

10. सेल साइकिल और सेल डिवीजन

प्रश्न 1. स्तनधारी कोशिका के लिए औसत कोशिका चक्र अवधि क्या है?

उत्तर: स्तनधारी कोशिकाओं के लिए औसत कोशिका चक्र अवधि 24 घंटे है।

प्रश्न 2. साइटोकाइनेसिस को कैरियोकाइनेसिस से अलग करें।

उत्तर:

साइटोकाइनेसिस	कैरियोकाइनेसिस
साइटोकाइनेसिस एक जैविक प्रक्रिया है जिसमें माइटोसिस या अर्धसूत्रीविभाजन के दौरान कोशिका के कोशिका द्रव्य का विभाजन शामिल होता है।	यह जैविक प्रक्रिया है जिसमें माइटोसिस या अर्धसूत्रीविभाजन के दौरान कोशिका के केंद्रक का विभाजन शामिल होता है।
चरण मौजूद नहीं हैं।	इसमें चार चरण शामिल हैं - प्रोफेज़, मेटाफेज़, एनाफेज़ और टेलोफेज़।

प्रश्न 3. इंटरफेज़ के दौरान होने वाली घटनाओं का वर्णन करें।

उत्तर: इंटरफेज़ सेल चक्र का विश्राम चरण है जो सेल चक्र की कुल अवधि का 95% कवर करता है। इसमें परिवर्तनों की एक श्रृंखला शामिल होती है जो विभाजन के लिए कोशिका तैयार करती है। यह वह अवधि है जिसमें कोशिका एक व्यवस्थित तरीके से विकास और डीएनए प्रतिकृति का अनुभव करती है। इसे तीन चरणों में बांटा गया है:

(i) G1 चरण: यह समसूत्रण और डीएनए प्रतिकृति की शुरुआत के बीच का अंतराल है। यह वह अवधि है जब कोशिका बढ़ती है और प्रतिकृति के लिए अपना डीएनए तैयार करती है। कोशिका चयापचय रूप से सक्रिय होती है लेकिन कोई प्रतिकृति नहीं होती है।

(ii) एस चरण: यह संश्लेषण चरण है जिसके दौरान डीएनए प्रतिकृति होती है। डीएनए की मात्रा दोगुनी हो जाती है लेकिन गुणसूत्र संख्या समान रहती है।

(iii) G2 चरण: कोशिका बढ़ती रहती है और विभाजन के लिए खुद को तैयार करती है। समसूत्री विभाजन के लिए प्रोटीन और आरएनए की पुनः आवश्यकता होती है।

प्रश्न 4. कोशिका चक्र का गो (अव्यक्त चरण) क्या है?

उत्तर: सेल चक्र के निष्क्रिय चरण के रूप में भी जाना जाने वाला G0 (अव्यक्त चरण) वह चरण है जब कोशिका चयापचय रूप से सक्रिय रहती है, लेकिन जब तक ऐसा करने के लिए नहीं कहा जाता है, तब तक इसका प्रसार नहीं होता है। ऐसी कोशिकाओं का उपयोग चोट के दौरान खोई हुई कोशिकाओं को बदलने के लिए किया जाता है।

प्रश्न 5. समसूत्री विभाजन को समीकरण विभाजन क्यों कहते हैं?

उत्तर: समसूत्री विभाजन को समीकरण विभाजन के रूप में जाना जाता है क्योंकि इस प्रक्रिया में उत्पन्न होने वाली संतति कोशिकाओं में गुणसूत्रों की संख्या उतनी ही होती है जितनी कि मूल कोशिका में होती है।

प्रश्न 6. कोशिका चक्र की उस अवस्था का नाम लिखिए जिस पर निम्नलिखित में से कोई एक घटना घटित होती है:

- (i) गुणसूत्रों को भूमध्य रेखा तक ले जाया जाता है।
- (ii) सेंट्रोमियर विभाजन और क्रोमैटिड अलग हो जाते हैं।
- (iii) समजात गुणसूत्रों के बीच युग्मन होता है।
- (iv) समजात गुणसूत्रों के बीच क्रॉसओवर होता है।

उत्तर:

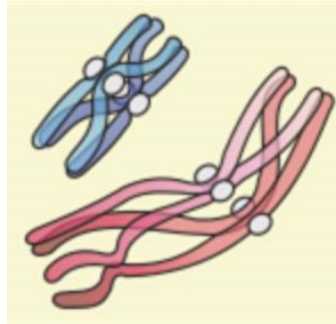
- (i) समसूत्री विभाजन का मेटाफेज
- (ii) समसूत्री विभाजन का एनाफेजphase
- (iii) अर्धसूत्रीविभाजन I की जाइगोटीन अवस्था
- (iv) अर्धसूत्रीविभाजन I की पचायटीन अवस्था

प्रश्न 7. निम्नलिखित का वर्णन करें:

(ए) सिनैप्सिस (बी) द्विसंयोजक (सी) चियास्मता
अपने उत्तर को स्पष्ट करने के लिए आरेख बनाइए।

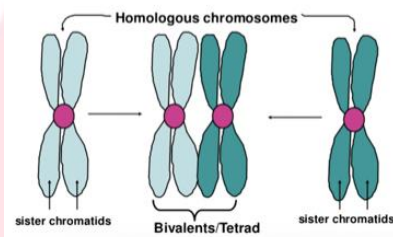
उत्तर:

- (i) समजातीय गुणसूत्रों के युग्म को सिनैप्सिस कहते हैं। यह प्रोफेज I या जाइगोटीन के दूसरे चरण के दौरान होता है।

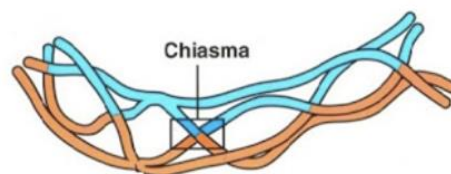


(ii) द्विसंयोजी या चतुष्कोण, अन्तर्ग्रथित समजात गुणसूत्रों का एक जोड़ा है। वे अर्धसूत्रीविभाजन के प्रोफेज I के जाइगोटीन चरण के दौरान बनते हैं।

Synapsis during prophase I:
process by which bivalents/tetrad form



(iii) चियास्मता वह स्थान है जहाँ समजातीय गुणसूत्रों के दो गैर-बहन क्रोमैटिड आपस में मिलते हैं। यह क्रॉस-ओवर की साइट का प्रतिनिधित्व करता है। यह अर्धसूत्रीविभाजन के प्रोफेज I के द्विगुणित चरण के दौरान बनता है।



प्रश्न 8. पादप कोशिकाओं में साइटोकाइनेसिस पशु कोशिकाओं से किस प्रकार भिन्न होता है?

उत्तर:

प्लांट साइटोकाइनेसिस	पशु साइटोकाइनेसिस
सेल प्लेट का निर्माण होता है।	दरार पड़ जाती है।
कोशिका भित्ति का निर्माण बीच में शुरू होता है और बाहर की ओर बढ़ता है।	कुंड प्लाज्मा झिल्ली से शुरू होता है और केंद्र में जुड़ जाता है।
सेल प्लेट निर्माण के दौरान, पुटिका संलयन होता है।	माइक्रोफिलामेंट्स के परिधीय वलय के संकुचन से दरार शुरू होती है।

प्रश्न 9. ऐसे उदाहरण खोजें जहां अर्धसूत्रीविभाजन से चार संतति कोशिकाएं आकार में समान हों और जहां वे आकार में असमान पाई जाती हों।

उत्तर:

(ए) शुक्राणुजनन मानव में शुक्राणुओं का निर्माण है जो अर्धसूत्रीविभाजन द्वारा होता है और इसके परिणामस्वरूप चार समान आकार की बेटी कोशिकाओं का निर्माण होता है।

(बी) ओजोनसिस मानव में डिंब का निर्माण अर्धसूत्रीविभाजन की प्रक्रिया से होता है। इसके परिणामस्वरूप चार संतति कोशिकाओं का निर्माण होता है जो आकार में असमान होती हैं।

प्रश्न 10. अर्धसूत्रीविभाजन के एनाफेज को अर्धसूत्रीविभाजन के एनाफेज I से अलग करें।

उत्तर:

माइटोसिस का एनाफेज:

1. एनाफेज चरण निम्नलिखित प्रमुख घटनाओं की विशेषता है:
(i) सेंट्रोमियर अलग हो जाते हैं और क्रोमैटिड अलग हो जाते हैं। (ii) क्रोमैटिड विपरीत ध्रुवों पर चले जाते हैं।
2. मेटाफेज प्लेट में व्यवस्थित प्रत्येक गुणसूत्र एक साथ विभाजित हो जाता है और दो बेटी क्रोमैटिड, जिन्हें अब भविष्य की बेटी के नाभिक के गुणसूत्र कहा जाता है, दो विपरीत ध्रुवों की ओर अपना प्रवास शुरू करते हैं।
3. जैसे ही प्रत्येक गुणसूत्र भूमध्यरेखीय प्लेट से दूर जाता है, प्रत्येक गुणसूत्र का केन्द्रक ध्रुव की ओर होता है और इसलिए अग्रणी किनारे पर, गुणसूत्र की भुजाएँ पीछे की ओर होती हैं।

अर्धसूत्रीविभाजन के एनाफेज I:

1. समजातीय गुणसूत्र अलग हो जाते हैं, जबकि बहन क्रोमैटिड अपने सेंट्रोमियर पर जुड़े रहते हैं।
2. धुरी के तंतु सिकुड़ते हैं और समजातीय गुणसूत्रों के सेंट्रोमियर को विपरीत ध्रुवों की ओर खींचते हैं।
3. सेंट्रोमियर विभाजित नहीं है। इस प्रकार मूल केन्द्रक के आधे गुणसूत्र एक ध्रुव पर और शेष आधे विपरीत ध्रुव में चले जाते हैं।

प्रश्न 11. समसूत्रण और अर्धसूत्रीविभाजन के बीच मुख्य अंतरों की सूची बनाएं।

उत्तर:

पिंजरे का बँटवारा	अर्धसूत्रीविभाजन
एक कोशिका विभाजन शामिल है	दो क्रमिक कोशिका विभाजन शामिल हैं।
दो बेटी कोशिकाओं में परिणाम	चार बेटी कोशिकाओं में परिणाम
द्विगुणित संतति कोशिकाएँ बनती हैं जो मूल कोशिका के समान होती हैं।	अगुणित संतति कोशिकाएँ बनती हैं जो मूल कोशिका के रूप में गुणसूत्रों की संख्या से आधी होती हैं।
समान पुत्री कोशिकाएँ बनती हैं।	आनुवंशिक रूप से भिन्न संतति कोशिकाओं का निर्माण होता है।
प्रोफेज़ छोटा है।	प्रोफेज़ I लंबा है।
कोई पुनर्संयोजन/क्रॉसिंग ओवर नहीं होता है।	इसमें प्रोफेज़ I में पुनर्संयोजन/क्रॉसिंग ओवर शामिल है।

प्रश्न 12. अर्धसूत्रीविभाजन का क्या महत्व है?

उत्तर:

- अर्धसूत्रीविभाजन द्वारा यौन प्रजनन करने वाले जीवों में प्रत्येक प्रजाति की विशिष्ट गुणसूत्र संख्या पीढ़ियों में प्राप्त की जाती है।
- यह जीवों की आबादी में आनुवंशिक परिवर्तनशीलता को भी बढ़ाता है।
- इसके परिणामस्वरूप गुणसूत्रों की संख्या आधी हो जाती है।

प्रश्न 13. अपने शिक्षक से इस बारे में चर्चा करें Discuss

(i) अगुणित कीट और निचले पौधे जहाँ कोशिका विभाजन होता है।

(ii) उच्च पौधों में कुछ अगुणित कोशिकाएँ जहाँ कोशिका-विभाजन नहीं होता है।

उत्तर:

(i) नर मधुमक्खियां, ततैया और चींटियां अगुणित होती हैं क्योंकि वे बिना उर्वरित अंडों से उत्पन्न होती हैं।

(ii) कोशिका विभाजन सहक्रियाज और प्रतिपादक कोशिकाओं में नहीं होता है; अंडाकार में।

प्रश्न 14. क्या 'एस' चरण में डीएनए प्रतिकृति के बिना समसूत्री विभाजन हो सकता है?

उत्तर: एस चरण में डीएनए प्रतिकृति के बिना माइटोटिक कोशिका विभाजन नहीं हो सकता है। S चरण के दौरान दो महत्वपूर्ण घटनाएँ घटित होती हैं - एक है डीएनए का संश्लेषण या दोहराव और दूसरी है सेंट्रीओल का दोहराव। डीएनए दोहराव महत्वपूर्ण है क्योंकि यह बेटा कोशिकाओं में गुणसूत्र संख्या को बनाए रखता है। समसूत्री विभाजन एक समीकरण विभाजन है। इसलिए, डीएनए का दोहराव एक महत्वपूर्ण कदम है।

प्रश्न 15. क्या कोशिका विभाजन के बिना डीएनए प्रतिकृति हो सकती है?

उत्तर: हाँ, डीएनए प्रतिकृति कोशिका विभाजन के बिना हो सकती है। उदाहरण के लिए, पॉलीटेनी एक ऐसी स्थिति है जिसमें गुणसूत्र बार-बार दोहराते हैं लेकिन कोशिकाएं विभाजित नहीं होती हैं और इसके परिणामस्वरूप कोशिका में डीएनए जमा हो जाता है।

प्रश्न 16. कोशिका चक्र के प्रत्येक चरण के दौरान होने वाली घटनाओं का विश्लेषण करें और ध्यान दें कि निम्नलिखित दो पैरामीटर कैसे बदलते हैं

(i) प्रति कोशिका गुणसूत्रों की संख्या (N)

(ii) डीएनए सामग्री की मात्रा (सी) प्रति सेल

उत्तर: गुणसूत्रों की संख्या और डीएनए की मात्रा क्रमशः एनाफेज और एस चरण में बदल जाती है।

(i) S प्रावस्था में गुणसूत्रों की संख्या समान रहती है लेकिन प्रत्येक गुणसूत्र प्रतिकृति बनाता है जिससे उसके दो क्रोमैटिड होते हैं। इसके कारण कोशिका की अगुणित/द्विगुणित प्रकृति के आधार पर डीएनए सामग्री 1C से 2C या 2C से 4C तक दोगुनी हो जाती है।

(ii) एनाफेज में गुणसूत्रों की संख्या समान रहती है। यह केवल बहन क्रोमैटिड हैं जो अपने संबंधित ध्रुवों की ओर बढ़ते हैं। डीएनए सामग्री अपरिवर्तित रहती है। अर्धसूत्रीविभाजन के एनाफेज- I में, गुणसूत्रों की संख्या 2N से 1N तक कम होकर आधी हो जाती है। अर्धसूत्रीविभाजन के एनाफेज I में डीएनए की मात्रा घटकर आधी रह जाती है।