Durga Tutorial

Online Classes

बिहार बोर्ड और CBSE बोर्ड की तैयारी

Free Notes के लिए

www.durgatutorial.com

पर जाएँ।

ज्यादा जानकारी के लिए हमें
Social Media पर Follow करें।

https://www.facebook.com/durgatutorial23/?modal=admin_todo_tour

https://twitter.com/DurgaTutorial

https://www.instagram.com/durgatutorial/

https://www.youtube.com/channel/UC5AJcz6Oizfohqj7eZvgeHQ

9973735511

अध्याय 6 |

वंशागति के आण्विक आधार

(Molecular Basis of Inheritance)

NCERT पाठ्यपुस्तक के अभ्यास में दिए गए प्रश्न एवं उनके उत्तर

प्रश्न 1. निम्न को नाइट्रोजनीकृत क्षार व न्यूक्लियोटाइड के रूप में वर्गीकृत कीजिए—

एडीनीन, साइटीडीन, थाइमीन, ग्वानोसीन, यूरेसील व साइटोसीन।

उत्तर : **नाइट्रोजनीकृत क्षार** (Nitrogenous bases)—**एडीनीन** (adenine), **थाइमीन** (thymine), **यूरेसील** (uracil) तथा **साइटोसीन** (cytosine)

न्यूक्लियोसाइड (Nucleoside)—**साइटिडीन** (cytidine) तथा **ग्वानोसीन** (guanosine)।

प्रश्न 2. यदि एक द्विरज्जुक डी०एन०ए० में 20 प्रतिशत साइटोसीन है तो डी०एन०ए० में मिलने वाले एडेनीन के प्रतिशत की गणना कीजिए।

उत्तर : चारगाफ के नियम के अनुसार

$$A = T \quad \text{तथा} \quad G = C$$

तथा
$$A + G = T + C$$

दिया गया है, साइटोसीन 20 प्रतिशत है तो ग्वानीन भी 20% होगी (प्यूरीन की मात्रा पिरीमिडीन की मात्रा के बराबर होती है।)

$$G + C = 40, A + T = 100 - 40 = 60\%$$

अत: एडीनीन 60/2 = 30% होगी।

प्रश्न 3. यदि डी०एन०ए० के एक रज्जुक के अनुक्रम निम्नवत् लिखे हैं—

5'—ATGCATGCATGCATGCATGCATGCATGC—3'

तो पूरक रज्जुक के अनुक्रम को 5′ → 3′ दिशा में लिखें।

उत्तर : इसका पूरक रज्जुक 3′ → 5′ दिशा वाला होगा—

3'—TACGTACGTACGTACGTACGTACGTACG—5'

अत: इस रज्जुक का 5′ → 3′ दिशा में क्रम होगा—

5′ GCATGCATGCATGCATGCATGCATGCAT

प्रश्न 4. यदि अनुलेखन इकाई में कूटलेखन रज्जुक के अनुक्रम को निम्नवत् लिखा गया है—

5'—ATGCATGCATGCATGCATGCATGCATGC—3'

तो दूत आर०एन०ए० के अनुक्रम को लिखें।

उत्तर : यदि कूटलेखन रज्जुक (coding strand) के अनुक्रम निम्नवत् हैं—

5'—ATGCATGCATGCATGCATGCATGCATGC—3'

अनुलेखन के समय दूत RNA का निर्माण टेम्पलेट रज्जुक (template strand) से होता है जो कूटलेखन रज्जुक (coding strand) का पूरक होता है। इसका अर्थ है 3′ → 5′ दिशा वाले टेम्पलेट रज्जुक का अनुक्रम होगा।

TACGTACGTACGTACGTACGTACG TACG

अत: इस पर बनने वाले mRNA का अनुक्रम होगा। (mRNA में T की जगह U पाया जाता है)।

5'—AUGCAUGCAUGCAUGCAUGCAUGCAUGC—3'

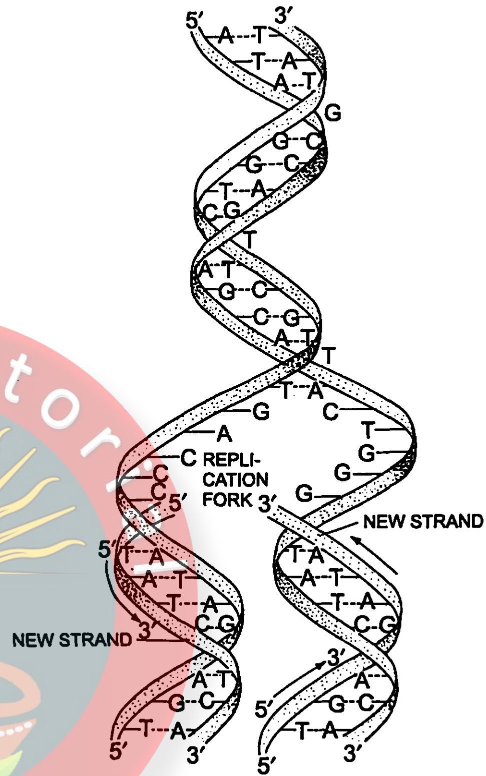
Durga Tutorial Ranjiapur 1996

प्रश्न 5. डी०एन०ए० द्विकुण्डली की कौन-सी विशेषता ने वाटसन व क्रिक को डी०एन०ए० प्रतिकृति के सेमी-कंजर्वेटिव रूप को कल्पित करने में सहयोग किया, इसकी व्याख्या कीजिए।

उत्तर : विल्किन्स व फ्रैंकलिन (Wilkins and Franklin) द्वारा दिए गए एक्स-रे विवर्तन (X-ray diffraction) आँकड़े के आधार पर **वाटसन** तथा **क्रिक** (Watson and Crick, 1953) ने डी०एन०ए० की संरचना का द्विकुण्डली प्रतिरूप (model) प्रस्तुत किया। वाटसन तथा क्रिक के प्रारूप में दोनों पॉलिन्यूक्लियोटाइड श्रृंखलाओं के मध्य क्षार युग्मन की उपस्थिति महत्त्वपूर्ण थी।

पॉलिन्यूक्लियोटाइड श्रृंखलाओं की महत्त्वपूर्ण विशेषता यह है कि ये एक-दूसरे की **पूरक** (complementary) होती हैं, इस कारण एक पॉलिन्यूक्लियोटाइड श्रृंखला के क्षार क्रमों का ज्ञान होने पर दूसरी पॉलिन्यूक्लियोटाइड श्रृंखला के क्षार क्रमों का अनुमान लगाया जा सकता है।

डी०एन०ए० अणु की दोनों पॉलिन्यूक्लियोटाइड श्रृंखलाएँ नई श्रृंखलाओं के निर्माण हेतु **टेम्पलेट** का कार्य करती हैं। इसके फलस्वरूप संतति डी०एन०ए० का निर्माण होता है जो कि पैतृक डी०एन०ए० जैसा होता है। **प्रतिकृति** (replication) के पूर्ण होने के पश्चात् जो डी०एन०ए० अणु बनता है, उसमें एक पैतृक व एक नई निर्मित पॉलिन्यूक्लियोटाइड श्रृंखला होती है। द्विगुणन की यह प्रक्रिया **अर्द्ध-संरक्षी** (semi-conservative) डी०एन०ए० **प्रतिकृति** (D.N.A. replication) कहलाती है।



चित्र–6.1 : डी०एन०ए० के अर्द्ध-संरक्षी प्रतिकृतियन का वाटसन-क्रिक प्रतिरूप।

प्रश्न 6. टेम्पलेट (डी०एन०ए० या आर०एन०ए०) की रासायनिक प्रकृति व इससे (डी०एन०ए० या आर०एन०ए०) संश्लेषित न्यूक्लिक अम्लों की प्रकृति के आधार पर न्यूक्लिक अम्ल पॉलिमरेज के विभिन्न प्रकार की सूची बनाइए।

उत्तर : यह निम्नलिखित प्रकार के होते हैं—

डीoएनoएo टेम्पलेट (DNA Template)

(1) डी०एन०ए० निर्भर डी०एन०ए० पॉलिमरेज (DNA dependent DNA polymerases)—यूकैरियोट व प्रोकैरियोट दोनों में।

(2) डी०एन०ए० निर्भर आर०एन०ए० पॉलिमरेज (D.N.A. dependent R.N.A. polymerases)— यह डी०एन०ए० पर निर्भर आर०एन०ए० पॉलिमरेज (D.N.A. dependent R.N.A. polymerase) होता है। प्रोकैरियोट्स में यह सभी प्रकार के आर०एन०ए० के **अनुलेखन** (transcription) को उत्प्रेरित करता है।

यूकैरियोट्स में निम्नलिखित तीन प्रकार के आर०एन०ए० पॉलिमरेज मिलते हैं—

(i) आर०एन०ए० पॉलिमरेज I—यह राइबोसोमल आर०एन०ए० (r-R.N.A.) को अनुलेखित (transcribes) करता है।

(ii) आर०एन०ए० पॉलिमरेज II—यह सन्देशवाहक आर०एन०ए० (m-R.N.A.) के पूर्ववर्ती विषमांगी केन्द्रकीय आर०एन०ए० (heterogenous nuclear R.N.A.-hnR.N.A.) अर्थात् mRNA के पूर्ववर्ती का अनुलेखन करता है।

(iii) आर०एन०ए० पॉलिमरेज III—यह ट्रान्सफर आर०एन०ए० (t-R.N.A.) तथा छोटे केन्द्रकीय आर०एन०ए० के अनुलेखन के लिए उत्तरदायी होता है। यह 5 SrRNA तथा SnRNA का अनुलेखन करता है।

RNA टेम्पलेट—आर०एन०ए० विषाणुओं में प्रतिकृतिकरण (replication) आर०एन०ए० निर्भर आर०एन०ए० पॉलिमरेज द्वारा होता है। (केवल रिट्रो विषाणु में) सामान्यत: RNA का प्रतिकृतिकरण नहीं होता।

प्रश्न 7. डी०एन०ए० आनुवंशिक पदार्थ है, इसे सिद्ध करने हेतु अपने प्रयोग के दौरान हर्षे व चेस ने डी०एन०ए० व प्रोटीन के बीच कैसे अन्तर स्थापित किया?

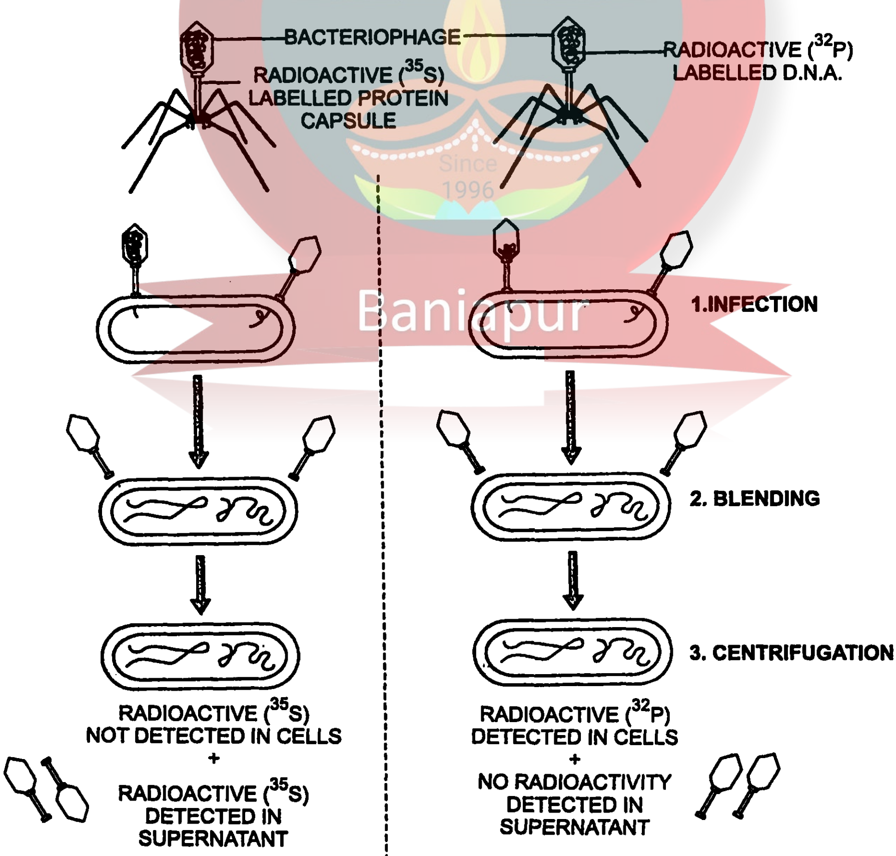
उत्तर : हर्षे व चेस ने प्रोटीन व डी०एन०ए० के बीच के रासायनिक अन्तर (chemical differences) को इस समस्या के समाधान का आधार बनाया। प्रोटीन में सल्फर पाया जाता है, फॉस्फोरस अनुपस्थित होता है। DNA में फॉस्फोरस अवश्य पाया जाता है लेकिन सल्फर का अभाव होता है।

उन्होंने **रेडियोऐक्टिव सल्फर** (^{35}S) और **रेडियोऐक्टिव फॉस्फोरस** (^{32}P) से युक्त दो भिन्न माध्यमों में दो प्रकार के जीवाणुभोजी विकसित किए—

(i) रेडियोऐक्टिव सल्फर वाले माध्यम में विकसित किए गए जीवाणुभोज़ियों के प्रोटीन खोल में **रेडियोऐक्टिव ऐमीनो** अम्ल होते हैं, लेकिन रेडियोऐक्टिव डी०एन०ए० नहीं होता।

(ii) रेडियोऐक्टिव फॉस्फोरस वाले माध्यम में विकसित जीवाणुभोजी के प्रोटीन खोल में रेडियोऐक्टिव प्रोटीन नहीं होते, लेकिन **रेडियोऐक्टिव डी०एन०ए०** होता है, क्योंकि डी०एन०ए० में फॉस्फोरस पाया जाता है, सल्फर नहीं।

दोनों प्रकार के रेडियोऐक्टिव जीवाणुभोजी (S^{35} तथा P^{32} युक्त) से पुन: सामान्य *ईस्केरिशिया कोलाई (E. coli)* जीवाणु कोशिकाओं को संक्रमित किया गया। कुछ समय पश्चात् ब्लैंडर (blender) में इस निलम्बन को मथकर इनके प्रोटीन खोल (आवरण) को पृथक् कर दिया गया। परीक्षण करने पर पता चला कि रेडियोऐक्टिव फॉस्फोरस माध्यम में वृद्धि करने वाले जीवाणुभोजी ने अपना 85% रेडियोऐक्टिव फॉस्फोरस जीवाणु कोशिकाओं में पारगत कर दिया है, किन्तु रेडियोऐक्टिव सल्फर माध्यम में वृद्धि करने वाले जीवाणुभोजी रेडियोऐक्टिव सल्फर को जीवाणु कोशिकाओं में पारगत नहीं कर पाते। इससे स्पष्ट है कि जीवाणुभोजी डी०एन०ए० से जीवाणु कोशिकाओं में रेडियोऐक्टिव फॉस्फोरस पहुँचा। अत: प्रयोग से स्पष्ट है **डी०एन०ए० आनुवंशिक पदार्थ** है।



चित्र–6.2 : हर्षे-चेस का प्रयोग।

प्रश्न 8. निम्न के बीच अन्तर बताइए—
(क) पुनरावृत्ति डी०एन०ए० एवं अनुषंगी डी०एन०ए०
(ख) एम-आर०एन०ए० और टी-आर०एन०ए०
(ग) टेम्पलेट रज्जु और कोडिंग रज्जु।

उत्तर :

(क) पुनरावृत्ति एवं अनुषंगी डी०एन०ए० में अन्तर
(Difference between Repetitive and Satellite D.N.A.)

पुनरावृत्त डी०एन०ए० (Repetitive DNA)— प्रोटीन को कोड न करने वाले DNA के ऐसे अनुक्रम जो डी०एन०ए० में बार-बार दोहराए जाते हैं, अर्थात् जिनकी पुनरावृत्ति होती है, पुनरावृत्त DNA कहलाते हैं। सैटेलाइट DNA पुनरावृत्त DNA का ही एक प्रकार है। (ट्रान्सपोजान्स व एलू अनुक्रम भी पुनरावृत्त DNA के प्रकार हैं।) सैटेलाइट DNA का घनत्व मुख्य DNA से अलग होता है तथा यह पुनरावृत्त क्रमों से बना होता है। यह हेटरोक्रोमैटिन का प्रमुख भाग बनाता है।

अनुषंगी डी०एन०ए० (Satellite D.N.A.)— जीनोमिक डी०एन०ए० के समूह से पुनरावृत्ति डी०एन०ए० को **प्रवणता अपकेन्द्रीकरण** (gradient- centrifugation) विधि द्वारा पृथक् करने पर जीनोमिक डी०एन०ए० समूह में विभिन्न शिखर बनते हैं। इसमें एक बड़ा शिखर तथा अनेक छोटे-छोटे शिखर (peaks) बनते हैं, इन छोटे-छोटे शिखर को **अनुषंगी डी०एन०ए०** (satellite D.N.A.) कहते हैं। ये मानव जीनोम के अधिकांश भाग में पाए जाते हैं। ये अनुक्रम उच्च श्रेणी की बहुरूपता (polymorphism) को प्रदर्शित करते हैं, यह फिंगरप्रिन्ट का आधार होता है।

(ख) एम-आर०एन०ए० तथा टी०-आर०एन०ए० में अन्तर
(Difference between m-R.N.A. and t-R.N.A.)

सन्देशवाहक आर०एन०ए० (m-R.N.A.)—यह एक लम्बा रेखीय (linear) अणु होता है। केन्द्रक D.N.A. के अनुलेखन से बनता है। पॉलिपेप्टाइड शृंखला के संश्लेषण में ऐमीनो अम्लों के निश्चित क्रम को निर्धारित करने की सूचना m-R.N.A. में निहित होती है। प्रत्येक प्रकार की प्रोटीन के लिए एक विशेष m-R.N.A. होता है। यह कोशिका के कुल आर०एन०ए० का केवल 3-5% होता है। m-R.N.A. अणु अस्थायी व आकार में रैखिक होते हैं। पॉलिपेप्टाइड शृंखला के बहुलीकरण के तुरन्त बाद इसका विघटन हो जाता है। इसके त्रिक कोडॉन बनाते हैं।

ट्रान्सफर आर०एन०ए० (t-R.N.A.)—यह भी केन्द्रक DNA के अनुलेखन से बनता है। ये कोशिकाद्रव्य में उपस्थित ऐमीनो अम्लों के अणुओं को राइबोसोम तक ले जाते हैं और राइबोसोम पर स्थित m-R.N.A. पर यथास्थान जुड़कर ऐमीनो अम्ल अणुओं को पॉलिपेप्टाइड शृंखला में निर्धारित क्रम में फिट करते हैं, इस कार्य को पूर्ण करने के पश्चात् t-R.N.A. पुन: कोशिकाद्रव्य में वापस आ जाता है और पुन: अपने कार्य को दोहराता है। 20 ऐमीनो अम्ल के लिए 20 प्रकार के t-R.N.A. पाए जाते हैं। कोशिका के कुल R.N.A. का लगभग 15-18% t-R.N.A. होता है। यह सबसे छोटा RNA है जो क्लोवर लीफ के आकार का होता है। इस पर एण्टीकोडॉन पाया जाता है।

(ग) टेम्पलेट रज्जुक और कोडिंग रज्जुक में अन्तर
(Difference between Template Strand and Coding Strand)

डी०एन०ए० द्विकुण्डली रज्जुक होता है। डी०एन०ए० के जिस रज्जुक का ध्रुवत्व 3′ से 5′ (3′ → 5′) की ओर होता है, वह **टेम्पलेट** की तरह कार्य करता है, इसलिए इसे **टेम्पलेट रज्जुक** (template strand) कहते हैं। इससे बना RNA इसका पूरक होता है।

जिस रज्जुक का ध्रुवत्व 5′ से 3′ (5′ → 3′) व अनुक्रम आर०एन०ए० जैसा होता है (केवल T की जगह U पाया जाता है) अनुलेखन के समय स्थानान्तरित हो जाता है। यह किसी के लिए भी कोडॉन का कार्य नहीं करता। इसे **कूटलेखन रज्जुक** (coding strand) कहते हैं। अनुलेखन इकाई के सभी सन्दर्भ बिन्दु जैसे प्रमोटर, टर्मिनेटर इसी के आधार पर परिभाषित किए जाते हैं।

प्रश्न 9. स्थानान्तरण के दौरान राइबोसोम की दो मुख्य भूमिकाओं की सूची बनाइए।

उत्तर :

स्थानान्तरण में राइबोसोम की भूमिका
(Role of Ribosome in Translation)

(i) राइबोसोम, mRNA को जुड़ने के लिए स्थान उपलब्ध कराता है। इसके कल्पित A व P स्थल ऐमीनो अम्लों को पास-पास लाकर पेप्टाइड बन्ध बनाने के लिए स्थान उपलब्ध कराते हैं।

(ii) राइबोसोम पेप्टाइड बन्ध निर्माण-हेतु राइबोजाइम (एक एन्जाइम) के रूप में कार्य करता है। राइबोसोम का ही एक घटक rRNA पेप्टिडिल ट्रान्सफरेज का कार्य करता है।

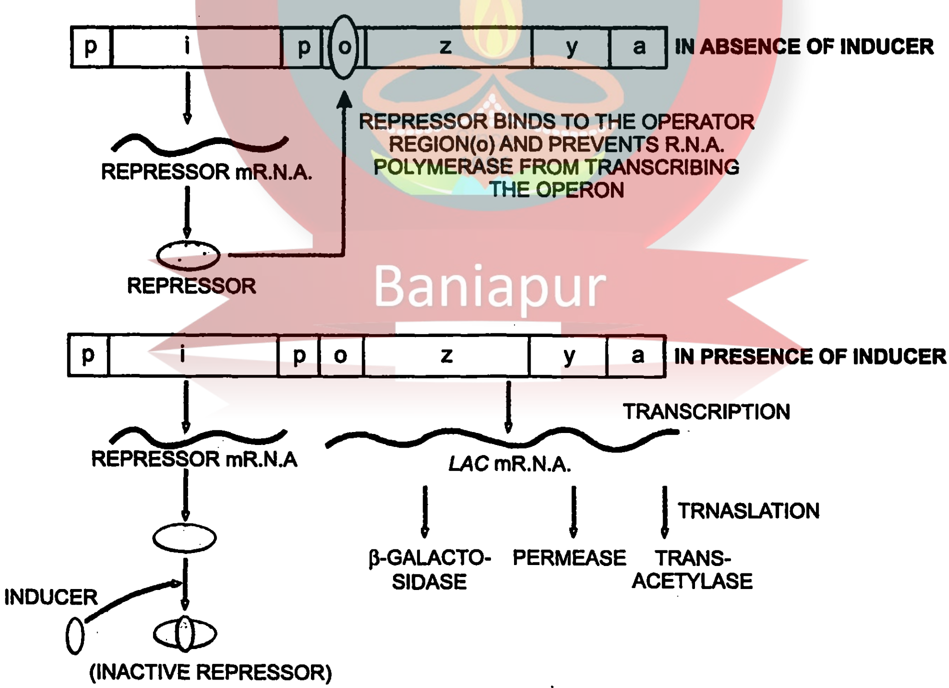
जीवाणुओं में 23 SrRNA राइबोजाइम होता है।

प्रश्न 10. उस संवर्धन में जहाँ *ई० कोलाई* वृद्धि कर रहा था। लैक्टोज डालने पर लैक-ओपेरॉन उत्प्रेरित हो गया। लेकिन लैक्टोज डालने के कुछ देर बाद यह लैक ओपेरॉन बन्द हो जाता है। व्याख्या कीजिए।

उत्तर : ओपेरॉन संकल्पना के अनुसार जीन की सक्रियता का नियमन अनुलेखन स्तर पर **प्रेरण या दमन** (induction or repression) द्वारा होता है। लैक्टोज का अपचय करने वाले एन्जाइम्स **β-गैलेक्टोसाइडेज** (β-galactosidase), **गैलेक्टोज परमीएज** (galactose permease) तथा **थायोगैलेक्टोसाइडेज ट्रान्सऐसीटिलेज** (thiogalactosidase transacetylase) हैं। इनके **संरचनात्मक जीन्स** (structural genes) को क्रमशः **सिस्ट्रॉन-z, सिस्ट्रॉन-y** तथा **सिस्ट्रॉन-a** द्वारा प्रदर्शित करते हैं। β गैलेक्टोसाइडेज लैक्टोज के ग्लूकोज व गैलेक्टोज में विघटन का कार्य करता है। परमिएज लैक्टोज अणु के कोशिका में प्रवेश हेतु आवश्यक होता है।

लैक्टोज प्रेरक की अनुपस्थिति में रेगुलेटर जीन एक दमनकारी प्रोटीन बनाता है। यह प्रमोटर से जुड़कर जीन के अनुलेखन को रोकता है अर्थात् लैक ओपेरॉन काम करना बन्द कर देता है।

माध्यम में लैक्टोज डालने पर—माध्यम में लैक्टोज प्रेरक के उपस्थित होने पर यह **प्रोमोटर** कोशिका में प्रवेश करके **रेगुलेटर** जीन से उत्पन्न दमनकरी से बन्धित होकर जटिल यौगिक बनाता है। इसके कारण दमनकर ओपरेटर से बन्धित नहीं हो पाता और ओपरेटर स्वतन्त्र रहता है। यह R.N.A.-पॉलिमरेज को प्रोमोटर जीन के समारम्भन स्थल से बन्धित होने के लिए प्रेरित करता है जिसके फलस्वरूप पॉलिसिस्ट्रोनिक लैक m-R.N.A. का अनुलेखन होता है। यह लैक्टोज अपचय के लिए आवश्यक तीनों एन्जाइम्स को कोडित करता है। इस क्रिया को एन्जाइम उत्प्रेरण कहते हैं। यह **उत्प्रेरण** या **प्रेरण** (induction) का उदाहरण है। इसमें लैक्टोज प्रेरक का कार्य करता है।



चित्र-6.3 : लैक ओपेरॉन का चित्रीय निरूपण।

प्रश्न 11. निम्न के कार्यों का वर्णन (एक या दो पंक्तियों से) करो—

(क) उन्नायक (प्रमोटर), (ख) अन्तरण आर०एन०ए० (t-R.N.A.), (ग) एक्सॉन (Exons)।

उत्तर : (क) उन्नायक (प्रमोटर- Promoter)—यह D.N.A. के कुछ अनुक्रम होते हैं जिनसे R.N.A.- polymerase बन्धित होता है। यह संरचनात्मक जीन के अनुलेखन (transcription) को प्रारम्भ करता है तथा 5′ दिशा की ओर संरचनात्मक जीन से पहले स्थित होता है।

(ख) अन्तरण आर०एन०ए० (t-R.N.A.)—ये ऐमीनो अम्लों के वाहक का कार्य करते हैं। ऐमीनो अम्लों को कोशिकाद्रव्य से राइबोसोम तक ले जाते हैं। इन पर ऐमीनो अम्ल से जुड़ने का स्थल तथा m-R.N.A. के विशिष्ट कोडॉन से जुड़ने के लिए प्रतिप्रकूट (anticodon) होता है।

(ग) एक्सॉन (Exons)—सुकेन्द्रकी कोशिकाओं में संकेत सूचनाएँ D.N.A में खण्डों में बँटी होती हैं। एक्जॉन विखण्डित जीन (split gene) के असतत कोडिंग भाग हैं। इन कोडित खण्डों को एक्सॉन कहते हैं। इन खण्डों के बीच-बीच में अकोडित (non-coding) DNA खण्ड होते हैं, इन्हें इन्ट्रॉन्स (introns) कहते हैं। एक्सॉन m-R.N.A. अणुओं के संश्लेषण में सहायक होते हैं।

प्रश्न 12. मानव जीनोम परियोजना को महापरियोजना क्यों कहा गया?

उत्तर : मानव जीनोम परियोजना (Human Genome Project)—मानव जीनोम परियोजना को महायोजना निम्न कारणों से कहा गया—

(1) यह यू०एस० डिपार्टमेंट ऑफ एनर्जी व नेशनल इन्स्टीट्यूट ऑफ हैल्थ द्वारा प्रायोजित एक अन्तर्राष्ट्रीय परियोजना थी। इसमें अनेक देशों के वैज्ञानिकों ने मिलकर कार्य किया।

(2) मानव जीनोम के 3×10^9 क्षारक युग्मों को ज्ञात करना एक बहुत बड़ा चुनौतीपूर्ण कार्य था।

(3) यह एक दीर्घावधि परियोजना थी। यह सन् 1990 में प्रारम्भ हुई व 2003 में पूरी हुई।

(4) इस पर होने वाला अनुमानित व्यय 9 बिलियन डॉलर था जो किसी योजना को महायोजना बना देता है।

(5) इस कार्य को अगर पुस्तक के रूप में प्रस्तुत किया जाए तो इसके लिए एक-एक हजार पृष्ठ वाली 3300 पुस्तकों की आवश्यकता होगी जिसके हर पेज पर 100 अक्षर (क्षारक युग्म हों)।

(6) इससे प्राप्त विशाल आँकड़ों के संग्रह, पुनर्प्राप्ति (recovery) व विश्लेषण हेतु हाईस्पीड कम्प्यूटरों की आवश्यकता पड़ी। इन्हीं कारणों से मानव जीनोम परियोजना को महापरियोजना कहा गया।

प्रश्न 13. डी०एन०ए० अंगुलिछापी क्या है? इसकी उपयोगिता पर प्रकाश डालिए।

उत्तर :

डी०एन०ए० अंगुलिछापी
(D.N.A. Finger Printing)

डी०एन०ए० **फिंगर प्रिंटिंग तकनीक** को सर्वप्रथम **एलेक जेफ्रे** (Alec Jaffreys) ने इंग्लैण्ड में विकसित किया था। इसकी सहायता से विभिन्न व्यक्तियों अथवा जीवधारियों के मूल आनुवंशिक पदार्थ (D.N.A.) में भिन्नताओं को देखा जा सकता है।

डी०एन०ए० फिंगर प्रिंटिंग का सिद्धान्त— आनुवंशिक बहुरूपता, जो व्यक्तियों में VNTR के रूप में प्रदर्शित होती है, का विश्लेषण ही इस तकनीक का आधार है। VNTR जीनोम का वह स्थान है जहाँ न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम एक के बाद एक क्रम (tandem) में दोहराया जाता है। जीवधारी की प्रजाति के सभी सदस्यों के डी०एन०ए० प्रारूप भिन्न होते हैं। यही कारण है कि **समरूपी जुड़वाँ** (identical twins) को छोड़कर किसी भी व्यक्ति का फिंगर प्रिन्ट एक-दूसरे से मेल नहीं करता। प्रत्येक जीवधारी की सभी कोशिकाओं में एक जैसा डी०एन०ए० पाया जाता है। डी०एन०ए० के कारण एक व्यक्ति दूसरे व्यक्ति से भिन्न होता है। डी०एन०ए० के फिंगर प्रिंटिंग द्वारा डी०एन०ए० में स्थित उन क्षेत्रों की पहचान की जाती है जो एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति में किसी भी मात्रा में भिन्नता दर्शाते हैं। डी०एन०ए० के इन्हीं क्षेत्रों के कारण शरीर में विभिन्नताएँ उत्पन्न होती हैं। इन विभिन्नता दर्शाने वाले **सैटेलाइट डी०एन०ए०** (Satellite D.N.A.) को प्रोब (परीक्षण करने वाली सलाई) की भाँति प्रयोग करते हैं। इसमें काफी बहुरूपता होती है। एक्स-रे फिल्म पर एक पट्टिकाओं (bands) के क्रम के रूप में प्राप्त करके उनकी स्थिति, विशिष्टता और पहचान कर सकते हैं। किसी एक व्यक्ति के डी०एन०ए० के क्रम पट्टियों के रूप में अनिवार्य रूप से विशिष्ट होते हैं। समरूप जुड़वाँ के डी०एन०ए० पूर्णरूपेण समरूप हो सकते हैं।

इन पट्टियों का परिचित्र **इलेक्ट्रोफोरेसिस** सदर्न ब्लॉटिंग तथा एक रेडियोऐक्टिव पदार्थ की सहायता से प्राप्त किया जाता है। विद्युत क्षेत्र की उपस्थिति में क्षारों की मात्रा विलोमानुपाती ढंग से दूरियाँ तय करती है जो कि बैण्ड्स या पट्टिकाओं के रूप में दृष्टिगोचर होती है।

डी०एन०ए० फिंगर प्रिन्ट विभिन्न ऊतकों (खून, बाल पुटक, त्वचा, अस्थि, लार, शुक्राणु आदि) से प्राप्त किए जा सकते हैं। डी०एन०ए० फिंगर प्रिन्ट का उपयोग अपराध मामलों जैसे खूनी, बलात्कारी को पहचानने के लिए, पितृत्व के झगड़ों में पारिवारिक सम्बन्धों को ज्ञात करने आदि में किया जाता है।

Durga Tutorial 1996 Banjapur

प्रश्न 14. निम्न का संक्षिप्त वर्णन कीजिए—

(क) अनुलेखन, (ख) बहुरूपता, (ग) स्थानान्तरण, (घ) जैव सूचना विज्ञान।

उत्तर : (क) अनुलेखन (Transcription)—डी०एन०ए० अणुओं से आर०एन०ए० निर्माण **अनुलेखन** कहलाता है। प्रत्येक जीन या **सिस्ट्रॉन** के शुरू में **प्रोमोटर स्थल** (promoter site) तथा अन्त में **समापन स्थल** (terminator site) होता है। अत: m-R.N.A. का संश्लेषण प्रोमोटर स्थल के समीप स्थित **प्रारम्भन स्थल** (initiation site) से शुरू होता है और **समापन स्थल** पर समाप्त होता है। डी०एन०ए० का केवल टेम्पलेट रज्जुक इसमें भाग लेता है। कोडिंग रज्जुक विलग रहता है। इस हेतु कुछ आरम्भन क्षारक, ऊर्जा व समापन कारकों की भी आवश्यकता होती है।

अनुलेखन की क्रियाविधि (Mechanism of Transcription)—यह निम्नलिखित पदों में पूर्ण होता है—

(1) डी०एन०ए० निर्भर R.N.A. पॉलिमरेज एन्जाइम का D.N.A. द्विकुण्डलिनी से जुड़ना।

(2) D.N.A. की दोनों शृंखलाओं का अलग होना।

(3) राइबोन्यूक्लियोटाइड ट्राइफॉस्फेट्स का मोनोफॉस्फेट में परिवर्तन।

(4) राइबोन्यूक्लियोटाइड मोनोफॉस्फेट अणुओं का फॉस्फोडाइएस्टर बन्धों द्वारा जुड़कर R.N.A. पॉलिन्यूक्लियोटाइड्स शृंखला का निर्माण।

(5) पॉलिन्यूक्लियोटाइड्स शृंखला का समापन।

(6) D.N.A. खण्ड का पूर्व स्थिति में वापस आ जाना।

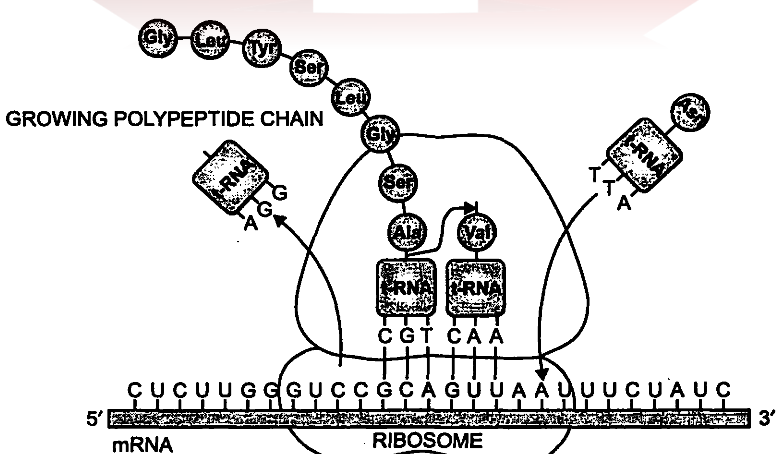
प्रोकैरियोट्स में सभी प्रकार के RNA का निर्माण केवल एक आर०एन०ए० पॉलिमरेज द्वारा होता है लेकिन यूकैरियोटिक कोशिका में तीन विभिन्न प्रकार के RNA पॉलिमरेज पाए जाते हैं।

(ख) बहुरूपता (Polymorphism)—जनन कोशिकाओं में **उत्परिवर्तन** आनुवंशिक होता है। विकल्पी अनुक्रम विभिन्नता जिसे सामान्य रूप से **D.N.A. बहुरूपता** कहते हैं, मानव जनसंख्या में 0.01 से अधिक आवृत्ति में एक **विस्थल** (locus) में असंगति मिलने से होती है। यदि एक वंशागत उत्परिवर्तन जनसंख्या में उच्च आवृत्ति में मिलता है तो इसे **D.N.A. बहुरूपता** कहते हैं। इस बहुरूपता का आधार पुनरावृत्त DNA है। इसकी सम्भावना असंकेती या निरर्थक (noncoding) D.N.A. अनुक्रम में अधिक होती है। असंकेती अनुक्रमों में होने वाले उत्परिवर्तन पीढ़ी-दर-पीढ़ी संचित होकर बहुरूपता या विभिन्नता उत्पन्न करते हैं। यह जाति उद्भवन एवं विकास में बहुरूपता की बहुत बड़ी भूमिका होती है।

(ग) स्थानान्तरण (Translation)—प्रोटीन संश्लेषण के समय विभिन्न ऐमीनो अम्लों के अणु निश्चित संख्या में एक निश्चित क्रम में विन्यसित होते हैं। D.N.A. की पॉलिन्यूक्लियोटाइड शृंखला में न्यूक्लियोटाइड्स का क्रम पॉलिपेप्टाइड शृंखला में ऐमीनो अम्लों के अनुक्रम को निर्धारित करता है। m-R.N.A. में स्थित **आनुवंशिक कूट (त्रिक कोड)** पॉलिपेप्टाइड शृंखला के ऐमीनो अम्लों को कोडित करता है। m-R.N.A. में न्यूक्लियोटाइड्स के अनुक्रमों को ऐमीनो अम्लों की पॉलिपेप्टाइड शृंखला में बदलने की क्रिया को **स्थानान्तरण या अनुवादन** (translation) कहते हैं। यह निम्नलिखित पदों में पूर्ण होता है—

(i) ऐमीनो अम्ल का सक्रियण (activation of amino acids)

(ii) t-R.N.A. अणुओं से सक्रिय ऐमीनो अम्ल (ऐमीनो ऐसिल एडिनिलेट) संलग्न होकर ऐमीनो ऐसिल (t – R.N.A) का निर्माण करता है।



चित्र–6.4 : स्थानान्तरण या अनुवादन।

(iii) m-R.N.A. का राइबोसोम से जुड़ना।

(iv) पॉलिपेप्टाइड श्रृंखला का समारम्भ (initiation) एवं दीर्घीकरण (elongation)।

(v) पॉलिपेप्टाइड श्रृंखला का समापन।

(घ) जैव सूचना विज्ञान (Bio-informatics)— जीनोम अध्ययन में कम्प्यूटर प्रौद्योगिकी का प्रयोग ही बायोइन्फोमेंटिक्स कहलाता है। यह जीव विज्ञान का एक नया क्षेत्र है। जिसके अन्तर्गत मानव आनुवंशिक आँकड़ों का संग्रह एवं विश्लेषण किया जाता है। **जीनोम** के आनुवंशिक व भौतिक नक्शे तैयार किए जाते हैं। इसमें D.N.A. अनुक्रमों की पहचान व अभिलेखन करना आदि सम्मिलित है।

Durga Tutorial
Since 1996
Baniapur

Durga Tutorial

Online Classes

Thank You For Downloading Notes

ज्यादा जानकारी के लिए हमें
Social Media पर Follow करें।

https://www.facebook.com/durgatutorial23/?modal=admin_todo_tour

https://twitter.com/DurgaTutorial

https://www.instagram.com/durgatutorial/

https://www.youtube.com/channel/UC5AJcz6Oizfohqj7eZvgeHQ

9973735511