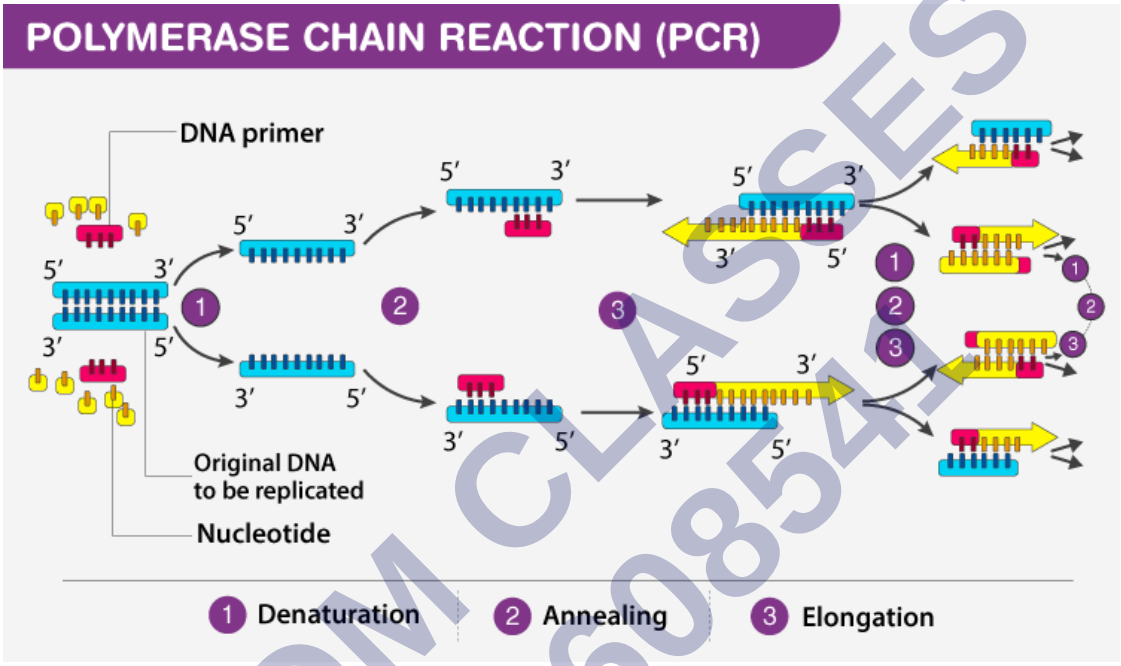
जीव विज्ञान

अध्याय-11: जैव प्रौद्योगिकी-सिद्धांत व प्रक्रम

SHIVOM CLASSES 8696608541

पीसीआर: पोलीमरेज श्रृंखला अभिक्रिया (Polymerase Chain Reaction)

कैरी मुलिस द्वारा पीसीआर का उपयोग 1983 में किया गया। इसलिए उनको 1993 में रसायन विज्ञान में नोबेल पुरस्कार प्राप्त हुआ।



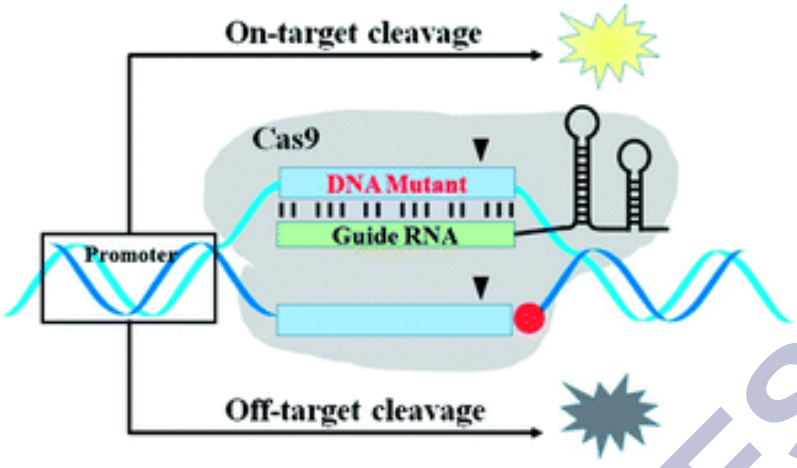
पोलीमरेज श्रृंखला अभिक्रिया (Polymerase Chain Reaction) एक पात्रे डीएनए प्रवर्धन तकनीक (In-vitro DNA amplification technique) है, जिसके द्वारा किसी जीन या वांछित डीएनए की लाखों प्रतियों को कुछ ही समय में संश्लेषित (Synthesis) किया जा सकता है। इसमें विशिष्ट डीएनए पोलीमरेज़ एंजाइम (जिसे टैक पॉलीमेरेज़ कहा जाता है) का इस्तेमाल किया जाता है।

यहाँ पात्रे डीएनए प्रवर्धन का अर्थ जीव के शरीर के बाहर किसी पात्र जैसे परखनली (Testtube), पेट्रीडीश (Petri Dish) में किसी एक डीएनए से उसकी बहुत सारी प्रतिलिपिया (Copy) प्राप्त करने से है।

पोलीमरेज श्रृंखला अभिक्रिया के घटक (Component of PCR):

1. लक्ष्य डीएनए (Target DNA):-

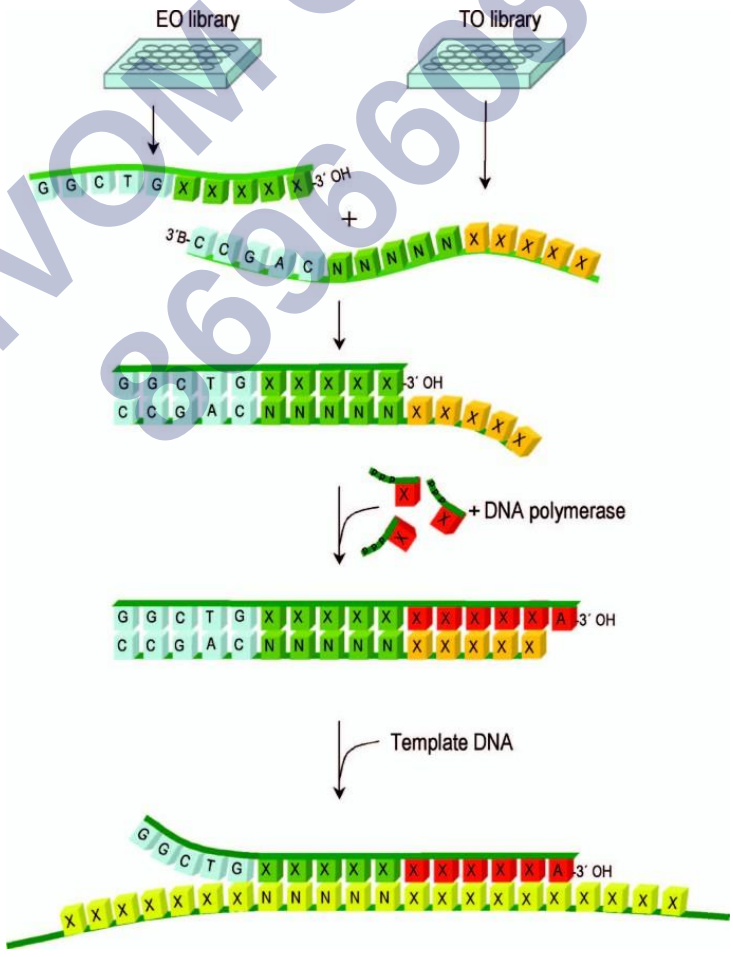
SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)



वह वांछित DNA जिसमें प्रवर्धन (Ampification) के लिए आवश्यक अनुक्रम (Sequence) होते है।

2. ओलिगोन्युक्लियोटाइड प्राइमर (Oligonucleotide Primer):-

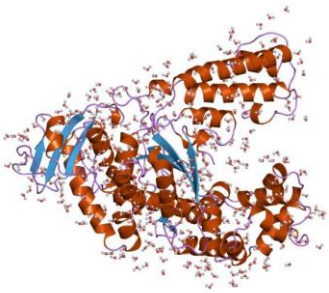
DNA के दोनों रज्जुको के 3′ सिरे पर जुड़कर प्रतिलिपिकरण (replication) की शुरुआत करता है।



SHIVOM CLASSES 8696608541

3. टैक पॉलीमेरेज (Taq Polymerase) :-

यह तापस्थायी डीएनए पोलीमरेज़ एंजाइम है जो dNTP का उपयोग करके DNA के नये रज्जुक (strain) का संश्लेषण (synthesis) करता हैं। इसको थर्मस इक्वीटीकस (Thermus aquatics) जीवाणु से प्राप्त किया जाता है।



Thermotoga maritama से Tma DNA polymerase तथा Pyrococcus furiosus से Pfu DNA Polymerase प्राप्त किया जाता है। जिनका उपयोग में पीसीआर में किया जा सकता है।

4. dNTP –

डीओक्सी न्यूक्लियोटाइड ट्राइफोस्फेट्स का उपयोग करके डीएनए का संश्लेषण किया जाता हैं। ये चार प्रकार के होत्ते है –

dATP

dGTP

dTTP

dCTP

5. Mg2+ आयन :-

ये पोलीमरेज़ एंजाइम के सह-कारक (Co-factor) के रूप में कार्य करते है।

6.बफर विलियन (Buffer Solution): –

एंजाइम की गतिविधि के लिए उपयुक्त pH प्रदान करता है।

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

7.प्रेरक (Promoter): –

Bovine Serum Albumin (BSA) पीसीआर की प्रक्रिया को बढ़ाता है।

8.संदमक (Inhibitor): –

Humic Acid पीसीआर की प्रक्रिया को कम करता है।

पीसीआर के चरण (Steps of PCR)

एक पीसीआर चक्र में तीन चरण (Step) होते है:

चरण I: निष्क्रियकरण (Denaturation)

वांछित DNA युक्त अभिक्रिया मिश्रण को 1 मिनट के लिए 94० C तक गरम किया गया। उच्च तापमान के कारण DNA के दोनों रज्जुको (Strain) के बीच के H-बंध टुटकर दोनों रज्जुक पृथक हो जाते है।

चरण 2: उपक्रामक तापानुशीलन / प्राइमर एनीलिंग

वांछित DNA युक्त अभिक्रिया मिश्रण को 1.5 मिनट के लिए 55० C पर ठण्ड़ा किया जाता है। तथा डीएनए रज्जुक के दोनों 3′ सिरे पर एक छोटे प्राइमर को जोड़ा जाता है।

चरण 3: उपक्रामक का प्रसार (Synthesis)

वांछित DNA युक्त अभिक्रिया मिश्रण 1 मिनट के लिए 72० C पर टैक पोलीमरेज़ द्वारा न्यूक्लियोटाइड्स को जोड़ा जाता है। इस प्रकार लगभग 4-5 मिनट की अवधि चक्र पूरा हो जाता है। PCR के प्रत्येक चक्र में डीएनए की मात्रा दोगुनी हो जाती है।

आम तौर पर पोलीमरेज श्रृंखला अभिक्रिया के 30-35 चक्र से डीएनए की मिलियन (10 लाख) प्रतियां प्राप्त होती है।

पीसीआर के अनुप्रयोग (Application of PCR):

1. पोलीमरेज श्रृंखला अभिक्रिया (PCR) का द्वारा जीवों से पृथक (Isolated) डीएनए खंडो (DNA fragments) की कई प्रतिलिपिया (Copies) प्राप्त की जाती है।

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

2. पीसीआर के द्वारा रक्त सीरम (Blood Serum) में किसी रोगजनक (Pathogen) की सूक्ष्म मात्रा का भी पता लगाया जा सकता है। अतः इसका उपयोग आण्विक निदान (Molecular Diagnosis) में भी होता है।
3. जीन के हेरफेर (Gene Manipulation) और डीएनए लाइब्रेरी (DNA libraries) के निर्माण के लिए डीएनए खंडो (DNA fragments) का प्रचार (Propagate) करने में।
4. भ्रूण के लिंग निर्धारण (Sex Determination) में तथा लिंग सम्बन्धी विकार (Sex Disorder) का पता लगाना में।
5. फॉरेंसिक विज्ञान में, डीएनए अंगुलिछापी डीएनए फिंगरप्रिंटिंग (DNA Fingerprinting) में।
6. मैपिंग जीन के लिए पीसीआर उत्पादों का इस्तेमाल किया जा सकता है।
7. आनुवंशिक रोगों का पता लगाने के लिए उपयोग किया जाता है।
8. पीसीआर का उपयोग डीएनए के अनुक्रम को ज्ञात करने (DNA Sequencing) में भी किया जाता है।

जैव प्रौद्योगिकी एवं उसके उपयोग

कृषि में जैव प्रौद्योगिकी का उपयोग

खाद्य उत्पादन में वृद्धि हेतु हम तीन सम्भावनाओं के बारे में सोच सकते हैं-

(क) कृषि रसायन आधारित कृषि

(ख) कार्बनिक कृषि और

(ग) आनुवंशिकतः निर्मित फसल आधारित कृषि।

हरित क्रान्ति द्वारा खाद्य आपूर्ति में तिगुनी वृद्धि में सफलता मिलने के बावजूद मनुष्य की बढ़ती जनसंख्या का पेट भर पाना सम्भव नहीं है। उत्पादन में वृद्धि आंशिक रूप से उन्नत किस्मों की फसलों के उपयोग के कारण हैं जबकि इस वृद्धि में मुख्यतया उत्तम प्रबन्धकीय व्यवस्था और कृषि रसायनों (खादों तथा पीड़कनाशिकों) का प्रयोग एक कारण है। हालांकि विकासशील देशों के किसानों के लिये कृषि रसायन काफी महंगे पड़ते हैं व परम्परागत प्रजनन के द्वारा निर्मित

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

किस्मों से उत्पादन में वृद्धि सम्भव नहीं है। क्या ऐसा कोई वैकल्पिक रास्ता है जिसमें आनुवंशिक जानकारी का उपयोग करते हुए किसान अपने खेतों से सर्वाधिक उत्पादन ले सकेंगे? क्या ऐसा कोई तरीका है जिसके द्वारा खादों एवं रसायनों का न्यूनतम उपयोग कर उसके द्वारा पर्यावरण पर पड़ने वाले हानिकारक प्रभावों को घटा सकते हैं? आनुवंशिकतः रूपान्तरित फसलों का उपयोग ही इस समस्या का हल है।

ऐसे पौधे, जीवाणु, कवक व जन्तु जिनके जींस हस्तकौशल द्वारा परिवर्तित किये जा चुके हैं। आनुवंशिकतः रूपान्तरित जीव (जेनेटिकली मोडीफाइड ऑर्गेनाइजेशन) कहलाते हैं। जीएमओ का व्यवहार स्थानान्तरित जीन की प्रकृति, परपोषी पौधों, जन्तुओं या जीवाणुओं की प्रकृति व खाद्य जाल पर निर्भर करता है। जीएम पौधों का उपयोग कई प्रकार से लाभदायक है। आनुवंशिक रूपान्तरण द्वारा-

(क) अजैव प्रतिबलों (ठंडा, सूखा, लवण, ताप) के प्रति अधिक सहिष्णु फसलों का निर्माण

(ख) रासायनिक पीड़कनाशकों पर कम निर्भरता करना (पीड़कनाशी-प्रतिरोधी फसल)

(ग) कटाई पश्चात होने वाले (अन्नादि) नुकसानों को कम करने में सहायक

(घ) पौधों द्वारा खनिज उपयोग क्षमता में वृद्धि (यह शीघ्र मृदा उर्वरता समापन को रोकता है)

(ङ) खाद्य पदार्थों के पोषणिक स्तर में वृद्धि; उदाहरणार्थ-विटामिन ए समृद्ध धान उपरोक्त उपयोगों के साथ-साथ जीएम का उपयोग तद्वुकूल पौधों के निर्माण में सहायक है, जिनसे वैकल्पिक संसाधनों के रूप में उद्योगों में वसा, ईंधन व भेषजीय पदार्थों की आपूर्ति की जाती है।

कृषि में जैव प्रौद्योगिकी के उपयोगों में जिनके बारे में तुम विस्तृत रूप से अध्ययन करोगे; वह पीड़क प्रतिरोधी फसलों का निर्माण है जो पीड़कनाशकों की मात्रा को कम प्रयोग में लाती है। बी.टी. (Bt) एक प्रकार का जीवविष है जो एक जीवाणु जिसे बैसीलस थुरीजिएंसीस (संक्षेप में बीटी) कहते हैं, से निर्मित होता है। बीटी जीवविष जीन जीवाणु से क्लोनिकृत होकर पौधों में अभिव्यक्त होकर कीटों (पीड़कों) के प्रति प्रतिरोधकता पैदा करता है जिससे कीटनाशकों के उपयोग की आवश्यकता नहीं रह गई है। इस तरह से जैव-पीड़कनाशकों का निर्माण होता है। उदाहरणार्थ-बीटी कपास, बीटी मक्का, धान, टमाटर, आलू व सोयाबीन आदि।

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

बीटी कपास- बैसीलस थूरीनजिएंसीस की कुछ नस्लें ऐसी प्रोटीन का निर्माण करती हैं जो विशिष्ट कीटों जैसे- लीथीडोस्टेशन (तम्बाकू की कलिका कीड़ा, सैनिक कीड़ा), कोलियोप्टेरान (भृंग) व डीप्टेरान (मक्खी, मच्छर) को मारने में सहायक है।

बी. थूरीनजिएंसीस अपनी वृद्धि के विशेष अवस्था में कुछ प्रोटीन रवा का निर्माण करती है। इन रवों में विषाक्त कीटनाशक प्रोटीन होता है। यह जीवविष बैसीलस को क्यों नहीं मारता है? वास्तव में बीटी जीवविष प्रोटीन, प्राक्जीव विष निष्क्रिय रूप में होता है, ज्यों ही कीट इस निष्क्रिय जीव विष को खाता है, इसके रवे आँत में क्षारीय पी एच के कारण घुलनशील होकर सक्रिय रूप में परिवर्तन हो जाते हैं। सक्रिय जीवविष मध्य आँत के उपकलीय कोशिकाओं की सतह से बँधकर उसमें छिद्रों का निर्माण करते हैं, जिस कारण से कोशिकाएँ फूलकर फट जाती हैं और परिणामस्वरूप कीट की मृत्यु हो जाती है।

विशिष्ट बीटी जीवविष जींस बैसीलस थूरीनजिएंसीस से पृथक कर कई फसलों जैसे कपास में समाविष्ट किया जा चुका है। जींस का चुनाव फसल व निर्धारित कीट पर निर्भर करता है, जबकि सर्वाधिक बीटी जीवविष कीट-समूह विशिष्टता पर निर्भर करते हैं। जीवविष जिस जीन द्वारा कूटबद्ध होते हैं उसे क्राई कहते हैं। ये कई प्रकार के होते हैं। उदाहरणस्वरूप - जो प्रोटींस जीन क्राई 1 एसी व क्राई 2 एबी द्वारा कूटबद्ध होते हैं वे कपास के मुकुल कृमि को नियंत्रित करते हैं

पीड़क प्रतिरोधी पौधा- विभिन्न सूत्राकृमि, मानव सहित जन्तुओं व कई किस्म के पौधों पर परजीवी होते हैं। सूत्रकृमि मिल्वाडेगाइन इनकोगनीशिया तंबाकू के पौधों की जड़ों को संक्रमित कर उसकी पैदावार को काफी कम कर देता है। उपरोक्त संक्रमण को रोकने हेतु एक नवीन योजना को स्वीकार किया गया है जो आरएनए अन्तरक्षेप की प्रक्रिया पर आधारित है। आरएनए अन्तरक्षेप सभी ससीमकेन्द्रकी जीनों में कोशिकीय सुरक्षा की एक विधि है। इस विधि में विशिष्ट दूत आरएनए, पूरक द्विसूत्री आरएनए से बर्धित होने के पश्चात निष्क्रिय हो जाता है जिसके फलस्वरूप दूत आरएनए के स्थानान्तरण (ट्रांसलेशन) को रोकता है। इस द्विसूत्रीय आरएनए का स्रोत, संक्रमण करने वाले विषाणु में पाये जाने वाले पूरक आरएनए जीनोम/पारान्तरेक (ट्रांसपॉजान) के प्रतिकृत के उपरान्त बनने वाले मध्यवर्ती आरएनए हैं।

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

एग्रोबैक्टीरियम संवाहकों का उपयोग कर सूत्रकृमि विशिष्ट जीनों को परपोषी पौधों में प्रवेश कराया जा चुका है (चित्र 12.2)। डीएनए का प्रवेश इस प्रकार कराया जाता है कि परपोषी कोशिकाओं का अर्थ (सैंस) व प्रति-अर्थ (ऐंटीसैंस) आरएनए का निर्माण करता है। ये दोनों आरएनए एक दूसरे के पूरक होते हैं जो द्विसूत्रीय आरएनए का निर्माण करते हैं; जिससे आरएनए अन्तरक्षेप प्रारम्भ होता है और इसी कारण से सूत्रकृमि के विशिष्ट दूत आरएनए निष्क्रिय हो जाते हैं। इसके फलस्वरूप परजीवी परपोषी में विशिष्ट अन्तरक्षेपी आरएनए की उपस्थिति से परजीवी जीवित नहीं रह पाता है। इस प्रकार पारजीवी पौधे अपनी सुरक्षा परजीवी से करते हैं

चिकित्सा में जैव प्रौद्योगिकी का उपयोग

पुनर्योगज डीएनए प्रौद्योगिकी विधियों का स्वास्थ्य सुरक्षा के क्षेत्र में अत्यधिक प्रभाव डाला है;

क्योंकि इसके द्वारा उत्पन्न सुरक्षित व अत्यधिक प्रभावी चिकित्सीय औषधियों का उत्पादन अधिक मात्रा में सम्भव है। पुनर्योगज चिकित्सीय औषधियों का अवांछित प्रतिरक्षात्मक प्रभाव नहीं पड़ता है जबकि ऐसा देखा गया है कि उपरोक्त उत्पाद जो अमानवीय स्रोतों से विलगित किये गए हैं, वे अवांछित प्रतिरक्षात्मक प्रभाव डालते हैं। वर्तमान समय में लगभग 30 पुनर्योगज चिकित्सीय औषधियाँ विश्व में मनुष्य के प्रयोग हेतु स्वीकृत हो चुकी हैं। वर्तमान में; इनमें से 12 भारत में विपणित हो रही हैं।

आनुवंशिकतः निर्मित इंसुलिन (Genetically built insulin)

वयस्कों में होने वाले मधुमेह का नियंत्रण निश्चित समय अन्तराल पर इंसुलिन लेने से ही सम्भव है। मानव इंसुलिन पर्याप्त उपलब्ध न होने पर मधुमेह रोगी क्या करेंगे उस पर विचार करने पर हम इस बात को स्वीकार करेंगे कि हमें अन्य जानवरों से इंसुलिन वियुक्त कर उपयोग में लाना

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

होगा। क्या अन्य जन्तुओं से वियुक्त इंसुलिन मानव शरीर में भी प्रभावी है और उसका मानव शरीर के प्रतिरक्षा अनुक्रिया पर कोई हानिकारक प्रभाव तो नहीं पड़ता है? तुम कल्पना करो कि यदि कोई जीवाणु मानव इंसुलिन बना सकता है तो निश्चय ही पूरी प्रक्रिया सरल हो जाएगी। तुम आसानी से ऐसे जीवाणु को अधिक मात्रा में विकसित कर जितना चाहे अपनी आवश्यकता के अनुसार इंसुलिन बना सकते हो। सोचो क्या इंसुलिन मधुमेही लोगों को मुख से दिया जा सकता है कि नहीं।

मधुमेह रोगियों द्वारा उपयोग में लाये जाने वाला इंसुलिन जानवरों व सुअरों को मारकर उनके अग्नाशय से निकाला जाता था। जानवरों द्वारा प्राप्त इंसुलिन से कुछ रोगियों में प्रत्यूर्जा (एलर्जी) या बाह्य प्रोटीन के प्रति दूसरे तरह की प्रतिक्रिया होने लगती थी। इंसुलिन दो छोटी पालीपेप्टाइड श्रृंखलाओं का बना होता है, श्रृंखला 'ए' व श्रृंखला 'बी' जो आपस में डाइसल्फाइड बन्धों द्वारा जुड़ी होती हैं । मानव सहित स्तनधारियों में इंसुलिन प्राक्-हार्मोन (प्राक् - एंजाइम की तरह प्राक्-हार्मोन को पूर्ण परिपक्व व क्रियाशील हार्मोन बनने के पहले संसाधित होने की आवश्यकता होती है) संश्लेषित होता है; जिसमें एक अतिरिक्त फैलाव होता है जिसे पेप्टाइड 'सी' कहते हैं। यह 'सी' पेप्टाइड परिपक्व इंसुलिन में नहीं होता, जो परिपक्वता के दौरान इंसुलिन से अलग हो जाता है। आर डीएनए तकनीकियों का प्रयोग करते हुए इंसुलिन के उत्पादन में मुख्य चुनौती यह है कि इंसुलिन को एकत्रित कर परिपक्व रूप में तैयार किया जाये। 1983 में एली लिली नामक एक अमेरिकी कम्पनी ने दो डीएनए अनुक्रमों को तैयार किया जो मानव इंसुलिन को श्रृंखला ए और बी के अनुरूप होती हैं जिसे ई-कोलाई के प्लाज्मिड में प्रवेश कराकर इंसुलिन श्रृंखलाओं का उत्पादन किया। इन अलग-अलग निर्मित श्रृंखलाओं ए और बी को निकालकर डाइसल्फाइड बंध बनाकर आपस में संयोजित कर मानव इंसुलिन का निर्माण किया गया।

जीन चिकित्सा (Gene therapy)

SHIVOM CLASSES 8696608541

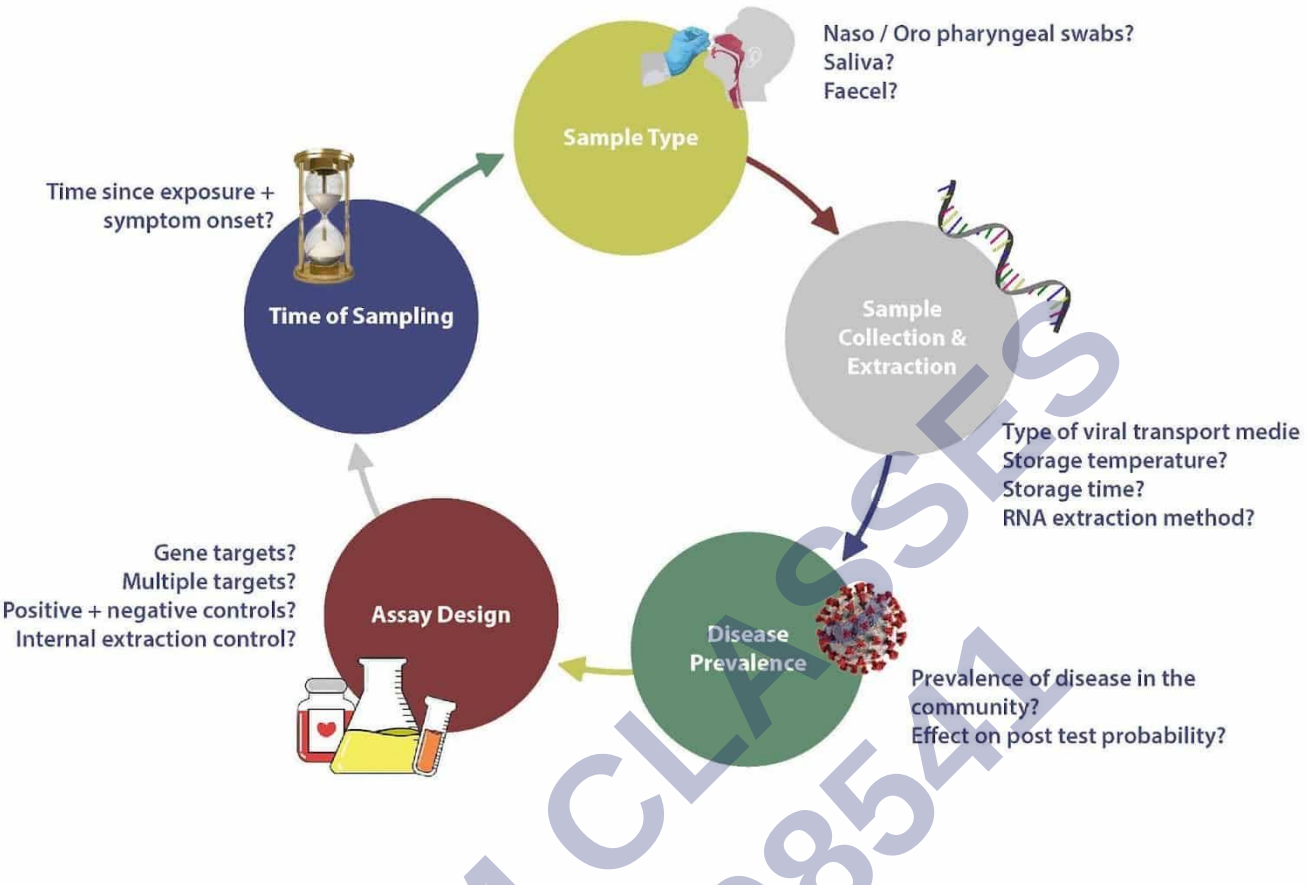
SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

यदि एक व्यक्ति आनुवंशिक रोग के साथ पैदा हुआ है, तो क्या इस रोग के उपचार हेतु कोई चिकित्सा व्यवस्था है? जीन चिकित्सा ऐसा ही एक प्रयास है। जीन चिकित्सा में उन विधियों का सहयोग लेते हैं जिनके द्वारा किसी बच्चे या भ्रूण में चिन्हित किये गए जीन दोषों का सुधार किया जाता है। उसमें रोग के उपचार हेतु जीनों को व्यक्ति की कोशिकाओं या ऊतकों में प्रवेश कराया जाता है। आनुवंशिक दोष वाली कोशिकाओं के उपचार हेतु सामान्य जीन को व्यक्ति या भ्रूण में स्थानान्तरित करते हैं जो निष्क्रिय जीन की क्षतिपूर्ति कर उसके कार्यों को सम्पन्न करते हैं।

जीन चिकित्सा का पहले पहल प्रयोग वर्ष 1990 में एक चार वर्षीय लड़की में एडीनोसीन डिएमीनेज (एडीए) की कमी को दूर करने के लिये किया गया था। यह एंजाइम प्रतिरक्षा तंत्र के कार्य के लिये अति आवश्यक होता है। उपरोक्त समस्या जो एंजाइम एडीनोसीन डिएमीनेज के लिये जिम्मेदार है जो इसके लोप होने के कारण होता है। कुछ बच्चों में एडीए की कमी का उपचार अस्थिमज्जा के प्रत्यारोपण से होता है। जबकि दूसरों में एंजाइम प्रतिस्थापन चिकित्सा द्वारा उपचार किया जाता है; जिसमें सुई द्वारा रोगी को सक्रिय एडीए दिया जाता है। उपरोक्त दोनों विधियों में यह कमी है कि ये पूर्णतया रोगनाशक नहीं है। जीन चिकित्सा में सर्वप्रथम रोगी क रक्त से लसीकाणु को निकालकर शरीर से बाहर संवर्धन किया जाता है। सक्रिय एडीए का सी डीएनए (पश्च विषाणु संवाहक का प्रयोगकर) लसीकाणु में प्रवेश कराकर अन्त में रोगी के शरीर में वापस कर दिया जाता है। ये कोशिकाएँ मृतप्राय होती हैं; इसलिये आनुवंशिक निर्मित लसीकाणुओं को समय-समय पर रोगी के शरीर से अलग करने की आवश्यकता होती है। यदि मज्जा कोशिकाओं से विलगित अच्छे जीनों को प्रारम्भिक भ्रूणीय अवस्था की कोशिकाओं से उत्पादित एडीए में प्रवेश करा दिये जाएँ तो यह एक स्थायी उपचार हो सकता है।

आणविक निदान (Molecular diagnosis)

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)



आप जानते हैं कि रोग के प्रभावी उपचार के लिये उसकी प्रारम्भिक पहचान व उसके रोग क्रिया विज्ञान को समझना अति आवश्यक है। उपचार की परम्परागत विधियों (सीरम व मूत्र विश्लेषण आदि) का प्रयोग करते हुए रोग का प्रारम्भ में पता लगाना सम्भव नहीं है। पुनर्योगज डीएन प्रौद्योगिकी, पॉलीमरेज श्रृंखला अभिक्रया व एंजाइम सहलग्न प्रतिरक्षा शोषक आमापन (एलाइजा) कुछ ऐसी तकनीक है जिसके द्वारा रोग की प्रारम्भिक पहचान की जा सकती है।

रोगजनक (जीवाणु, विषाणु आदि) की उपस्थिति का सामान्यतया तब पता चलता है जब उसके द्वारा उत्पन्न रोग के लक्षण दिखाई देने लगते हैं। उस समय तक रोगजनक की संख्या शरीर में पहले से काफी अधिक हो चुकी होती है। जब बहुत कम संख्या में जीवाणु या विषाणु (उस समय जब रोग के लक्षण स्पष्ट दिखाई नहीं देते) हो तब उनकी पहचान पीसीआर द्वारा उनके न्यूक्लिक अम्ल के प्रवर्धन (एंप्लीफिकेशन) द्वारा कर सकते हैं। क्या तुम बता सकते हो कि पीसीआर द्वारा डीएनए की बहुत कम मात्रा की पहचान कैसे की जाती है? सन्देहात्मक एड्स रोगियों में एचआइवी की पहचान हेतु पीसीआर आजकल सामान्यतया उपयोग में लाया जा रहा है। उसका उपयोग

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

सन्देहात्मक कैंसर रोगियों के जीन में होने वाले उत्परिवर्तनों को पता लगाने में भी किया जा रहा है। यह एक उपयोगी तकनीकी है जिसके द्वारा बहुत सारी दूसरे आनुवंशिक दोषों की पहचान की जा सकती है।

डीएनए या आरएनए की एकल श शृंखला से एक विकिरण सक्रिय अणु (संपरीक्षित्र) जुड़कर कोशिकाओं के क्लोन में अपने पूरक डीएनए से संकरित होते हैं, जिसे बाद में स्वविकिरणी चित्रण (आटोरेडियोग्राफी) द्वारा पहचानते हैं। क्लोन जिसमें उत्परिवर्तित जीन मिलते हैं। छायाचित्र पटल (फोटोग्रैफिक फिल्म) पर दिखाई नहीं देते हैं; क्योंकि संपरीक्षित्र (प्रोब) व उत्परिवर्तित जीन आपस में एक दूसरे के पूरक नहीं होते हैं।

एंजाइम सहलग्न प्रतिरक्षा शोषक आमापन (एलाइजा) प्रतिजन-प्रतिरक्षी पारस्परिक क्रिया के सिद्धान्त पर कार्य करता है। रोगजनकों के द्वारा उत्पन्न संक्रमण को पहचान प्रतिजनों (प्रोटीनजन, ग्लाइकोप्रोटींस आदि) की उपस्थिति या रोग जनकों के विरुद्ध संश्लेषित प्रतिरक्षी की पहचान के आधार पर की जाती है।

पारजीवी जन्तु (Transgenic animals ट्रांसजेनिक एनिमल्स)

ऐसे जन्तु जिनके डीएन में परिचालन द्वारा एक अतिरिक्त (बाहरी) जीन व्यवस्थित होता है जो अपना लक्षण व्यक्त करता है उसे पारजीवी जन्तु कहते हैं। पारजीवी चूहे, खरगोश, सूअर, भेड़, गाय व मछलियाँ आदि पैदा हो चुके हैं उसके बावजूद उपस्थित पारजीवी जन्तुओं में 95 प्रतिशत से अधिक चूहे हैं। उस तरह के जन्तुओं का उत्पादन क्यों किया जाता है? इस तरह के परिवर्तन से मानव को क्या लाभ है? अब हम कुछ सामान्य कारणों का पता करेंगे-

(क) सामान्य शरीर क्रिया व विकास-पारजीवी जन्तुओं का निर्माण विशेष रूप से इस प्रकार किया जाता है जिनमें जीनों के नियंत्रण व इनका शरीर के विकास व सामान्य कार्यों पर पड़ने वाले प्रभावों का अध्ययन किया जाता है; उदाहरणार्थ- विकास में भागीदार जटिल कारकों जैसे- इंसुलिन की तरह विकास कारक का अध्ययन। दूसरी जाति (स्पीशीज) के जींस को प्रवेश कराने के उपरान्त उपरोक्त कारकों के निर्माण में होने वाले परिवर्तनों से होने वाले जैविक प्रभाव का अध्ययन तथा कारकों की शरीर में जैविक भूमिका के बारे में सूचना मिलती है।

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

(ख) रोगों का अध्ययन-अनेकों पारजीवी जन्तु इस प्रकार निर्मित किये जाते हैं जिनसे रोग के विकास में जीन की भूमिका क्या होती है? यह विशिष्ट रूप से निर्मित है जो मानव रोगों के लिये नमूने के रूप में प्रयोग किये जाते हैं ताकि रोगों के नए उपचारों का अध्ययन हो सके। वर्तमान समय में मानव रोगों जैसे-कैंसर, पुटीय रेशामयता (सिस्टीक फाइब्रोसिस), रूमेटवाएड संधिशोथ व अल्जाइमर हेतु पारजीवी नमूने उपलब्ध हैं।

(ग) जैविक उत्पाद-कुछ मानव रोगों के उपचार के लिये औषधि की आवश्यकता होती है जो जैविक उत्पाद से बनी होती है। ऐसे उत्पादों को बनाना अक्सर बहुत महंगा होता है। पारजीवी जन्तु जो उपयोगी जैविक उत्पाद का निर्माण करते हैं उनमें डीएनए के भाग (जीनों) को प्रवेश कराते हैं जो विशेष उत्पाद के निर्माण में भाग लेते हैं।

उदाहरण-मानव प्रोटीन (अल्फा-1 एंटीट्रिप्सीन) का उपयोग इंफासीमा के निदान में होता है। ठीक उसी तरह का प्रयास फिनाइल कीटोनूरिया (पीकेयू) व पुटीय रेशामयता के निदान हेतु किया गया है। वर्ष 1977 में सर्वप्रथम पारजीवी गाय 'रोजी' मानव प्रोटीन सम्पन्न दुग्ध (2.4 ग्राम प्रति लीटर) प्राप्त किया गया। इस दूध में मानव अल्फा-लेक्टएल्बुमिन मिलता है जो मानव शिशु हेतु अत्यधिक सन्तुलित पोषक तत्व है जो साधारण गाय के दूध में नही मिलता है।

(घ) टीका सुरक्षा - टीकों का मानव पर प्रयोग करने से पहले टीके की सुरक्षा जाँच के लिये पारजीवी चूहों को विकसित किया गया है। पोलियो टीका की सुरक्षा जाँच के लिये पारजीवी चूहों का उपयोग किया जा चुका है। यदि उपरोक्त प्रयोग सफल व विश्वसनीय पाये गए तो टीका सुरक्षा जाँच के लिये बन्दर के स्थान पर पारजीवी चूहों का प्रयोग किया जा सकेगा।

(ङ) रासायनिक सुरक्षा परीक्षण - यह आविषालुता सुरक्षा परीक्षण कहलाता है। यह वही विधि है जो औषधि आविषालुता परीक्षण हेतु प्रयोग में लाई जाती है। पारजीवी जन्तुओं में मिलने वाले कुछ जीन इसे आविषालु पदार्थों के प्रति अतिसंवेदनशील बनाते हैं जबकि अपारजीवी जन्तुओं में ऐसा नहीं है। पारजीवी जन्तुओं को आविषालु पदार्थों में लाने के बाद पड़ने वाले प्रभावों का अध्ययन किया जाता है। उपरोक्त जन्तुओं में आविषालुता परीक्षण करने से कम समय में परिणाम प्राप्त हो जाता है।

नैतिक मुद्दे

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

मानव जाति द्वारा अन्य जीवधारियों से हितसाधन बिना विनियमों के और अधिक नहीं किया जा सकता है। सभी मानवीय क्रियाकलापों के लिये जो जीवधारियों के लिये असुरक्षात्मक या सहायक हो उनमें आचरण की परख के लिये कुछ नैतिक मानदंडों की आवश्यकता है।

ऐसे मुद्दों में नैतिकता से इनमें जैववैज्ञानिक महत्त्व भी है। जीवों के आनुवंशिक रूपान्तरण के तब अप्रत्याशित परिणाम निकल सकते हैं जब ऐसे जीवों का पारिस्थितिक तंत्र में सन्निविष्ट कराया जाये।

इसीलिये, भारत सरकार ने ऐसे संगठनों को स्थापित किया है जैसे कि जीईएसी (जेनेटिक इंजीनयरिंग अप्रूवल कमेटी अर्थात आनुवंशिक अभियांत्रिकी संस्तुति समिति); जो कि जी एक अनुसन्धान सम्बन्धी कार्यों की वैधानिकता तथा जन सेवाओं के लिये जीएम जीवों के सन्निवेश की सुरक्षा आदि के बारे में निर्णय लेगी।

जन सेवा (जैसे कि आहार एवं चिकित्सा स्रोतों हेतु) में जीवों के रूपान्तरण/उपयोगिता जो इनके जीवों के लिये अनुमत एकस्व की समस्याएँ उत्पन्न हुई हैं।

जनमानस में इस बात को लेकर आक्रोश है कि कुछ कम्पनियाँ आनुवंशिक पदार्थों; पौधों व अन्य जैविक संसाधनों का उपयोग कर, बनने वाले उत्पाद व तकनीकी के लिये एकस्व (पेटेंट) प्राप्त कर रहे हैं जबकि यह बहुत समय पहले से विकसित व पहचानी जा चुकी है और किसान तथा विशेष क्षेत्र या देश के लोगों द्वारा इनका उपयोग किया जा रहा है।

धान एक महत्त्वपूर्ण खाद्यान्न है जिसके बारे में हजारों वर्ष पूर्व एशिया के कृषि के इतिहास में वर्णन मिलता है। एक अनुमान के अनुसार केवल भारत में धान की लगभग 2 लाख किस्में मिलती है। भारत में धान की जो विविधता है, वह विश्व की सर्वाधिक विविधताओं में एक है। बासमती धान अपनी सुगंध व स्वाद के लिये मशहूर है और इसकी 27 पहचानी गई किस्में भारत में उगाई जाती हैं। पुराने ग्रंथों, लोकसाहित्य व कविताओं में बासमती का वर्णन मिलता है, जिससे यह पता चलता है कि यह कई सौ वर्ष पहले से उगाया जाता रहा है। वर्ष 1977 में एक अमेरीकी कम्पनी ने बासमती धान पर अमेरिकन एकस्व व ट्रेडमार्क कार्यालय द्वारा एकस्व अधिकार प्राप्त कर लिया था। इससे कम्पनी बासमती की नई किस्मों को अमेरिका व विदेशों में बेच सकती है। बासमती की यह नई किस्म वास्तव में भारतीय किसानों की किस्मों से विकसित

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

की गई थी। भारतीय बासमती को अर्ध बौनी किस्मों से संकरण कराकर नई खोज या एक नई उपलब्धि का दावा किया था। एकाधिकार के लागू होने के बाद इस एकाधिकार के तहत अन्य लोगों द्वारा बासमती का विक्रय प्रतिबन्धित हो सकता था।

मल्टीनेशनल कम्पनियों व दूसरे संगठनों द्वारा किसी राष्ट्र या उससे सम्बन्धित लोगों से बिना व्यवस्थित अनुमोदन व क्षतिपूरक भुगतान के जैव संसाधनों का उपयोग करना बायोपाइरेसी कहलाता है।

बहुत सारे औद्योगिक राष्ट्र आर्थिक रूप से काफी सम्पन्न हैं लेकिन उनके पास जैव विविधता एवं परम्परागत ज्ञान की कमी है। इसके विपरीत विकसित व अविकसित विश्व जैव विविधता व जैव संसाधनों से समबन्धित परम्परागत ज्ञान से सम्पन्न है। जैव-संसाधनों से सम्बन्धित परम्परागत ज्ञान का उपयोग आधुनिक उपयोगों में किया जा सकता है जिसके फलस्वरूप इनके व्यापारीकरण के दौरान, समय, शक्ति व खर्च को बचाया जा सकता है।

विकसित व विकासशील राष्ट्रों के बीच अन्याय, अपर्याप्त क्षतिपूर्ति व लाभों की भागीदारी के प्रति भावना विकसित हो रही है। इसके कारण कुछ राष्ट्रों ने अपने जैव संसाधनों व परम्परागत ज्ञान का बिना पूर्व अनुमति के उपयोग पर प्रतिबन्ध के लिए नियमों को बना रहे हैं।

भारतीय संसद ने हाल ही में भारतीय एकस्व बिल (इण्डियन पेटेंट बिल) में दूसरा संशोधन पारित किया है जो ऐसे मुद्दों को ध्यानार्थ लेगा, जिसके अन्तर्गत एकस्व नियम सम्बन्धी आपातकालिक प्रावधान तथा अनुसन्धान एवं विकासीय प्रयास शामिल हैं।

SHIVOM CLASSES 8696085541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

NCERT SOLUTIONS

अभ्यास (पृष्ठ संख्या 225-226)

प्रश्न 1 क्या आप दस पुनर्योगज प्रोटीन के बारे में बता सकते हैं जो चिकित्सीय व्यवहार के काम में लाये जाते हैं? पता लगाइये कि वे चिकित्सीय औषधि के रूप में कहाँ प्रयोग किये जाते हैं?

उत्तर- पुनर्योगज प्रोटीन पुनर्योगज डीएनए तकनीक से प्राप्त किया जाता है। किसी जीव से वांछित जीनों का विलगन, क्लोनन तथा किसी अन्य जीव में उनका स्थानन एवं अभिव्यक्ति पुनर्योगज डीएनए तकनीक कहलाता है।

पुनर्योगज प्रोटीन जो चिकित्सीय व्यवहार के काम में लाए जाते हैं:

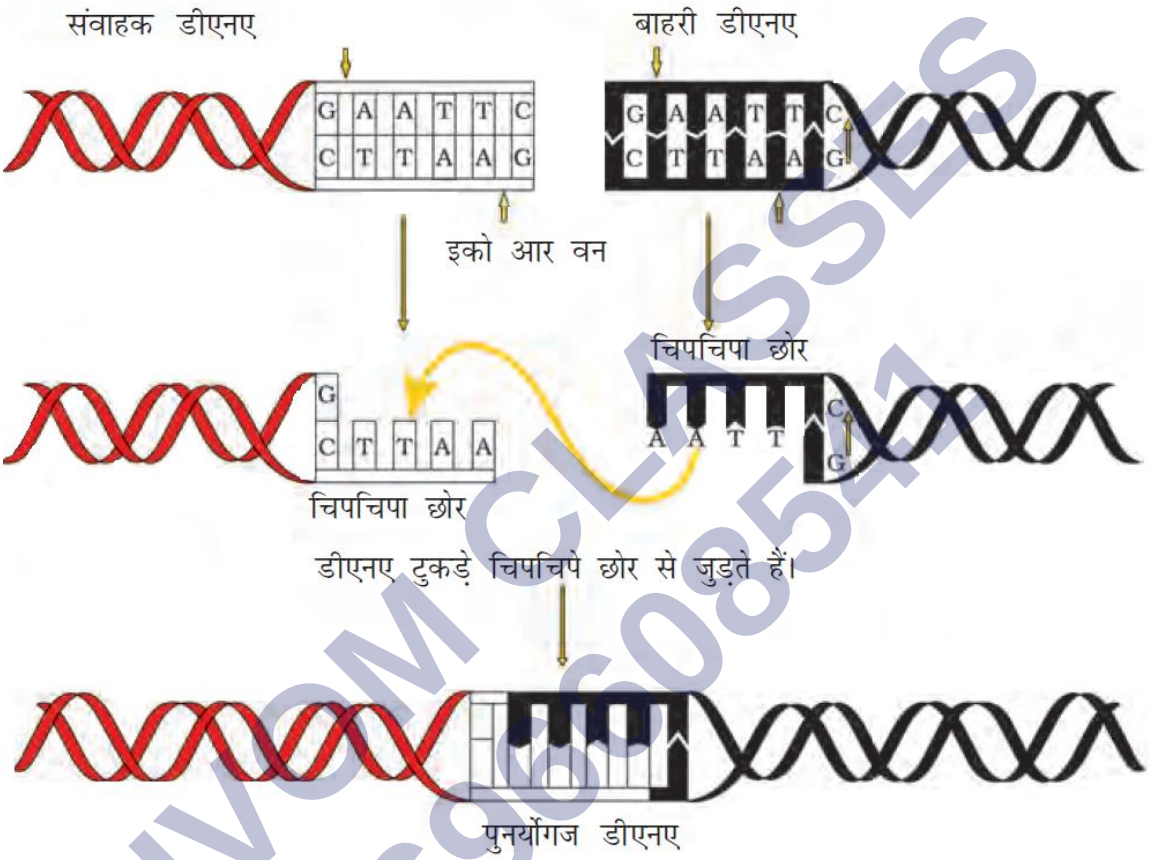
i. **इंसुलिन:** इसका प्रयोग मधुमेह के इलाज में किया जाता है।
ii. **इंटरफेरॉन–α:** इसका प्रयोग क्रोनिक हेपेटाइटिस सी के लिए किया जाता है।
iii. **इंटरफेरॉन:** दाद और वायरल आंत्रशोथ के लिए प्रयोग किया जाता है।
iv. **जमावट कारक vii (Coagulation factor vii):** हीमोफीलिया A(haemophilia A) के उपचार में प्रयुक्त होता है।
v. **जमावट कारक ix (Coagulation factor ix):** हीमोफीलिया B(haemophilia B) के उपचार में प्रयुक्त होता है।
vi. **एंटी-थ्रोम्बिन III (Anti-thrombin III):** इसका उपयोग रक्त थक्कारोध के लिया जाता है।
vii. **DNAase I:** इसका उपयोग सिस्टिक फाइब्रोसिस के उपचार में होता है।
viii. **इंटरफेरॉन–β:** मल्टीपल स्केलेरोसिस के उपचार में इसका उपयोग होता है।
ix. **मानव पुनर्योगज वृद्धि हॉर्मोन:** व्यक्ति में वृद्धि को बढ़ावा देने के लिए इसका प्रयोग किया जाता है।
x. **ऊतक प्लाज्मिनोजन सक्रियक:** इसका उपयोग तीव्र रोधगलन (heart attack) के उपचार में होता है।

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

प्रश्न 2 एक सचित्र (चार्ट) (आरेखित निरूपण के साथ) बनाइए जो प्रतिबन्धन एन्जाइम को (जिस क्रियाधार डीएनए पर यह कार्य करता है उसे), उन स्थलों को जहाँ यह डीएनए को काटता है व इनसे उत्पन्न उत्पाद को दर्शाता है।

उत्तर-



प्रश्न 3 कक्षा ग्यारहवीं में जो आप पढ़ चुके हैं, उसके आधार पर क्या आप बता सकते हैं कि आण्विक आकार के आधार पर एन्जाइम बड़े हैं या डीएनए। आप इसके बारे में कैसे पता लगाएँगे?

उत्तर- एन्जाइम्स (enzymes) प्रोटीन्स होते हैं। प्रोटीन्स अणु अत्यधिक जटिल संरचना वाले वृहदाणु होते हैं। इनका निर्माण ऐमीनो अम्लों से होता है। प्रकृति में लगभग 300 प्रकार के ऐमीनो अम्ल पाए जाते हैं, किन्तु इनमें से केवल 20 ऐमीनो अम्ल ही जन्तु एवं पादप कोशिकाओं में पाए जाते हैं। ऐमीनो अम्ल श्रृंखलाबद्ध होकर परस्पर पेप्टाइड बन्ध द्वारा जुड़े रहते हैं। प्रत्येक प्रोटीन अणु की पॉलिपेप्टाइड श्रृंखला में ऐमीनो अम्लों का क्रम विशिष्ट प्रकार का होता है। प्रोटीन्स का आण्विक भार बहुत अधिक होता है। विभिन्न ऐमीनो अम्ल से बनने वाली प्रोटीन्स विभिन्न प्रकार की होती हैं। हमारे शरीर में लगभग 50,000 प्रकार की प्रोटीन्स पायी जाती हैं। डीएनए के जैविक-

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

वृहदाणु (biological macromolecules) जटिल संरचना वाले होते हैं। ये प्रोटीन्स (एन्जाइम) से भी बड़े जैविक गुरुअणु होते हैं। इनका अणुभार 106 से 109 डाल्टन तक होता है। डीएनए अणु पॉलिन्यूक्लिओटाइड श्रृंखला से बना होता है। डीएनए से कम अणुभार वाले m-RNA, t-RNA तथा r-RNA का निर्माण होता है। आरएनए प्रोटीन संश्लेषण में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। आरएनए संश्लेषण हेतु डीएनए अणु विभिन्न स्थान पर द्विगुणित होकर छोटी-छोटी अनुपूरक श्रृंखलाएँ अर्थात् राइबोन्यूक्लिओटाइड अम्ल का एक छोटा अणु बनाती हैं। इन्हें प्रवेशक (primers) कहते हैं। आरएनए प्रवेशकों के संश्लेषण का उत्प्रेरण आरएनए पॉलिमरेज (RNA polymerase) एन्जाइम करत है। आरएनए अणु प्रोटीन संश्लेषण के काम आते हैं। इससे स्पष्ट होता है कि डीएनए अणु प्रोटीन्स (एन्जाइम्स) से भी बड़े अणु होते हैं।

प्रश्न 4 मानव की एक कोशिका में DNA की मोलर सान्द्रता क्या होगी? अपने अध्यापक से परामर्श लीजिये।

उत्तर- मानव की द्विगुणित कोशिका में डीएनए की मोलर सांद्रता निम्नलिखित है:

⇒ क्रोमोसोम की कुल संख्या × 6.023 × 1023

⇒ 46 × 6.023 × 1023

⇒ 2.77 × 1023 मोल्स

इस प्रकार मानव की एक कोशिका में डीएनए की मोलर सांद्रता 2.77 × 1023 मोल्स होगी।

प्रश्न 5 क्या सुकेंद्रकी कोशिकाओं में प्रतिबंधन एंडोन्यूक्लिएज मिलते हैं? अपना उत्तर सही सिद्ध कीजिये।

उत्तर- हाँ, सुकेंद्रकी कोशिकाओं में प्रतिबंधन एंडोन्यूक्लिएज मिलते हैं। प्रतिबंधन एंडोन्यूक्लिएज DNA अनुक्रम की लम्बाई के निरीक्षण के बाद कार्य करता है। जब यह अपना विशिष्ट पहचान अनुक्रम पा जाता है तब DNA से जुड़ता है तथा द्विकुंडलिनी की दोनों लड़ियों को शर्करा-फॉस्फेट आधार स्तंभों में विशिष्ट केन्द्रों पर काटता है। प्रत्येक प्रतिबंधन एंडोन्यूक्लिएज DNA में विशिष्ट पैसिंड्रोमिक न्यूक्लियोटाइड अनुक्रमों को पहचानता है।

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

प्रश्न 6 अच्छी हवा व मिश्रण विशेषता के अतिरिक्त कौन-सी अन्य कंपन फ्लास्क सुविधाएँ हैं?

उत्तर- कंपन्न फ्लास्क विधि प्रयोगशाला में एक छोटे पैमाने पर जैव प्रौद्योगिकी उत्पादों के उत्पादन के लिए उपयोग की जाती है जबकि बिलोडन हौज बायोरियेक्टर का प्रयोग बड़े पैमाने पर जैव प्रौद्योगिकी उत्पादों के लिए किया जाता है|

कंपन्न फ्लास्क की तुलना में बिलोडन हौज बायोरियेक्टर के निम्नलिखित लाभ हैं:

i. परीक्षण के लिए रिएक्टर से संवर्धन का छोटा आयतन लिया जा सकता है।
ii. झाग को नियंत्रित करने के लिए झाग-नियंत्रक तंत्र लगा होता है।
iii. इसकी एक नियंत्रण प्रणाली है जो तापमान और पीएच नियंत्रित करती है।

प्रश्न 7 शिक्षक से परामर्श कर पाँच पैलिंड्रोमिक अनुप्रयास करें तथा क्षारक-युग्म नियमों का पालन करते हुये पैलिंड्रोमिक अनुक्रम बनाने के उदाहरण का पता लगाइये।

उत्तर- पैलिंड्रोमिक अनुक्रम बनाने के उदाहरण का पता लगाइये।

पैलिंड्रोमिक अनुक्रम डीएनए में पैलिंड्रोमिक क्षारक युग्मों का एक ऐसा अनुक्रम होता है, जो पढ़ने के अभिविन्यास को समान रखने पर दोनों लड़ियों में एक जैसे पढ़ा जाता है।

उदाहरणार्थ- निम्न अनुक्रमों को '5 → 3' दिशा में पढ़ने पर दोनों लड़ियों में एक जैसा पढ़ा जाएगा।

अधिकतर प्रतिबंधन एंजाइम पैलिंड्रोमिक अनुक्रम होते हैं।

पैलिंड्रोमिक अनुक्रम के पाँच उदाहरण:

i. 5'- ए जी सी टी -3'

3'- टी सी जी ए -5'

ii. 5'- जी ए टी टी सी -3'

3'- सी टी टी ए जी -5'

iii. 5'- ए ए जी सी टी टी -3'

3'- टी टी सी जी ए ए -5'

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

iv. 5'- जी टी सी जी ए सी -3'

3'- सी ए जी सी टी जी -5'

v. 5'- सी टी जी सी ए जी -3'

3'- जी ए सी जी टी सी -5'

प्रश्न 8 अर्द्धसूत्री विभाजन को ध्यान में रखते हुए क्या बता सकते हैं कि पुनर्योगज डी०एन०ए० किस अवस्था में बनते हैं?

उत्तर- अर्द्धसूत्री विभाजन में गुणसूत्रों की संख्या घटकर आधी रह जाती है। प्रथम अर्द्धसूत्री विभाजन में प्रत्येक जोड़ी के समजात गुणसूत्रों के मध्य एक या अनेक खण्डों की अदला-बदली अर्थात् पारगमन (crossing over) होता है। प्रथम अर्द्धसूत्री विभाजन की प्रथम पूर्वावस्था (Ist prophase) की उपअवस्था जाइगोटीन (zygotene) में समजात गुणसूत्र जोड़े बनाते हैं। इस प्रक्रिया को सूत्रयुग्मन (synapsis) कहते हैं। पैकिटीन (pachytene) उपअवस्था में सूत्रयुग्मक सम्मिश्र (synaptonemal complex) में एक या अधिक स्थानों पर गोल सूक्ष्म घुण्डियाँ दिखाई देने लगती हैं, इन्हें पुनर्संयोजन घुण्डियाँ (recombination nodules) कहते हैं। समजात गुणसूत्रों के परस्पर जुड़े क्रोमैटिड्ड (chromatids) के मध्य एक या अधिक खण्डों की पारस्परिक अदला-बदली को पारगमन कहते हैं। इससे समजात पुनर्सँयोजित डीएनए (recombinant DNA) बन जाता है। पुनर्संयोजन घुण्डियाँ उन स्थानों पर बनती हैं जहाँ पर पारगमन हेतु क्रोमैटिड्ड के टुकड़े टूटकर पुनः जुड़ते हैं।

प्रश्न 9 क्या आप बता सकते हैं कि प्रतिवेदक (रिपोर्टर) एंजाइम को वरणयोग्य चिह्न की उपस्थिति में बाहरी DNA को परपोषी कोशिकाओं में स्थानान्तरण के लिये मॉनीटर करने के लिये किस प्रकार उपयोग में लाया जा सकता है?

उत्तर- एक प्रतिवेदक (रिपोर्टर) जीन का उपयोग बाहरी डीएनए द्वारा परपोषी कोशिकाओं के स्थानांतरण के लिए मॉनिटर करने के लिए किया जा सकता है। वे यह निर्धारित करने के लिए वरण योग्य चिन्ह के रूप में कार्य करते हैं कि परपोषी कोशिकाओं ने बाहरी डीएनए का स्थान ले लिया है, या बाहरी जीन को कोशिकाओं में व्यक्त किया जाता है या नहीं। शोधकर्ता एक ही डीएनए

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

निर्माण में प्रतिवेदक जीन और बाहरी जीन को स्थान देते हैं। फिर, इस निर्मित संयुक्त डीएनए को कोशिकाओं में प्रवेश कराया जाता है। फिर, प्रतिवेदक जीन को अभिरूचि के जीनों के सफल रूप से पता लगाने के लिए एक वरण योग्य चिन्ह के रूप में उपयोग किया जाता है।

प्रश्न 10 निम्नलिखित का संक्षिप्त वर्णन कीजिये:

a. प्रतिकृतीयन का उद्भव
b. बायोरिएक्टर
c. अनुप्रवाह संसाधन

उत्तर-

a. **प्रतिकृतियन का उद्भव**- यह वह अनुक्रम है, जहाँ से प्रतिकृतियन की शुरूआत होती है। जब बाहरी DNA का कोई खंड इस अनुक्रम से जुड़ जाता है तब प्रतिकृति कर सकता है। एक प्रोकैरियोटिक DNA में सामान्यतया एक प्रतिकृतियन स्थल होता है जबकि यूकैरियोटिक DNA में एक से अधिक प्रतिकृतियन स्थल होते हैं।
b. **बायोरिएक्टर**- बायोरिएक्टर एक बर्तन के समान है, जिसमें सूक्ष्मजीवों, पौधों, जन्तुओं एवं मानव कोशिकाओं का उपयोग करते हुये कच्चे माल को जैव रूप से विशिष्ट उत्पादों व्यष्टि एंजाइम आदि में परिवर्तित किया जाता है। वांछित उत्पाद पाने के लिये जीव-प्रतिकारक अनुकूलतम परिस्थितियाँ, जैसे-तापमान, pH, क्रियाधार, विटामिन, लवण, ऑक्सीजन आदि उपलब्ध कराता है। सामान्यतया सर्वाधिक उपयोग में लाया जाने वाला बायोरिएक्टर विडोलन (स्टिरिंग) प्रकार का है। विडोलित हौज रिएक्टर सामान्यतया बेलनाकार होते हैं या इसमें घुमावदार आधार होता है। जिससे रिएक्टर के अंदर की सामग्री को मिश्रण में सहायता मिलती है। विडोलक प्रतिकारक के अंदर की सामग्री को मिश्रित करने के साथ-साथ प्रतिकारक में सभी जगह ऑक्सीजन की उपलब्धता भी कराते हैं। प्रत्येक जीव-प्रतिकारक रिएक्टर में एक प्रक्षोभक यन्त्र होता है। इसके अतिरिक्त उसमें ऑक्सीजन-प्रदाय यंत्र, झाग-नियन्त्रण यन्त्र, तापक्रम नियन्त्रण यन्त्र, pH होता है। प्रतिक्रिया नियन्त्रण तंत्र तथा प्रतिचयन द्वारा होता है जिससे समय-समय पर संवर्धित उत्पाद की थोड़ी मात्रा निकाली जा सकती है।

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

c. **अनुप्रवाह संसाधन**- जैव प्रौद्योगिकी द्वारा तैयार उत्पाद को बाजार में भेजने से पूर्व उसे कई प्रक्रमों से गुजारा जाता है। इन प्रक्रमों में पृथक्करण एवं शोधन सम्मिलित है और इसे सामूहिक रूप से अनुप्रवाह संसाधन कहते हैं। उत्पाद को उचित परिरक्षक के साथ संरूपित किया जाता है। औषधि के मामले में ऐसे संरूपण को चिकित्सीय परीक्षण से गुजारते हैं। प्रत्येक उत्पाद के लिये सुनिश्चित गुणवत्ता नियन्त्रण परीक्षण की भी आवश्यकता होती है। अनुप्रवाह संसाधन एवं गुणवत्ता नियन्त्रक परीक्षण अलग-अलग उत्पाद के लिये भिन्न-भिन्न होता है।

प्रश्न 11 संक्षेप में बताइये:

a. PCR
b. प्रतिबंधन एंजाइम और DNA
c. काइटिनेज

उत्तर- **PCR (Polymerase Chain Reaction)–** PCR का अर्थ पॉलीमरेज चेन रिऐक्शन (पॉलीमरेज श्रृंखला अभिक्रिया) है। इस विधि द्वारा कम समय में जीन की कई प्रतिकृतियों का संश्लेषण किया जाता है। इस कार्य के लिये एक विशेष उपकरण थर्मल साइक्लर का उपयोग किया जाता है।

PCR चक्र में मुख्य रूप से तीन चरण होते हैं:

- निष्क्रियकरण।
- तापानुशीलन।
- विस्तार।

निष्क्रियकरण में DNA को 92°C पर 1 मिनट तक थर्मल साइक्लर में गर्म किया जाता है जिससे उसके दोनों स्टैंड अलग हो जाते हैं। तापानुशीलन में अभिक्रिया मिश्रण के तापक्रम को घटाया जाता है। यह सामान्यतया 48°C रहता है। इसे इस तापक्रम पर भी 1 मिनट के लिये रखा जाता है। इसके बाद विस्तार किया जाता है जो 27°C पर 1 मिनट के लिये होता है। इस चक्र को 34–37 बार दुहराया जाता है। इस प्रक्रम द्वारा DNA खंड को एक अरब गुणा तक प्रवर्धित किया जा सकता

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

है। पॉलिमरेज श्रृंखला अभिक्रया में DNA खंड के अतिरिक्त उपक्रमकों, एंजाइम टैंक, DNA पॉलीमरेज, मैग्नीशियम क्लोराइड, डाइमेथाइल सल्फॉक्साइड की आवश्यकता पड़ती है। उपक्रमकों (प्राइमर्स) को दो समुच्चयों की आवश्यकता पड़ती है-एक 5′ से 3′ की ओर जाने के लिये तथा एक 3′ व 5′ की ओर जाने के लिए। प्राइमर्स छोटे रासायनिक संश्लेषित अल्प न्यूक्लियोटाइड हैं जो DNA क्षेत्र के पूरक होते हैं।

PCR के उपयोग इस प्रकार हैं:

- रोगाणुओं की पहचान में।
- विशिष्ट उत्परिवर्तन को पहचानने में।
- DNA फिंगर प्रिंटिंग में।
- पादप रोगाणुओं का पता लगाने में।
- विलुप्त जीवों तथा मनुष्यों के ममी अवशेष से DNA खंड के क्लोनिंग में।

प्रश्न 12 अपने अध्यापक से चर्चा करके पता लगाइये कि निम्नलिखित के बीच कैसे भेद करेंगे-

a. प्लाज्मिड DNA तथा गुणसूत्रीय DNA
b. आरएनए और डीएनए
c. एक्सोन्यूक्लियेज और एंडोन्यूक्लियेज

उत्तर-

a. प्लाज्मिड DNA तथा गुणसूत्रीय DNA-

प्लाज्मिड DNA:

प्लाज्मिड अतिरिक्त गुणसूत्रीय रचनाएँ होती हैं जो जीवाणुओं के अन्दर स्वतः गुणित होती रहती है। इनका DNA दो सूत्रों का बना, प्रायः गोलाकार (Circular) होता है। इन पर अन्य जीनों के अतिरिक्त प्लाज्मिड की प्रतिकृति करने वाले जीन भी पाये जाते हैं। पुनर्योगज DNA तकनीक में प्रयुक्त प्लाज्मिड में प्रतिजैविक रोधिता वाले जीन भी होते हैं जिनसे पुनर्योगज DNA अणुओं की पहचान सम्भव हो पाती है।

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)

गुणसूत्रीय DNA:

गुणसूत्रों में उपस्थित DNA गुणसूत्रीय DNA होता है। यह भी दो सूत्रों का होता है परन्तु गोलाकार नहीं होता तथा कोशिका के केन्द्रक में होता है। इसमें प्रतिजैविक रोधिता वाले जीन नहीं होते हैं । यह प्लाज्मिड DNA की तुलना में अधिक लम्बा तथा अधिक न्यूक्लियोटाइड युक्त होता है।

b. आरएनए और डीएनए-

	आरएनए	डीएनए
1.	आरएनए एक लड़ी वाले अणु होते हैं।	डीएनए द्विलड़ीय अणु होते हैं।
2.	इसमें राइबोज शर्करा होता है।	इसमें डिऑक्सीराइबोज शर्करा शामिल होते हैं।
3.	आरएनए में स्वयं प्रतिकृति करने की क्षमता नहीं होती है।	डीएनए अणुओं में प्रतिकृति की क्षमता होती है।
4.	यह राइबोसोम का एक घटक है।	यह गुणसूत्र का एक घटक है।

c. एक्सोन्यूक्लियेज और एंडोन्यूक्लियेज-

एक्सोन्यूक्लियेज	एंडोन्यूक्लियेज
यह प्रतिबंधन एंजाइम का एक प्रकार है जो न्यूक्लियोटाइड को डीएनए अणु के 5 'या 3' छोर से काटता है।	यह एक प्रकार का प्रतिबंधन एंजाइम है जो डीएनए को भीतर विशिष्ट स्थलों पर काटते हैं।

SHIVOM CLASSES 8696608541

SHIVOM CLASSES - WhatsApp for Notes (8696608541)