الانقسام الاختزالي

ثانيا : الانقسام الاختزالي Meiosis :

احد انواع الانقسامات الخلوية تحدث عملية الانقسام الاختزالي في الكائنات التي تتكاثر جنسيا اثناء تكوين الكميتات Gametogenesis حيث ينتج عن Meiosis اربع خلايا بنصف العدد الكروموسومي (1n) وتكمن اهميته في التكاثر وتنوع الصفات الوراثية .

يتضمن Meiosis انقسامين خلويين متعاقبين هما:

1-الانقسام الاختزالي الاول Meiosis I : حيث يتم اختزال العدد الكروموسومي الى النصف (2n ⟵ 1n)

2- الانقسام الاختزالي الثاني Meiosis I I : يبقى عدد الكروموسومات كما هو لانه يعتبر انقسام خيطي mitosis (1n ⟵ n1)

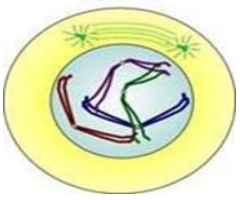
يشمل الانقسام الاختزالي الاول الاطوار التالية :

1- الطور التمهيدي الاول Prophase I

يمتاز بانه بطيء واكثر تعقيدا مقارنة بال prophase لل Mitosis حيث تقصر فيه الكروموسومات ويزداد سمكها وتتجمع الكروموسومات المماثلة في ازواج ثم تتنافروفي نهاية الطور تختفي النواة وتنحل والغشاء النووي . يقسم الى خمس ادوار:

أ- الدور القلادي Leptotene

تظهر الكروموسومات بشكل خيوط مفردة و طويلة و نحيفة ذات تثخنات شبيهة بالخرزات تمنح الكروموسوم شكل القلادة ، ويتميز ايضا بكبر النواة و النوية.

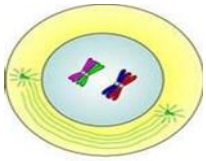


ب- الدور الازدواجي Zygotene

تبدا الازواج الكروموسومية المتماثلة بالتراصف مع بعضها ثم يلي ذلك عملية تقارب الكروموسومين بعضها مع بعض و اتحادهما و التفافهما بصورة كاملة وتسمى هذه العملية الاقتران Synapsis مكونا ثنائيات كروموسومية

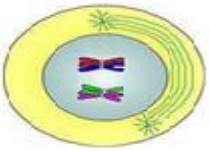
ج- الدور التغلظي Pachytene

يقل طول الكروموسومات المزدوجة و يزداد سمكها ويتم التصاق الكروموسومات المتماثلة تماما فيظهر كل زوج كروموسومي مكون من اربعة كروماتيدات تدعى هذه الحزمة الرباعي ، تحتوي خلية الانسان عند مرورها بهذا الدور على 23 رباعيا .تتخذ هذه الكروماتيدات الاربعة وضعا يسهل حدوث عملية التعابر Crossing Over وتسمى مناطق التعابرات بالتصالبات Chiasma تظهر بشكل حرف X وهو دليل فيزيائي لحدوث العبور للجينات الذي يحدث بين كروماتيدين فقط من مجموع الكروماتيدات الاربعة. ونهاية هذا الدور يبدا كل كروموسوم في الابتعاد عن مثيله

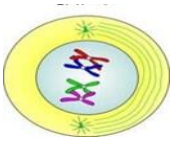


د- الدور الانفراجي Diplotene

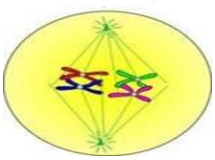
تظهر الكروموسومات مكونة من كروماتيدين ، تستمر عملية التقلص و يبدا كل كروموسومين متماثلين بالابتعاد عن بعضها البعض .



ه- الدور الحركي Diakinesis يصل التغلظ الى اعلى درجاته ينفصل الكروموسومين المتماثلين عن بعضهما و لكن يبقيان متصلان كل منهما بالاخر عند نهايتهما نتيجة وجود ال Chiasma ينتهي هذا الدور باختفاء النويات و الغلاف النووي وتحرك الكروماتيدات الرباعية وتبدا خيوط المغزل بالظهور.

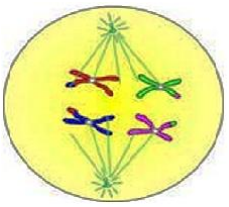


2- الطور الاستوائي الاول Metaphase I تصل ازواج الكروموسومات المتماثلة منطقة استواء المغزل وتتجاور ويصل الالتفاف الى اقصاه وتتصل خيوط المغزل بالكروموسومات عند القطعة المركزية .



3- الطور الانفصالي الاول Anaphase I كل كروموسوم من الكروموسومات المتماثلة يتحرك الى قطب من اقطاب الخلية وهذا يدل على ان الانقسام الاختزالي يحدث في هذا

الطور بالذات اي ان الخليتين البنيوتين تستلم كل منها نصف العدد الكامل من الكروموسومات .



4- الطور النهائي Telophase I

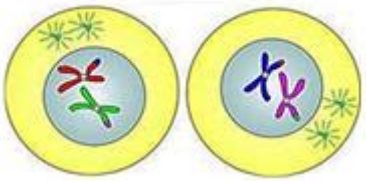
تختفي خيوط المغزل وتظهر النواة والغلاف النووي ، تحتوي نواة كل خلية كروموسوما واحدا من كل زوج من الكروموسومات المتماثلة

مرحلة مابين الانقسامين Interkinesis هي الفترة مابين Meiosis I و Meiosis II وهي مرحلة قصيرة جدا وقد لا توجد هذه المرحلة.

الانقسام الاختزالي الثاني Meiosis II

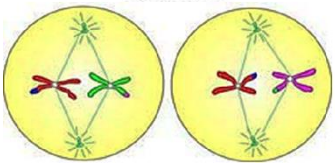
أ- الطور التمهيدي الثاني Prophase II

يكون سريع وهو مشابه لاي طور تمهيدي اخر



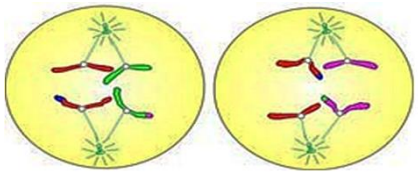
ب- الطور الاستوائي الثاني Metaphase II

مشابه لمثيله في ال Mitosis



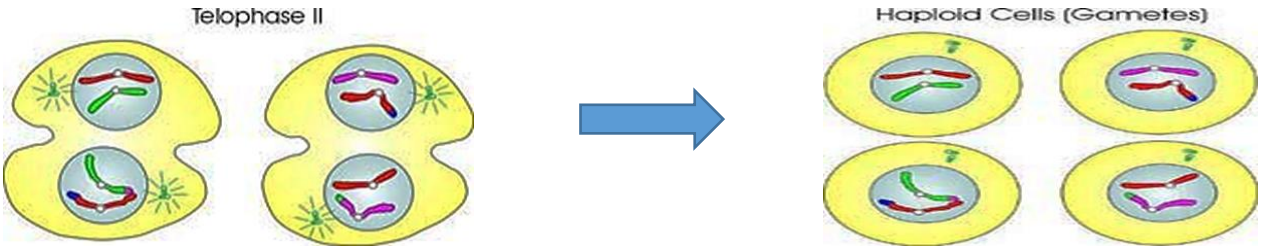
ج- الطور الانفصالي الثاني Anaphase II

وفيه تنشطر القطع المركزية في وقت واحد وتنفصل الكروماتيدات بعضها عن بعض وتتجه نحو القطبين المتعاكسين للخلية لتعطي بذلك اربع مجاميع كروموسومية احادية .



د- الطور النهائي الثاني Telophase II

في هذا الطور تبداء عملية اعادة تكوين نوى الطور البيني وكذلك تتكون اغشية او جدران الخلية وتكون المحصلة النهائية اربع خلايا



مقارنة بين Mitosis و Meiosis

Mitosis	Meiosis
1- تمر به الخلايا الجسمية غير التكاثرية بغرض النمو واصلاح الخلايا التالفة .	1- تمر به الخلايا التكاثرية او الجنسية لغرض تكوين الكميتات والتكاثر وتنوع الصفات الوراثية .
2- الخلايا الناتجة: عددها اثنان تملك عدد كروموسومات الكاملة 2n متطابقة جينيا مع الخلية الابوية	2- الخلايا الناتجة: عددها اربعة تملك نصف العدد الكروموسومي 1n غير متطابقة جينيا مع الخلية الابوية
3- تمر الخلايا المنقسمة بمرحلة انقسام نووي واحد و انقسام سايتوبلازمي واحد	3- تمر الخلايا المنقسمة بمرحلتي انقسام نووي و مرحلتي انقسام سايتوبلازمي
4- عدم حدوث ازدواج بين الكروموسومات المتماثلة . عدم حدوث عملية التعابر عدم تكون الرباعي	4- حدوث ازدواج بين الكروموسومات المتماثلة . حدوث عملية التعابر تكون الرباعي