كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الاولى

المادة : علم الحياة الحيوانية2

المحاضرة : الثانية /نظري/ قسم الاجنة_د. فيينا

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم

2026

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

## أنماط التقسيم تبعاً لتصنيف البيوض بحسب كمية المح وتوزعها في السيتوبلاسما:

### ١- بيوض قليلة المح Oligolecithal:

وهي بيوض صغيرة الحجم والمح فيها قليل، لذا يكون توزعها متجانساً مع توزع السيتوبلاسما وتدعى أيضاً بالبيوض متماثلة المح. وتتوضع نواة هذه البيوض في المركز مثل: بيوض شوكيات الجلد (قنفذ البحر)، وأغلب حيوانات الرخويات ( عدا راسيات الأرجل) ودقيق الطرفين، والإسفنجيات ويكون التقسم هنا كلي أي أن كامل البيضة الملقحة تنقسم إلى خلايا أصل وتعرف عندئذ بالبيوض كلية التقسم.

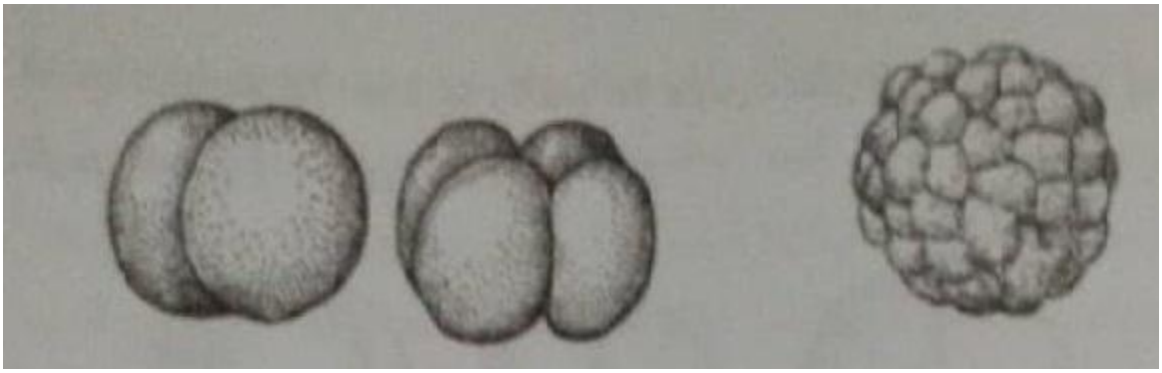
وتكون الخلايا الناتجة عن التقسم إلى حد ما متساوية في الحجم خاصة في مراحلها الأولى يمكننا القول إن التقسم كلي متساوٍ.

إذاً نمط تقسم هذه البيوض كلي متساوٍ (الشكل:٣٢).

### ٢- بيوض متوسطة المح Mesolecithal:

بيوضها أكبر من سابقتها وتحتوي على كمية لا بأس بها من المح، وتوزع المح هنا لا يكون متساوياً مع توزع السيتوبلاسما لذا تدعى أيضاً بالبيوض مختلفة المح.

تتوضع في منطقة القطب الحيواني النواة والسيتوبلاسما الفعالة وتكاد تنعدم من حبيبات المح، التي تكون متركزة في منطقة القطب المغذي. تذكر مثالاً على ذلك بيوض البرمائيات (الضفدع)



**الشكل (٣٢) نمط التقسم الكلي المتساوي (دقيق الطرفين)**

التقسم هنا كلي، أي أن الانقسام يشمل كامل البيضة لتعطي خلايا أصل غير متساوية.

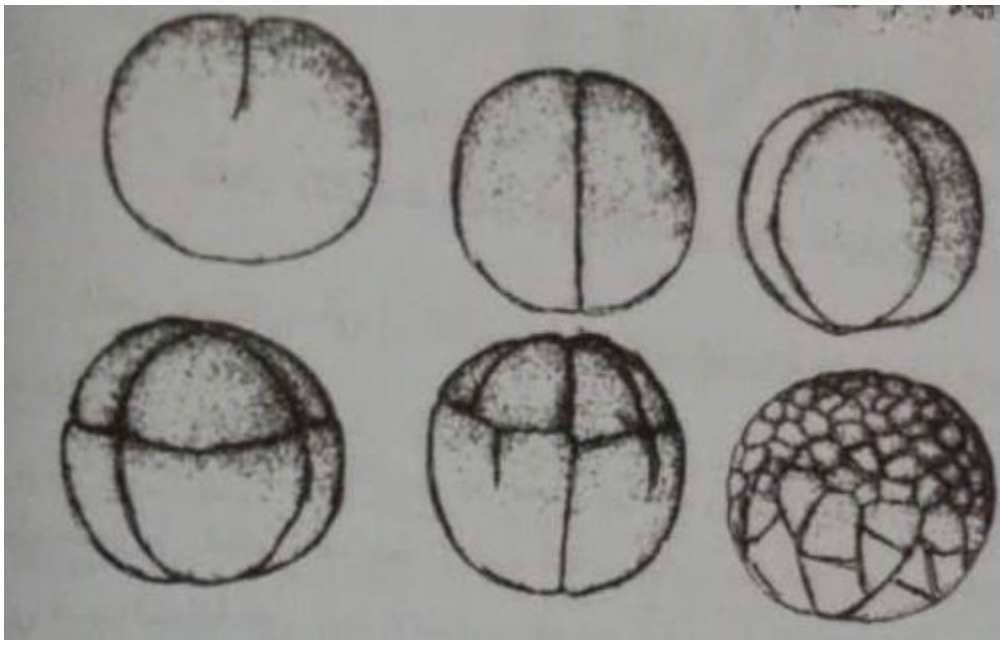
الانقسام الأول والثاني هو نصف نهاري، ويعطي بالنتيجة أربع خلايا أصل متساوية الحجم. أما خط الانقسام الثالث، فيكون استوائياً، وبسبب وجود المح في هذه المنطقة فإن خط الانقسام يرتفع نحو أعلى خط الاستواء وبالنتيجة يعطي ثماني خلايا أصل. أربع خلايا أصل علوية صغيرة الحجم، وأربع خلايا أصل سفلية كبيرة

الحجم ومفعمة بالمح. وعندما تتوالى الانقسامات فإن خلايا النصف الحيواني تنقسم بسرعة تختلف عن سرعة انقسام خلايا النصف السفلي وبالتالي يتشكل لدينا خلايا صغيرة الحجم في النصف العلوي وخلايا كبيرة الحجم ومفعمة بالمح في النصف السفلي.

إذاً نمط التقسم هنا كلي إنما غير متساوٍ، إذاً تقسمها كلي غير متساوٍ الشكل:٣٣).

**٣- بيوض غزيرة المح Megalecithal :**

بيوض كبيرة الحجم، المح فيها غزير جداً، كما في بيوض الطيور والزواحف وبيوض الرخويات رأسيات الأرجل والأسماك الغضروفية والعظمية. يشغل المح معظم حجم البيضة بحيث تبقى منطقة صغيرة لا يشغلها المح تدعى بالقرص المنشئ أو القرص الأصل Blastodis الذي يتوضع في القطب الحيواني ويحوي على سيتوبلاسما فعالة ونواة، لذا البعض يصنف تلك البيوض بأنها نهائية المح Telolecithal لغزارتها والتقسم هنا لايصيب كامل البيضة، بل فقط يتناول القرص المنشئ أو القرص الأصل.



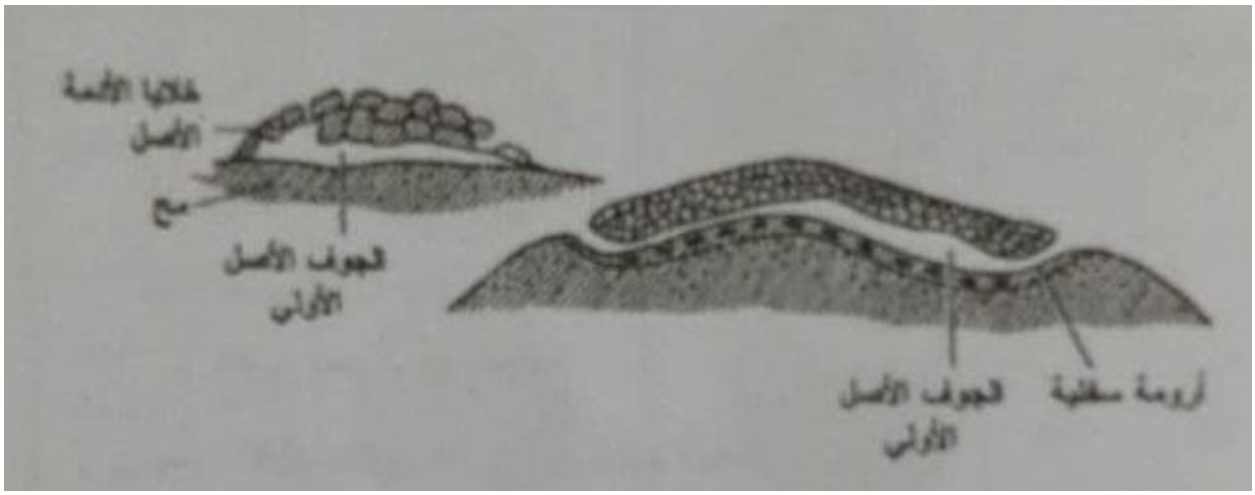
**الشكل (٣٣) نمط التقسم الكلي غير المتساوي (ضفدع)**

حيث لا تسمح غزارة المح باختراق شق الانقسام لها، وبعد الإلقاح مباشرة يتشكل شق انقسام سطحي، على مركز القرص الأصل المتوضعة في قمة المح، ثم يتبعه شق الانقسام الثاني المتعامد مع الأول، وهكذا تتابع عملية الانقسامات لتشكل على السطح وفي المركز خلايا صغيرة تسمى بخلايا القرص الأصل، ويبقى المجموع على اتصال مع المح من الناحية السفلية.

طالما أنه لم ينقسم كامل البيضة، فتقسمها جزئي، ويتناول فقط القرص الأصل. إذاً نمط التقسم جزئي قرصي (الشكل: ٣٤).

**٤- بيوض مركزية المح Centrolecithal :**

تمتلك البيوض كمية كبيرة من المح، تتوضع حول النواة والسيتوبلاسما الموجودة في البداية في مركز البيضة، كما في بيوض مفصليات الأرجل (الحشرات). عندما تتعرض البيضة للتقسم فإن الانقسامات الأولى تصيب النواة دون السيتوبلاسما، حيث تنقسم إلى نواتين، فأربع، وبعد عدة انقسامات (حسب الزمرة الحيوانية)، تهاجر النوى المنقسمة نحو محيط البيضة مصطحبة معها جزءاً قليلاً من السيتوبلاسما المركزية لتسهل حركتها وتوجهها باتجاه المحيط وتختلط هذه السيتوبلاسما مع سيتوبلاسما الطبقة السطحية (المحيطية) للبيضة، وتصبح النوى مستقرة ضمن السيتوبلاسما على محيط البيضة وبقية السيتوبلاسما المركزية تُرتشف، وتحتل مكانها المح



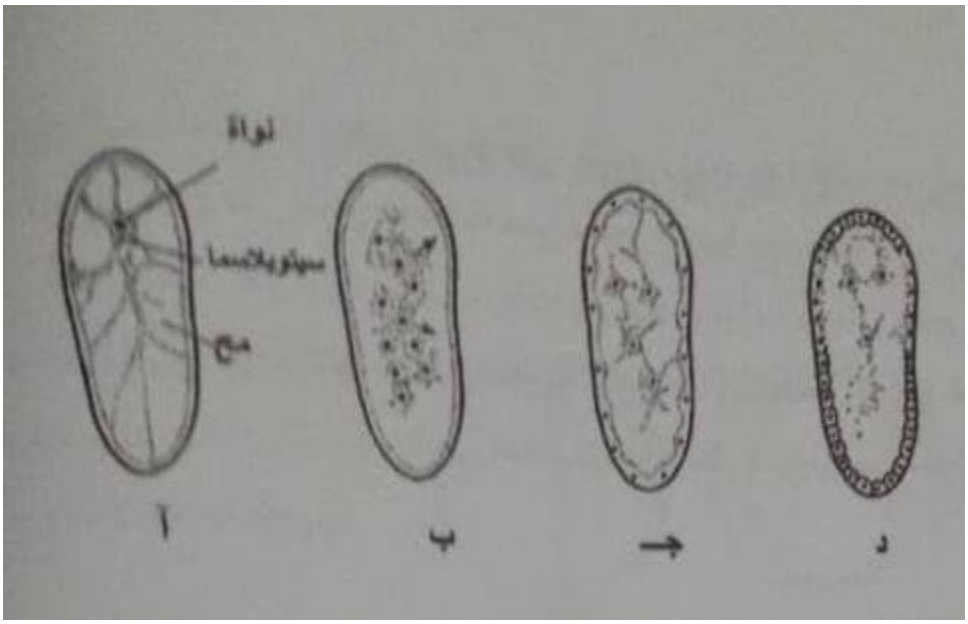

**الشكل (٣٤) نمط التقسم الجزئي القرصي الخاص بالبيوض غزيرة المح**

أما الطبقة السطحية (المحيطية) للبيضة فتستقر فيها النوى المتعددة مع سيتوبلاسما مشتركة، ونتابع النوى انقساماتها ضمن كتلة سيتوبلاسمية مستمرة لتشكل طبقة ذات مقترن خلوي، بعد ذلك تتقسم السيتوبلاسما بشكل كامل بحسب عد النوى، وتشكل طبقة خلوية على السطح، ومن هذه الطبقة (الأدمة الأصل) يبدأالجنين تشكله وتطوره. لذا تقسم هذه البيوض يكون من النمط الجزئي السطحي superficial (الشكل: ٣٥).

نخلص إلى القول: إن التقسم الكلي هي مشاركة كامل البيضة في حادثات التقسم، ويكون إما من النمط الشعاعي، متساوياً أو غير متساوٍ.

او من النمط اللولبي أو الحلزوني.

أما التقسم الجزئي فتكون السيتوبلاسما الفعالة والنواة مقراً لحادثات التقسم، دون كتلة المح ويكون التقسم جزئياً قرصياً أو جزئياً سطحياً.




أ- بيضة الحشرات مركزية المح.

ب- تقسيم النواة عدة مرات دون السيتوبلاسما والسهم يشير إلى هجرة النوى نحو محيط البيضة

ج- تكوّن مقترن خلوي على محيط البيضة.

د- تكون الأدمة الأصل على محيط البيضة.

الشكل (٣٥) نمط التقسم الجزئي السطحي الخاص بالبيوض مركزية المح

نورد جدولاً (جدول: ١) : يبين تصنيف البيوض تبعاً لكمية المح وتوزعها وأنماط تقسمها، للسهولة.

| كمية المح | توزع المح | البيضة | التقسم | نمط التقسم | زمر حيوانية |
|---|---|---|---|---|---|
| قليلة المح | متجانسة | | | كلي متساوٍ | قنافذ البحر ، دقيق الطرفين |
| متوسطة المح | غير متجانسة | | | كلي غير متساوٍ | برمائيات (ضفادع) |
| غزيرة المح | نهائية المح | | | جزئي قرصي | طيور وأسماك عظمية |
| غزيرة المح | مركزية المح | | | جزئي سطحي | مفصليات الأرجل (حشرات) |

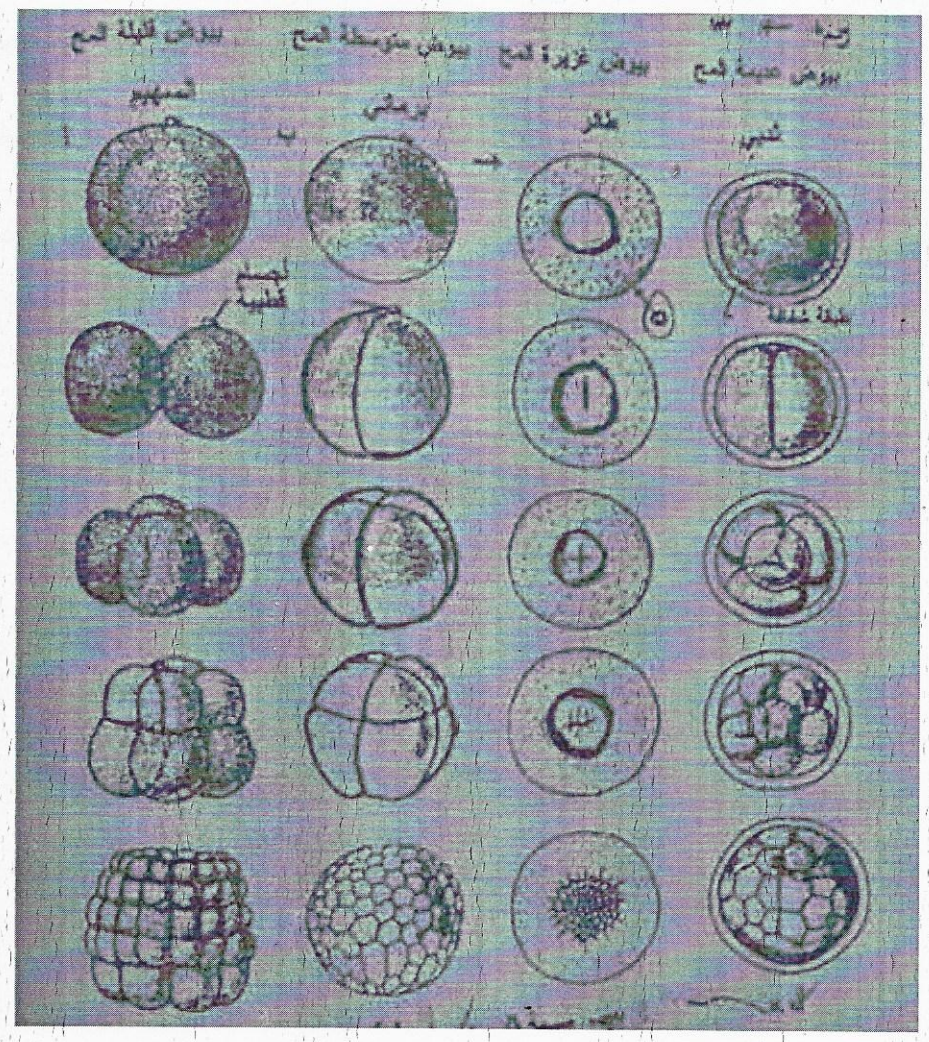
**جدول (١) يبين تصنيف البيوض تبعاً لكمية المح وتوزعها وأنماط تقسمها**

## التويتة Morula

بغض النظر عن الطرق المختلفة التي تسلكها المتعضيات، لتحقق نموها وتطورها، فإن التقسم لديها ينتهي بشكل متشابه جداً مع بعضها البعض.

البيضة الملقحة المنقسمة، بشكل عام تحتفظ بشكلها الكروي، والخلايا الأصل الناتجة عن التقسم تبدي ضغطاً كبيراً بالنسبة إلى بعضها البعض، وتكتسب شكلاً متعدد السطوح أو الجوانب، ولا تسمح أن ينشأ فراغ فيما بينها، وتذكرنا كثيراً بثمرة التوت.

وتكون في مرحلة التويتة Morula و هي تصغير لكلمة Morum أي ثمرة التوت (الشكل: 36).



أ- بيوض قليلة المح ، تقسم كلي متساوٍ (دقيق الطرفين، قنفذ البحر)

ب-بيوض متوسطة المح ، تقسم كلي غير متساوٍ (ضفدع)

جـ- بيوض غزيرة المح ، تقسم جزئي قرصي (طيور)

د- بيوض عديمة المح ، تقسم كلي متساوٍ (ثدييات حقيقية)

الشكل (36) مراحل تشكل التويتة لدى بيوض عدة زمر حيوانية

**دور واهمية النواة في التفلج:**

هل الخلية بدون النواة يمكنها بدأ التفلج؟

تجربة سبيمان (**اهمية النواة في عملية التفلج** )

عند خصر البيضة المخصبة لبرمائي ذيلي بواسطة شعرة

دقيقة الى نصفين بحيث يحتوي احدهما على النواة والاخر خالي منه

فان النصف الذي يحتوي على النواة بدا في التفلج بينما لم يعاني النصف الأخر غير الحاوي على النواة عملية التفلج وعند مرحلة 16 او 32 خلية سمح لنواة احدى الفلجات القريبة بالعبور الى النصف الآخر فلاحظ ان هذا النصف عندما استلم النواة بدا التفلج