيض الجانبية وتتفصل البويضة من هذه المنطقة عند نضجها وتخرج للخارج خلال Oviposition period عن طريق تمزق الصمام الطلائى الصلب الموجود أسفل العنق

# أنواع فروع المبيض

Germarium

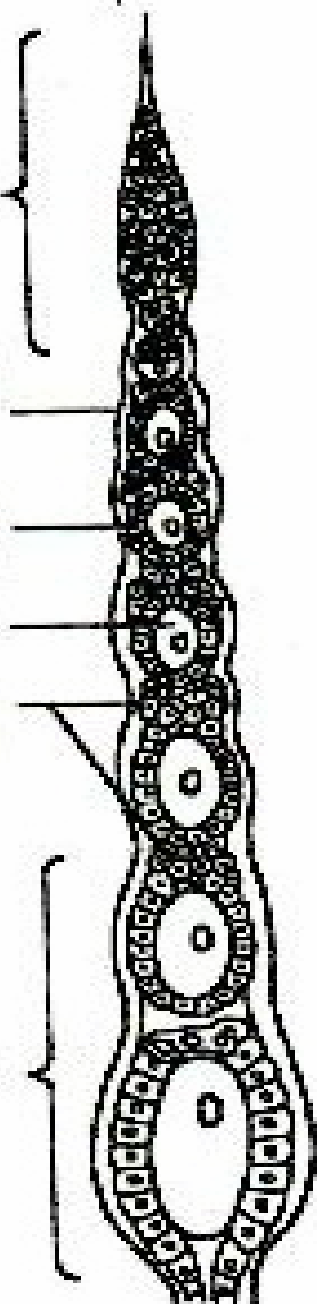
Ovariole  
sheath

Follicular  
epithelium

Oocyte

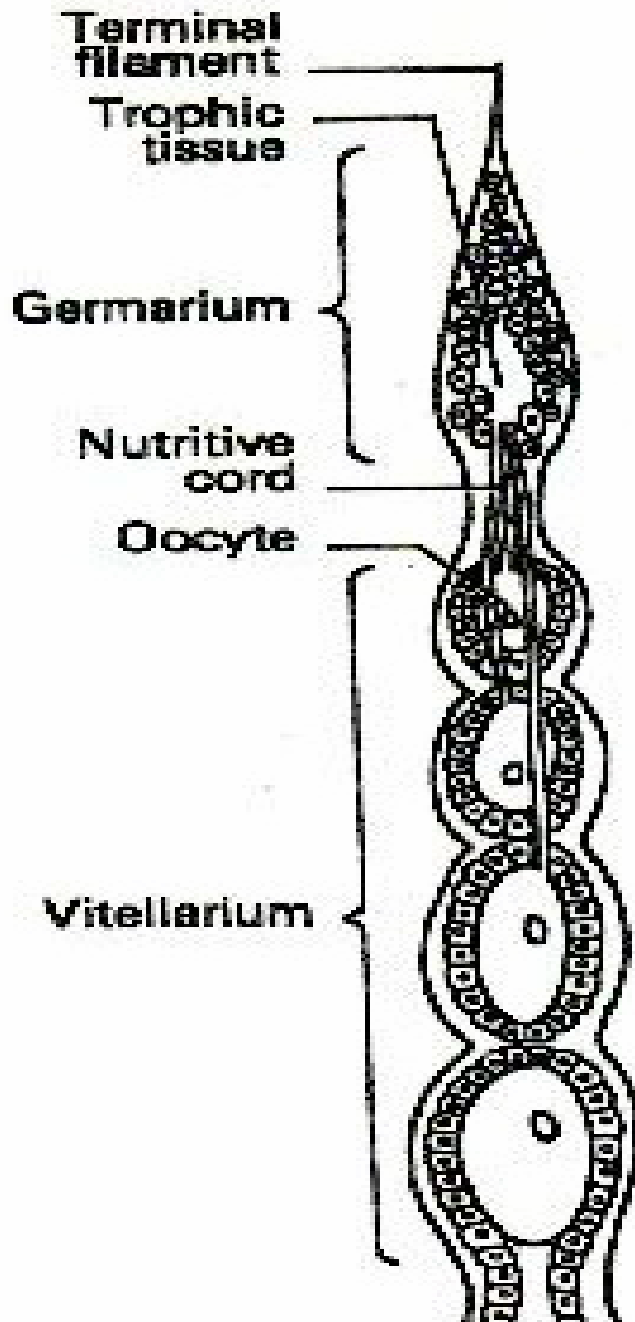
Trophic  
tissue

Vitellarium



• توجد الخلايا المغذية  
في أماكن متعددة  
من أنبوبة البيض

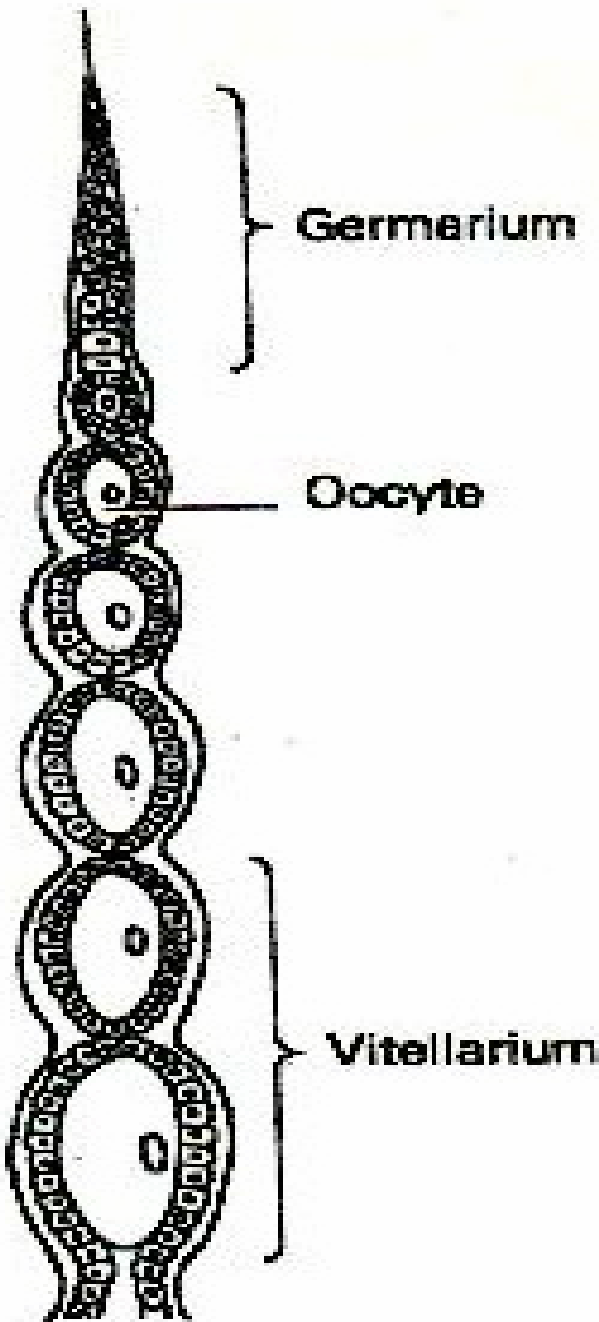
**Polytrophic**



- قد توجد هذه الخلايا عند طرف أنبوبة البيض فيسمى طرفى الخلايا المغذية
  - تمتد البيض بالغذاء عن طريق قنوات سيتوبلازمية دقيقة تسمى الأحبال المغذية
- Nutritive cords

**Telotrophic**





قد لاتوجد الخلايا المغذية  
فيسمى عديم الخلايا  
المغذية

**Panoistic**

# عملية تكوين البويضات Oogenesis



تتميز الخلايا التناسلية الموجودة في المنطقة النشطة بطرف أنبوية البيض إلى أمهات البيض وخلايا مغذية

تنقسم إحدى خلايا أم البيض بالإنقسام العادي غير المباشر إلى خليتين تحتفظ إحداهما بخصائص خلايا أم البيض والأخرى تعطى الخلية البيضية والتي تصبح في النهاية بيضة ناضجة وتبقى الخلايا البيضية متصلة بالخلايا المغذية الملحقة بها بواسطة خيوط سيتوبلازمية

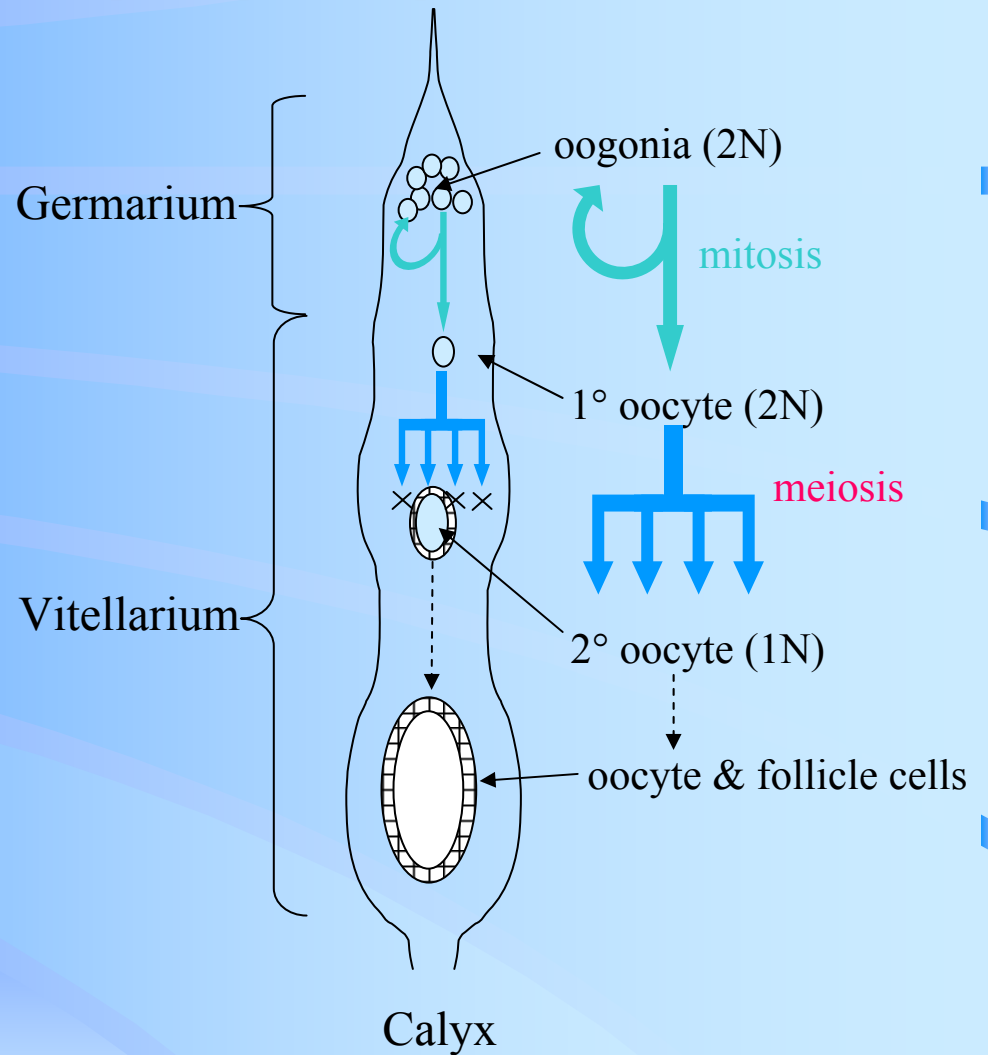
يوجد في المنطقة النشطة مجموعة من الخلايا الجسمية تسمى بالخلايا قبل الحوصلية Pre-follicular cells

يوجد في المنطقة النشطة مجموعة من الخلايا الجسمية تسمى بالخلايا قبل الحوصلية Prefollicular cells تكون الحوصلة التي تحيط بالخلية البيضة والخلايا المغذية المصاحبة لها وتكون أيضا كتل الخلايا التي تفصل بين الحوصلات النامية



في أثناء تدرج الخلية البيضية في حركتها إتجاه الطرف الخلفى لأنبوبة البيض تحيط خلايا الحوصلة بالخلية البيضية وتصبح المنطقة المحيطة لأنبوبة البيض عبارة عن سلسلة من الخلايا البيضية المتدرجة في النمو أكبرها الموجودة في القاعدة وأصغرها الموجودة في القمة

# Oogenesis



# وظيفة الخلايا المغذية

أما في حالة أنابيب  
البيض ذات الخلايا  
المغذية الطرفية تكون  
الخلايا المغذية هي  
المصدر الرئيسي  
للحامض النووي  
RNA

هي إمداد الخلية البيضية  
بالمادة الغذائية وخاصة  
إمدادها بكميات كبيرة من  
أحماض النوى RNA  
اللازمة لنموها

في أنابيب البيض عديمة  
الخلايا المغذية فتكون نواة  
الخلية البيضية هي المصدر  
الوحيد لـ RNA

# التبويض Ovulation

عندما يكتمل نمو الخلية البيضية وتصل إلى قاعدة أنبوبة المبيض تنفجر الحوصلة وتشق البيضة طريقها خلال كتلة الخلايا المتجمعة في قاعدة أنبوبة المبيض وتمر إلى قناة المبيض الجانبية ومنها إلى القناة المشتركة إلى الخارج

تبقى الحوصلة الفارغة بقاعدة أنبوبة المبيض حيث تتحلل بعد ذلك ويطلق على خلايا الحوصلة الفارغة قبل أن تتحلل الجسم الأصفر Corpus luteum تشبها بالجسم الأصفر في الثدييات

يحدث قذف البيضة عن طريق  
الإنقباضات العضلية في قناة المبيض

وهي تنشأ من الجهاز العصبي المركزي

# التكهن فى تكوئن الببض

مجموعة تكهن فى تكوئن  
أمهات الببض فى الطور  
البالغ Synovigenic  
وبذلك تصبغ الأنسى قادرة  
على إنتاج خلايا ببضية  
جديدة طول فترة حياتها  
وذلك كما فى حشرات رتبتي  
Orthoptera,  
Lepidoptera

مجموعة يكتمل فيه إنتاج  
الخلايا الببضية  
Proovigenic فى  
الطور غير البالغ وتصبغ  
الأنسى عند ظهورها غير  
قادرة على تكوئن خلايا  
ببضية جديدة وذلك كما  
فى حشرات رتبة  
Hemiptera



# الإخصاب Fertilization

عادة لا يحدث الإخصاب بعد التلقيح مباشرة ولكن يحدث في الغالب قبل وضع البيض

بعض الحيوانات المنوية تترك المستقبلة المنوية وتدخل من نقيير البيضة Micropyle عند مرورها على قناة المستقبلة المنوية

في وقت التبويض لا تكون نهاية البيضة قد اكتملت نضجها بعد ولكن الكروماتين يكون قد تجمّع في الكروموسومات وينشط النضج بدخول الحيوانات المنوية

عادة ما يدخل البيضة أكثر من حيوان منوي ولكن واحد منها فقط هو الذي يحدث الإنجاب وعندما يصل للنواه ويقطع الذيل ويسمى بالنواه المركزية الأولية

تدخل النواه المئنة في إنقسام النضج بطريقة واحدة بعد الآخر

أحدى هذه الإنقسامات هو الإنقسام الإختزالي

حيث يختزل عدد الكروموسومات إلى النصف

نتيجة هذه الإنقسامات تكون الأجسام القطبية

والنواه المئنة الأولية Female pronucleus

التي تتحد مع النواه الذكورية الأولية Male

pronucleus لتكون الزيجوت Zygote

