RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

कक्षा-12 | राजस्थान बोर्ड

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

ARJUN BATCH

जीव विज्ञान

वंशागति के आणविक आधार

अध्याय-05 | भाग-07



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

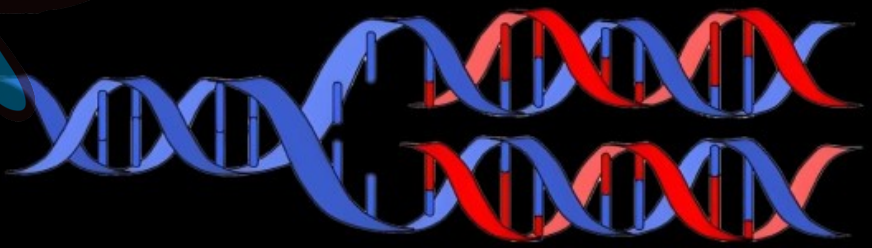
आज क्या पढेंगे ?

1 डीएनए प्रतिकृतिकरण

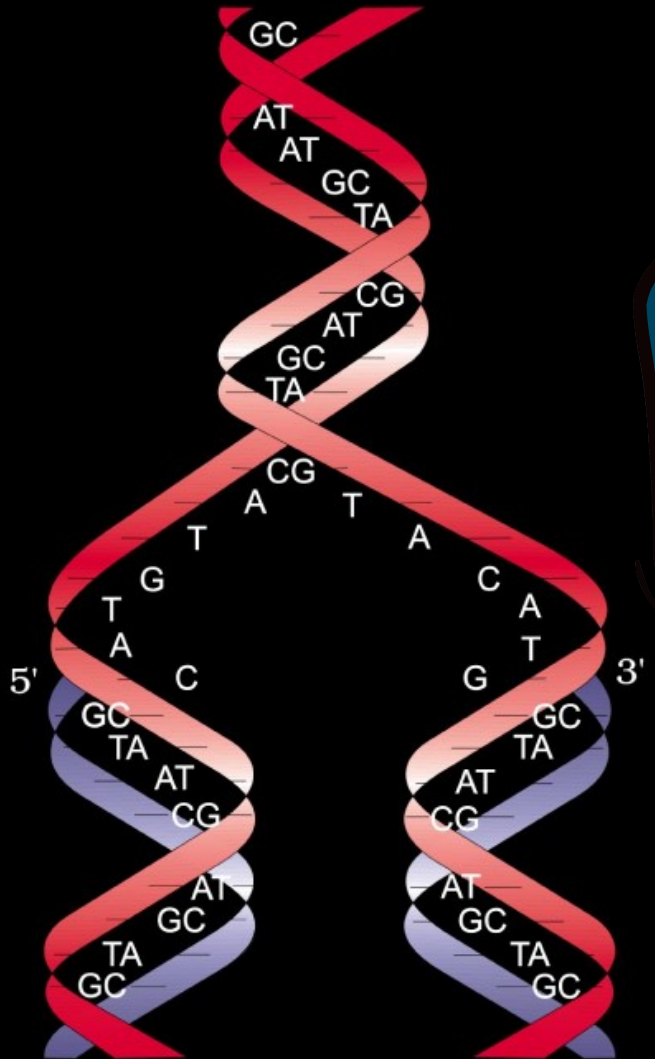


डीएनए प्रतिकृति (DNA Replication)

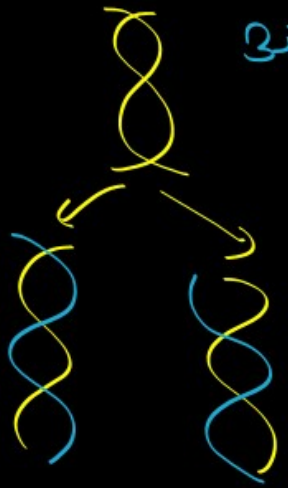
- DNA श्रृंखला के द्वारा नयी डीएनए श्रृंखलाओं का बनना प्रतिकृतिकरण कहलाता है।
- DNA Replication कोशिका चक्र की S-प्रावस्था में होता है।



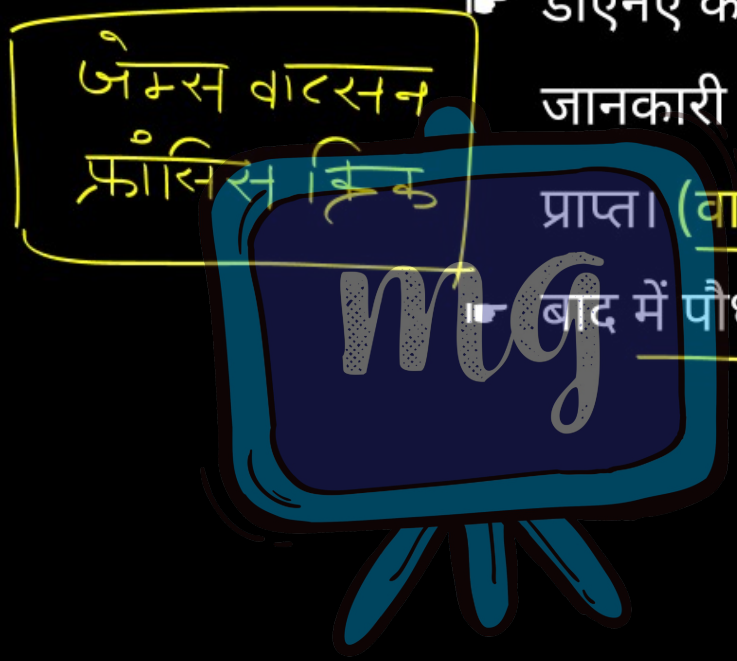
डीएनए प्रतिकृति (DNA Replication)



- प्रतिकृति पश्चात् बने डीएनए में एक पैतृक व एक नई निर्मित लड़ी रज्जुक होती है।
- योजना – अर्धसंरक्षी (Semiconservative) विधि।



डीएनए प्रतिकृति का प्रायोगिक प्रमाण



- डीएनए की अर्धसंरक्षी प्रतिकृतियन के बारे में जानकारी सर्वप्रथम इस्चेरिचिया कोलाई से प्राप्त। (वाटसन तथा क्रिक द्वारा)
- बाद में पौधों व मानव कोशिका में पता लगा।

मेसेल्सन व स्टाल प्रयोग

मेसेल्सन तथा स्टॉल ई. कोलाई

माध्यम – N के दो समस्थानिक N^{14} तथा N^{15}

NH_4Cl

अपकेन्द्रण → CsCl

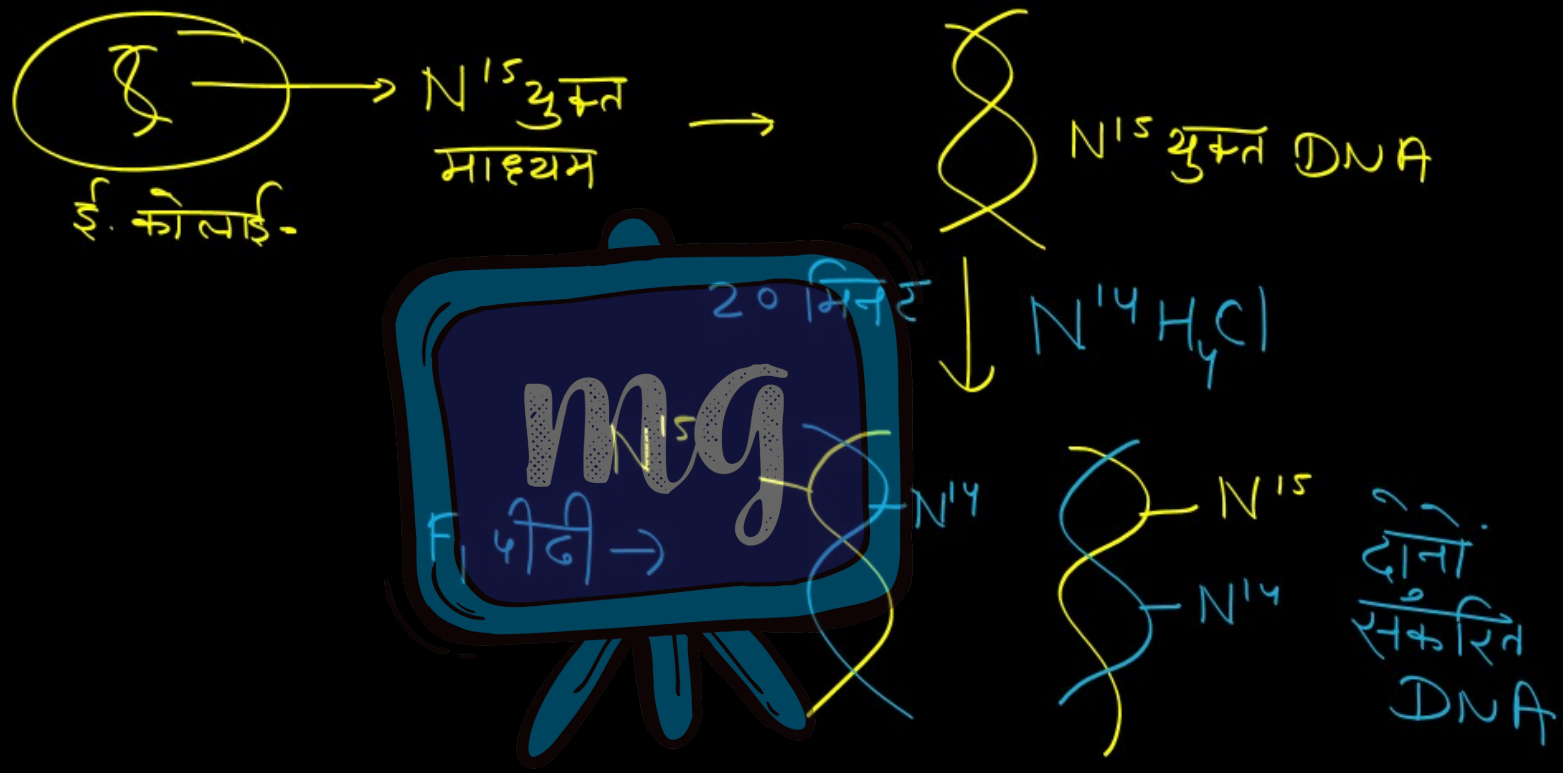


E. coli को नाइट्रोजन के भारी समस्थानिक $^{15}NH_4Cl$ (^{15}N) में संवर्धित

नवनिर्मित DNA में ^{15}N व्यवस्थित।

20 मिनट बाद $^{14}NH_4Cl$ में संवर्धित (प्रथम पीढ़ी)

एक रज्जुक ^{14}N व दूसरा ^{15}N का

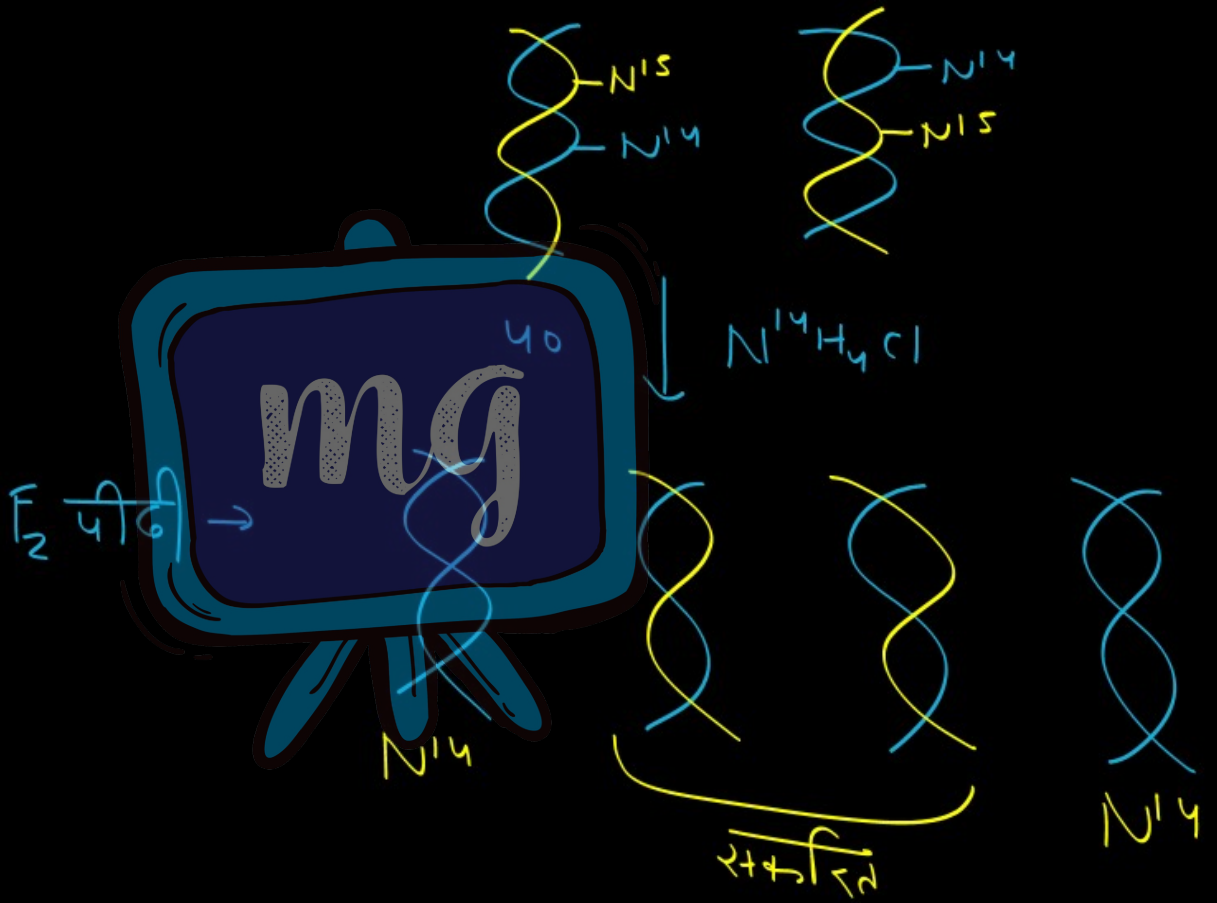

ई. कोलाई-
N^{15} युक्त माध्यम
N^{15} युक्त DNA
20 मिनट
$N^{14}H_4Cl$
N^{15}
N^{14}
F1 पीढ़ी →
N^{15}
N^{14}
दोनों संकरित DNA

मेसेल्सन व स्टाल प्रयोग

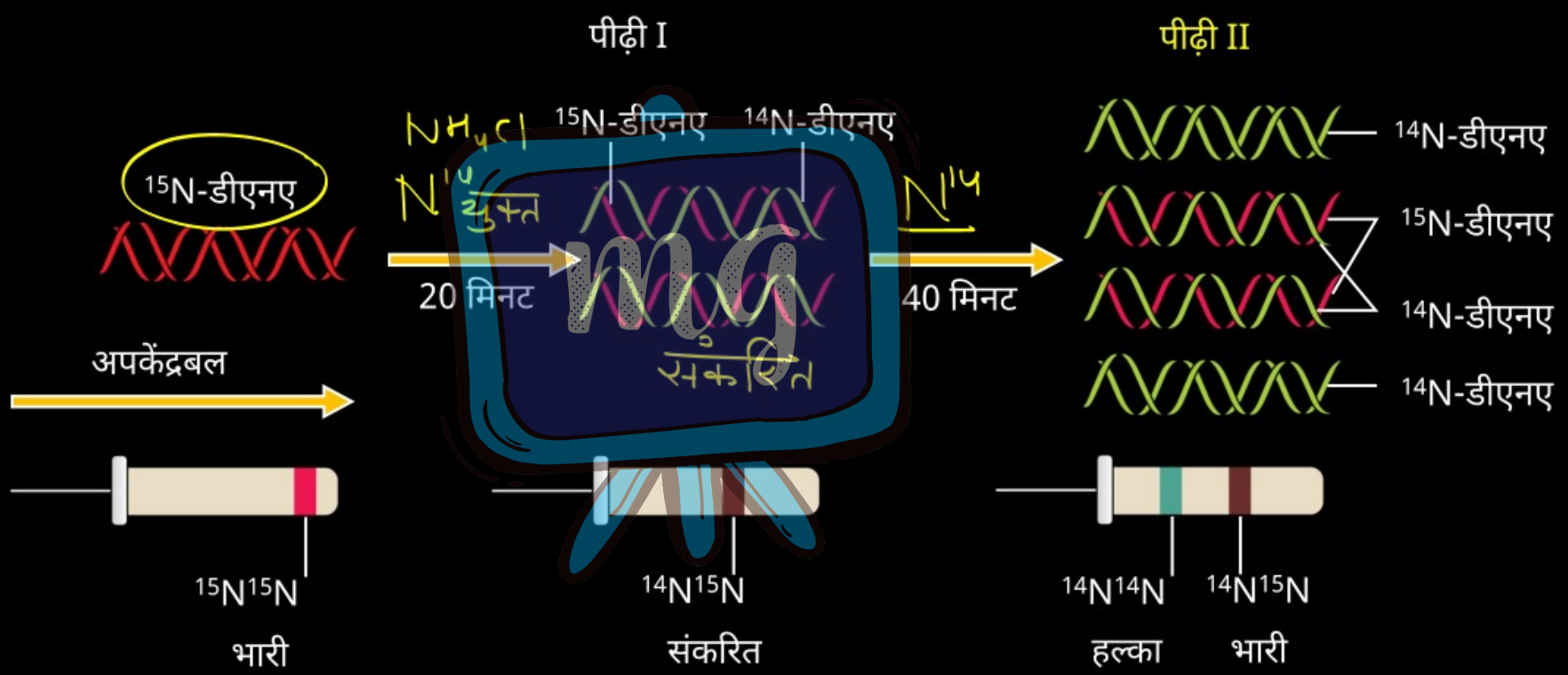
40 मिनट बाद (द्वितीय पीढ़ी) $^{14}NH_4Cl$ (^{14}N) में संवर्धित



50% संकरित (N^{15}—N^{14})
50% ^{14}N—DNA)


N^{15}
N^{14}
N^{14}
N^{15}
$N^{14}H_4Cl$
40
mg
F_2 पीढ़ी →
N^{14}
संकरित
N^{14}

मेसेल्सन व स्टाल प्रयोग

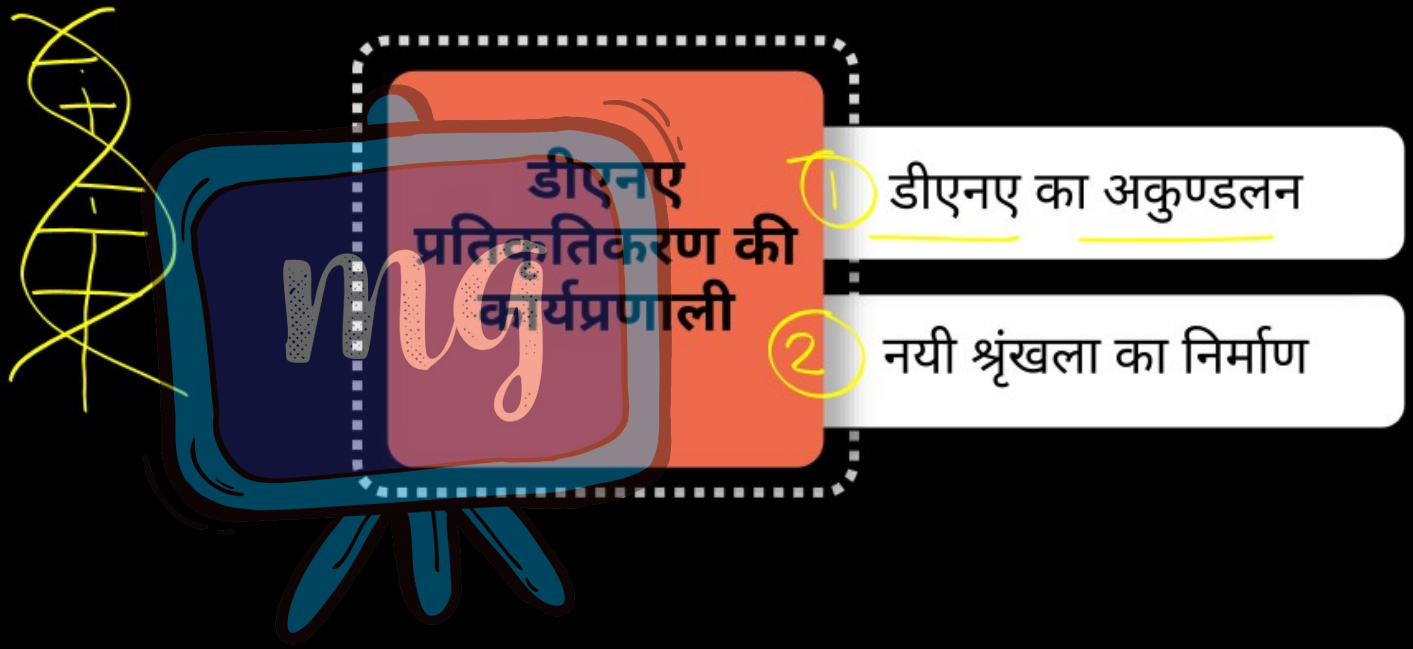


टेलर व उसके साथियों द्वारा प्रयोग

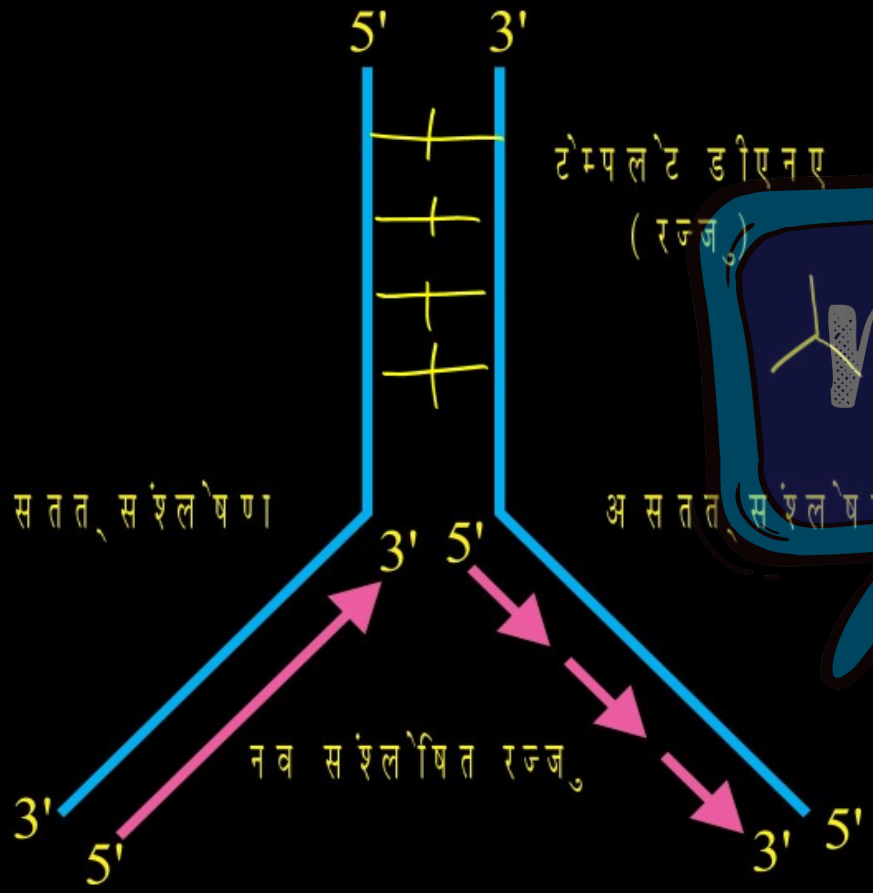
- रेडियोएक्टिव थाइमिडिन के साथ।
- विसिया फाबा (Vicia Faba) पर कार्य।
- गुणसूत्रों में भी DNA अर्द्धसंरक्षी प्रकार से प्रतिकृतित होता है।



डीएनए प्रतिकृतिकरण की कार्यप्रणाली व एन्जाइम

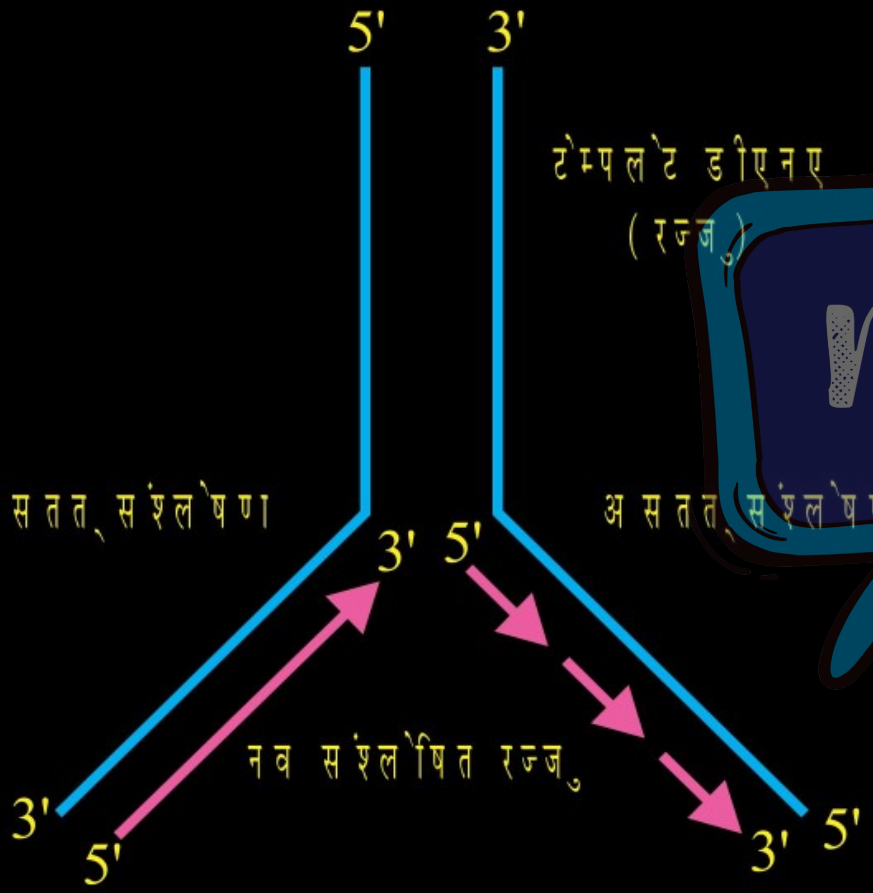


डीएनए का अकुण्डलन



- H-बंध के टूटने से DNA की दोनों श्रृंखलाओं का पृथक होना अकुण्डलन कहलाता है।
- DNA के अकुण्डलन होने पर यह अंग्रेजी के 'Y' आकार का दिखाई देता है, जिसे प्रतिकृति द्विशाख कहते हैं। (Replication fork)
- जिस मूल DNA रज्जुक पर नई श्रृंखला का निर्माण होता है, उसे टेम्पलेट DNA कहते हैं।

डीएनए का अकुण्डलन

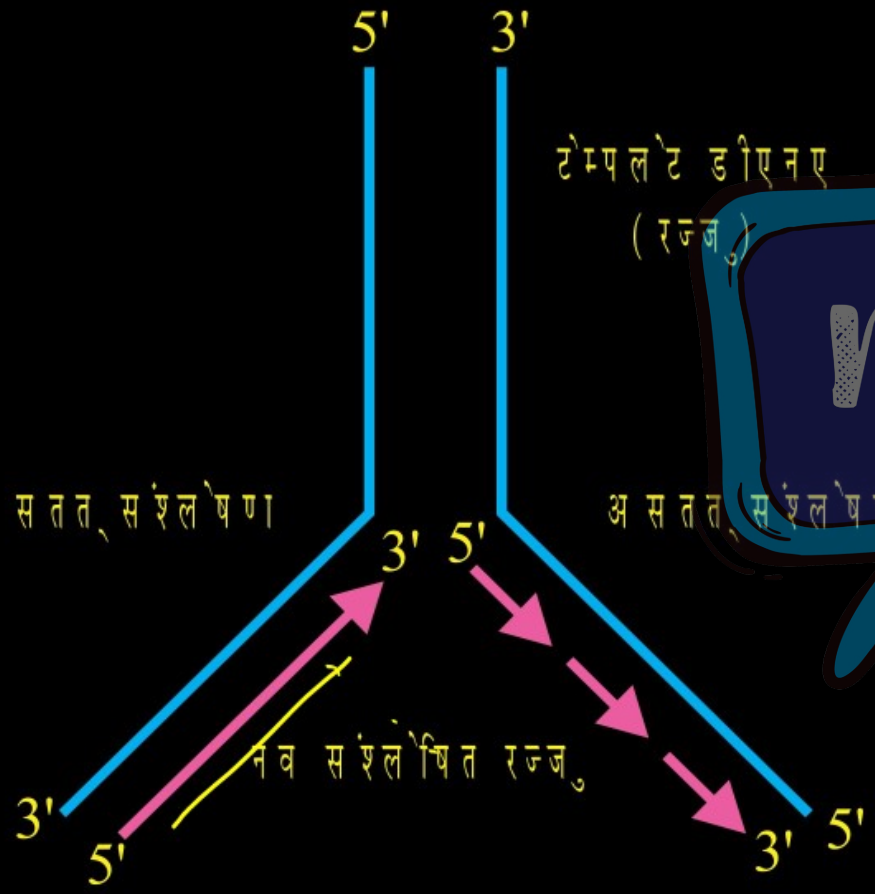


- अकुण्डलन की क्रिया निश्चित बिंदु पर शुरू होती है, जिसे 'प्रारम्भ बिंदु' (Ori) कहते हैं।
- हेलिकेज– प्रारम्भिक बिंदु पर H-bond को तोड़कर अकुण्डलन की क्रिया को उत्प्रेरित करता है।
- SSB प्रोटीन– DNA के दोनों रज्जुकों को पुनः आपस में जुड़ने से रोकता है।
- टोपोआइसोमरेज– अतिकुण्डलन के कारण उत्पन्न यांत्रिक तनाव को कम करता है।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

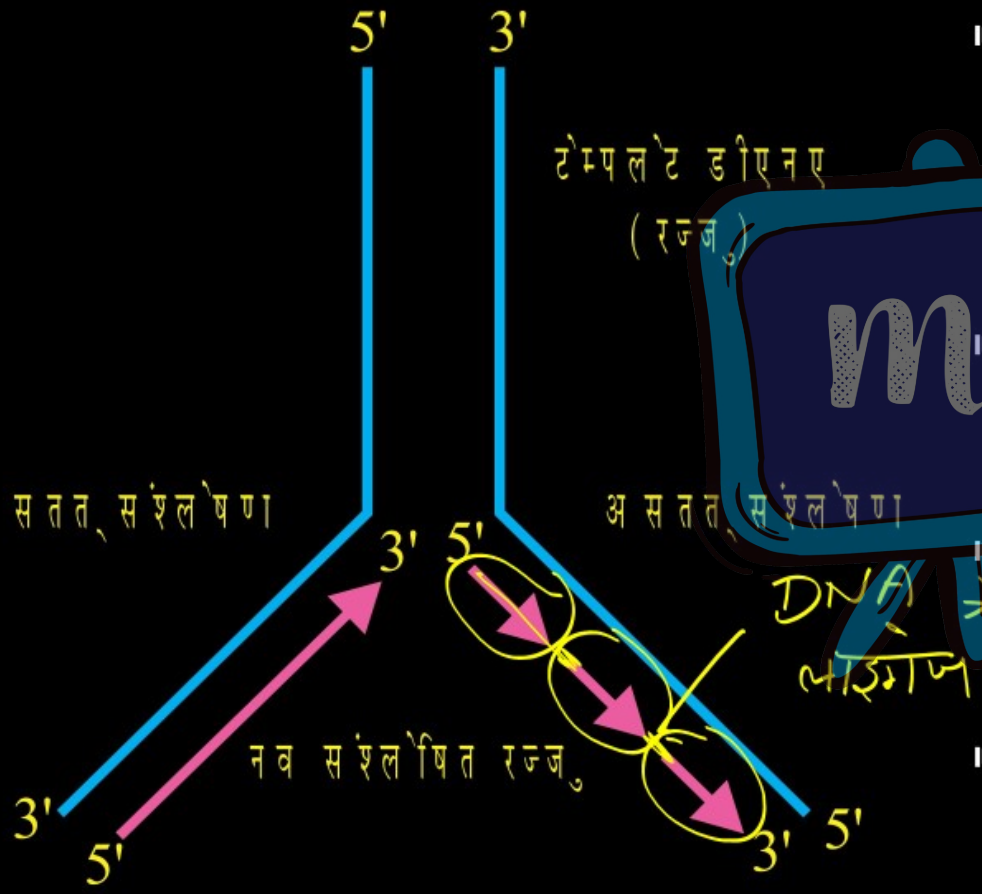
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

(2) नयी श्रृंखला का निर्माण



- नयी श्रृंखला के निर्माण के लिए RNA-प्राइमर अनिवार्य है, जिसे Primase एन्जाइम बनाता है, कार्य पूरा होने पर इसे हटा दिया जाता है।
- ऊर्जा स्रोत– डीऑक्सीराइबोन्यूक्लियोसाइड ट्राइफॉस्फेट (dNTPs)
- नयी श्रृंखला का निर्माण सदैव 5'→3' दिशा में
- DNA पॉलिमरेज III– DNA Replication का मुख्य एन्जाइम (कोर्नबर्ग एन्जाइम)

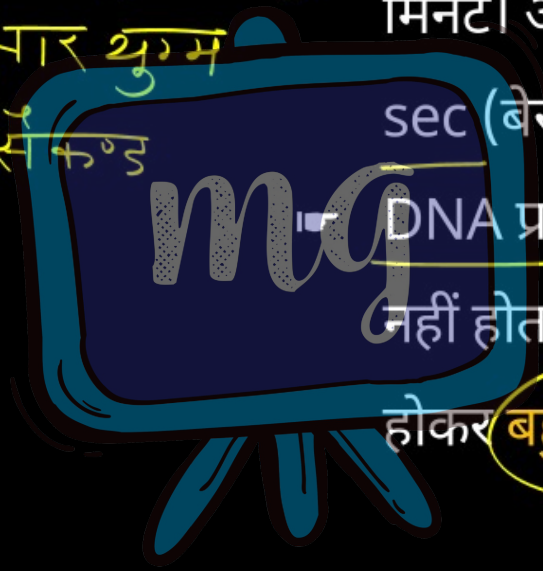
नयी श्रृंखला का निर्माण



- सतत श्रृंखला (Leading Strand): इस रज्जुक पर DNA का निर्माण निरंतर होता रहता है।
- असतत श्रृंखला (Lagging Strand): इस रज्जुक पर निर्माण टुकड़ों में होता है।
- असतत रूप से बने इन DNA टुकड़ों को ओकाजाकी खण्ड कहते हैं।
- इन सभी टुकड़ों को आपस में 'लाइगेज' एन्जाइम द्वारा जोड़ा जाता है।

डीएनए प्रतिकृतिकरण की कार्यप्रणाली व एन्जाइम

ई॰ कोलाई (18 मिनट)
2000 क्षार युग्म
प्रति सेकण्ड



E. coli में Replication समय: लगभग 18 मिनट। औसत बहुलकीकरण दर: 2000 bp / sec (बेस पेयर प्रति सेकंड)।

DNA प्रतिकृति के बाद यदि कोशिका विभाजन नहीं होता है, तो गुणसूत्रों के समुच्चय में वृद्धि होकर बहुगुणिता की स्थिति उत्पन्न हो जाती है।

पॉलिप्लॉइडी

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

DNA प्रतिकृतिकरण

→ अर्द्धसंरक्षी ← एक रज्जुक पैतृक
एक रज्जुक नया

→ मेसलसन व स्टॉल
→ विसिया फाबा
→ रेडियोएक्टिव थाइमिडिन

ई. कोलाई
N^{14} व N^{15}
NH_4Cl

→ सुस्पष्ट प्रमाण
टेलर व उसके साथी →

DNA प्रतिकृतिकरण की क्रियाविधि

1. DNA का अकुण्डलन
   - → H बंध का टूटना (हेलिकेज)
   - → SSB प्रोटीन
   - → टोपोआइसोमरेज
   - → आंकार → प्रतिकृति द्विशाय
2. नयी शृंखला का निर्माण
   - → DNA पॉलीमरेज III (कोर्नबर्ग)
   - → सतत व असतत शृंखला
   - → DNA खण्ड → ओकाजाकी खण्ड
   - → DNA लाइगेज