একাদশ অধ্যায় **জীব প্রযুক্তি** Biotechnology



Prof. Ian Wilmut

ব্রিটিশ বিজ্ঞানী প্রফেসর আয়েন উওলমুট (১৯৪৪) ভ্রূণতত্ত্ব ও জীনতত্ত্বের ওপর গবেষণা করে ক্লোনিং (Cloning) পদ্ধতিতে এডিনবরায় প্রথম ভেড়া শাবক ডলিকে উৎপাদন করে প্রমাণ করেন যে, নিষেক পদ্ধতি ছাড়াই অযৌন পদ্ধতিতে বা ক্লোনিং পদ্ধতিতে শুধুমাত্র ডিপঙ্কােড (2n) দেহকােষ থেকেই স্ক্রাপায়ী শিশুজীব উৎপন্ন করা সম্ভব।



পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি



- □ চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য বংশপর ম্পারায় স্থানান্তরের কৌশল: বংশগত ধারা পরিবহনে ক্রোমোজোম, ডিএনএ ও আরএনএ–এর গুরবত্ব অপরিসীম। ক্রোমোজোমের প্রধান উপাদান ডিএনএ। ডিএনএ–ই জীবের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের প্রকৃত ধারক, যাকে জিন বলা হয়। আরএনএ জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করতে ডিএনএ–কে সাহায্য করে। ক্রোমোজোম ডিএনএ ও আরএনএ–কে ধারণ করে বাহক হিসেবে। ক্রোমোজোম ডিএনএ ও আরএনএ–কে সরাসরি বহন করে পিতামাতা থেকে তাদের পরবর্তী বংশধরে নিয়ে যায়। কোষ বিভাজনের মায়োটিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বংশগতির এ ধারা অব্যাহত থাকে।
 - **ডিএনএ** : একটি ডিএনএ অণু দ্বিসূত্র বিশিষ্ট লম্বা শৃঙ্খলার পলিনিউক্লিওটাইড। কারণ এটি অনেকগুলো নিউক্লিওটাইড নিয়ে গঠিত। ডিএনএ অণুতে চার ধরনের বারক থাকে যথা : এডিনিন, গুয়ানিন, সাইটোসিন ও থাইমিন। এগুলোর মধ্যে এডিনিন থাইমিনের সাথে এবং সাইটোসিন গুয়ানিনের সাথে জোড বেঁধে সিঁডির ধাপগুলো তৈরি করে।
- 🛮 **ডিএনএ টেস্টের প্রয়োজনীয়তা :** সম্তানের পিতৃত্ব ও মাতৃত্ব নিয়ে বিরোধ সৃষ্টি হলে, বা কেউ যদি অন্যের সম্তানকে তার নিজের সম্তান হিসেবে দাবি করে, তখন ডিএনএ টেস্ট দ্বারা এ ধরনের বিবাদ বর্তমানে নিম্পত্তি করা যায়। বর্তমানে অপরাধী শনাক্তে ডিএনএ টেস্ট গুরবত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখছে।
- ☐ জেনেটিক বিয়তার কারণ ও ফলাফল : জেনেটিক বিয়তা ঘটে যেসব কারণে তা হলো
 - ১. পয়েন্ট মিউটেশন বা জিনের ভেতর পরিবর্তনের জন্য, ২. ক্রোমোজোম সংখ্যার হ্রাস বা বৃদ্ধির জন্য, ৩. ক্রোমোজোমের কোনো অংশের হ্রাস বা বৃদ্ধির জন্য, ৪. মায়োসিস কোষ বিভাজনের সময় হোমোলগাস ক্রোমোজোমের বিচ্ছিন্নকরণ না ঘটার জন্য।
 - এসব বিষ্নতার ফলে মানুষের বংশগত কতগুলো রোগ হয়। এ রোগগুলো হলো— ১. সিকিল সেল রোগ, ২. হানটিংটন স রোগ, ৩. ডাউন স সিনড্রোম রোগ, ৪. ক্লিনিফেলটার স সিনড্রোম রোগ, ৫. টার্নার স সিনড্রোম রোগ ইত্যাদি।
- জীব প্রযুক্তি এবং জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং: জীব প্রযুক্তি বলতে বোঝায় মানবকল্যাণের উদ্দেশ্যে জীবজ প্রতিনিধিদের, যেমন: অণুজীব বা জীবকোষের কোষীয় উপাদানের নিয়ন্ত্রিত ব্যবহার। দই, সিরকা, পাউরবিট, মদ, পনির ইত্যাদি উৎপাদন জীব প্রযুক্তির ফসল। এসব জীব প্রযুক্তিকে পুরনো জীব প্রযুক্তির বলে আখ্যায়িত করা হয়। সম্প্রতি আণবিক জীববিজ্ঞানের গবেষণার য়ারা জীব প্রযুক্তির যে প্রসার ঘটেছে, তাকে বলা হয় নতুন জীব প্রযুক্তি। বাস্তবিক অর্থে, আধুনিক জীব প্রযুক্তি তিনটি বিষয়ের সমন্বয়। যথা: ১. অণুজীব বিজ্ঞান, ২. টিস্যু কালচার ও ৩. জিন প্রকৌশল। বর্ণিত এই তিনটি বিষয়ের সমন্বয়ে গড়ে ওঠা জীববিজ্ঞানের অত্যাধুনিক এই শাখাটি মানবসভ্যতার নতুন দিগন্ত খুলে দিয়েছে। একটি জীব থেকে একটি নির্দিষ্ট জিন বহনকারী ডিএনএ খন্ড পৃথক করে তিনু একটি জীবে স্থানান্তরের কৌশলকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বা জিন প্রকৌশল বলে। এই জিন যে কৌশলগুলার মাধ্যমে স্থানান্তর করা হয় তাদের একত্রে রিকন্দ্রিনন্ট ডিএনএ কৌশল বলে। রিকন্দ্রিনন্ট ডিএনএ অণুয় কাঞ্জিত অংশ কেটে আলাদা করে অন্য একটি ডিএনএ অণুতে প্রতিস্থাপনের ফলে যে নতুন ডিএনএ অণুর সৃষ্টি হয়, তাকে রিকন্দ্রিনেন্ট ডিএনএ বলে। রিকন্দ্রিনেন্ট ডিএনএ তৈরির প্রক্রয়াকে রিকন্দ্রিনেন্ট ডিএনএ প্রযুক্তি বা জিন ক্রোনিং বলা হয়।

 ভিল ক্রোনিং বলা হয়।
- প্রাণী ও উদ্ভিদে ক্লোনিং: একটি কোষ বা একগুচ্ছ কোষ যখন একটিমাত্র কোষ থেকে উৎপত্তি হয় এবং সেগুলোর প্রকৃতি মাতৃকোষের মতো হয়
 তখন তাকে ক্লোন বলে। প্রাণী ক্লোনিং উদ্ভব হয় একই প্রাণীর দেহকোষ থেকে সম্পূর্ণ নিউক্লিয়াস বের করে সেই প্রাণীর নিষেককৃত ডিম্বাণুতে
 ইনজেন্ট করে নিউক্লিয়াস স্থাপন করা হয়। ডিম্বাণুতে দেহকোষের নিউক্লিয়াস স্থাপন করার পূর্বে নিষেককৃত ডিম্বাণুর নিউক্লিয়াসকে
 অপসারণ করা হয়। এই ডিম্বাণু থেকে য়ে প্রাণী সৃষ্টি হয় তা হৢবয়ু তার মাতার মতো হয়। আর উদ্ভিদ ক্লোনিং উদ্ভব ঘটে অয়ৌন অঞ্চাজ
 জননের য়ারা। এপুলোর আকৃতি হয় একদম মাতৃজীবের মতো।
- □ ক্লোনিং-এর সামাজিক প্রভাব: উদ্ভিদ বা প্রাণীর ক্লোনিং নিয়ে তেমন কোনো বিতর্ক সৃষ্টি হয়নি। কিন্তু মানুষের ক্লোনিং বিষয়ে এর নৈতিকতা নিয়ে বিতর্ক সৃষ্টি হয়েছে। এখন পর্যন্ত মানুষ বা মানবগোষ্ঠীর সফল ক্লোনিংয়ের খবর পাওয়া যায়িন। ক্লোনিং জাত শিশুটি সম্পূর্ণ সুস্থ হবে, এমনটি বলা যাছে না। বয়ং প্রতিবন্ধী বা বিকলাজা হওয়ায় আশজ্জা বেশি। মানব ক্লোনিং হবে প্রকৃতির ওপয় এক বড়় ধয়নেয় হসতবেপ। সাধায়ণ মানুষেয় একাংশেয় মতে, ধর্ম আয় বিজ্ঞান এক নয়। ধয়ীয় অনুশাসন মেনে চলা উচিত।

জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং ও বায়োটেকনোলজির ব্যবহার :

- ১. এ পঙ্গতিতে উদ্ভিদের বর্ধনশীল অজ্ঞাসমূহ থেকে অসংখ্য অণুচারা উৎপন্ন হয়। অল্প জায়গায় নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে বাণিজ্যিকভাবে লাখ লাখ কাঙ্জ্বিত চারা করা সম্ভব হচ্ছে এ প্রযুক্তি ব্যবহার করে।
- ২. এর ফলে জিনের গঠন বা বিন্যাসের পরিবর্তন ঘটিয়ে উন্নত জাতের উদ্ভিদ সৃষ্টি করা সম্ভব হয়েছে। এভাবে ধান, গম, তেলবীজসহ অনেক শস্যের অধিক ফলনশীল উনুত জাত উদ্ভাবন করা হয়েছে।
- ৩. জীব প্রযুক্তি প্রয়োগ করে প্রাণী ও উদ্ভিদজাত দ্রব্যাদির গঠন, বর্ণ, পুষ্টিগুণ, স্বাদ ইত্যাদির উন্নয়ন করা সম্ভব হয়েছে।
- ৪. জীব প্রযুক্তির দ্বারা শাকসবজি, ফল ও শুঁটকির ৰতিকর পতজা, মশা ইত্যাদি নিয়ম্ত্রণে স্টেরাইল ইনসেষ্ট টেকনিক উদ্ভাবন করে পতজা
- ৫. জীব প্রযুক্তির মাধ্যমে সুইডেনের বিজ্ঞানীরা সুপার রাইস বা গোল্ডেন রাইস নামক এক ধরনের ধান উদ্ভাবন করেছেন। এটি ভিটামিন Λ সমৃদ্ধ।



অনুশীলনীর বহুনির্বাচনি প্রশ্লোত্তর



- সেক্স ক্রোমোজোমের সংখ্যা কতটি?
 - ক্তি ১টি
- ২টি
- ন্ত ২২টি
- থ্য ৪৪টি
- ক্রোমোজোমে যে মৌলিক পদার্থ থাকে তা হলো
 - i. ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়াম
 - ii. লৌহ ও ম্যাগনেসিয়াম
 - iii. ক্যালসিয়াম ও অ্যালুমিনিয়াম

নিচের কোনটি সঠিক?

- ii ℧i
- iii 🕏 ii
- g i ii i
- 🗑 i, ii 😉 iii

নিচের চিত্রটি থেকে ৩ ও ৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



- ওপরের চিত্রটি কিসের? ৩.
 - ⊕ DNA RNA
- ক্রোমোজোম ত্ত্ব নিউক্লিওলাস
- চিত্রের কোন অংশটি সেন্ট্রোমিয়ার? 8.

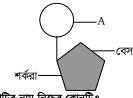
② B

- ⊕ A
- (a) D



গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর

Œ.



চিত্রে 🗚 অংশটির নাম নিচের কোনটি?

- ফসফেট
- নাইট্রোজেননাইট্রোজেনসালফেট
- ত্ত্ব কার্বনেট

y.



চিত্রের A চিহ্নিত অংশটির নাম কী?

- ক্রিমাটিন
- নিউক্লিয়াস
- নিউক্লিওলাস
- ত্ত্ব নিউক্লিওপরাজম
- মানবদেহের প্রতিটি দেহকোষে ক্রোমোজোম সংখ্যা কত?
- থ্য ৪২টি
- **1**88 ক্র
- ৪৬টি
- মানবদেহের রক্তকণিকায় কোন রোগটি পয়েন্ট মিউটেশনের জন্য হয়ে
 - ⊕ হানটিংটন স রোগ
- সিকিলসেল রোগ
- ডাউন 'স সিনড্রোম
- 🕲 টার্নার স সিনড্রোম
- ক্লোনিং কত প্রকার?
 - থ্য চার
- \bullet তিন
- ত্ব দুই

- ক্ত পাঁচ
 - পনির তৈরিতে নিচের কোনটি ব্যবহূত হয়? ক ভাইরাস
 - ⊚ শৈবাল
- ত্ত মিউকর
- ট্রান্সজেনিক টমেটোর বৈশিষ্ট্য কোনটি?

- করোনারী থ্রন্থোসিস প্রতিরোধ শর্করার পরিমাণ বেশি
- 🔞 এন্টিবডি তৈরিতে সৰম
- 🔞 বারোমাসী ফসল
- ক্রোমোজোমের প্রধান উপাদান কোনটি?
 - ⊕ আর.এন.এ 🔸 ডি.এন.এ
- ত্ত্ব সেন্ট্রোমিয়ার
- কোন সমস্যার কারণে ১০ বছর বয়সের শিশুর চলন শক্তি লোপ পায়?
 - জুভেনাইল গরুকোমা
- অপটিক অ্যাট্রিফি
- মাসকুলার ডিসট্রপি
- ত্ত্ব হোয়াইট ফোরলক
- সন্তানের পিতৃত্ব ও মাতৃত্ব নিয়ে বিরোধের নিষ্পত্তি হয় কোনটির
 - মূত্ৰ পরীৰা
- DNA টেস্ট

🕣 জিন

- মল পরীৰা
- ত্ত বরাড পরীবা
- ক্রোমোজোমে কয় ধরনের প্রোটিন থাকে?
 - থ্য তিন
- ণ্য চার
- পুরবষ দেহের সেক্স ক্রোমোজোম হলো–

 - iii. XY

 - নিচের কোনটি সঠিক?
 - (1) ii
- iii
- gi v ii

ত্ব পাঁচ

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ১৭ ও ১৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

বিজ্ঞান শিৰক শ্ৰেণিতে জেনেটিক বিশৃঙ্খালাজনিত কারণে সৃষ্ট রোগসমূহ পড়াতে গিয়ে বললেন যে, পুরবষের সেক্স ক্রোমোজোমের ডিসজাংশনের কারণে একটি রোগ হয়ে থাকে।

- ১৭. উলিরখিত রোগটির নাম নিচের কোনটি?
 - ⊕ হানটিংটন 'স রোগ
- তার্নার 'স সিনড্রোম
- ডাউন 'স সিনড্রোম
- ক্লিনিফেল্টার স সিনড্রোম
- ১৮. এই রোগে আক্রান্ত একজন পুরবষ–
 - i. XY ক্রোমোজোম বিশিফ্ট
 - ii. XXY ক্রোমোজোম বিশিষ্ট
 - iii. বন্ধ্যা ও কর্কশ কণ্ঠস্বর বিশিষ্ট

নিচের কোনটি সঠিক?

নবম-দশম শ্রেণি : সাধারণ বিজ্ঞান ▶ ৩৭২ ii 🕏 i 🚯 (a) i 😉 iii • ii ♥ iii নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২১ ও ২২নং প্রশ্নের উত্তর দাও : gi, ii Siii নিচের প্রবাহ চিত্র থেকে ১৯ ও ২০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও : বিজ্ঞানের শিৰক কোষ বিভাজন পড়াতে গিয়ে বোর্ডে নিউক্লিয়াসের চিত্রে কিছু আলামতের সিব্রুনিং $| \rightarrow | A | \rightarrow |$ DNA বিশেরণ লম্বা সরব সুতার মতো অজ্ঞাণু আঁকলেন। ২১. উদ্দীপকে চিত্রে অঙ্কিত সরব সুতার মতো অঙ্গাণুগুলোর নাম কী? → প্রাপতউপাত্ত ফলাফল বিশেরণ এবং সিদ্ধানক্সহণ 📵 ডি.এন.এ ক্রোমোজোম ১৯. প্রবাহ চিত্রটি কিসের? ত্ত্ব নিউক্লিওটাইড ঞ্জ আর.এন.এ ⊕ হিউম্যান জিনোম প্রজেষ্ট • ফরেনসিক টেস্ট শিৰকের অজ্ঞিত সরব সুতার মতো অজ্ঞাাণুগুলো– ন্ব জিন থেরাপি ৰূ DNA টেস্ট i. লিজা নির্ধারণ করে A স্থানে অপরাধীর করা হয়– ii. DNA ও RNA ধারণ করে i. লালা পরীৰা iii. কোষ বিভাজনে অংশগ্রহণ করে ii. চুল পরীৰা নিচের কোনটি সঠিক? iii. রক্ত পরীৰা 1ii ⊕ i ⊕ ii ● i, ii ଓ iii নিচের কোনটি সঠিক? o i ⊌ iii ⊕ i ଓ ii gii 🛭 iii gi, ii giii 000 অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্লোত্তর **③** 22A + XX **●** 22A + X① 44 + XY ক্রোমোজোম ■ পৃষ্ঠা: ১৬০-১৬২ শুক্রাণুর ক্রোমোজোম বিন্যাস কোনটি? ৩৯. (প্রয়োগ) ● 22A + Y 3 44A + Y 🛮 🗌 সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর প্রতিটি ক্রোমাটিডে কতটি ক্রোমোনেমা থাকে? 80. (জ্ঞান) কোষ বিভাজনের সময় প্রতিটি ক্রোমোজোম সমান দুই ভাগে বিভক্ত হয়ে থ্য ২ থ ৪ কী গঠন করে ? (অনধাবন) সেন্ট্রোমিয়ার-এর অপর নাম কী? (অনুধাবন) ● ক্রোমাটিড ্তু ক্রোমোনেমাটা ত্র ক্রোমোনেমা ত্ম সেন্ট্রোমিয়ার ক্ত ক্রোমাটিড ত্ব ম্যাট্রিক্স মানুষের গ্যামেটে ক্রোমোজোমের সংখ্যা কত? ২৪. নিউক্লিয়াসের ভেতরে সুতার মতো অংশকে কী বলে? **⊕** >∘ **3 7 7** ২৩ থি ৪৬ ্ক্ত নিউক্লিওপরাজম্ ্ত ক্রোমাটিড

● ক্রোমোজোম ন্ত্র নিউক্লিওলাস মানুষের নিষিক্ত ডিম্বাণুতে অটোজোমের সংখ্যা কত? ২৫. কোমোজোমগুলো স্পষ্ট হয় কখন ? প্রয়োগ ৪৩. **⊕ 77 @ ২**২ ⊕ টেলোফেজ ও এনাফেজ দশায়
 ● প্রোফেজ ও মেটাফেজ দশায় সেন্ট্রোমিয়ার কার অংশ? এনাফেজ ও মেটাফেজ দশায় ত্ত প্রোমেটাফেজ ও মেটাফেজ দশায় ত্ব ডিকটিওজোম ক্ত রাইবােজােম <a>ক্ত মেসােজােম ক্রোমোজোম কোষ বিভাজনের সময় একটি ক্রোমোজোম কয় ভাগে বিভক্ত হয়? (অনুধাবন) 88. পুরুষ মানুষের সেক্স ক্রোমোজোম কোনটি? ২৭. (জ্ঞান) থ্য ৩ **ඉ** 8 1 XX মানুষের অটোজোম কয়টি? ক্রোমোজোমের উভয় পার্শ্বের অংশকে কী বলে? (অনুধাবন) থ সেন্ট্রোমিয়ার ● বাহু 📵 ১২ জোড়া 🔞 ২১ জোড়া ২২ জোড়া ত্ত ২৪ জোড়া ত্ব ক্রোমাটিড মানুষের দেহকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা নিচের কোনটি? অটোজোমে অবস্থিত জিন দারা নিয়ন্ত্রিত হয় কোনটি? (অনুধাবন) ২৯. 2n = 4632n = 44① 2n = 32 $\Im 2n = 24$ কোষ বিভাজনের কোন দশায় ক্রোমোজোমগুলোকে পর্যবেক্ষণ করা যায়? (জ্ঞান) মেন্ডেল কর্তৃক আখ্যায়িত ফ্যাক্টরের বর্তমান নাম কোনটি? (অনুধাবন) ক্র ইন্টারফেজ ● মেটাফেজ ি অ্যানাফেজ ন্ব টেলোফেজ ক্রিমোজোম
 থারএনএ জিন কোষ বিভাজনের সময় ক্রোমোজোমকে স্পিভল তন্তুর সজো যুক্ত রাখে

(অন্ধাবন)

(অনুধাবন)

(অনুধাবন)

৫২.

সেন্ট্রোমিয়ার

ত্ব নিউক্লিয়াস গঠন নিচের কোনটি একটি ক্রোমাটিডের জন্য সত্য? (অনুধাবন) ক্রোমোজোমের অর্ধাংশ ⊚ ক্রোমোজোমের সম্পূর্ণ অংশ ত্ত ক্রোমোজোমের হ্যাপরয়েড সংখ্যা ক্রামোজোমের অংশ

গু ক্রোমোনেমা

কোষ বিভাজন

৩৪. নিচের কোনটি ক্রোমোজোমে থাকে?

ক্রোমোজোম কোন কাজের সঞ্চো জড়িত?

📵 ক্রোমোমিয়ার 🕲 স্যাটেলাইট

বংশগত বৈশিষ্ট্যের সঞ্চারণ

ি জনন

ক্রি সেন্ট্রোজোম নিউক্লিওলাস

 সেন্টোমিয়ার ত্ত্য এন্ডোপরাজমিক জালিকা

৩৫. মানুষের শিষ্ঠা নির্ধারণ ক্রোমোজোমের ধরন কোনটি? (অনুধাবন) ① XX - YO $\Im ZW - ZZ$

মহিলাদের দেহে ক্রোমোজোম বিন্যাস নিচের কোনটি? **③** 22A + XX **③** 44A + XY **⑤** 22A + XY ullet 44A + XX

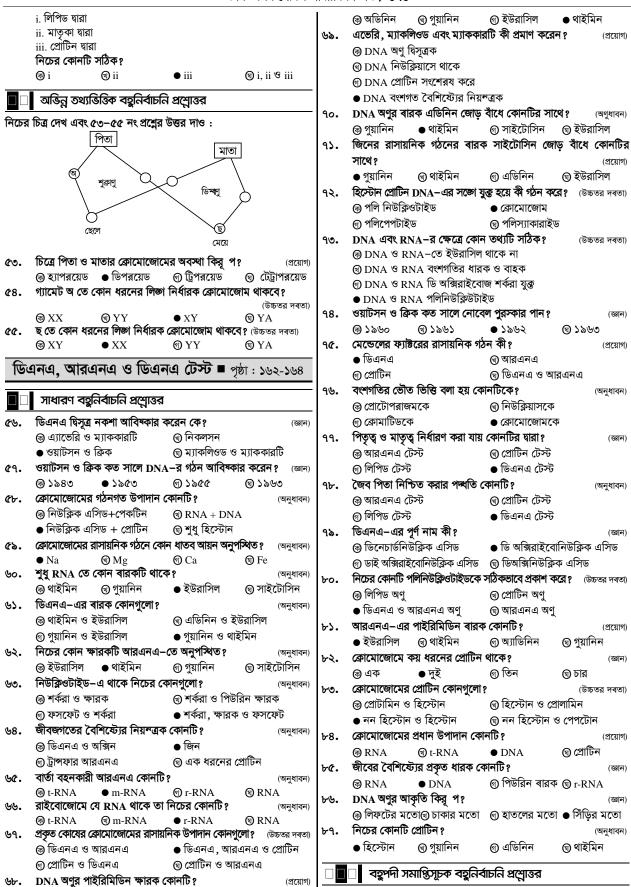
পুরুষ দেহে ক্রোমোজোম বিন্যাস নিচের কোনটি? <u>ه</u>٩0 **③** 22A + XX **●** 44A + XY **③** 22A + XY3 44A + XX

ডিম্বাণুর ক্রোমোজোম বিন্যাস কোনটি? (প্রয়োগ)

বেটসন, মেন্ডেলের ফ্যাক্টরের কী নাম দিয়েছিলেন? (অনুধাবন) জিন 📵 ডিএনএ 🕲 আরএনএ ত্ব প্রোটিন অণু ক্রোমোজোমের বাহিরের আবরণটি কী কী দারা গঠিত? (প্রয়োগ) ক্র প্রোটিন ও লিপিড ি লিপিড ও অজৈব পদার্থ প্রোটিন ও অজৈব পদার্থ গ্ব ধাত্ৰ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর ক্রোমোজোমগুলো স্পর্য্ট হয় কোষ বিভাজনের— Co. (অনুধাবন) i. প্রোফেজ দশায় ii. মেটাফেজ দশায় iii. অ্যানাফেজ দশায় নিচের কোনটি সঠিক? (a) ii 1ii 🕝 ক্রোমোজোমের অংশগুলোকে বলা হয়— (অনুধাবন) i. ক্রোমাটিড ii. ক্রোমোনেমা iii. সেন্ট্রোমিয়ার নিচের কোনটি সঠিক? ⊕ i ଓ ii iii 🕑 i 🔞 gii g iii ● i, ii ଓ iii

(প্রয়োগ)

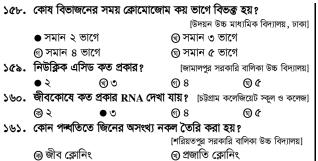
ক্রোমোজোম আবৃত থাকে–



৮৮ .	আরএনএ'র পাইরিমিডিন ক্ষারক	হ ে লা—	(অনুধাবন)		সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর		
	i. এডিনিন			৯৬.	পুরুষদের কোষে দুই বা ততোধি	ক v কোমোজোম থাকলে	া তাকে কী
	ii. থাইমিন			.	वल?	1 21 6416416414 1116	(জ্ঞান)
	iii. ইউরাসিল				্ক ডাউন 'স সিনড্রোম	্য টার্নার 'স সিনড্রোম	(3-11)
	নিচের কোনটি সঠিক?		0		 ক্লিনিফেলটার 'স সিনড্রোম 		
	⊕ i ⊕ ii	• iii	(a) ii (c)	৯৭.	টার্নার স সিনড্রোমে 'X' ক্রোমোড	-	(অনুধাবন)
৮৯.	ক্রোমোজোম বাহক হিসেবে কাৰ্ড	স করে—	(উচ্চতর দৰতা)		⊕ o	ଡ଼ବ ସ	-
	i. ডিএনএ–এর			৯ ৮.	ডাউন স সিনড্রোম–এর ক্ষেত্রে কী		টচ্চতর দৰতা)
	ii. আরএনএ–এর				⊕ পুরুষের X ক্রোমোজোম বেশি থ		
	iii. জিন–এর				• ২১তম ক্রোমোজোমের নন ডিস	াজাংশন ঘটে	
	নিচের কোনটি সঠিক?	_			ত স্ত্রীলোকের X ক্রোমোজোম ক	ম থাকে	
	⊕i ଓ ii ⊕i ଓ iii	⊕ ii ଓ iii	• i, ii ও iii		ত্ত ১৮তম ক্রোমোজোমের নন ডিয	লজাংশন ঘ <i>টে</i>	
۵0.	ডিএনএ'র অণু লম্বালম্বিভাবে	ভাগ হয়ে পারপুরক	দুটি পশ্বি কাঠামো	৯৯.	টার্নার স সিনড্রোম–এর ক্ষেত্রে কী		টচ্চতর দৰতা)
	গঠন করে যার—		(প্রয়োগ)		⊕ পুরুষের X ক্রোমোজোম বেশি ।		
	i. একটি পুরাতন পার্শ্বকাঠামো				 থ ২১তম ক্রোমোজোমের নন ডিস্ 		
	ii. একটি নতুন পাৰ্শ্ব কাঠামো				● স্ত্রীলোকের X ক্রোমোজোম ক্		
	iii. দুটি নতুন পাৰ্শ্ব কাঠামো				ত্ত্ব ১৮তম ক্রোমোজোমের নন ডি		
	নিচের কোনটি সঠিক?			٥٥٥.	সিকিল সেল রোগের কারণ কোনটি	?	(জ্ঞান)
	⊕ i ⊕ ii	1 iii	• i ા ii		 পয়েন্ট মিউটেশন 		
৯১.	পিতৃত্ব ও মাতৃত্ব বিরোধ নিষ্পার্ট	রর জন্য ডিএনএ টে			🕲 ক্রোমোজোম সংখ্যার বৃদ্ধি		
	. 100-12 (20)		(উচ্চতর দৰতা)		ক্রামোজোমের কোনো অংশের	হ্রাস	
	i. মাতার কোষ ii. পিতার কোষ				ত্ত্ব সিনড্রোম		
	ii. সম্তানের কোষ			202.	হানটিংটন স রোগের কারণ কোন		(জ্ঞান)
	নিচের কোনটি সঠিক?				 পয়েন্ট মিউটেশন 	0 04 10 110-110 101 1 1 1 101	র বৃদ্ধি
	(160% C41-110 410 4 1. 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	6 ii S iii	● i, ii ଓ iii		ক্রামোজোমের সংখ্যার হ্রাস		
৯২.	পলিনিউক্লিওটাইড দ্বারা গঠিত–	ey ir v iri	্প্রয়োগ)	১০২.	সিকিল সেল রোগে RBC-এর আ		(অনুধাবন)
•• \•	i. নিউক্লিওটাইড		(46.411)		ডিম্বাকার	•	স্তের মতো
	ii. ডিএনএ			¿00.	মহিলাদের হোমোজাইগাস অবস্থা	য় রোগের প্রকাশ ঘটে বে	গন জিনের
	iii. আরএনএ				কারণে ?		(অনুধাবন)
	নিচের কোনটি সঠিক?					X-লিংকড	
	⊕i vii ⊕ii viii	● ii ଓ iii	g i, ii g iii			ত্ত প্রকট জিন	. ^
৯৩.	আরএনএ–এর ৰারকগুলো–		(অনুধাবন)	708.	ক্রোমোজোমের নন–ডিসজাংশনের	া কারণে ঘঢ়েছে নিচের কে	
	i. এডিনিন		,		ক্র বর্ণান্ধতা	সিকিল সেল	(প্রয়োগ)
	ii. ইউরাসিল				ডাউন 'স সিনড্রোম	ন্ত্র রাতকানা	
	iii. গুয়ানিন			100	হানটিংটন 'স রোগে মানুষের কোন		(অনুধাবন)
	নিচের কোনটি সঠিক?			204.	 কি লিভার 	ক্রি বিশ্ব বিশ্	(4-2414-1)
	iii Vi 📵 ii Vi 📵	ள் ஒ iii	● i, ii ଓ iii		মস্তিষক	ত্ত পিরহা	
		£		30b.	XXY ক্রোমোজোম বিশিষ্ট পুরববে		(অনধাবন)
	অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচ	ାଧ୍ୟ ପ୍ରଧାଓଶ			● ক্লিনিফেলটার 'স সিনড্রোম	্ভ ডাউন 'স সিনড্রোম	(' 4 ' ')
নিচের	চিত্র থেকে ৯৪ ও ৯৫ নং প্রশ্নের	উ ত্ত র দাও :			টার্নার 'স সিনড্রোম	ত্ব অপটিক অ্যাট্রফি	
	্ ফসফেট			١٥٩.	বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করতে পারে না বে		(অনুধাবন)
					প্রকট জিন	● প্রচ্ছন্ন জিন	
		বেস			🕣 হেটারোজাইগাস জিন	ত্ব প্রকট X জিন	
	с —	(2401)			🗆 বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনিব	র্যাচনি পশাহর	
	Service of the servic		() ()	Sob.	000		(প্রয়োগ)
৯৪.	চিত্রের C অংশটি কী ? া া া া া তির্বা	● পাঁচ কার্বনযুক্ত	(প্রয়োগ)	200.	i. ह्यांच्यां	10 114 -11 \(\) 10 -11	(นเพเป)
	=	● পাচ কাবনবুঞ্জ ত্ব রাইবোজ সুগা			ii. ডিম্বাকৃতি		
50		জ খাবনোল বুঁখা			iii. কাম্তের আকৃতির		
৯ ሮ.	i. নাইট্রোজেন ক্ষারক		(অনুধাবন)		নিচের কোনটি সঠিক?		
	ii. ফসফেট				(a) ii (a) ii	● iii	i ଓ iii
	ii. বারক			১০৯.	সেক্স লিংকড জিন সাধারণত থাকে	_ :	(অনুধাবন)
	নিচের কোনটি সঠিক?				i. X-কোমোজোমে		
	• i ଓ ii 🔞 i ଓ iii	ஒ ii ଓ iii	g i, ii S iii		ii. Y-ক্রোমোজোমে		
	-1 · 11 · 11 · 11	——————————————————————————————————————	₩, n ♥ m		iii. প্রচ্ছন্ন অবস্থায়		
	মানষের জেনেটিক বিশ	ভথলা ■ পঠা :	148-144		নিচের কোনটি সঠিক?		

		117	4-1-14 CEI1: *	ויאואיו	149914 \$ 040				
	iii છ i 🚱 i 🔞		● i, ii ଓ iii		● প্রতিটা কোষে	ৰ কাঞ্জ্মিত জিনস	হ অন্য ডিএনএ		
>>0.	X-লিংকড জিনের প্রকাশ ঘ	টে যখন জিনটি থাকে–	(প্রয়োগ)		ক্যেকটি কে	গবে কাঞ্জ্কিত জিন	াসহ অন্য ডিএনএ		
	i. X-ক্রোমোজোমে				ত্ত্ব সকল কোষে	কাঞ্চিক্ষত জিনসহ	্ অন্য আরএনএ		
	ii. XX-ক্রোমোজোমে			১২১.	হেপাটাইটিস–৫	ার চিকিৎসায় ব্যব	হ্ত হয় কোনটি?		(অনুধাবন)
	iii. হোমোজাইগাস অবস্থায়	Ī			● ইন্টারফে রন	 ভ্যাকসিন 	গু অ্যান্টিবায়ো	টক ছ	্য ফাইসিন
	নিচের কোনটি সঠিক?			১২২.	দই তৈরি করার	। জন্য ব্যবহার ক	রা হয় কোনটি?		(অনুধাবন)
	(iii % ii ⊕ i % iii	gii giii	gi, ii g iii	1319		● Lactobacillu ন ধরনের ক্লোনিং-	ıs গু Acetobacte -এর উদাহরণ গ	er 🕲 Yea	ast (অনুধাবন)
	অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনি	ोर्गाहरि श्रालाञ्च		200.	কানতে কানিং		জীব ক্লোনিং		(31,7,11,4-1)
	जाउत् उपाठाउक पट्टाट	निर्माणय वस्तिष्य			জিন ক্লোনিং		ত্ত রিপ্রোডাক্টিভ	কোনিং	
	অনুচ্ছেদ পড় এবং ১১১ ও			5 \$8.	পরাজমিড–এর		G 1113411-11-1	354 11 1	(অনুধাবন)
	একটি বিজ্ঞান পত্রিকায় এক		•		ৰূ ইস্ট	্ত্য শৈবাল	 ব্যাকটেরিয়া 	ন্ত ভাই	
	রোগটি ক্রোমোজোমের ন			35E.	-	র প্রধান বৈশিষ্ট্য		0	(প্রয়োগ)
আক্রান্দ	ত কোনো নারীর ক্রোমো জো ফ	া XX−এর পরিবর্তে X হা	ग्र ।	• (4.	্ক বেশি প্রোটিন		প্রকিশি অ্যামাই	নৈ এসিড	
>>>.	A রোগটির নাম কী?		(প্রয়োগ)		-				
	🚳 হানটিংটন 'স রোগ	🕲 ডাউন 'স সিন্ত	ড্রাম	1314.	-		রা হয় ব্যাকটেরিয়া		
	🕣 হিমোফিলিয়া	● টার্নার 'স সিন	ড্রাম	• (0.	ক্ত সাইটোপরাজ		m <	থ নিউ	
۵۵ ۷.	উক্ত রোগে আক্রান্ত একজন	ন স্ ত্রীলোকের —	(উচ্চতর দৰতা)		প্রাজমিড		ত্ত মেসোজোম	Q 1 10	a (
•	i. ঘাড় দীর্ঘ হয়		,	339.		জিন প্রযক্তির মাং	য়মে নিচের কোন	টির জিন	স্থানান্তব
	ii. জনন অজোর বিকাশ ঘ	টে না		` ` ` `	করা হয়েছে?		,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,		(প্রয়োগ)
	iii. দেহ লম্বাকৃতির হয়				 সূর্যমুখী 	প্র সরিষা	গ্য সয়াবিন	ত্ত রাই	
	নিচের কোনটি সঠিক?			১২৮.) ঘারা কোনটিকে		
	• i ♥ ii	g ii S iii	g i, ii S iii	- (- 1			,		(প্রয়োগ)
নিচের	অনুচ্ছেদ পড় এবং ১১৩ ও	১১৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও	:		📵 মশাকে	প্র পাখিকে	্য মাছিকে	● পত্	গাকে
	বয়স যখন ১০ তখন থে			১২৯.	বর্তমানে মান	বদেহের বিভিন্ন	ক্রোমোজোমে ত	মবস্থিত া	জিনগুলোর
	ক্তার বলল এটি জন্মগত সম		-,		অবস্থান জানা স	সম্ভব হয়েছে কী [`] চ	ারা ?		(প্রয়োগ)
	লিমার যে রোগটি হয়েছে ত		(প্রয়োগ)		 হিউম্যান জিল 	নোম প্রজেক্ট		1	
	ক্ত সিনড্রোম	ৰ) অাট্ৰফি			করেনসিক রে	টেস্ট	ন্ত সেল ক্লোনিং		
	 টার্নার স সিনড্রোম 	● মাসকুল্যার ডি	ন্ট্র ফি	١٥٥.	ব্যাকটেরিয়া বে	লবের ক্রোমোজ <u>ো</u>	মের বাইরে যে স	বতন্ত্ৰ ডি	এনএ অণু
338.	লিমার এ রোগ হবার কারণ		(উচ্চতর দৰতা)		থাকে তাকে কী	বলে?			(জ্ঞান)
	i. অৰি গোলকের কাঠিন্য				📵 ডিএনএ	● পরাজমিড	ন্ত প রাস্টিড	ত্ত আর	এনএ
	ii. পেশি জটিলতা			১৩১.	জীব প্রযুক্তির উ	দাহরণ নয় কোনা	ট ?		(জ্ঞান)
	iii. জেনেটিক বিঘ্লতা				⊕ মদ	পাউর টি	পিনর	● গর<	র দুধ
	নিচের কোনটি সঠিক?			১৩২.	জিনের অসংখ্য	নকল তৈরি করা	হয় কোনটি দারা?		(অনুধাবন)
	⊕ i ଓ ii ⊗ i ⊕	• ii ♥ iii	g i, ii 😵 iii		📵 জীব ক্লোনিং		প্রজাতি ক্লো	ને૧	
_S		500 0			প্রানিং		● ক্লোনিং		
জা	ব প্রযুক্তি ও জেনেটিব	৽ হাঞ্জানয়াারং ■ পৃষ্ট	গ : ১৬৬-১৭৪	১৩৩.		বলতে কোনটিকে			(জ্ঞান)
		MT-7			● DNA-এর প		֎ RNA-এর গ		
	সাধারণ বহুনির্বাচনি প্র	୍ଲ୍ୟାଓଶ			প্রাটিনের প		ন্তু লিপিড–এর		
356.	ব্যাকটেরিয়ার সাইটোপরা	জমে অবস্থিত নিউক্লিও	ায়েড–এর বাইরে	১৩৪.		দংখ্য হুবহু একই রব	মের কোষ সূর্ফি কর		? (অনুধাবন)
	DNA অণুকে কী বলে?		(জ্ঞান)		📵 ক্লোনিং		প্রপ্রাকৃতিক ব্লে	গনিং	
	্ নিউক্লিওপরাজম● পরাজ	মিড 📵 মেসোজোম	ত্ত্ব সেন্ট্রোজোম		● সেল ক্লোনিং	_	ত্ত রিপ্রোডাকটি		
১১৬.	কাঞ্চ্হ্নিত জিনকে পরাজমি	ড যুক্ত করে সংখ্যা বৃদ্ধি ব	দ্রার কৌশলকে কী	১৩৫.			ব্যবহৃত হয় কোনাী	?	(অনুধাবন)
	বলে?	`	(অনুধাবন)		ক্ত কোষ	ব্যাক্টেরিয়া	ু ● পরাজমিড	₪ m-I	
	🚳 জিন বিভাজন	 জিন শনাক্তকর 	াণ	১৩৬.	রক্ত, বীর্য এবং	লালা থেকে অপর	াধীকে শনাক্ত করা	র পদ্ধতিকে	
	জিন ক্লোনিং	ন্থ ক্লোনিং					- -		(প্রয়োগ)
>>9.	জৈব প্রযুক্তির দারা সৃষ্ট সুপ	ার রাইস কোন ভিটামিন স	নমৃদ্ধ? (জ্ঞান)		⊕ হিম্যাটোলজি		ক্তি স্ক্রিনিং		পরীক্ষা
	⊕ ভিটামিন– D	ভিটামিন−বি ব	কমপেরক্স	३७५.	ৰাতকর।জন অ	শসারণ করে সুস্থ	জিন প্রতিস্থাপন	করাকে কা	(জ্ঞান)
	● ভিটামিন -A	ন্থ ভিটামিন -E			● জিন থেরাপি		⊚ সেরোলজি		(93 •1)
336.	জিন ক্লোনিং–এর সাহায্যে বর্ত্তি				ক্তান বেরনার বিক্তাকরনিসিক বি	টসট	ত্ত মলিকুলার ফ	ার্হ্যিও	
	📵 ক্লোনড জীব	● ট্রান্সজেনিক জী	ব	\$10h-	দুধে কোন শর্কর		Q 41-1 8-114 4	1171	(জ্ঞান)
	ট্রাপফরমড জীব	ত্ত মলিকুলার জীব	1	200.	কু গরুকোজ	থ্য সুক্রোজ	ন্ত ফ্রুক্টোজ	● ল্যাব	_
>>>.	জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বল	তে কী বোঝায়?	(অনুধাবন)	5105	উনসু লিন কী ?	A 9000101	(1) Ch (2010)	→ -101	(জ্ঞান)
	⊕ মিয়োসিস কোষ বিভাজ			2000.	ক্ত এনজাইম		⊚ অ্যান্টিবায়োর্	টক	(∞1-1)
	 নতুন বৈশিষ্ট্য সৃষ্টির জ 				্র এনজাহ্ম ● হরমোন		ন্তু প্রাটিন ত্বি প্রোটিন	~ T	
	 নিউক্লিওটাইডের স্থানান্ 	তর		180	ইন্টারফেরন কী	নিয়ে গঠিক গ	@ @		(জ্ঞান)
	ত্ব প্রকরণ সৃষ্টি করা			, 500.	ক্র শর্করা	ানরে গাতভ : ● প্রোটিন	ক্ত লিপিড	ত্রি দোগসিং	(জ্ঞান) নো এসিড
১২০.	টাঙ্গজেনিক উদ্ভিদের কোষে	া কী থাকে?	(অনুধাবন)	\0\			্ধে কী পরিমাণ ৫		
	প্রতিটা কোষে অন্য আর	এনএ	•	100.	लागाच्यानाम ८००	SIN CITO INDIN A	(64 AH - 118411-1 CC	אוטיז אונא	ঃ (এরোগ)

	📵 ৩০ গ্রাম	● ৩৫ গ্রাম	গু ৪০ গ্রাম	ত্ব ৪৫ গ্ৰ	াম		i. রিকম্বিনেন্ট	ডিএনএ		
১৪২.	নিচের কোনটি	এ্যান্টিবায়োটিক?			(জ্ঞান)		ii. মাইক্রো ইন	াজেকশন		
	পেনিসিলিন	থ ফাইসিন	<u> </u>	ত্ব থ্ৰস্থি	ন		iii. ফারমেনটো			
\$80.	বিশ্বে সর্বপ্রথম	কোন স্তন্যপায়ী প্রা	ণীকে ক্লোন ক	রা হয় ?	(প্রয়োগ)		নিচের কোনটি	সঠিক?		
	📵 ছাগল	পরব	● ভেটা	ত্ব শৃকর			● i ଓ ii		gii giii	g i, ii g iii
\$88.	সুপার রাইস বে	piন ভিটামিন সমৃদ ্ ধ			(জ্ঞান)	১৫২.		নং পদ্ধতিতে বংশ	বৃদ্ধি করে–	(প্রয়োগ)
	• A	⊗ B	⊚ C	1 D			i. ব্যাকটেরিয়া			
\$86.	জিন থেরাপি ক	ो ?			(জ্ঞান)		ii. অনেক শৈব	11ল		
	● জিন প্রতিস্থ	পিন	ন্ত জিন ট্রাঙ্গ	ফর মেশ ন			iii. ঈফ			
	জিন জোড়া	লাগানো	ত্ব ক্রোমোডে	াম প্রতিস্থাপন			নিচের কোনটি		O	•
১৪৬.	রিকস্বিনেন্ট Di	NA প্রযুক্তিতে DNA	কাটা হয় কোন	এনজাইম দ্বারা?	(জ্ঞান)	180	⊕ i জিন প্রকৌশল			● i, ii ও iii কৃত হয়েছে —(অনুধাবন)
	📵 লাইগেজ		⊚ পলিলোপাঁ	গৈড		J. C.	i. পোলিও রো		N 031415151 9114	40 404 (01711111)
	<u> </u>		● রেসট্রিকশ	ন এনজাইম			ii. যক্ষা রোগে			
			<u></u>				iii. বসম্ত রো			
	্ৰ বহুপদা স	মাপ্তিসূচক বহুনিব	গাচান প্রশ্নোত্তর	1			নিচের কোনটি	_		
\$89.	জিন ক্লোনিং-	এর সাহায্যে বা	ইরের থেকে	প্রাপ্ত নতুন	জিনসহ		o i ⊌ ii	iii 🕏 i 🔞	டு ii ப்	● i, ii ଓ iii
	জীবটিকে বলা				(প্রয়োগ)	\$68.	ট্রান্সজেনিক জী	াব উ দ্ভাবনের হা তি	য়ার–	(প্রয়োগ)
	i. ক্লোনড জীব						i. রিকম্বিনেন্ট	DNA কৌশল		
	ii. ট্রা ন্সজে নিক	জীব					ii. মাইক্রোইন	জেকশন		
	iii. ট্রান্সফরমড	জীব					iii. মাইক্রোপ্রপ			
	নিচের কোনটি	সঠিক?					নিচের কোনটি	সঠিক?		
	⊚ i	● ii	1ii	i છ i			● i ଓ ii	(B) i (C) iii		g i, ii g iii
\$86.	ট্রান্সজেনিক প্রার্থ	ণী সৃষ্টি করা হয়—			(প্রয়োগ)	>66.		DNA প্রযুক্তির প্রবি	য়ায় ঘটে–	(অনুধাবন)
	i. অপর প্রাণীর	জিন প্রবেশ করিয়ে					i. পোষক নিৰ্বা			
		ধ্যমে জিন প্রবেশ ব	চরি য়ে				ii. DNA-এর			
	iii. ট্রান্সফরমে						iii. DNA-43			
	নিচের কোনটি						নিচের কোনটি		- ·· ·o ···	O :
	⊕ i ଓ ii		gii giii	● i, ii ও			⊕ i ા ii	@ 1 & 111	● ii ଓ iii	⊚ i, ii ଓ iii
>8%.		রুর দুধে অতি প্র	য়োজনীয় যে	প্রোটিন পাওয়া	যাচ্ছে,		অভিন তথ্যা	ভিত্তিক বহুনির্বাচা	ରି প্রশোত্তর	_
	সেটি—				(প্রয়োগ)		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		•••	
	i. এন্টিট্রিপুসিন						,		৭ নং প্রশ্বের উত্তর	
	ii. ল্যাকটোফো	রিন								করে সেই প্রাণীর
	iii. প্রোলামিন					ডিম্বাণ্	তে ইনজে ক্ট ক	নরে ঐ নিউক্লিয়াস	স্থাপন করা হয়	। এই ডিম্বাণু থেকে
	নিচের কোনটি			.		সৃফ্ট প্র	াণী হুবহু তার ম	াতার মতো হয়।		
	⊕ i	• ii		₹ i, ii		১৫৬.	উক্ত প্রযুক্তিতে	কোন স্তন্যপায়ী প্র	াাণীর সর্ব প্রথম ক্লে	ান করা হয় ? (প্রয়োগ)
3 @0.		প্রযুক্তি বলতে বোঝ _	4	((অনুধাবন)		ক্ত ছাগল	● ভেটা	গ্রব	ত্ত্ব খরগোস
	i. অণুজীববিজ্ঞা					১৫৭.		পঙ্গতিতে ক্লোন ক	রা হয়েছে–	(উচ্চতর দৰতা)
	ii. টিস্যু কালচা iii. জিন প্রকৌ						i. ইঁদুর		ii. গরব	
	নিচের কোনটি						iii. বানর			
	লিচের কোনাচ ক্রি i ও ii		Øvo	• /0			নিচের কোনটি		O	
(6)	_	থ i ও iii ব উদ্ভাবন করার বে	ি ii ও iii আনিক কলো—	● i, ii ও			⊕ i ા ii	(1) i iii	⊕ ii ७ iii	● i, ii ૭ iii
ses.	धात्रक्षानक ला	ব ভঙ্কাবশ করার বে	11-141 SCAII—		(প্রয়োগ)					
	(6	0 0								20
	0	/ 0 cc								has
		🧷 🎳 বিভ	<u>নু স্কুলে</u>	র নেবাচ	ত বর্	ুান ব	চনি প্রশ্নে	। ଓର		100
\@h-	কোষ বিভাজনে	র সময় ক্রোমোজে	ম কয় ভাগে বি	ভৈকে হয় গ		l	ক্ত সেল ক্লোনি <u>ং</u>	2		
<i>3</i> 40.	37171701965	ויים יודים שביוטייוניטו			লয়, ঢাকা]	১৬২.		্ মধিকাংশ ৰেত্ৰেই গু		



১৬৪.	ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ তৈরিতে কাঞ্চ্চিত জিনটি উদ্ভিদকোষের কোথায়	নিচের কোনটি সঠিক?
	প্রবেশ করানো হয়? [ভিকারবননিসা নূন স্কুল অ্যান্ড কলেজ,	@ i ♥ ii @ i ♥ iii @ ii ♥ iii ● i, ii ♥ iii
	ঢাকা]	নিচের অনুচ্ছেদ পড় এবং ১৭৯ ও ১৮০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
	⊕ সাইটোপরাজমে • প্রোটোপরাজমে	বর্তমানে ওষুধ শিল্পে জীব প্রযুক্তি ব্যাপকভাবে ব্যবহার করা হচ্ছে। ট্রান্সজেনিক
	ি নিউক্লিয়াসেি রাইবোজোমে	প্রাণী উদ্ভাবন করে সেগুলো থেকেও বর্তমানে ওষুধ আহরণ করা হয়। এটি
১৬৫.	মানবদেহে ৰতিকর জিনকে অপসারণ করে সুস্থ জিন প্রতিস্থাপন	একটি বিশেষ পদ্ধতি। সেরকারি করোনেশন মাধ্যমিক বালিকা বিদ্যালয়, খুলনা]
	করাকে কী বলে? [সরকারি পিএন বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, রাজশাহী]	১৭৯. উদ্দীপকের বিশেষ পদ্ধতি কোনটি?
	জিন থেরাপি জিন ম্যাপিং	ন্ধ রিপোডাকটিভ কোনিং
	জ্ঞ জিনোম এ্যাডিশন জ্ঞ জিনোম ট্রাঙ্গপর্যান্টেশন	ত্রি কিন থেরাপি
১৬৬.	জিন নামকরণ হয় কত সালে? [দিনাজপুর জিলা স্কুল]	১৮০. এবেত্রে ট্রান্সজেনিক প্রাণীর যেসব উৎপাদন ব্যবহার করা হয় তা হলো—
	@ 790 € 3909 @ 7909	i. মূত্র ii. দুধ
১৬৭.	DNA ও RNA-এর বাহক কোনটি? বিরিশাল জিলা স্কুল	iii. রক্ত
	 ক্রোমোজোম	নিচের কোনটি সঠিক?
১৬৮.	ডিএনএ অণু কত কার্বন বিশিষ্ট ? [দিনাজপুর জিলা স্কুল]	@ i ଓ ii
	ⓐ ২ ৄ ⓐ ৩	নিচের অনুচ্ছেদ পড় এবং ১৮১ ও ১৮২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
১৬৯.	ডিএনএ টেস্টে কোনটি ব্যবহৃত হয়? [দিনাজপুর জিলা স্কুল]	কোনো সন্তানের পিতৃত্ব ও মাতৃত্ব নিয়ে বিরোধ নিম্পত্তিতে বিজ্ঞানীগণ যে
	⊕ চুল	পদ্ধতি আবিষ্কার করেছেন তা বর্তমানে সর্বজন স্বীকৃত। তাছাড়া জেনেটিক
١٩٥٠	যখন ২টি প্রচ্ছন জিন একসাথে থাকে তাকে কী বলে? রিংপুর জিলা স্কুলা	বিশৃঙ্খলার মাধ্যমে মানবদেহে নানা সমস্যা দেখা দিতে পারে।
	② প্রচ্ছন্ন জিন৩ প্রকট জিন৩ হোমোজাইগাস৩ হেটারোজাইগাস	[আইডিয়াল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা]
		১৮১. সন্তানের পিতৃত্ব ও মাতৃত্ব নিয়ে বিরোধ নিষ্পত্তি করা হয় কীভাবে?
١٩١.	জীব প্রযুক্তিতে কোন বিষয়টি অন্তর্ভুক্ত নুয়? বিংপুর জিলা স্কুল্য	⊚ আরএনএ টেস্টের মাধ্যমে
	 অণুজীববিজ্ঞান টিস্যু কালচার 	ডিএনএ টেস্টের মাধ্যমে
	⊚ জিন প্রকৌশল তত্ত্ব	জিন প্রযুক্তির মাধ্যমে
১१२.	প্রাকৃতিকভাবে ক্লোন তৈরি হয়— [চ্ট্রগ্রাম কলেজিয়েট স্কুল ও কলেজ]	ত্ত ক্রোমোজোমের বিভাজনের মাধ্যমে
	i. ব্যাকটেরিয়ায় ii. ইস্টে	১৮২. জেনেটিক বিশৃঙ্খালার মাধ্যমে কী ঘটতে পারে?
	iii. মস–এ	 সিকিল রোগ
	নিচের কোনটি সঠিক?	 অপটিক স্নায়ুর সহিষ্ণুতা দৃষ্টিহীনতা বৃদ্ধি
	• i ଓ ii 🔞 i ଓ iii 🔞 ii ଓ iii 🔞 i, ii ଓ iii	নিচের চিত্রটি লৰ কর এবং ১৮৩ ও ১৮৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
১৭৩.	কৃষি উন্নয়নে ব্যব্হৃত হয়— [চউগ্রাম সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]	
	i. গুণ্গত মান উন্নয়ন	
	ii. স্টেরাইল ইনসেক্ট টেকনিক	
	iii. ভিটামিন সমৃদ্ধ ভুটার জাত সৃষ্টি	*
	নিচের কোনটি সঠিক?	$A \longrightarrow (\bigcirc)$
	ⓐ i ଓ ii ⓓ i ଓ iii ❶ i ଓ iii ❶ i, ii ও iii	
١٩8.	ইন্টারফেরন ব্যবহার করা হয়— [মতিঝিল সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]	Ø ↓
	i. হাম রোগের চিকিৎসায়	
	ii. হেপাটাইটিস—এর চিকিৎসায়	
	iii. ক্যান্সার রোগের চিকিৎসায়	
	নিচের কোনটি সঠিক?	Q S
	⊕i v ii ⊕i v iii ⊕i i v iii ⊕i i v iii	
ንባሮ.	জীব প্রযুক্তির প্রয়োগ করে উৎপাদন করা হয়— [আগ্রাবাদ বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]	[মতিঝিল সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]
	i. পোলিও-এর টিকা ii. যক্ষার টিকা	১৮৩. চিত্রে 🛦 অংশটিকে কী বলা হয় ?
	iii. বসন্তের টিকা	 প্রায়ক
	নিচের কোনটি সঠিক?	রিকম্বিনেন্ট DNA ত্তি ব্যাকটেরিয়া ক্লোন
	(๑) i (९) ii (๑) ii (९) iii (๑) ii (९) iii (๑) ii (९) iii	১৮৪. উপরের প্রক্রিয়াতে ব্যবহৃত হয়েছে—
১৭৬.	নিউক্লিক এসিড বলতে বোঝায়— [গাইবাম্ধা সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়]	i. পরাজমিড ii. কাঞ্চিমত জিন
	i. ডি অক্সিরাইবোনিউক্লিক এসিড	iii. RNA লাইগেজ
	ii. রাইবোনিউক্লিক এসিড	নিচের কোনটি সঠিক?
	iii. এ্যামাইনো এসিড	(⊕ i ଓ ii (⊕ i ଓ iii (⊕ i i ii () iii () ii
	নিচের কোনটি সঠিক?	নিচের চিত্রটি লব কর এবং ১৮৫ ও ১৮৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
	• i ଓ ii 🔞 i ଓ iii 🔞 ii ଓ iii 🔞 i, ii ଓ iii	\bigcirc \longrightarrow ফসফেট
١٩٩٠	বংশগত ধারা পরিবহনে অংশ নেয়— আল হেরা একাডেমি, পাবনা	
	i. ডিএনএ ii. আরএনএ	
	iii. প্রোটিন	
	নিচের কোনটি সঠিক?	বেস
	• i v ii v iii v iii v iii v iii	পাঁচ কার্বনযুক্ত শর্করা
۶ ٩ ৮.	আধুনিক জৈব প্রযুক্তির অন্তর্ভুক্ত বিষয়— [বরুবার্ড স্কুল অ্যান্ড কলেজ, সিলেট]	[বগুড়া ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ]
	i. অণুজীব বিজ্ঞান ii. টিস্যু কালচার	১৮৫. উদ্দীপকের অণুটি কী?
	iii. জিন প্রকৌশল	



এ অধ্যায়ের পাঠ সমন্ধিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

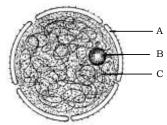


উদ্দীপকের আলোকে ১৯৪ ও ১৯৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও : বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর কোষ বিভাজনে একটি দশায় প্রত্যেকটি ক্রোমোজোমের একটি গোলাকৃতি ও ১৮৭. ক্রোমোজোমের অংশ– (প্রয়োগ) সংকুচিত স্থান দেখা যায়। i. ক্রোমাটিড ১৯৪. উক্ত স্থানের নাম কী? ii. ক্রোমোনেমা রিকম্বিন্যান্ট DNA থ্য জিন iii. পরাজমিড সেন্ট্রোমিয়ার ত্ব ক্রোমোনেমাটা নিচের কোনটি সঠিক? ১৯৫. উদ্দীপকে কোষ বিভাজনের কোন দশার কথা বলা হয়েছে? • i ७ ii iii & i 🕝 ● মেটাফেজ প্রকাফেজ ১৮৮. প্রতিটি ক্রোমাটিডের অংশ-উদ্দীপকের আলোকে ১৯৬ ও ১৯৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও : (অনুধাবন) ১৯৫৩ সালে দু'জন বিজ্ঞানী ডিএনএ অণুর গঠন আবিষ্কার করেন। তারা বলেন i. ক্রোমোনেমা যে ডিএনএ অণু ৩ ধরনের রাসায়নিক উপাদান দারা গঠিত। ii. পরাজমিড ১৯৬. উদ্দীপকের দু'জন বিজ্ঞানী কারা? iii. নিউক্লিওটাইড (অনুধাবন) ওয়াটসন ও ক্রিক নিচের কোনটি সঠিক? হর্বোট বয়ার এবং স্ট্যানলি কোহেন iii & i 🕝 1ii 🔞 🔞 বেটসন ও মেন্ডেল ১৮৯. ডিএনএ–এর ৰারক হলো– (অনুধাবন) ত্ত ক্যারোলাস লিনিয়াস ও ওয়াটসন i. এডিনিন ১৯৭. উদ্দীপকে যে ৩ ধরনের রাসায়নিক উপাদানের কথা বলা হয়েছে তা ii. হিস্টোন iii. থাইমিন i. ডি অক্সিরাইবোজ শর্করা নিচের কোনটি সঠিক? ii. দুই অণু ফসফেট gii 😵 iii g i, ii g iii ii 🕏 i 🚯 • i ७ iii iii. ৪ ধরনের নাইট্রোজেন ৰারক নিচের কোনটি সঠিক? ১৯০. ক্রোমোজোমের নন–ডিসজাংশনের ফলে সৃষ্ট রোগ– (প্রয়োগ) ii 🕑 i 📵 iii છ i 🚱 1ii 😌 iii ● i, ii ଓ iii i. ডাউন 'স সিনড্রোম নিচের অনুচ্ছেদ পড় এবং ১৯৮ — ২০০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও : ii. টার্নার 'স সিনড্রোম রত্না ও মিনু দুই বাশ্ধবী। রত্নার কোথাও কেটে গেলে ৰত স্থানের রক্ত তঞ্চনে iii. কাইনেটোকোর বিলম্ব ঘটে। মিনু খুব বেঁটে কিন্তু ঘাড় দীর্ঘ। বিশেষজ্ঞ ডাক্তার বলেছে এগুলো নিচের কোনটি সঠিক? বংশগত রোগ। ii છ i ● ⊚ i ଓ iii 1ii 😌 iii g i, ii g iii ১৯৮. রত্নার রোগটির নাম কী? (প্রয়োগ) ১৯১. সেক্স লিংকড জিনের কারণে যে রোগগুলো হয় সেগুলো– (প্রয়োগ) ⊕ ট্রান্সজেনেসিস থ্যালাসিমিয়া হিমোফিলিয়া ত্ব সিকিল সেল ii. রিপ্রোডাকটিভ ক্লোনিং ১৯৯. মিনুর রোগের কারণ– iii. হিমোফিলিয়া (উচ্চতর দৰতা) i. জেনেটিক বিশৃঙ্খলা নিচের কোনটি সঠিক? ii. X-ক্রোমোজোমের ডিসজাংশন ரு i பே • i ७ iii இ ii ଓ iii g i, ii g iii iii. DNA অণুর স্ববিভাজন ১৯২. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এ ট্রান্সফরমেশন পদ্ধতিতে– (প্রয়োগ) নিচের কোনটি সঠিক? i. নতুন জিনকে কোষে প্রবেশ করানো হয় ii. ট্রান্সজেনিক জীব হয় • i ७ ii iii & i 🕞 iii. পয়েন্ট মিউটেশন হয় gii 😉 iii iii 🕏 ii 🕝 নিচের কোনটি সঠিক? ২০০. জোড় বেঁধে ডিএনএ অণুর প্যাচানো সিঁড়ির ধাপ তৈরি করে gi, ii g iii i. প্রকট ও প্রচ্ছন্ন জিন ● i ଓ ii ১৯৩. সেরোলজি টেস্ট করা হয়-(প্রয়োগ) ii. দুটি নাইট্রোজেন ক্ষারক ii. লালা iii. সাইটোসিন ও গুয়ানিন iii. পলিনিউক্লিওটাইড নিচের কোনটি সঠিক? নিচের কোনটি সঠিক? ii 🕏 i 📵 iii 🕑 i 🚱 iii 🕑 i 🚱 iii 🕏 iii gi, ii g iii iii ℧ ii ● gi, ii 🛭 iii অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশু ও উত্তর





- ক. RNA এর পুরো নাম লিখ।
- খ. DNA টেস্ট কী? বুঝিয়ে লিখ।
- গ. আদিকোষের ক্ষেত্রে ওপরের চিত্ররূ পটি ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. A এবং C এর মধ্যে কোনটি লিজ্ঞা নির্ধারণে অধিক গুরুত্বপূর্ণ বিশেষণ কর।

🕨 🕯 ১নং প্রশ্রের উত্তর 🕨 🕯

- ক. RNA এর পুরো নাম রাইবোনিউক্লিক এসিড (Ribonucleic acid)।
- খ

 DNA টেস্ট হচ্ছে পিতামাতা ও সন্তানের মুখ গহরর থেকে কটন
 'বার্ড' এর মতো বিশেষ এক ধরনের ব্যবস্থার দ্বারা মিউকাস পর্দা
 নেওয়া হয়। গবেষণাগারে মিউকাস পর্দা থেকে পিতামাতা ও
 সন্তানের ডিএনএ এর একটি চিত্র বা প্রোফাইল প্রস্তুত করা হয়
 নানা ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়ার দ্বারা। এরপর সন্তানের
 ডিএনএ—এর চিত্রের সাথে পিতামাতার ডিএনএ—এর চিত্র মিলানো
 হয় এবং যদি ৯৯.৯% মিল পাওয়া যায়, তাহলে সে ব্যক্তিকে সেই
 সন্তানের জৈব পিতামাতা অর্থাৎ প্রকৃত পিতামাতা হিসেবে গণ্য
 করা হয়।
- গ. ওপরের চিত্রটি হলো প্রকৃত কোষের নিউক্লিয়াস।
 নিউক্লিয়াসটি নিউক্লিয়ার পর্দা দারা আবৃত এবং এর ভেতরে
 নিউক্লিওপ্লাজম ক্রোমাটিন ফাইবার ও নিউক্লিওলাস বর্তমান।
 কিন্তু আদিকোষে কোনো সুগঠিত নিউক্লিয়াস থাকে না।
 আদি কোষে নিউক্লিয়াস, নিউক্লিয়ার পর্দা, ক্রোমাটিন ফাইবার ও
 নিউক্লিওলাসবিহীন শুধু নিউক্লিওয়েড নামে একটি বস্তু দেখা যায়।
 নিউক্লিওয়েড একটি দীর্ঘ প্যাচানো DNA দিয়ে গঠিত।
- ঘ. A এবং C এর মধ্যে C লিজা নির্ধারণে অধিক গুরবত্বপূর্ণ।
 চিত্রে A চিহ্নিত অংশটি নিউক্লিয়াসের নিউক্লিয়ার পর্দা বা ঝিল্লি।
 এর প্রধান কাজ হচ্ছে নিউক্লিয়াসকে রক্ষণাবেক্ষণ করা এবং
 নিউক্লিওপ্লাজম, নিউক্লিওলাস ও ক্রোমোজোমকে সাইটোপ্লাজম থেকে পৃথক করে রাখা। লিজা নির্ধারণের সজো এর কোনো
 সম্পুক্ততা নেই।

কিন্তু চিত্রে C অংশটি নিউক্লিয়ার জালিকা, যা ক্রোমাটিন ফাইবারে দ্বারা গঠিত। কোষ বিভাজনের সময় ক্রোমাটিন ফাইবারের জালিকা ভেঙে যায় এবং ক্রোমোজোমে পরিণত হয়। উচ্চশ্রেণির প্রাণী ও উদ্ভিদ কোষে যতগুলো ক্রোমোজোম থাকে তাদের মধ্যে এক জোড়া ক্রোমোজোম অন্যান্য ক্রোমোজোম থেকে ভিন্নধর্মী। এই এক জোড়া ভিন্নধর্মী ক্রোমোজোম লিজা নির্ধারণ করে।

সুতরাং উপরের আলোচনা থেকে দেখা যায় যে, চিত্রের 'C' অংশটি লিজ্ঞা নির্ধারণের জন্য অধিক গুরুত্বপূর্ণ এবং A অংশটি লিজ্ঞা নির্ধারণে কোনো ভূমিকাই রাখে না।

প্রম্ন –২ > নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ফারিহা তার আব্দুর সাথে কৃষি খামারে বেড়াতে যায়। সেখানে সে টমেটো, তামাক, ভুটা, পেঁপেসহ অনেক প্রজাতির উদ্ভিদ দেখতে পায়, যা বেশ সতেজ ও রোগজীবাণুমুক্ত। কিন্তু বাড়িতে লাগানো উদ্ভিদগুলা রোগাক্রান্ত। সে তার আব্দুর নিকট এর কারণ জানতে চাইল— আব্দু বললেন, "খামারের উদ্ভিদে জিন বিনিময় প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়েছে।"

- ক. নিউক্লিয়াস কাকে বলে?
- খ. সিকিল সেল রোগ বলতে কী বোঝায়?
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রযুক্তি কৃষির উন্নতি সাধনে কীভাবে ব্যবহৃত হয়েছে? বিশ্লেষণ কর।

🕨 🕻 ২নং প্রশ্রের উত্তর 🌬

- ক. প্রকৃত কোষের সাইটোপ্লাজমে অবস্থিত সবচেয়ে গাঢ় অস্বচ্ছ, পর্দাবেফিত গোলাকার সজীব অংশটিকে নিউক্লিয়াস বলে।
- খ. পয়েন্ট মিউটেশনের ফলে মানুষের রক্তকণিকায় যে রোগ হয় তাকে সিকিল সেল রোগ বলে।

মানুষের স্বাভাবিক লোহিত রক্তকণিকাগুলোর আকৃতি চ্যান্টা।
কিন্তু সিকিল সেলের বেত্রে লোহিত কণিকাগুলোর আকৃতি কতকটা
কাস্তের মতো মনে হয়। সিকিল সেলগুলো সৃষ্ম রক্তনালিগুলোতে
প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে এবং দেহের সেই স্থানে তীব্র ব্যথা
অনুভূত হয়। এছাড়া দেহে রক্তশূন্যতা দেখা দেয়। কারণ, এই
রক্তকণিকাগুলো যত দ্রবত ভেঙে যায় তত দ্রবত লোহিত রক্তকণিকা
উৎপন্ন হয় না।

া. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রযুক্তিটি হলো জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বা জিন প্রকৌশল।একটি জীব থেকে একটি নির্দিষ্ট জিনের নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য বহনকারী ডিএনএ পৃথক করে ভিন্ন একটি জীবে স্থানান্তরের কৌশলকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলে। এই জিন যে কৌশলের মাধ্যমে স্থানান্তর করা হয় তাদের একত্রে রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ কৌশল বলে। রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ কৌশল অবলম্বন করে একটি ডিএনএ অণুর কাক্ষিত অংশ কেটে আলাদা করে অন্য একটি ডিএনএ অণুর কাক্ষিত অংশ কেটে আলাদা করে অন্য একটি ডিএনএ অণুর ক্রিস্থাপনের ফলে যে নতুন ডিএনএ অণুর সৃষ্টি হয়, তাকে রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ বলে এবং প্রক্রিয়াটিকে জিন ক্রোনিং বলে। এখানে জিনের বাহক হিসেবে ব্যাকটেরিয়ার পরাজমিডকে ব্যবহার করা হয়।

অতএব দেখা যাচ্ছে যে, উদ্দীপকে উলিরখিত রিকস্বিনেন্ট ডিএনএ প্রযুক্তি কয়েকটি ধাপে সম্পন্ন করা হয়।

- ঘ. উদ্দীপকে উলিরখিত প্রযুক্তিটি জীব প্রযুক্তি বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং যা কৃষি উন্নয়নে যেভাবে ব্যবহৃত করা হচ্ছে নিচে সেপুলো আলোচনা করা হলো:
 - ১. টিস্যু কালচার : এ পদ্ধতিতে উদ্ভিদের বর্ধনশীল অঞ্চোর ক্ষুদ্র অংশ থেকে অসংখ্য অণুচারা উৎপন্ন করা হয়। অল্প জায়গায় নিয়শিত্রত পরিবেশে বাণিজ্যিকভাবে লাখ লাখ কাঞ্চিক্ষত চারা করা সম্ভব হচ্ছে এ প্রযুক্তি ব্যবহার করে।
 - ২. অধিক ফলনশীল উদ্ভিদের জাত সৃষ্টি: কোনো বন্য উদ্ভিদের উৎকৃষ্ট জিন ফসলি উদ্ভিদে প্রতিস্থাপন করে উন্নত জাতের উদ্ভিদ সৃষ্টি করা সম্ভব হয়েছে। এভাবে ধান, গম, তেলবীজসহ অনেক শস্যের অধিক ফলনশীল উন্নত জাত উদ্ভাবন করা হয়েছে।

- গুণগত মান উন্নয়ন : জিন প্রযুক্তি প্রয়োগ করে উদ্ভিদজাত
 দ্রব্যাদির গঠন, বর্ণ, পুফিগুণ, স্বাদ ইত্যাদির উন্নয়ন করা
 সম্ভব হয়েছে।
- ৫. ভিটামিনসমৃদ্ধ ভূটার জাত সৃষ্টি: সম্প্রতি ভিটামিন 'সি', বিটা ক্যারোটিন ও ফলিক অ্যাসিড সমৃদ্ধ ভূটা উদ্ভাবন করা সম্ভব হয়েছে।
- **৬. স্টেরাইল ইনসেক্ট টেকনিক :** এই পদ্ধতির উদ্ভাবন করে পতজ্ঞা নিয়ন্দ্রণ দ্বারা ফসলের উৎপাদন বৃদ্ধি সম্ভব হয়েছে।
- ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ : রিকন্দিনেন্ট ডিএনএ কৌশল প্রয়োগ করে অনেক প্রজাতির ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ উদ্ভাবন করা হয়েছে।

উপরের আলোচনা থেকে এটা সুস্পষ্ট যে, কৃষি উন্নয়নে উদ্দীপকের প্রযুক্তির অবদান অনস্বীকার্য।



গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল প্রশু ও উত্তর

প্রমু 🗕৩ > নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



9

- ক. সেল ক্লোনিং কী?
- খ. জিনকে বংশগতির একক বলা হয় কেন?
- গ. R তৈরির প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. উদ্দীপকের কৌশলে সৃষ্ট উদ্ভিদ কৃষির উন্নয়নে গুরবত্বপূর্ণ কেন ? বিশেষষণ কর।

♦ ৩ কং প্রশ্রের উত্তর ▶ ♦

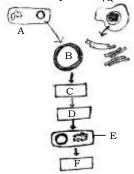
- ক. একই কোষের অসংখ্য হুবহু একই রকমের কোষ সৃষ্টি করাকে বলে সেল ক্লোনিং।
- খ. জিন হলো জীববৈচিত্র্যের নিয়ম্ত্রক। এককোষী অতি ক্ষুদ্র জীব থেকে শুরব করে বিশাল আকারের বহুকোষী জীব পর্যম্ত সবারই আকৃতি প্রকৃতি নির্ধারিত হয় জিনের সংকেত দারা। তাছাড়া বংশবৃদ্ধির প্রয়োজনে প্রতিটি জীব তার অনুরূ প জীবের জন্ম দেয় জিনের দারা। জিন হলো বংশপরম্পরায় বংশগত বৈশিষ্ট্যের নির্ধারক। এ কারণেই জিনকে বংশগতির একক বলা হয়।
- গ. চিত্র-R হচ্ছে একটি রিকন্বিনেট DNA এটি জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বা রিকন্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তিতে প্রস্তুত করা হয়। প্রকিয়াটি নিচে বর্ণিত ধাপগুলো অবলম্বন করে সম্পন্ন করা হয় :
 - ১. প্রথমে দাতা জীব থেকে কাঞ্চ্চিত জিনসহ ডিএনএ অণু পৃথক করা হয়। এরপর এই জীনের বাহক বা ক্যারিয়ার হিসেবে ব্যাকটেরিয়ার পরাজমিড ডিএনএ পৃথক করা হয়। পরাজমিড হচ্ছে ব্যাকটেরিয়া কোয়ের ক্রোমোজোমের বাইরে আরেকটি স্বতশ্র ডিএনএ অণু এবং এটি স্ববিভাজনে সরম।
 - এ ধাপে পরাজমিড ডিএনএ এক বিশেষ ধরনের উৎসেচক (এনজাইম) দ্বারা খণ্ডিত করা হয়। দাতা ডিএনএর এসব খণ্ডের কোনো একটিতে কাঞ্চ্চিত জিনটি থাকে।
 - ৩. এ ধাপে লাইগেজ নামক একধরনের এনজাইম দারা দাতা ডিএনএ কে পরাজমিড ডিএনএ এর কর্তিত প্রান্থ্যে স্থাপন করা হয়। লাইগেজ এখানে আঠার (Glue) মতো কাজ করে। ফলে নির্দিষ্ট জিনসহ রিকস্বিনেন্ট ডিএনএ পরাজমিড সৃষ্টি হয়। এই রিকস্বিনেন্ট পরাজমিডগুলো এখন দাতা ডিএনএ এর বিভিন্ন খণ্ডিত অংশ বহন করে।



١

- এই রিকম্বিনেন্ট পরাজমিডকে ট্রাপ্সফরমেশন বলে।
 ট্রাপ্সফরমেশনের ফলে নতুন জিন নিয়ে যে ব্যাকটেরিয়া বা জীবের উদ্ভব ঘটে তাকে ট্রাপ্সজেনিক জীব বলে।
- ৫. এরপর রিকম্বিনেন্ট পরাজমিড বাহিত ব্যাকটেরিয়াকে পৃথক করা এবং নির্দিষ্ট জিন বহনকারী ব্যাকটেরিয়াকে শনাক্ত করা হয়। নির্দিষ্ট জিন বহনকারী ব্যাকটেরিয়াগুলোর ব্রাপক বংশবৃদ্ধি ঘটানো হয়, এটি হচ্ছে জিন ক্লোনিং, যার ফলে জিনের বহু কপি তৈরি হয়। এভাবে কাঞ্জিফত বৈশিষ্ট্য বা গুণ বহনকারী জিনের বহুগুণ বৃদ্ধি ঘটানো হয়।
- ঘ. সূজনশীল ২(ঘ) নং উত্তর দেখ।

প্রশ্ন – 8 > নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



9

8

- ক. জিন ক্লোনিং কাকে বলে?
- খ. সিকিল সেল রোগ বলতে কী বোঝায়?
- গ. চিত্রের 'A' থেকে 'F' জীবের উৎপাদন কৌশল ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. কৃষি উনুয়নে উদ্দীপকের উলিরখিত প্রক্রিয়ার গুরবত্ব বিশেরষণ কর।

১ 4 ৪নং প্রশ্নের উত্তর ১ 4

- ক. একই জিনের অসংখ্য নকল তৈরি করাকে জিন ক্লোনিং বলে।
- খ. সূজনশীল ২(খ) নং উত্তর দেখ।
- গ. উদ্দীপকের চিত্র A থেকে F জীবের উৎপাদন কৌশলটি হচ্ছে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বা রিকস্বিনেন্ট DNA পদ্ধতি।

 E.coli ব্যাক্টেরিয়ার ওপর গবেষণা করে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিংয়ের অধিকাংশ কৌশল আবিষ্কৃত হয়েছে। জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বা রিকস্বিনেন্ট ডিএনএ প্রযুক্তি নিচে বর্ণিত ধাপগুলো অবলম্বন করে সম্পন্ন করা হয়—
 - ১. A ধাপে দাতা জীব থেকে কাঞ্চ্হিত জিনসহ ডিএনএ অণু পৃথক করা হয়। এরপর এই জীনের বাহক বা ক্যারিয়ার হিসেবে ব্যাক্টেরিয়ার পরাজমিড ডিএনএ পৃথক করা হয়। পরাজমিড হচ্ছে ব্যাক্টেরিয়া কোমের ক্লোমোজোমের বাইরে আরেকটি

স্বতন্ত্র ডিএনএ অণু এবং এটি স্ববিভাজনে সৰম। পরাজমিড ডিএনএ এবং দাতা ডিএনএ এক বিশেষ ধরনের উৎসেচক (এনজাইম) দ্বারা খণ্ডিত করা হয়। দাতা ডিএনএর এসব খণ্ডের কোনো একটিতে কাঞ্চ্মিত জিনটি থাকে।

- ২. B ধাপে লাইগেজ নামক একধরনের এনজাইম দারা দাতা ডিএনএ কে পরাজমিড ডিএনএ এর কর্তিত প্রান্দেত স্থাপন করা হয়। লাইগেজ এখানে আঠার (Glue) মতো কাজ করে। ফলে নির্দিষ্ট জিনসহ রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ পরাজমিড সৃষ্টি হয়। এই রিকম্বিনেন্ট পরাজমিডগুলো এখন দাতা ডিএনএ এর বিভিন্ন খণ্ডিত অংশ বহন করে।
- ৩. C ধাপে এই রিকন্দিনেন্ট পরাজমিডকে ট্রান্সফরমেশন পদ্ধতিতে ব্যাক্টেরিয়ায় প্রবেশ করানো হয়। ট্রান্সফরমেশনের ফলে নতুন জিন নিয়ে য়ে ব্যাকটেরয়া বা জীবের উদ্ভব ঘটে তাকে ট্রান্সজেনিক জীব D বলে।
- ৪. E ধাপে রিকন্দিনেন্ট পরাজমিড বাহিত ব্যাক্টেরিয়াকে পৃথক করা এবং নির্দিষ্ট জিন বহনকারী ব্যাক্টেরিয়াকে শনাক্ত করা হয়। নির্দিষ্ট জিন বহনকারী ব্যাক্টেরিয়াগুলোর ব্যাপক বংশবৃদ্ধি ঘটানো হয়, এটি হচ্ছে জিন ক্লোনিং যার ফলে জিনের বয়ু কপি (F) তৈরি হয়।
- ঘ. সূজনশীল ২(ঘ) নং দেখ।

প্রশ্ন 🕳 > নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

বিশিষ্ট বিজ্ঞানী ডঃ শাহরিয়ার জামান জীবপ্রযুক্তি ও জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বিষয়ক এক সেমিনারে বলেন যে, ডলি নামক ভেড়া হচ্ছে পৃথিবীর প্রথম স্তন্যপায়ী প্রাণী, যা একটি পূর্ণবয়স্ক দেহকোষ থেকে ক্লোন করা হয়েছে। তিনি আরও উলেরখ করেন যে "জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং প্রয়োগ করে কাঞ্জিকত বৈশিষ্ট্য বা গুণবহনকারী জিনের বহুগুণন বৃদ্ধি ঘটানো যায়।"

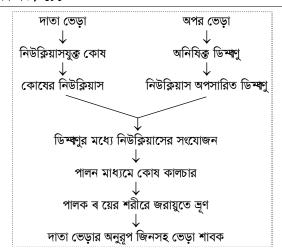


- ক. মানুষের প্রতিটি দেহকোষে কতটি ক্রোমোসোম থাকে?
- খ. ক্রোমোসোমকে বংশগতির ভৌত ভিত্তি বলা হয় কেন? ২
- গ. উদ্দীপকে প্রাণীর ক্লোন প্রবাহচিত্রের মাধ্যমে দেখাও।
- ঘ. উদ্দীপকে উলিরখিত সর্বশেষ উক্তিটি বিশেরষণ কর।

🕨 🕯 ৫নং প্রশ্রের উত্তর 🕨 🕯

- ক. মানুষের প্রতিটি দেহকোষে ৪৬টি ক্রোমোসোম থাকে।
- খ. ক্রোমোসোম পুরবষানুক্রমে বংশের বৈশিষ্ট্য বহন করে বলে একে বংশগতির ভৌত ভিত্তি বলা হয়। ক্রোমোসোমের গায়ে সন্নিবেশিত থাকে অসংখ্য জিন (gene) বা বংশগতির একক। এই জিনপুলোই বংশগতির গুণাবলি বহন করে এক প্রজন্ম থেকে অন্য প্রজন্মে নিয়ে যায়। এ কারণেই
- ক্রোমোজোমকে বংশগতির ভৌত ভিন্তি বলা হয়।
 গ. উদ্দীপকের প্রাণী হলো একটি ভেড়া যার নাম ডিল। এটি পৃথিবীর
 প্রথম স্তন্যপায়ী প্রাণী যা একটি পূর্ণবয়স্ক দেহকোষ থেকে ক্লোন
 করা হয়েছে। একই জিনের অসংখ্য নকল তৈরি করাকে জিন
 ক্রোনিং বলে। এ ঘটনা ঘটানো হয় রিকন্দিনেন্ট ডিএনএ
 টেকনোলজির সাহায্যে। নিচে উক্ত প্রাণীর ক্লোন প্রবাহচিত্রের
 মাধ্যমে দেখানো হলো—

ক্লোন ভেড়া ডলির সৃষ্টির প্রবাহ চিত্র–



উদ্দীপকে উলিরখিত সর্বশেষ উক্তিটি হলো, জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং
প্রয়োগ করে কাঞ্জিত বৈশিষ্ট্য বা গুণবহনকারী জিনের বহুগুণ বৃদ্ধি
ঘটানো যায়।"

উক্তিটি অত্যন্ত তাৎপর্যপূর্ণ।

কাঞ্জিত নতুন বৈশিষ্ট্য সৃষ্টির জন্য কোনো জীবের ডিএনএ এর পরিবর্তন ঘটানোকে জিন প্রকৌশল বলে। মানুষের অন্ত্রে বসবাস করে একধরনের ব্যাক্টেরিয়া যার নাম Escheretia coli।এই ব্যাক্টেরিয়ার ওপর গবেষণা করে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিংয়ের অধিকাংশ কৌশল আবিষ্কৃত হয়েছে। জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বা রিকন্দিনেন্ট ডিএনএ প্রযুক্তি নিচে বর্ণিত ধাপগুলো অবলম্বন করে সম্পন্ন করা হয়—

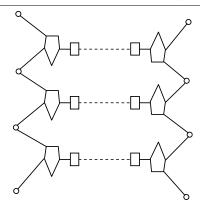
প্রথমে দাতা জীব থেকে কাঞ্চিম্নত জিনসহ ডিএনএ অণু পৃথক করা হয়। এরপর এই জিনের বাহক বা ক্যারিয়ার হিসেবে ব্যাক্টেরিয়ার কোষের ক্রোমোজোমের বাইরে আরেকটি স্ববিভাজনে সৰম স্বতন্ত্র ডিএনএ অণুপরাজমিড ডিএনএ পৃথক করা হয়।

এরপর পরাজমিড ডিএনএ এবং দাতা ডিএনএ এক বিশেষ ধরনের উৎসেচক (এনজাইম) দ্বারা খণ্ডিত করা হয় এবং লাইগেজ নামক এনজাইম দ্বারা দাতা ডিএনএ কে পরাজমিড ডিএনএ এর কর্তিত প্রান্তে স্থাপন করা হয়। ফলে নির্দিষ্ট জিনসহ রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ পরাজমিড সৃষ্টি হয়। এই রিকম্বিনেন্ট পরাজমিডকে ট্রান্সফরমেশন পদ্ধতিতে ব্যাক্টেরিয়ায় প্রবেশ করানো হয়।

নির্দিঊ জিন বহনকারী ব্যাক্টেরিয়াগুলোর ব্যাপক বংশবৃদ্ধি ঘটানো হয়, যার ফলে জিনের বহু কপি তৈরি হয়। এভাবে কাঞ্জিত বৈশিষ্ট্য বা গুণ বহনকারী জিনের বহুগুণন ঘটানো হয়।

উপরিউক্ত আলোচনা বিশেরষণ করে বলা যায় যে, উদ্দীপকের উলিরখিত সর্বশেষ উক্তিটি গুরবত্বপূর্ণ ও যথার্থরু পেই যুক্তিযুক্ত।

প্রশ্ন 🗕৬ 🗲 নিচের চিত্রটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



9

- ক. জিন ক্লোনিং কী?
- খ. সিকিল সেল রোগ বলতে কী বোঝায়?
- গ. চিত্রটির গঠন ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. সম্তানের প্রকৃত পিতা নির্ধারণে চিত্রের উপাদান কীভাবে ভূমিকা রাখে? বিশেরষণ কর।

🕨 ১বং প্রশ্রের উত্তর 🕨 ১

- একই জিনের অসংখ্য নকল তৈরি করাকে 'জিন ক্লোনিং' বলে।
- খ. সৃজনশীল ২(খ) নং উত্তর দেখ।
- গ. উদ্দীপকের চিত্রটি ডিএনএ অণুর।

ডিএনএ–এর পূর্ণ নাম ডিঅক্সিরাইবোনিউক্লিক এসিড। একটি ডিএনএ অণু দ্বিসূত্র বিশিষ্ট লম্বা শৃপ্পালের পলিনিউক্লিওটাইড। অনেকগুলো নিউক্লিওটাইড নিয়ে গঠিত; তাই একে পলিনিউক্লিওটাইড বলে। প্রতিটি নিউক্লিওটাইড একটি নাইট্রোজেন ৰারক, পাঁচ কার্বনযুক্ত ডিঅক্সিরাইবোজ শর্করা এবং ফসফেট দ্বারা গঠিত। ডিএনএ সিঁড়ির দুপার্শ্বের মূল কাঠামো গঠিত হয় পাঁচ কার্বনযুক্ত শর্করা ও ফসফেট দ্বারা। দুপার্শ্বের শর্করার সাথে দুটি করে নাইট্রোজেন বারক বা বেস জোড় বেঁধে তৈরি করে সিঁড়ির ধাপগুলো। নাইট্রোজেন বারকগুলো এডিনিন, গুয়ানিন, সাইটোসিন ও থাইমন। এডিনিন থাইসিনের সাথে সাইটোসিন গুয়ানিনের সাথে জোড় বেঁধে সিঁড়ির ধাপগুলো তৈরি করে।

- ঘ. উদ্দীপকের চিত্রটি ডিএনএ অণুর।
 - i. যখন কোনো সন্তানের পিতৃত্ব নিয়ে বিরোধ সৃষ্টি হয়। অথবা কেউ যদি অন্যের সন্তানকে তার নিজের সন্তান হিসেবে দাবি করে, তখন DNA (ডিএনএ) টেস্ট দারা এ ধরনের বিবাদ বর্তমানে নিম্পত্তি করা যায়। ডিএনএ টেস্ট করার সময় পিতা ও সন্তানের মুখ গহ্বর থেকে কটন 'বাড' এর মতো বিশেষ এক ধরনের ব্যবস্থা দারা মুখের ঝিলিরর (মিউকাস) পর্দা নেওয়া হয়।
 - ii. গবেষণাগারে ঝিলির এরপর থেকে পিতা ও সন্তানের ডিএনএ-র একটি প্রোফাইল চিত্র প্রস্তুত করা হয় নানা ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়ার দারা। এরপর সন্তানের ডিএনএ এর চিত্রের সাথে পিতার ডিএনএ চিত্রের সাথে মিলানো হয় এবং যদি প্রত্যেকের সাথে প্রায় ৫০% মিল পাওয়া য়য়, তাহলে তাকে সেই সন্তানের বৈধ পিতা (Biological Father) অর্থাৎ প্রকৃত পিতা হিসেবে গণ্য করা হয়।

উপউরিক্ত প্রক্রিয়ায় সম্তানের প্রকৃত পিতা নির্ধারণে চিত্রের উপাদানটি অর্থাৎ ডিএনএ অত্যম্ত কার্যকর ভূমিকা পালন করে।



অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



প্রশ্ন –৭ > নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রামিসা এক বাড়িতে বেড়াতে গিয়ে দেখল সে বাড়ির ছেলে ও মেয়ের চেহারা প্রায় তাদের বাপ ও মায়ের মতো। রামিসা আর একদিন এক মেয়েকে দেখল স্বাভাবিক মেয়েদের তুলনায় খুব বেঁটে এবং ঘাড় বেশ লম্বা। পরের দিন রামিসা তার শ্রেণিশিক্ষকের কাছে জানতে চাইল, এমন কেন হয়। তার শিক্ষক তাকে বললেন মেয়েটির অস্বাভাবিকতা জেনেটিক বিশৃঙ্খলার জন্য হয়েছে।

- ক. সেক্স ক্রোমোজোম কাকে বলে?
- খ. সেক্স ক্রোমোজোম ও অটোজোমের মধ্যে পার্থক্যপুলো কী কী?



- গ. উদ্দীপকে বাড়ির ছেলে ও মেয়ের চেহারা তাদের বাবা মার চেহারার সাথে মিলের কারণ ব্যাখ্যাসহ উলেরখ কর।
- য. "মেয়েটির অস্বাভাবিকতা জেনেটিক বিশৃঙ্খলার জন্য হয়েছে" শিৰকের এ উক্তিটির সপৰে যুক্তি দাও।

১ ব ননং প্রশ্রের উত্তর ১ ব

- ক. উচ্চ শ্রেণির প্রাণী অথবা উদ্ভিদের লিজ্ঞা নির্ধারক ক্রোমোজোমকে সেক্স ক্রোমোজোম বলে।
- খ. সেক্স ক্রোমোজোম ও অটোজোমের পার্থক্য:

সেক্স ক্রোমোজোম	অটোজোম
 পুরুষ ও স্ত্রী দেহকোষে এগুলো ভিন্ন রকমের 	 পুরুষ ও স্ত্রী দেহকোষে সমান সংখ্যক থাকে এবং একই
থাকে। যেমন : পুরুষে XY	রকমের থাকে।
এবং স্ত্রী দেহে XX থাকে।	
২. প্রধানত লিজ্ঞা নির্ধারণে অংশ গ্রহণ করে।	২. প্রধানত দৈহিক বৈশিষ্ট্য নিয়শ্ত্রণে অংশগ্রহণ করে।
৩. এগুলো সংখ্যায় সাধারণত একজোড়া হয়।	৩. এগুলো সংখ্যায় এক জোড়ার অধিক হয়।

গ. উদ্দীপকের বাড়ির ছেলে ও মেয়ের চেহারা তাদের বাবা–মার চেহারার সাথে মিলের কারণ DNAএর হুবহু অনুলিপন।

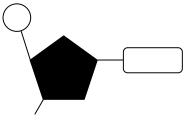
আমরা জানি, বংশপরস্পরায় কোনো বৈশিষ্ট্যের নির্ধারক একককে জিন বলা হয়। জিনের রাসায়নিক গঠন ডিএনএ। ডিএনএ বংশগত বৈশিষ্ট্য নিয়ন্দ্রণের সাথে সম্পর্কিত। ক্রোমোজোম ডিএনএ–এর বাহক হিসেবে সরাসরি পিতামাতা থেকে তাদের পরবর্তী বংশে বহন করে। ডিএনএ শিকল লম্বালম্বিভাবে স্ববিভাজনের দ্বারা ভাগ হয়ে পরিপূরক দুটি পার্শ্ব কাঠামো গঠিত হয়। নতুনভাবে সৃষ্ট প্রতিটি অণুতে থাকে একটি পুরাতন ও একটি নতুন ডিএনএ পার্শ্ব কাঠামো। এর ফলে প্রতিটি নতুন ডিএনএ অণু হয় মূলটির হুবহু অণুলিপি। এভাবে ডিএনএ অণুতে রবিত বংশগত বৈশিষ্ট্যের সাংকেতিক নীল নকশা পরিবর্তন ছাড়াই সংরবিত হয় এবং পরবর্তী প্রজন্মে সঞ্চারিত হয়। উপরের আলোচনা থেকে বোঝা যায়, উদ্দীপকে বাড়িটির ছেলে ও মেয়ের চেহারা তার বাবা–মার চেহারার মতো হওয়ার কারণ এটাই।

- ঘ. 'মেয়েটির অস্বাভাবিকতা জেনেটিক বিশৃঙ্খলার জন্য হয়েছে'— শিবকের এ উক্তিটির সপবে বলা যায় যে, সাধারণত মানুষের জেনেটিক বিশৃঙ্খলা ঘটে নিম্নলিখিত কারণে:
 - ১. পয়েন্ট মিউটেশন বা জিনের ভেতর পরিবর্তনের কারণে।
 - ২. ক্রোমোজোমের সংখ্যার হ্রাস বা বৃদ্ধির কারণে।
 - ক্রামোজোমের কোনো অংশের হ্রাস বা বৃদ্ধির কারণে।
 - মিয়োসিস কোষ বিভাজনের সময় হোমোলগাস কোমোজোমের নন-ডিসজাংশন না ঘটার কারণে।

উদ্দীপকে মেয়েটির যে রোগ হয়েছে তার নাম টার্নার স সিনড্রোম। এই রোগটি নারীদের সেক্স ক্রোমোজোমের নন—ডিসজাংশনের কারণে হয় এবং স্ত্রীলোকটি হয় XX—এর পরিবর্তে শুধু X ক্রোমোজোম বিশিষ্ট অর্থাৎ ক্রোমোজোমের হ্রাস ঘটে। এ ধরনের স্ত্রীলোক খর্বাকৃতি হয় এবং এদের ঘাড় হয় দীর্ঘ।

সুতরাং বলা যায়, মেয়েটির রোগ সম্পর্কে শিৰক যা বলেছেন তা অত্যন্ত সুচিন্তিত ও যথার্থ।

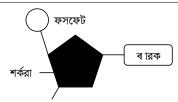
প্রশ্ন 🗕৮ > নিচের চিত্র দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. মলিকুলার ফার্মিং কাকে বলে?
- খ. কয় রকমের আরএনএ জীবকোষে থাকে নামসহ লেখ।
- গ. প্রশ্নের চিত্রটির নাম উলেরখ করে অঙ্কন করে চিহ্নিত কর এবং এটির জৈব ও অজৈব যৌগগুলোর নাম লিখ। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের চিত্রের ৰেত্রে ডিএনএ ও আরএনএ–এর মধ্যে যে পার্থক্য লব করা যায় তা আলোচনা কর।

♦ ৮নং প্রশ্রের উত্তর ▶

- ক. ট্রান্সজেনিক প্রাণীর দুধ, রক্ত ও মূত্র থেকে প্রয়োজনীয় ওষুধ আহরণ করাকে মলিকুলার ফার্মিং বলে।
- খ. জীবকোষে তিন রকমের আরএনএ থাকে। যথা:
 - (১) বার্তাবাহক আরএনএ (m RNA) (২) রাইবোজোমাল আরএনএ (r RNA), এবং (৩) ট্রান্সফার আরএনএ (t RNA)
- গ. উদ্দীপকের চিত্রটি অর্থাৎ নিউক্লিওটাইডের চিত্রটি নিচে অজ্জন করে চিহ্নিত করা হলো :



এটি জৈব যৌগ শর্করা ও নাইট্রোজেন ৰারক এবং অজৈব যৌগ ফসফেট নিয়ে গঠিত।

- ঘ. উদ্দীপকের চিত্রটি একটি নিউক্লিণ্ডটাইডের। ডিএনএ ও আরএনএ তৈরির বেত্রে অনেকগুলো নিউক্লিণ্ডটাইড মিলে শেকলের ন্যায় তৈরি করে। নিচে ডিএনএ ও আরএনএ–এর মধ্যকার পার্থক্য নিচে আলোচনা করা হলো :
 - ডিএনএ অণুতে নিউক্লিওটাইড দ্বারা তৈরি শিকল থাকে।
 কিম্তু আরএনএ অণুতে একটি শিকল থাকে।
 - ডিএনএ অণুতে পাইরিমিডিন বারক হিসেবে থাইমিন থাকে।
 আরএনএ অণুতে পাইরিমিডিন বারক হিসাবে ইউরাসিল থাকে।
 - ডিএনএ অণুতে এডিনিন জোড় বাঁধাতে থাইমিনের সাথে যদিও আরএনএ অণুতে এডিনিন জোড় বাঁধে ইউরাসিলের সাথে।
 - ছিএনএ অণুর প্রকারভেদ দেখা যায় না। অপরদিকে আরএনএ অণুতে প্রকারভেদ দেখা যায়, জীবকোষে তিন প্রকার আরএনএ দেখা যায়।

উপরিউক্ত আলোচনা থেকে দেখা যায় যে, ডিএনএ ও আরএনএ উভয়ই নিউক্লিওটাইড দ্বারা গঠিত হলেও গঠন ও কাজের বেত্রে বৈপরীত্য লব করা যায়।

প্রশ্ন 🗕৯ > নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

জীবজগতের বৈচিত্র্যের নিয়ন্ত্রক হচ্ছে জিন। বর্তমানে জিন প্রকৌশল দ্বারা একটি জীবের জিনকে ভিন্ন একটি জীবে স্থানান্তর করা হচ্ছে এবং জীববিজ্ঞানে এক নতুন দিক উন্মোচিত হয়েছে।

- ক. জিন ক্লোনিং কাকে বলে?
- খ. ডিএনএ নামটি কেন দেওয়া হয়েছে এবং সিঁড়ির মতো ধাপগুলো কীভাবে গঠিত হয়?
- গ. উদ্দীপকে উলিরখিত কৌশলের সাহায্যে সৃষ্ট প্রথম প্রাণীটির উদ্ভাবন প্রক্রিয়া বর্ণনা কর।
- ঘ. উন্নত প্রাণী ও উদ্ভিদ উদ্ভাবনে উদ্দীপকে উলিরখিত প্রযুক্তির কোনো অবদান আছে কি? উত্তরের সপবে ব্যাখ্যাসহ লেখ।

8

🕨 🕯 ৯নং প্রশ্নের উত্তর 🌬

- ক. একই জিনের অসংখ্য নকল তৈরি করাকে জিন ক্লোনিং বলে।
- খ. ডিএনএ অণুর অপরিহার্য উপাদান পাঁচ কার্বনবিশিষ্ট শর্করা ডিঅক্সিরাইবোজ এবং নিউক্লিয়াসে অবস্থানের জন্য এর নাম ডিঅক্সিরাইবোনিউক্লিক এসিড।

ডিএনএ অণুর চার ধরনের নাইট্রোজেন বারক থাকে। এগুলোর মধ্যে এডিনিন থাইমিনের সাথে, সাইটোসিন গুয়ানিনের সাথে জোড় বেঁধে তৈরি করে সিঁড়ির ধাপগুলো।



গ. উদ্দীপকে উলিরখিত কৌশলটি হলো জিন প্রকৌশল। জিন খ. প্রকৌশলের মাধ্যমে প্রথম উদ্ভাবিত প্রাণীটির নাম — ডলি নামক ভেড়া।

এক্ষেত্রে একই প্রাণীর দেহকোষ থেকে সম্পূর্ণ নিউক্লিয়াস বের করে সেই প্রাণীর নিষেককৃত ডিম্বাণুতে ইনজেক্ট করে নিউক্লিয়াস স্থাপন করা হয়। ডিম্বাণুতে নিউক্লিয়াস স্থাপন করার পূর্বে নিষেককৃত ডিম্বাণুর নিউক্লিয়াসকে অপসারণ করা হয়। পরবর্তীতে এই ডিম্বাণুকে পালক 'মা' এর জরায়ুতে স্থাপন করা হয়। এই ডিম্বাণু থেকে যে প্রাণী সৃষ্টি হয় তা দেহকোষ থেকে নেওয়া নিউক্লিয়াস দাতা প্রাণীর মতো হয়। ডলিভেড়া হচ্ছে পৃথিবীর প্রথম স্কন্যপায়ী প্রাণী যা একটি পূর্ণবয়স্ক দেহকোষ থেকে ক্লোন করা হয়েছে।

অতএব, উপরিউক্ত পদ্ধতিতে উদ্দীপকে উলিরখিত জিন প্রকৌশলের সাহায্যে প্রথম প্রাণী ডলি নামক ভেড়া উদ্ভাবিত হয়।

ঘ. উদ্দীপকে উলিরখিত প্রযুক্তি হলো জিন প্রকৌশল। উন্নত প্রাণী ও উদ্ভিদ উদ্ভাবনে এ প্রযুক্তির উলেরখযোগ্য অবদান রয়েছে।

জিন প্রযুক্তি দ্বারা উদ্ধাবিত ট্রান্সজেনিক জীব নতুন সম্ভাবনা সৃষ্টি করেছে। কৃষিক্ষেত্রে এবং গৃহপালিত পশুদের উন্নতি সাধনে রিকস্বিনেন্ট ডিএনএ ও মাইক্রো ইনজেকশন কৌশল প্রয়োগ করে ট্রান্সজেনিক জীব উদ্ভাবন করা হয়।

ট্রান্সজেনিক প্রাণী : মানুষের জিন বিশেষ পদ্ধতিতে ইনুরে প্রবেশ করিয়ে ট্রান্সজেনিক ইনুর উৎপাদন সম্ভব হয়েছে, যা মানুষের অ্যান্টিবিডিগুলো তৈরি করতে সক্ষম। একই পদ্ধতিতে ট্রান্সজেনিক ঘার্বাদি পশু, ভেড়া, ছাগল, শৃকর, পাখি ও মাছ উৎপাদন করা হয়েছে।

ট্রা**সজেনিক উদ্ভিদ :** জিন প্রকৌশলের মাধ্যমে জিনের স্থানান্তর ঘটিয়ে ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ উৎপাদন সম্ভব হচ্ছে।

গুরুত্বপূর্ণ ও অর্থকরী ফসলকে ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদে পরিণত করে পতজ্ঞা, ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক প্রতিরোধী করে উৎপাদন করা হচ্ছে। শৈত্য, লবণাক্ততা, খরা, নাইট্রোজেন ও ফাইটোহরমোন স্বল্পতা মোকাবিলা করা সক্ষম হয়েছে ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ উদ্ভাবন করে।

উপরের আলোচনা থেকে বোঝা যাচ্ছে জিন প্রযুক্তি বর্তমানে উন্নত প্রাণী ও উন্নত জাতের উদ্ভিদ উদ্ভাবনে প্রধান অবদান রাখছে।

প্রশ্ন 🗕 ১০ 🗲 নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রাফাত ও ইভা বিজ্ঞানের শিক্ষাথী। একদিন টেলিভিশনে তারা দেখল কীভাবে কৃষকেরা জীব প্রযুক্তি প্রয়োগ করে অল্প জায়গায় অনেক আলু চারা উৎপন্ন করছে। পরবর্তীতে পাঠ্যবইয়ে জীব প্রযুক্তির প্রয়োগ সম্ঘশ্ঘে আরও ধারণা লাভ করল।

- ক. ট্রান্সজেনেসিস কাকে বলে?
- খ. অপরাধীকে শনাক্ত করার পদ্ধতিটি একটি রেখাচিত্রের দ্বারা দেখাও।
- গ. উদ্দীপকে প্রযুক্তি ব্যবহার করে কীভাবে অল্প জায়গায় অনেক আলুর চারা উৎপন্ন করা যায় ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. উদ্দীপকের প্রযুক্তি গৃহপালিত পশু সৃষ্টিতে এক যুগান্তকারী অবদান রাখছে বিষয়টি বিশেরষণ কর।

ক. ট্রান্সজেনিক জীব উৎপাদন পদ্ধতিকে ট্রান্সজেনেসিস বলে।

ফরেনসিক টেস্ট দ্বারা অপরাধীকে শনাক্ত করার পদ্ধতির রেখাচিত্র
নিমুর প :



 উদ্দীপকের প্রযুক্তিটি হলো জীব প্রযুক্তি। কৃষি উন্নয়নে জীব প্রযুক্তির ব্যবহারের একটি পদ্ধতি হচ্ছে টিস্যু কালচার।

এ পন্ধতিতে উদ্ভিদের বর্ধনশীল অঞ্চোর ক্ষুদ্র অংশ নির্ধারিত আবাদের মাধ্যমে এবং জীবাণুমুক্ত ও নিয়ন্দিত্রত পরিবেশে আবাদ করা হয়। এই কালচারের ফলে এসব বর্ধনশীল অঞ্চাসমূহ থেকে অসংখ্য অণুচারা উৎপন্ন হয়। এসব অণুচারার প্রত্যেকটি পরে উপযুক্ত পরিবেশে পৃথক পৃথক পূর্ণাঞ্চা উদ্ভিদে পরিণত হয়। অল্প জায়গায় নিয়ন্দিত্রত পরিবেশে বাণিজ্যিকভাবে লাখ লাখ কাঞ্জিকত চারা করা সম্ভব হচ্ছে এ প্রযুক্তি ব্যবহার করে।

আলু এক ধরনের ভূনিমুস্থ রূ পাশ্তরিত কাণ্ড। আলুর চোখ অর্থাৎ আলুর কাণ্ডের কাৰিক মুকুল থেকে টিস্যু কালচারের মাধ্যমে অল্প জায়গায় অনেক চারা বর্তমানে উৎপাদন করা হয়। ফলে বীজের জন্য অল্প আলুকে সংরৰণ করলেই টিস্যু কালচারের দ্বারা অনেক চারা পাওয়া যায়।

ঘ. উদ্দীপকের প্রযুক্তি হলো জিন প্রকৌশল যা প্রয়োগ করে গৃহপালিত পশু উদ্ভাবনে বিজ্ঞানীরা সফল হয়েছেন।

জিন প্রকৌশল প্রয়োগে ট্রান্সজেনিক ভেড়া উদ্ভাবন করা হয়েছে। এর প্রতি লিটার দুধে ৩৫ গ্রাম পর্যন্ত হিউম্যান আলফা এন্টিট্রিপসিন গ্রোটিন পাওয়া যায়। এ প্রোটিনের অভাবে এমফাইসেমা নামক মারাত্মক রোগের সৃষ্টি হয়। এছাড়া জিন প্রযুক্তির মাধ্যমে ভেড়াদেহের মাংস বৃদ্ধি এবং শরীরের পশমবৃদ্ধির প্রক্রিয়াকে ত্বরান্বিত করা হয়েছে। চর্বিহীন মাংস ও মানুষের হরমোন উৎপাদন বৃদ্ধির লব্যে ট্রান্সজেনিক শৃকর উদ্ভাবন সফল হয়েছে। উদ্ভাবিত হয়েছে ট্রান্সজেনিক ছাগল। এসব ছাগলের দুধে পাওয়া যায় এক বিশেষ ধরনের প্রোটিন যা জমাট বাঁধা রক্তকে গলিয়ে করোনারি প্রন্থোসিস থেকে মানুষকে রবা করে। ট্রান্সজেনিক গরব উদ্ভাবনের মাধ্যমে মাংসের উৎপাদন বৃদ্ধির সাথে সাথে মানুষের মাতৃদুন্থের অতি প্রয়োজনীয় প্রোটিন ল্যাকটোফেরিনও পাওয়া যাচ্ছে।

সুতরাং উপরের আলোচনা থেকে বুঝা যায়, উদ্দীপকের প্রযুক্তি গৃহপালিত পশুসৃষ্টিতে যুগান্তকারী অবদান রাখছে।

প্রশ্ন –১১ > নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

করিম সাহেবের স্ত্রীর কোথাও কেটে গেলে সহজে রক্ত বন্ধ হতো না। একবার ছুরিতে তার হাত কেটে গেলে কিছুতেই তার রক্ত বন্ধ না হওয়ায় করিম সাহেব ডাক্তারের কাছে তাকে নিয়ে গেলেন। ডাক্তার রক্ত পরীক্ষা করতে বললেন এবং রিপোর্ট দেখে বললেন তার স্ত্রীর রোগটি বংশগত।



ক. SIT কী?

খ. ডিএনএ অণুতে রক্ষিত সাংকেতিক নীলনকশা পরিবর্তন ছাড়াই কীভাবে সংরক্ষিত হয়?

- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত করিম সাহেবের স্ত্রীর রোগটি হওয়ার কারণ ব্যাখ্যাসহ লেখ।
- ঘ. উদ্দীপকের রোগটি ছাড়া বংশগতভাবে মানুষের রক্ত ও মস্তিষেকর কী কী রোগ হতে পারে কারণ ও লবণসহ উলেরখ কর।

🕨 🕯 ১১নং প্রশ্রের উত্তর 🌬

- ক. SIT হচ্ছে জীব প্রযুক্তি দারা উদ্ভাবিত পতজ্ঞা নিয়ন্ত্রণের পদ্ধতি।
- খ. ডিএনএ অণু লম্বালম্বিভাবে স্ববিভাজন দ্বারা ভাগ হয়ে পরিপূরক দুটি পার্শ্ব কাঠামো গঠিত হয়। নতুনভাবে সৃষ্ট প্রতিটি অণুতে থাকে একটি পুরাতন ও একটি নতুন ডিএনএ—এর পার্শ্ব কাঠামো। যার ফলে প্রতিটি নতুন ডিএনএ অণু হয় মূলটির অনুলিপি। এভাবে ডিএনএ অণুতে রক্ষিত সাংকেতিক নীলনকশা পরিবর্তন ছাড়াই সংরক্ষিত হয় এবং পরবর্তী বংশধরে সঞ্চারিত হয়।
- গ. করিম সাহেবের স্ত্রীর রোগটির নাম হিমোফিলিয়া। সেক্স ক্রোমোজোমবাহিত জিনের কারণে এই রোগটি সৃষ্টি হয়। হিমোফিলিয়া X-লিংকড জিন অর্থাৎ শুধু X-ক্রোমোজোমে থাকে। এই জিনপুলোকে বলে সেক্স লিংকড জিন।
 - এ জিন প্রচ্ছন্ন প্রকৃতির। যখন দুটি প্রচ্ছন্ন জিন একসাথে হয়ে হোমোজাইগাস অবস্থা হয় তখন তার বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ ঘটে মহিলাদের মধ্যে। হিমোফিলিয়ার প্রচ্ছন্ন জিনটি করিম সাহেবের স্ত্রীর পিতা ও মাতা থেকে X—ক্রোমোজোম দ্বারা প্রচ্ছন্ন অবস্থায় বাহিত হয়ে তাদের কন্যার দেহে হোমোজাইগাস অবস্থায় এই রোগটি সৃষ্টি হয়েছে।
- ঘ. উদ্দীপকে উলিরখিত রোগটি হলো হিমোফিলিয়া। এটি একটি
 বংশগত রোগ। এছাড়া আরও বংশগত রোগ রয়েছে। যেমন :
 পয়েন্ট মিউটেশন দ্বারা জিনের পরিবর্তন হওয়ার কারণে মানুষে
 বংশগত রক্তজনিত রোগ সিকিল সেল এবং মিস্তিম্বকজনিত
 হানটিংটন স রোগ সৃষ্টি হয়। রোগগুলো সম্বন্ধে নিচে আলোচনা
 করা হলো–
 - ১. সিকিল সেল রোগ: মানুষের রক্তকণিকার এ রোগটি হয় পয়েন্ট মিউটেশনের ফলে। স্বাভাবিক লোহিত রক্ত কণিকাপুলোর আকৃতি চ্যাপ্টা। কিন্দু সিকিলসেলের বেত্রে লোহিত কণিকাপুলোর আকৃতি কতকটা কাস্তের মতো হয়। সিকিল সেলগুলো সৃষ্ম রক্তনালিপুলোতে প্রতিবন্দ্ধকতা সৃষ্টি করে এবং দেহের সেফানে তীব্র ব্যথা অনুভূত হয়। এই রক্তকণিকাপুলো যত দ্রবত ভেঙে যায় তত দ্রবত লোহিত রক্ত কণিকা উৎপন্ন হয় না। ফলে দেহে রক্তশুন্যতা দেখা দেয়।
 - ২. হানটিটেন স রোগ : এ রোগটি হয় পয়েন্ট মিউটেশনের কারণে। এই রোগে মিতিষ্ক ঠিকমতো কাজ করে না। শরীরের পেশিগুলোর মধ্যে সমন্বয় করার ৰমতা লোপ পায় এবং পরবর্তীতে মানসিক ভারসাম্য নফ্ট হয়ে মৃত্যু ঘটে। এ রোগটির লবণ আক্রান্ত ব্যক্তির বয়স চলিরশ হওয়ার পূর্বে প্রকাশ পায় না।

প্রশ্ন –১২*১* নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ড. সাদেক বিশ্ববিদ্যালয়ে উদ্ভিদবিজ্ঞান পড়ান। তার পঠিত বিষয়ের মধ্যে জীববিজ্ঞানের মৌলিক শাখা; যেমন : শারীরবিদ্যা ও ফলিত শাখা উভয়ই অন্তর্ভুক্ত ছিল। কিন্তু পরবর্তীতে তিনি ফলিত শাখার ওপর কাজ শুরব করেন এবং উচ্চ ফলনশীল বহু ফল ও ফসল উদ্ভাবন করেন। তিনি আজও কাজে নিয়োজিত আছেন।

- ক. পাইরিমিডিন ৰারকগুলো কী কী?
- খ. RNA এর ধারণা দাও।
- গ. ড. সাদেকের কাজ কেন জীববিজ্ঞানের ফলিত শাখার অন্তর্ভুক্ত? ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. উদ্দীপকের ড. সাদেকের সাফল্যের পেছনে মৌলিক শাখার গুরবত্ব বিশেরষণ কর।

১ ১২নং প্রশ্রের উত্তর ১ ব

- ক. পাইরিমিডিন ৰারকগুলো– থাইমিন ও ইউরাসিল।
- খ. আরএনএ হলো রাইবোনিউক্লিক এসিড। এটি পাঁচ কার্বনযুক্ত রাইবোজ শর্করা ও ফসফেট নির্মিত একটি মাত্র পার্শ্বকাঠামো দ্বারা গঠিত পলিনিউক্লিওটাইড যার চার ধরনের নাইট্রোজেন বারক ডিএনএর মতোই। কিন্তু আরএনএ–তে পাইরিমিডিন বারক থাইমিনের পরিবর্তে থাকে ইউরাসিল।
- গ. ড. সাদেকের কাজ জীববিজ্ঞানের ফলিত শাখার অন্তর্ভুক্ত কারণ তাঁর কাজ মানবকল্যাণে ব্যবহৃত হয়।
 - ড. সাদেকের কাজটি জীব প্রযুক্তির অন্তর্ভুক্ত। এই প্রযুক্তিতে অণুজীবের জৈবিক কর্মকাশুকে কাজে লাগিয়ে শিল্পবেত্রে ও মানবকল্যাণে নতুন নতুন দিক উন্মোচিত হয়েছে। একটি জীব থেকে একটি নির্দিষ্ট জিন বহনকারী ডিএনএ খণ্ড পৃথক করে ভিন্ন একটি জীবে স্থানান্তরের কৌশলকে জেনেটিক–ইঞ্জিনিয়ারিং বা জিন প্রকৌশল বলে। জিন প্রকৌশলের দ্বারা কাঞ্জিত নতুন বৈশিষ্ট্য সৃষ্টি করা সম্ভব হয়েছে।
 - ড. সাদেক জিন প্রকৌশলের দ্বারা উচ্চ ফলনশীল বহু ফল ও ফসল উদ্ভাবন করেছেন। তাই তাঁর কাজগুলো জীববিজ্ঞানের ফলিত শাখার অন্তর্ভুক্ত।
- ঘ. উদ্দীপকে ড. সাদেকের সাফল্যের পেছনে মৌলিক শাখার গুরবত্ব অপরিসীম।
 - এটি বিশেরষণ করতে হলে আমাদের ফিরে যেতে হবে আজ থেকে কয়েক বছর পূর্বে। অণুর গঠন ও জৈবনিক প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রণের পদ্ধতিসমূহ আবিষ্কারের পাশাপাশি জীববিজ্ঞানীরা আর এক বিষয় নিয়ে ভাবতে শুরব করলেন। জীববিজ্ঞানীরা পরীবা–নিরীবা শুরব করলেন, নিষেক ছাড়া একটি জীবের কোষ থেকে জিন নিয়ে কীভাবে আর একটি জীবের কোষে প্রতিস্থাপন করা যায়। কীভাবে বতিকর জিনকে ফেলে দিয়ে ভালো জিনকে সেখানে সংযোজন করা যায়। ক্যালিফোর্নিয়া বিশ্ববিদ্যালয়ের গবেষক হার্বাট বয়ার ও স্ট্যানলি কোহেন ১৯৭৩ সালে সর্বপ্রথম নিষেক ছাড়াই কৃত্রিমভাবে জিন সংযোজনে সাফল্য লাভ করেন। এরপর স্থাপিত হলো জীব প্রযুক্তি বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং নামে জীববিজ্ঞানের নতুন শাখা।
 - ড. সাদেক বর্তমানে জীববিজ্ঞানের ফলিত শাখার কাজ করলেও অতীতে তিনি উদ্ভিদবিজ্ঞান নিয়ে বিশ্ববিদ্যালয়ে পড়াশোনা করার সময় মৌলিক বিষয় যেমন: কোষ, কোষ বিভাজন, নিউক্লিয়াসের রাসায়নিক গঠন, ডিএনএ অণুর গঠন, ব্যাকটেরিয়া, নিউক্লিওটাইড ছাড়া পরাজমিড এর গঠন, বিভাজন ইত্যাদি সম্বন্ধে জ্ঞান অর্জন করেছেন। এই জ্ঞান তার গবেষণায় জীব প্রযুক্তি প্রয়োগে সহায়তা করেছে।
 - অতএব, দেখা যাচ্ছে যে, ড. সাদেকের সাফল্যের পিছনে মৌলিক শাখার অনেক গুরবত্ব রয়েছে।

প্রশ্ন –১৩ > নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

শহিদ ও ওবাইদুর এর কৃষি খামার আছে। শহিদের খামারের উদ্ভিদগুলো রোগাক্রান্ত। অপরদিকে ওবাইদুরের খামারের উদ্ভিদ বেশ সতেজ ও রোগ



•

মুক্ত। শহিদ কারণ জানতে চাইলে ওবাইদুর জানায় সে তার খামারের উদ্ভিদে জীব প্রযুক্তি ব্যবহার করেছে।

- ক. মানুষের অন্তের কোন ব্যাকটেরিয়া বাস করে?
- খ. Biological father নিশ্চিত হওয়া যায় কীভাবে?
- গ. উদ্দীপকে উলিরখিত প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. উদ্দীপকে উলিরখিত প্রযুক্তিটি ঔষধ শিল্প উনুয়নে কীভাবে ব্যবহৃত হয়েছে– বিশেরষণ কর।

🕨 🕯 ১৩নং প্রশ্রের উত্তর 🌬

- ক. মানুষের অন্তের Escheretia coli ব্যাকটেরিয়া বাস করে ।
- খ. যখন কোনো সন্তানের পিতৃত্ব ও মাতৃত্ব নিয়ে বিরোধ সৃষ্টি হয়
 তখন ডিএনএ টেস্ট দারা এ বিরোধ নিম্পত্তি করা হয়। যদি দেখা
 যায় সন্তানের ডিএনএ–এর চিত্রের সাথে পিতার ডিএনএ–এর
 চিত্রের ৯৯-৯% মিল আছে। তখন সেই সন্তানের প্রকৃত পিতা বা
 Biological father হিসেবে গণ্য করা হয়।
- গ. উদ্দীপকে উলিরখিত প্রযুক্তিটিকে বিভিন্নভাবে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।
 কেউ কেউ বলেন মানবকল্যাণে প্রয়োগের জন্য জীবকে ব্যবহার
 করে বিভিন্ন উপাদান তৈরির প্রযুক্তিকে জীব প্রযুক্তি বলা হয়। জীব
 প্রযুক্তির সর্বসম্মত সংজ্ঞা যদিও আজ পর্যন্ত দেওয়া সম্ভব হয়ন।
 তবে আমেরিকার "National Science Foundation" প্রদন্ত
 সংজ্ঞানুযায়ী জীব প্রযুক্তি বলতে বোঝায় মানবকল্যাণের উদ্দেশ্যে
 জীবজ প্রতিনিধিদের যেমন : অণুজীব বা জীবকোষের কোষীয়
 উপাদানের নিয়ন্তিত ব্যবহার। আণবিক জীব বিজ্ঞানের গবেষণার
 দারা জীব প্রযুক্তির প্রসার ঘটেছে। বাস্তবিক অর্থে জীব প্রযুক্তি
 একটি সমন্বিত বিজ্ঞান। আধুনিক জীব প্রযুক্তি তিনটি বিষয়ের
 সমন্বয়ে গঠিত যথা : (১) অণুজীববিজ্ঞান, (২) টিস্যু কালচার ও
 (৩) জিন প্রকৌশল।
- ঘ. চিকিৎসা সুবিধার জন্য বিজ্ঞানীরা জীব প্রযুক্তির দ্বারা ঔষধ শিল্পের উন্নতি ঘটিয়েছেন। নিচে তার সর্থবিশ্ত বর্ণনা দেওয়া হলো—
 - ১. ভ্যাকসিন উৎপাদন : বর্তমানে জীন প্রকৌশল প্রযুক্তি প্রয়োগ করে ব্যাপকভাবে বিভিন্ন রোগের ভ্যাক্সিন বা টিকা উৎপাদন করা হয়েছে। এসময় বিভিন্ন সংক্রামক রোগের রোগ প্রতিরোধক হিসেবে ব্যবহৃত হচ্ছে।
 - ইন্টারফেরন উৎপাদন : জীন প্রকৌশল প্রয়োগ করে বাণিজ্যিক ভিত্তিতে ইন্টারফেরন উৎপাদন করা সম্ভব হয়েছে। এটি হেপাটাইটিস এর চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয় এবং ক্যাঙ্গার রোগীদেরকে প্রাথমিকভাবে ইন্টারফেরন প্রয়োগ করে ক্যাঙ্গারকে নিয়ন্ত্রণে রাখার পদবেপ নেওয়া হয়।
 - হরমোন উৎপাদন : ভায়াবেটিস রোগের ইনসুলিন, মানুষের দেহ বৃদ্ধির হরমোন ইত্যাদি উৎপাদন জীব প্রযুক্তির একটি উলেরখযোগ্য দিক।
 - আান্টিবায়োটিক উৎপাদন : কম সময়ের মধ্যে বিপুল পরিমাণ
 আ্যান্টিবায়োটিক উৎপাদনের জন্য জীব প্রযুক্তি প্রয়োগ করে
 বর্তমানে এক হাজারেরও বেশি অ্যান্টিবায়োটিক উৎপাদিত
 ত্রক্ষে
 ।
 - ৫. এনজাইম উৎপাদন : জৈব প্রযুক্তির দ্বারা উৎপাদিত হচ্ছে বিভিন্ন এনজাইম, যেমন : পেঁপে থেকে প্যাপেইন, বট গাছ থেকে ফাইসিন যা কৃমিরোগ প্রতিরোধে ব্যবহৃত হয়; গবাদি পশুর পরাজমা থেকে থ্রম্বিন যা রক্তপাত বন্ধে ব্যবহৃত হয়।

৬. ট্রান্সজেনিক প্রাণী থেকে ঔষধ আহরণ : ট্রান্সজেনিক প্রাণীগুলোর দুধ, রক্ত ও মৃত্র থেকে প্রয়োজনীয় ঔষধ আহরণ করা হয়। একে মলিকুলার ফার্মিং বলে।

উপরের আলোচনা থেকে বুঝা যায় জীব প্রযুক্তি চিকিৎসা বেত্রে বর্তমানে ব্যাপক অবদান রাখছে।

প্রশ্ন 🗕১৪ 🗲 নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

মতিষ্ক বিকৃত চলিরশোর্ধ করিম মিয়ার পূর্বপূরব্যদের মধ্যে কারও পূর্বে মতিষ্ক বিকৃতি ঘটেছিল। তিনি ১০ বছর পূর্বে বাড়ি ছেড়ে চলে গিয়েছিলেন। ১০ বছর পর বাড়ি গিয়ে রহমত নামে এক ছেলেকে বললেন তুমি আমার সন্তান। কিন্তু ছেলেটি বলল আমি অপনার সন্তান না।

- ক. জিন থেরাপী কী?
- খ. আধুনিক জৈব প্রযুক্তিতে কী কী বিষয়ের সমন্বয় করা হয়েছে?
- গ. করিম ও রহমত এর মধ্যে সমস্যাটি কীভাবে সমাধান করা যাবে বর্ণনা কর।
- ঘ. উদ্দীপকের আলোচনায় করিমের মস্তিম্ক বিকৃতির কারণ ব্যাখ্যা কর।

🕨 🕯 ১৪নং প্রশ্রের উত্তর 🕨 🕯

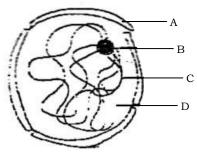
- ক. মানবদেহে ৰতিকর জিন অপসারণ করে সুস্থ জিন প্রতিস্থাপন করাকে জিন থেরাপী বলে।
- থ. আধুনিক জীব প্রযুক্তি তিনটি বিষয়ের সমন্বয় করা হয়েছে যথা :
 (১) অণুজীববিজ্ঞান, (২) টিস্যু কালচার ও (৩) জিন প্রকৌশল।
- গ. করিম মিয়া ও রহমত এর সমস্যাটি DNA টেস্ট দারা সমাধান করা সম্ভব।

DNA টেস্ট এর জন্য তাদের মুখ গহরর থেকে কটন 'বাড' এর মতো বিশেষ এক ধরনের ব্যবস্থার দ্বারা মুখের মিউকাস পর্দা নিতে হবে। গবেষণাগারে মিউকাস পর্দা থেকে করিম মিয়া ও রহমতের ডিএনএ–এর একটি চিত্র বা প্রোফাইল নানা ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়ার দ্বারা প্রস্তুত করতে হবে। এরপর রহমতের DNA–এর চিত্রের সাথে করিম মিয়ার DNA চিত্র মিলিয়ে যদি ৯৯.৯% মিল পাওয়া যায়, তাহলে করিমকে রহমতের জৈব পিতা অর্থাৎ প্রকৃত পিতা হিসেবে গণ্য করা যাবে।

উদ্দীপকে উলেরখ করা হয়েছে করিম মিয়ার পূর্ব পুরবষদের মধ্যে
কারও মস্তিম্ক বিকৃতি ছিল। এ থেকে বলা যায়, তার মস্তিম্ক
বিকৃতি বংশগত।

করিম মিয়ার জেনেটিক কারণজনিত মস্তিষ্ক বিকৃতি রোগটি হানটিণ্টনস রোগ। কারণ চলিরশ বছর পরে তার মস্তিষ্কের বিকৃতি ঘটেছে। এই রোগটি পয়েন্ট মিউটেশনের কারণে জিনের পরিবর্তন ঘটে তার পূর্বপুরব্য সৃষ্টি হয়েছিল। এই রোগে মস্তিষ্ক ঠিকমতো কাজ করে না। শরীরের পেশিগুলোর মধ্যে সমন্বয় করার বমতা লোপ পায় এবং পরবর্তীতে মানসিক ভারসাম্য নফ হয়ে মৃত্যু ঘটে। এ রোগটির লবণ আক্রান্ত ব্যক্তির বয়স চলিরশ হওয়ার পূর্বে প্রকাশ পায় না। করিমের বয়স চলিরশোর্ধ তাই তার মধ্যে এই রোগটির প্রকাশ ঘটেছে।

প্রশ্ন 🗕১৫ 🕨 নিচের চিত্রটি লৰ কর প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :





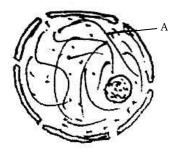
- ক. টিস্যু কালচার কী?
- খ. পুত্রসন্তান জন্মের জন্য পিতা দায়ী কেন?
- গ. উদ্দীপকে উলিরখিত অজ্ঞাাণুটির গঠন বর্ণনা কর।
- ঘ. বংশগতিতে 'C' অংশটির ভূমিকা ব্যাখ্যা কর।

🕨 🕯 ১৫নং প্রশ্রের উত্তর 🕨 🕻

- ক. যে পদ্ধতির দারা উদ্ভিদের বর্ধনশীল অংশকে নির্ধারিত আবাদ মাধ্যমে, জীবাণুযুক্ত ও নিয়নিত্রত পরিবেশে আবাদ করা হয় তাকে টিসু কালচার বলে।
- খ. পুরবষদের শুক্রাণু দুই ধরনের— 'X' ও 'Y' ক্রোমোজোম বিশিষ্ট এবং মহিলাদের ডিম্বাণুগুলো এক ধরনের শুধু X ক্রোমোজোম বিশিষ্ট। গর্ভধারণকালে ডিম্বাণুর মিলন যদি 'Y' ক্রোমোজোম বিশিষ্ট শুক্রাণুর সাথে হয়, তাহলেই সেটি পুত্র সন্তান হবে, কারণ তখন 'XY' একসাথে হবে। মাতার ডিম্বাণুগুলো X ক্রোমোজোম বিশিষ্ট হয়।
 - সুতরাং পুত্র সন্তান জন্মদানের জন্য পিতা দায়ী।
- গ. উদ্দীপকে উলিরখিত অজ্ঞাণুটি কোষের নিউক্লিয়াস। এর গঠন নিচে বর্ণনা করা হলো। এর আকৃতি গোলাকার অথবা ডিম্বাকার হয়। প্রতিটি নিউক্লিয়াস দিস্তরবিশিস্ট নিউক্লিয়ার পর্দা দারা আবৃত থাকে। পর্দার মাঝে মাঝে ছিদ্র থাকে, একে নিউক্লিয়ার রক্ষ্ম বলে। নিউক্লিয়াসের ভেতরে নিউক্লিওপরাজম থাকে। নিউক্লিওপরাজমের মধ্যে নিউক্লিওলাস এবং সুতার মতো ক্রোমাটিন তন্তু থাকে। কোষ বিভাজনের সময় ক্রোমাটিন তন্তুগুলো ক্রোমোজোমের প্রান্তরিত হয়। বংশগতিতে এর ভূমিকা অপরিসীম।
- ঘ. উদ্দীপকের চিত্রটির C অংশটি ক্রোমোসোম। বংশগতিতে এর ভূমিকা অপরিসীম। ক্রোমোজোমের প্রধান উপাদান ডিএনএ। ডিএনএ–ই জীবের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের প্রকৃত ধারক, যাকে জিন বলা হয়। ক্রোমোজোমের গায়েই সন্নিবেশিত থাকে অসংখ্য জিন বা বংশগতির একক। ক্রোমোজোম ডিএনএ অর্থাৎ জিনকে ধারণ করে বাহক হিসেবে। ক্রোমোজোম জিনকে সরাসরি বহন করে পিতামাতা থেকে তাদের পরবর্তী বংশধরে নিয়ে যায়। কোষ বিভাজনের মায়োটিক প্রক্রিয়ায় ক্রোমোজোমের মাধ্যমে বংশগতির এ ধারা অব্যাহত থাকে। এ কারণে ক্রোমোজোমকে বংশগতির বাহক এবং ভৌত ভিত্তি বলে আখ্যায়িত করা হয়।

উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় যে, বংশগতিতে C অংশ অর্থাৎ ক্রোমোজোমের ভূমিকা সবচেয়ে গুরবত্তপূর্ণ।

প্রশ্ন 🗕 ১৬ 🗲 নিচের চিত্রটি দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. নিউক্লিয়াস কাকে বলে?
 - খ. ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ কী? বুঝিয়ে বল।
 - গ. A অংশটির আকৃতি ও গঠন বর্ণনা কর।
- ঘ. উচ্চ শ্রেণির জীবে A-অংশটির প্রকারভেদ আলোচনা কর।

🕨 🕯 ১৬নং প্রশ্রের উত্তর 🌬

- ক. প্রকৃত কোষের সাইটোপরাজমে নির্দিষ্ট পর্দাঘেরা যে বস্তুটি দেখা যায় সেটিই নিউক্লিয়াস।
- খ. জিন প্রকৌশলের মাধ্যমে জিনের স্থানান্তর ঘটিয়ে যেসব উদ্ভিদ সৃষ্টি করা হয় সেগুলোকে ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ বলা হয়।
 - এ পর্যন্ত প্রায় ৫০টি উদ্ভিদ প্রজাতিতে এ প্রক্রিয়া সফলভাবে প্রয়োগ করা হয়েছে।
- গ. উদ্দীপকের চিত্রটির 'A' অংশটি ক্রোমোজোম। এর আকৃতি ও গঠন নিচে বর্ণনা করা হলো :

কোমোজোমের আকার সাধারণত লম্বা। প্রতিটি কোমোজোমের দেহ দুই গৃচ্ছ সূতার মতো অংশ নিয়ে গঠিত। প্রতিগৃচ্ছ সূতার মতো অংশকে কোমোনেমা, বহুবচনে কোমোনেমাটা বলে। কোষ বিভাজনের সময় প্রতিটি কোমোজোম সমান দু ভাগে বিভক্ত হয়ে যায়। এদের প্রতিটিকে কোমাটিড বলে। প্রতিটি কোমাটিড একটি কোমানেমা নিয়ে গঠিত।

বর্তমানে কোষতত্ত্ববিদরা বলেন, ক্রোমাটিড ও ক্রোমোনেমা ক্রোমোজোমের একই অংশের দুটি নাম। মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মেটাফেজ দশায় প্রত্যেকটি ক্রোমাজোমে যে গোলাকৃতি ও সংকুচিত স্থান দেখা যায়, তার নাম সেন্ট্রোমিয়ার। অনেকে আবার একে কাইনেটেকোরও বলে। ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ারের উভয় পাশের অংশকে বাহু বলা হয়। পূর্বে ধারণা করা হতো ক্রোমোজোম একটা মাতৃকা বা ধাত্র দারা আবৃত। কিম্পুত বর্তমানে বলা হয় এটি একটি প্রোটিন।

ব. উদ্দীপকের চিত্রের 'A' অংশটি ক্রোমোজোম। উচ্চ শ্রেণির প্রাণী বা উদ্ভিদের কোষের ক্রোমোজোমের মধ্যে প্রকারভেদ দেখা যায়। দেহকোষে যতগুলো ক্রোমোজোম থাকে, তাদের মধ্যে এক জোড়া ক্রোমোজোম অন্যান্য ক্রোমোজোম থেকে ভিন্নধর্মী। এই ভিন্নধর্মী ক্রোমোজোমকে সেক্স ক্রোমোজোম বলা হয়। বাকি ক্রোমোজোমগুলাকে অটোজোম বলা হয়। সেক্স ক্রোমোজোমগুলাকে সাধারণত X ও Y নামে নামকরণ করা হয়ে থাকে। উদাহরণস্বরূপ বলা যায় মানুষের প্রতিটি দেহকোষে ২৩ জোড়া অর্থাৎ ৪৬টি ক্রোমোজোম আছে। এগুলোর মধ্যে ২২ জোড়া নারী ও পুরব্যে একই রকম এবং এগুলো অটোজোম। কিন্তু ২৩তম জোড়ার ক্রোমোজোম নারী ও পুরব্য সদস্যে ভিন্নতর এবং এগুলো সেক্স ক্রোমোজোম। যার দেহে ২৩তম ক্রোমোজোম জোড়া XX সে ব্যক্তি নারী, অপরদিকে যার দেহে ২৩তম ক্রোমোজোম জোড়া ম্বার সে ব্যক্তি পুরব্য।

প্রশ্ন –১৭ > নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ইয়াসমিন বেগম তার দুই বছরের শিশুকে নিয়ে স্বাস্থ্যকেন্দ্রে যায় পোলিও টিকা খাওয়ানোর জন্য। কিন্তু ইয়াসমিন বেগম জানে না যে জীব প্রযুক্তির এ ঔষধ তার সন্তানের কী কাজে লাগবে। কেননা এ পর্যন্ত তিনি নিজে কোনো টিকা গ্রহণ করেননি।

- ক. জিন কী?
- খ. জিনের রাসায়নিক গঠন কী এবং এটি কোথায় থাকে?

?

- গ. উদ্দীপকে উলিরখিত প্রযুক্তির এ টিকা ইয়াসমিন বেগমের বাচ্চার দেহে কী হিসেবে কাজ করবে–ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে জীব প্রযুক্তি ব্যবহারের একটি আংশিক চিত্র খুঁজে পাওয়া যায়–বিশেরষণ কর।

১৭ ১৭নং প্রশ্রের উত্তর ১৭

- ক. জীবের বংশগত বৈশিষ্ট্যের নির্ধারক ও নিয়ন্ত্রককে জিন বলে।
- খ জিনের রাসায়নিক গঠন ডিএনএ (ডিঅক্সিরাইবোনিউক্লিক এসিড)
 অণু। ডিএনএ অণু পাঁচ কার্বনবিশিষ্ট শর্করা, ফসফেট ও চার
 ধরনের নাইট্রোজেন বারক— এডিনিন, গুয়ানিন, সাইটোসিন ও
 থাইমিন নিয়ে গঠিত। ডিএনএ ক্লোমোজোমে থাকে।
- গ. উদ্দীপকে উলিরখিত প্রযুক্তি হলো জীব প্রযুক্তি। এই টিকা ইয়াসমিন বেগমের বাচ্চার শরীরে বহিরাগত প্রোটিন হিসেবে কাজ করবে যাকে অ্যান্টিজেন বলে।

রক্তে অ্যান্টিজেনের উপস্থিতি দেহকে এর বিপরীতে অ্যান্টিবডি তৈরি করতে উদ্বুন্ধ করবে এবং প্রচুর অ্যান্টিবডি তৈরি হবে। যখন ইয়াসমিন বেগমের ছেলে পোলিও ভাইরাস দ্বারা আক্রান্ত হবে তখন এই অ্যান্টিবডিগুলো তাদের ধ্বংস করে দিবে। তাই বিভিন্ন সংক্রামক রোগের রোগ প্রতিরোধক হিসেবে টিকা নেওয়া হয়।

উদ্দীপকে চিকিৎসা ৰেত্রে জৈব প্রযুক্তির ব্যবহার সম্পর্কে ইঞ্জিত দেয়া হয়েছে।

ঘ. সৃজনশীল ১৩(ঘ) নং উত্তর দেখ।

প্রশ্ন —১৮ > নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

কাঞ্জিত বৈশিফ্ট্যের জিন প্রকৌশল প্রযুক্তি প্রয়োগ নতুন বৈশিফ্ট্যের উদ্ভিদ উদ্ভাবন

- ক. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং কাকে বলে?
- খ. নন–ডিসজাংশন ও সিনড্রোম বলতে কী বোঝায়?

গ. উলিরখিত পদ্ধতিটি আমাদের অর্থনীতিতে কীভাবে ভূমিকা পালন করবে? ব্যাখ্যা কর।

 ঘ. উদ্দীপকে উলিরখিত পদ্ধতিটির মাধ্যমে কৃষি উনুয়ন সম্ভব কি?

♦ ১৮নং প্রশ্রের উত্তর ▶

- ক. একটি জীব থেকে একটি নির্দিষ্ট জিন বহনকারী ডিএনএ খণ্ড পৃথক করে ভিন্ন একটি জীবে স্থানান্তরের কৌশলকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলে।
- খ. মায়োসিস কোষ বিভাজনের সময় অ্যানাফেজ-১ দশায় হোমোলগাস ক্রোমোজোমগুলোর যেকোনো একটি জোড়ার ক্রোমোজোম দুটির একটি অপরটি থেকে পৃথক না হয়ে দুটিই যেকোনো মেরবতে চলে যায়। এ অবস্থাকে নন-ডিসজাংশন বলে। এরকম কোনো মানুষের বেত্রে ঘটলে তার মধ্যে কতগুলো

লৰণ প্ৰকাশ পায় তাকে সিনড্ৰোম বলে। মানুষে কয়েক ধরনের সিনড্ৰোম দেখা যায়।

- গ
 . উদ্দীপকে উলিরখিত পদ্ধতিটি হচ্ছে ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ উদ্ভাবন
 পদ্ধতি যা আমাদের অর্থনীতিতে উলেরখযোগ্য ভূমিকা পালন
 করবে। জিন প্রকৌশলের মাধ্যমে জিনের স্থানান্তর ঘটিয়ে
 ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ উদ্ভাবন করা হয়। এই উদ্ভিদপুলো পতজা,
 ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক প্রতিরোধী এবং এগুলো যে কোনো
 পরিবেশকে মোকাবিলা করতে সবম। এ পর্যন্ত প্রায় ৬০টি উদ্ভিদ
 প্রজাতি এভাবে উদ্ভাবিত করা হয়েছে। এর মধ্যে বেশির ভাগ
 সবজি ও শস্য জাতীয় ফসল । প্রতি বছর আমাদের দেশে রোগ
 বালাই, বন্যা ও লবণাক্ততার জন্য ফসলের প্রচুর বতি হয়।
 আমাদের দেশে ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ উদ্ভাবিত করে সবজি ও শস্য
 আবাদ করতে পারলে তা অর্থনীতিতে উনুয়নমূলক অবদান রাখবে।
 - ঘ. সূজনশীল ২(ঘ) নং উত্তর দেখ।

প্রা-১৯ > আসিফ সাহেবের ছেলে নয়ন। ১৭ বছর বয়স অনুসারে তার
শারীরিক বৃদ্ধি খুব কম এবং কণ্ঠস্বর খুবই কর্কশ। একজন স্বাভাবিক
পুরব্বের যে বৈশিষ্ট্যগুলো থাকা দরকার তা তার মধ্যে নেই। ডাক্তারের
কাছে নিয়ে গেলে ডাক্তার আসিফ সাহেবকে বলেন, এটি বংশগত রোগ।
ডাক্তার বললেন মেয়েদেরও এ ধরনের রোগ দেখা দেয়।

?

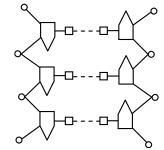
- ক. প্রকট জিন কী?
- খ. Biological Father বলতে কী বুঝ?
- গ. নয়নের সমস্যাটি ব্যাখ্যা কর।
- য. উদ্দীপকে ডাক্তারের শেষ উক্তিটি "মেয়েদেরও এ ধরনের রোগ দেখা যায়"— বিষয়টি বুঝাও।

১ ১৯নং প্রশ্রের উত্তর ১ ব

- ক. যে জিনের বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ ঘটে তাকে প্রকট জিন বলে।
- খ. ডিএনএ টেস্ট এর বেত্রে গবেষণাগারে এক ধরনের বিশেষ ব্যবস্থার দ্বারা মুখের ঝিলিরর পর্দা নেয়া হয়। ঝিলিরর থেকে পিতা—মাতা ও সম্তানের একটি ডিএনএ প্রোফাইল প্রস্তুত করা হয়। এরপর সম্তানের ডিএনএ এর চিত্রের সাথে পিতার ডিএনএ চিত্রের সাথে মিলানো হয় এবং যদি ৯৯.৯% মিল পাওয়া যায়, তাহলে সে ব্যক্তিকে সেই সম্তানের জৈব পিতা বা Bilogical Father অর্থাৎ প্রকৃত পিতা হিসেবে গণ্য করা হয়।
- গ. নয়নের সমস্যাটির হলো ক্লিনিফেলটারস সিনড্রোম। এটি মানুষের জেনেটিক বিশৃষ্ঠলোজনিত রোগ। এ রোগটি পুরবষ মানুষের সেক্স ক্রোমোজোমের ডিসজাংশনের কারণে সৃষ্টি হয়। ফলে পুরবষটির কোষে XY ক্রোমোজোম ছাড়াও অতিরিক্ত আর একটি ক্রোমোজোম সংযুক্ত হয় এবং পুরবষটি XXY ক্রোমোজোম বিশিষ্ট হয়। ক্লিনিফেলটারস সিনদ্রম বিশিষ্ট বালকদের মধ্যে একজন স্বাভাবিক পুরবষের যে বাহ্যিক বৈশিষ্ট্যপুলো থাকা দরকার তা থাকে না। তাই নয়নের কণ্ঠস্বর খুব কর্কশ হয়। এর ফলে তার বিশ্ব কম হয়।
- য. উদ্দীপকে ডাক্তার আসিফ সাহেবকে বোঝাতে চেয়েছেন জেনেটিক বিশৃঙ্খলার কারণে মেয়েদেরও নয়নের মতো রোগ দেখা যায়। মেয়েদের রোগটিকে টার্নার স সিনদ্রম বলে। এ রোগটিও মেয়েদের সেক্স ক্রোমোজোম নন' ডিসজাংশনের কারণে ঘটে। এ বেত্রে মেয়েটি XX ক্রোমোজোম বিশিফ্ট না হয়ে X ক্রোমোজোম বিশিফ্ট হয়। এ ধরনের স্ত্রীলোক খর্বাকৃতি হয় এবং এদের ঘাড় দীর্ঘ হয়।

পূর্ণ বয়স্ক অবস্থায় স্বাভাবিক স্ত্রীলোকের মতো এদের দেহের খ. বিকাশ ঘটে না এবং এরা কশ্বা হয়।

প্রশ্ন –২০ > নিচের চিত্রটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



ক. পরাজমিড কাকে বলে?

খ. ক্রোমোজোম ও ক্রোমোটিডের পার্থক্য উলেরখ কর।

গ. মানবদেহে উদ্দীপকের চিত্রটির রাসায়নিক গঠন ব্যাখ্যা কর।

ঘ. উদ্দীপকের চিত্রটি যে জিন/ জেনেটিক বস্তু এর যথার্থতা নির পণ কর।

♦ ४ ২০নং প্রশ্রের উত্তর ▶ ४

ক. ব্যাকটেরিয়া কোষে একটি চক্রাকার ক্রোমোজোম ছাড়া আরও একটি ক্ষুদ্র স্ববিভাজন ডিএনএ অণু থাকে তাদের প্লাজমিড বলে।

ক্রোমোজোম ও ক্রোমাটিডের পার্থক্য :

ক্রোমোজোম	ক্রোমাটিড				
১. কোষের নিউক্লিয়াসে	১. মাইটোসিস কোষ বিভাজনের				
অবস্থিত প্রোটিন ও	প্রফেজ দশার কোষে				
নিউক্লিক এসিড দিয়ে	ক্রোমোজোম লম্বালম্বিভাবে				
গঠিত সূত্রাকার	বিভক্ত হয়ে দুটি তম্তুর মতো				
ক্রোমাটিন তন্তুকে	অংশের প্রত্যেকটিকে				
ক্রোমোজোম বলে।	ক্রোমাটিড বলে।				
২. শুক্রানোর তম্তুকে	২. ক্রোমোজোম সমান দুই ভাগে				
ক্রোমোজোম বলে।	বিভক্ত হয়ে দুটি তম্তুর মতো				
	অংশে বিভক্ত হয়। প্রত্যেকটিকে				
	কোমোটিন বলে।				

উদ্দীপকের উলিরখিত চিত্রটি ডিএনএ অণুর গঠন নিচে বর্ণনা করা
 হলা :

ভিএনএ–এর পূর্ণ নাম ভিঅক্সিরাইবোনিউক্লিক এসিড। একটি ভিএনএ অণু দিসূত্র বিশিষ্ট লম্বা শৃঙ্খলের পলিনিউক্লিওটাইড। অনেকগুলো নিউক্লিওটাইড নিয়ে গঠিত; তাই একে পলিনিউক্লিওটাইড বলে। প্রতিটি নিউক্লিওটাইড একটি নাইট্রোজেন বারক, পাঁচ কার্বনযুক্ত ভিঅক্সিরাইবোজ শর্করা এবং ফসফেট দ্বারা গঠিত। ভিএনএ অণুর আকৃতি অনেকটা প্যাচানো সিঁড়ির মতো। প্রাচানো সিঁড়ির দুপার্শ্বের মূল কাঠামো গঠিত হয় পাঁচ কার্বনযুক্ত শর্করা ও ফসফেট দ্বারা। দুপার্শ্বের শর্করার সাথে দুটি করে নাইট্রোজেন বারক বা বেস জোড় বেঁধে তৈরি করে সিঁড়ির ধাপপুলো। নাইট্রোজেন বারকগুলো এডিনিন, গুয়ানিন, সাইটোসিন ও থাইমিন। এডিনিন থাইসিনের সাথে থাইটোসিন গুয়ানিনের সাথে জোড় বেঁধে সিঁড়ির ধাপপুলো তৈরি করে।

ঘ. উদ্দীপকের চিত্রটি ডিএনএ অণুর কোষের যে উপাদান জীবের বৈশিষ্ট্য বংশানুক্রমিক ভাবে সঞ্চারণে সবম তাকে বংশগতির বাহক জেনেটিক বা জিন বিস্তার বলা হয়। অর্থাৎ জিন যে রাসায়নিক পদার্থ দারা গঠিত তাকেই জেনেটিক বস্তু বলে। বিজ্ঞানীরা পরীবার মাধ্যমে প্রমাণ করেছেন ডিএনএ এই জেনেটিক বস্তু বা জিন। এভেকি ম্যাকলিওড এবং ম্যাককারটি ১৯৪৪ সালে প্রমাণ করেন জেনেটিক বস্তু ডিএনএ এবং তারা মানুষের নিউমোনিয়া রোগ সৃষ্টিকারী। নিউমোকক্কাস ব্যাকটেরিয়ার রাসায়নিক গঠন যেমন—প্রোটিন, শর্করা, ফ্যাট এবং নিউক্লিক এসিসমূহ ডিএনএ ও আরএনএ পৃথক করেন। প্রত্যেকটি উপাদান নিয়ে পৃথকভাবে পরীবার মাধ্যমে তারা নিন্চিত হন শুধু ডিএনএ বংশগত বৈশিষ্ট্য নিয়ন্দ্রণের ফলে সম্পর্কিত। এ থেকে প্রমাণিত হয় জিনের রাসায়নিকরু প হচ্ছে ডিএনএ এবং ডিএনএ হচ্ছে জীবের জেনেটিক বস্তু।



বিভিন্ন স্কুলের নির্বাচিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



8

প্রশ্ন –২১ > নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

শাহিন তার বাবার সাথে কৃষি খামারে বেড়াতে যায়। সেখানে সে ভূটা, তামাক, টমেটো, পেঁপেসহ অনেক প্রজাতির উদ্ভিদ দেখতে পায় যা বেশ সতেজ ও রোগমুক্ত। কিন্তু বাড়িতে লাগানো উদ্ভিদগুলো রোগাক্রান্ত। সে তার বাবার নিকট এর কারণ জানতে চাইলে— বাবা বললেন, "খামারের উদ্ভিদে জিন বিনিময় প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়েছে।" বিরগুনা জিলা সকুল।



- ক. বায়োটেকনোলজি কী?
- খ. সিকিল সেল রোগ বলতে কী বোঝায়?
- গ. উদ্দীপকে উলিরখিত প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. উলিরখিত প্রযুক্তি কৃষির উন্নতি সাধনে কীভাবে ব্যবহৃত হয়েছে ? বিশেরষণ কর।

- ক. বায়োটেকনোলজি বা জীবজপ্রযুক্তি হচ্ছে– অণুজীব বা জীবকোষের কোষীয় উপাদানের নিয়ন্ত্রিত ব্যবহার।
- খ. সূজনশীল ২(খ) নং উত্তর দেখ।
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রযুক্তিটি হলো জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বা জিন প্রকৌশল এগুলো একটি জীব থেকে একটি নির্দিষ্ট জিনের নির্দিষ্ট বেশিষ্ট্য বহনকারী ডিএনএ পৃথক করে ভিন্ন একটি জীবে স্থানান্তরের কৌশলকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলে। এই জিন যে কৌশলের মাধ্যমে স্থানান্তর করা হয় তাদের একত্রে রিকন্দিনেন্ট ডিএনএ কৌশল বলে। রিকন্দিনেন্ট ডিএনএ কৌশল অবলন্দন করে একটি ডিএনএ অণুর কাঞ্জিক অংশ কেটে আলাদা করে অন্য একটি ডিএনএ অণুতে প্রতিস্থাপনের ফলে যে নতুন ডিএনএ অণুর সৃষ্টি হয়, তাকে রিকন্দিনেন্ট ডিএনএ বলে এবং প্রক্রিয়াটিকে জিন ক্লোনিং বলে। রিকন্দিনেন্ট ডিএনএ প্রযুক্তি কয়েকটি ধাপে সম্পন্ন করা হয়। এখানে জিনের বাহক হিসেবে ব্যাকটেরিয়ার পরাজমিডকে ব্যবহার করা হয়।
- ঘ. সূজনশীল ২(ঘ) নং উত্তর দেখ।

প্রশ্ন –২২ > নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

পলাশ টেলিভিশনের একটি চ্যানেলে বিজ্ঞান বিষয়ক একটি ডকুমেন্টারি দেখছিল। সে দেখলো কয়েকজন জিন প্রযুক্তিবিদ একটি বিশেষ প্রক্রিয়ায় একটি স্তন্যপায়ী নবজাতক প্রাণীর জন্ম দিল, যা দেখতে হুবহু তার মায়ের মতো। ঘটনাটি একটি বিরল ঘটনা তাই তার মনে এটি আলোড়ন তুলল। [জন্মনা সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, ব্রাহ্মণবাড়িয়া।]

ক. প্রচ্ছনু জিন কী?



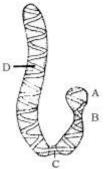
- খ. ডাউন 'স সিনড্রোম কেন হয় ব্যাখ্যা কর।
- গ. উদ্দীপকে উলিরখিত বিশেষ প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়ায় মানবশিশুর জন্ম হলে তার ওপর সামাজিক প্রভাব মূল্যায়ন কর।

🕨 🕯 ২২নং প্রশ্রের উত্তর 🌬

- ক. যে জিনের বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ ঘটে না তাকে প্রচ্ছন্ন জিন বলে।
- খ. মানুষের ২১তম ক্রোমোজোমের নন-ডিসজাংশনের ফলে ডাউন'স সিনড্রোম হয়। এদের চোখের পাতা ফুলা, নাক চ্যাণ্টা, জিহ্বা লম্বা, হাতগুলো ছোট হয়। এরা খর্বাকৃতির এবং মানসিক ভারসাম্যহীন হয়।
- গ. উদ্দীপকে উলিরখিত বিশেষ প্রক্রিয়াটি ছিল জৈব প্রযুক্তির জীব ক্লোনিং। একটি মাত্র মাতৃজননকোষ থেকে জিনগত হুবহু এক বা একাধিক জীব তৈরির পন্ধতিকে জীব ক্লোনিং বলে। সম্প্রতি জিন প্রযুক্তির দ্বারা সম্ভব হয়েছে একই প্রাণীর দেহকোষ থেকে সম্পূর্ণ নিউক্লিয়াসকে বের করে সেই প্রাণীর নিষেককৃত ডিম্বাণুতে ইনজেকট্ করে নিউক্লিয়াস স্থাপন করা। ডিম্বাণুতে দেহকোষের নিউক্লিয়াস স্থাপন করার পূর্বে নিষেককৃত ডিম্বাণুর নিউক্লিয়াসকে অপসারণ করা হয়। এই ডিম্বাণু থেকে যে প্রাণী সৃষ্টি হয় তা হুবহু তার মাতার মতো হয়। পৃথিবীর প্রথম স্তন্যপায়ী প্রাণী যাকে একটি পূর্ণবয়সক দেহকোষ থেকে ক্লোন করা হয়েছে। তা হলো ডলি নামের একটি ভেডা।
- ঘ. ক্লোনিং প্রক্রিয়ায় মানব শিশুর জন্ম হলে তার ওপর নেতিবাচক সামাজিক প্রভাব পড়বে। পশুদের ক্লোনিং নিয়ে তেমন কোনো বির্তক সৃষ্টি হয় নি তবে এর মধ্যে মানুষের ক্লোনিংয়ের চিম্তাভাবনা শুরব হয়েছে। এখন এর

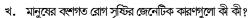
নৈতিকতা নিয়ে বির্তৃক উঠেছে। কারণ আমাদের সমাজের একাংশের মতামত ধর্ম ও বিজ্ঞান এক নয়। ধর্মীয় অনুশাসন মেনে চলা উচিত। মানব ক্লোনিং হবে প্রকৃতির ওপর বড় ধরনের হস্তবেপ। আর প্রকৃতির ওপর হস্তবেপ ধর্মীয় অনুশাসনের পরিপন্থী। ফলে ক্লোন হয়ে সৃষ্টি হওয়ায় শিশুটির ওপর সামাজিক চাপ প্রবল হবে। তাছাড়া ক্লোনিং শিশুটি সম্পূর্ণ সুস্থ হবে কিনা তা বলা যাছে না। বরং বিকলাজা বা প্রতিবন্দ্বী হিসেবে জন্মগ্রহণ করার ফলে ঐ শিশুকে আরো বেশি লাঞ্ছনা ও নির্যাতনের শিকার হতে হবে। উপরন্দতু প্রকৃতির ওপর হস্তবেপের নিদারবণ ফলাফলের প্রমাণ হিসেবে তার দিকেই অজ্যুলি তোলা হবে। উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় যে, উদ্দীপকের ক্লোনিং প্রক্রিয়ায় মানবশিশুর জন্ম হলে শিশুটির ওপর সামাজিক চাপ প্রবল

প্রশ্ন –২৩ 🗲 নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



[ভোলা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

ক. জীব ক্লোনিং কী?



গ. উদ্দীপকের চিত্রটির গঠন বর্ণনা কর।

 চিত্রের অঞ্চাটি বংশগতির ধারক ও বাহক–বিশেরষণ কর।

১ ব ২৩নং প্রশ্রের উত্তর ১ ব

- ক. জৈব প্রযুক্তি পন্ধতি দারা একটি মাত্র জীব থেকে জিনগত হুবহু এক বা একাধিক জীব তৈরির পন্ধতিকে জীব ক্লোনিং বলে।
- খ. মানুষের বংশগত রোগ সৃষ্টির জেনেটিক কারণগুলো হলো–
 - (১) পয়েন্ট মিউটেশন বা জিনের পরিবর্তন : আকৃতি কতকটা কান্তের মতো হয়।
 - (২) ক্রোমোজোম সংখ্যার হ্রাস বা বৃদ্ধির জন্য।
 - (৩) ক্রোমোজোমের কোনো অংশের হ্রাস বা বৃদ্ধির জন্য।
 - (৪) মিয়োসিস কোষবিভাজনের সময় হোমোলোগাস ক্রোমোজোমের বিচ্ছিন্নকরণ যা ঘটার জন্য।
- গ. উদ্দীপকের চিত্রটি একটি ক্রোমোজোমের এই আকার সাধারণত লম্বা। প্রতিটি ক্রোমোজোমের দেহ দুই গুচ্ছ সূতার মতো অংশ নিয়ে গঠিত। প্রতিগুচ্ছ সূতার মতো অংশকে ক্রোমোনেমা, বহুবচনে ক্রোমোনেমাটা বলে। কোষ বিভাজনের সময় প্রতিটি ক্রোমোজোম সমান দু'ভাগে বিভক্ত হয়ে যায়। এদের প্রতিটিকে ক্রোমাটিড বলে। প্রতিটি ক্রোমাটিড একটি ক্রোমোনেমা নিয়ে গঠিত।

বর্তমানে কোষতত্ত্ববিদর্গণ বলেন, ক্রোমাটিড ও ক্রোমোনেমা ক্রোমোজোমের একই অংশের দুটি নাম। মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মেটাফেজ দশায় প্রত্যেকটি ক্রোমাজোমে যে গোলাকৃতি ও সংকূচিত স্থান দেখা যায়, তার নাম সেন্ট্রোমিয়ার। অনেকে



২

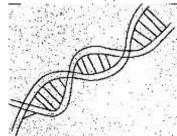
৩

কাইনেটেকোরও আবার একে বলে। ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ারের উভয় পাশের অংশকে বাহু বলা হয়।

ঘ. উদ্দীপকের চিত্রটি একটি ক্রোমোজোমের। একে জীবের বংশগতির বৈশিষ্ট্যের ধারক ও বাহক বলা হয়। ক্রোমোজোমের প্রধান উপাদান ডিএনএ। ডিএনএ–ই জীবের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের প্রকৃত ধারক, যাকে জিন বলা হয়। ক্রোমোজোমের গায়েই সন্নিবেশিত থাকে অসংখ্য জিন বা বংশগতির একক। ক্রোমোজোম ডিএনএ অর্থাৎ জিনকে ধারণ করে বাহক হিসেবে। ক্রোমোজোম জিনকে সরাসরি বহন করে পিতামাতা প্রশ্ন –২৫১ থেকে তাদের পরবর্তী বংশধরে নিয়ে যায়। কোষ বিভাজনের মায়োটিক প্রক্রিয়ায় ক্রোমোজোমের মাধ্যমে বংশগতির এ ধারা

অতএব, উপরিউক্ত কারণে ক্রোমোজোমকে বংশগতির বাহক এবং ভৌত ভিত্তি বলে আখ্যায়িত করা হয়।

প্রশ্ন –২৪ 🕨 নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



[ধানমন্ডি গভ:বয়েজ স্কুল]

8

ক. হেটারোজাইগাস কী?

অব্যাহত থাকে।

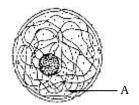
- খ. কৃষি উনুয়নে জৈব প্রযুক্তির দুটি ব্যবহার উলেরখ কর।
- উদ্দীপকে উলিরখিত চিত্রটির গঠন বর্ণনা কর।
- উদ্দীপকে উলিরখিত চিত্রের অণুটি বংশগতির ধারক ও বাহক-বিশেরষণ কর।

১ ব ২৪নং প্রশ্রের উত্তর ১ ব

- ক. যখন দুটি জিনের একটি প্রছনু অপরটি প্রকট হয় তখন তাকে হেটারোজাইগাস বলে।
- খ. কৃষি উন্নয়নে জৈব প্রযুক্তির দুটি ব্যবহার উলেরখ করা হলো–
 - (১) টিস্যু কালচার : এ পদ্ধতিতে অল্প জায়গায় নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে বাণিজ্যিক ভিত্তিতে লাখ লাখ কাঞ্চিম্বত চারা করা সম্ভব
 - (২) ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ: এ পর্যন্ত ৬০টি উদ্ভিদে জীব প্রযুক্তি কৌশল প্রয়োগ করে ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ উদ্ভাবন সম্ভব হয়েছে। এগুলো পতজা, ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক প্রতিরোধী এবং যেকোনো পরিবেশকে মোকাবিলা করতে সক্ষম।
- গ. সৃজনশীল ২০(গ) নং উত্তর দেখ।
- ঘ. উদ্দীপকে চিত্রটি ডিএনএ অণুর একে বংশগতির ধারক ও বাহক বলা হয়।

বংশপরস্পরায় কোনো বৈশিষ্ট্যের নির্ধারক একককে জিন বলা হয়। জিনের রাসায়নিক রূ প হচ্ছে ডিএনএ অণু। বিজ্ঞানীরা বিভিন্ন গবেষণা থেকে নিশ্চিত হয়েছেন শুধু ডিএনএ বংশগত বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণের সাথে সম্পর্কিত। ডিএনএ অণুর আকৃতি প্যাচানো সিঁড়ির মতো। ডিএনএ অণু লম্বালম্বিভাবে স্ববিভাজনের দারা নতুনভাবে সৃষ্ট প্রতিটি অণুতে থাকে একটি পুরাতন ও একটি নতুন ডিএনএ পার্শ্ব কাঠামো। যার ফলে প্রতিটি নতুন ডিএনএ অণু হয় মূলটির হুবহু অনুলিপি। এভাবে ডিএনএ অণুতে রবিত জীবের বংশগত বৈশিষ্ট্যের সাংকেতিক নীল নকশা পরিবর্তন ছাড়াই সংরবিত হয় এবং পরবর্তী বংশধরে সঞ্চারিত হয়।

উপরিউক্ত প্রক্রিয়ায় ক্রোমোজোমের ডিএনএ বংশগতিক বৈশিষ্ট্যগুলোকে এক বংশ থেকে পরবর্তী বংশে বহন করে নিয়ে যায় এবং বংশগতির ধারা অক্ষুণ্ন রাখে। তাই এটি বংশগতির ধারক



[শহীদ বীর উত্তম লে. আনোয়ার গার্লস কলেজ, ঢাকা]

- ক. পরাজমিড কী?
 - খ. ক্লোনিং বলতে কী বোঝায়?
 - 'A' অংশের গঠন বর্ণনা কর।
 - সন্তানের লিজা নির্ধারণে 'A' এর গুরবত্ব বিশেরষণ কর। ৪

- পরাজমিড হলো ব্যাকটেরিয়া ক্রোমোজমের বাইরে আরেকটি স্বতশ্ত্ৰ DNA অণু যা স্ববিভাজনে সৰম।
- খ. কোনো কোষকে বিশেষভাবে আবাদ মাধ্যমে রেখে বিভাজন ঘটিয়ে একগুচ্ছ একই জাতীয় কোষ বা অণুজীব উদ্ভিদ অথবা প্রাণীর অনুর প অনেক জীব তৈরি করা হলো ক্লোনিং।
 - ক্লোনিং এর ফলে উৎপন্ন কোষের বা জীবের বৈশিষ্ট্যে মাতৃকোষের বা মাতৃজীবের অনুরূ প হয়।
- চিত্রের A-অংশটি হলো ক্রোমোজোম যা বংশগতির বৈশিষ্ট্যের ধারক ও বাহক। নিম্নে এর আকৃতি ও গঠন বর্ণনা করা হলো :

ক্রোমোজোমের আকার সাধারণত লম্বা। প্রতিটি ক্রোমোজোমের দেহ দুই গুচ্ছ সুতার মতো অংশ নিয়ে গঠিত। প্রতিগুচ্ছ সুতার মতো অংশকে ক্রোমোনেমা বলে। কোষ বিভাজনের সময় প্রতিটি ক্রোমোজোম সমান দুইভাগে বিভক্ত হয়ে যায়। এদের প্রতিটিকে ক্রোমাটিড বলে। প্রতিটি ক্রোমাটিড একটি ক্রোমানেমা নিয়ে গঠিত।

A হলো ক্রোমোজাম যা সন্তানের লিঙ্গা নির্ধারণের জন্য অত্যন্ত

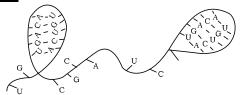
মানুষের প্রতিটি দেহকোষে ২৩ জোড়া অর্থাৎ ৪৬টি ক্রোমোজোম রয়েছে। এগুলোর মধ্যে ২২ জোড়া নারী ও পুরবষে একই রকম এবং এগুলোকে অটোজম বলে। কিন্তু ২৩ জোড়ার ক্রোমোজোম নারী ও পুরবষ সদস্যের ভিন্নতর এবং এগুলো সেক্স ক্রোমোজোম। যার দেহে ২৩ তম ক্রোমোজোম জোড়া XX সে ব্যক্তি নারী, অপরদিকে যার দেহে ২৩তম ক্রোমোজোম জোড়ার একটি 🗙 ও অন্যটি Y ক্রোমোজোম অর্থাৎ XY সে ব্যক্তি পুরবষ। যাবতীয় বৈশিষ্ট্য অটোজোমে অবস্থিত জিন দারা নিয়ন্ত্রিত হলেও লিজা নির্ধারিত হয় সেক্স ক্রোমোজোমের মাধ্যমে।

৩

8

অতএব উপরিউক্ত আলোচনা থেকে দেখা যাচ্ছে যে, সন্তানের লিজ্ঞা নির্ধারণে A বা ক্রোমোজোম অত্যন্ত গুরবত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন –২৬ 🕨



[সেন্ট যোসেফ স্কুল ও কলেজ, ঢাকা]

ক. সেল ক্লোনিং কী?

খ**. কৃষি উনুয়নে জৈ**ব প্রযুক্তির দুটি ব্যবহার ব্যাখ্যা কর।

গ. চিত্রের অণুটির গঠন বর্ণনা কর।

ঘ. চিত্রের অণুটি জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ম্ত্রণ করতে DNA কে সাহায্য করে –উক্তিটি মূল্যায়ন কর।

১ ব ২৬নং প্রশ্রের উত্তর ১ ব

- ক. একই কোষের অসংখ্য হুবহু একই রকমের কোষ সৃষ্টি করাকে সেল ক্লোনিং বলে।
- খ. কৃষি উনুয়নে জৈব প্রযুক্তির দুটি ব্যবহার হলো :
 - সুপার রাইস সৃষ্টি। এটি ভিটামিন A সমৃদ্ধ।
 - ২. ভিটামিন সমৃদ্ধ ভুটার জাত সৃষ্টি।
- গ. চিত্রের অণুটি হলো RNA অর্থাৎ রাইবোনিউক্লিক এসিড। নিচে এর গঠন বর্ণনা করা হলো :

এটি সাধারণত এক সূত্র বিশিষ্ট। RNA ৫ কার্বনযুক্ত রাইবোজ শর্করা ও ফসফেট নির্মিত একটি মাত্র পার্শ্ব কাঠামো দ্বারা গঠিত যাতে চার ধরনের নাইট্রোজেন বারক উপস্থিত। RNA তে এডিনিন, গুয়ানিন, সাইট্রোসিন এবং ইউরাসিল নামক নাইট্রোজেন বারক থাকে। জীবকোষ তিন ধরনের RNA থাকে। যথা–

- ১. বার্তাবাহক আরএনএ; ২. রাইবোজোমাল আরএনএ এবং
- ৩. ট্রান্সফার আরএনএ।
- ঘ. চিত্রের অণুটি RNA অর্থাৎ রাইবোনিউক্লিক এসিড। এটি জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করতে DNA কে সাহায্য করে।

বংশগতির ধারা পরিবহনে DNA এর মতো RNA এর গুরবত্বও অপরিসীম। যেসব জীবে DNA থাকে না কেবল RNA থাকে সেবেত্রে RNA-ই জিন হিসেবে কাজ করে। যেমন : তামাক গ. গাছের মোজাইক তাইরাস (TMV)।

ক্রোমোজোমের প্রধান উপাদান DNA যা জীবের চারিত্রিক বৈশিক্ট্য নিয়ন্ত্রণে সাহায্য করে। ক্রোমোজোম DNA ও RNA কে ধারণ করে বাহক হিসেবে। বংশগতির ধারা DNA পিতামাতা থেকে সম্তান—সম্ততিতে পরিবহন করে এবং RNA এই পরিবহন কাজে DNA কে সাহায্য করে। বিশেষ করে ট্রান্সফার RNA এবেত্রে গুরবত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

অতএব, উপরিউক্ত প্রক্রিয়ায় RNA জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণে DNA কে সাহায্য করে।





[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

9 3

- ক. ট্রান্সজেনিক জীব কী? খ. সিকিল সেল রোগের লৰণ কী?
- গ**.** চিত্র−A তৈরির প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. কৃষি উনুয়নে চিত্র–A এর ভূমিকা ব্যাখ্যা কর। 8

- ক. জিন প্রকৌশলের মাধ্যমে সৃষ্ট কাঞ্চিক্ষত বৈশিষ্ট্যের জীবকে ট্রান্সজেনিক জীব বলে।
- খ. মানুষের রক্তকণিকায় সিকিলসেল রোগটি হয় পয়েন্ট মিউটেশনের ফলে। এ রোগের লবণগুলো হলো :
 - ১. লোহিত কণিকাগুলোর আকৃতি কাস্তের মতো হয়।
 - সৃক্ষ রক্তনালিকায় সৃষ্টি করায় সে স্থানে তীব্র ব্যাথা হয়।
 - ৩. দেহে রক্তশূন্যতা দেখা দেয়।
- া. সৃজনশীল ৩(গ) নং উত্তরের অনুরূ প।
- ঘ. সুজনশীল ২(ঘ) নং উত্তর দেখ।

প্র্য্ন –২৮ > বাবা বাজার থেকে কিছু পাকা টমেটো কিনে আনলেন। দাদু ভাই বললেন, আমাদের সময় পাকা টমেটোর চামড়া ছিল তুলতুলে নরম কিন্তু এখন তা নয়। সেরকারি পিএন বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, রাজশাহী]

- ক. জিন ক্লোনিং কী?
- খ. রিকম্বিনেন্ট DNA কী? বুঝিয়ে লেখ।
- গ. এখনকার টমেটো দাদুভাইয়ের সময়ের টমেটো হতে আলাদা কেন? ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. এখনকার টমেটো উৎপাদনের প্রযুক্তিটির চিকিৎসা বেত্রে ভূমিকা কী? বিশেরষণ কর।

🌬 ২৮নং প্রশ্রের উত্তর 🜬

- ক. একই জিনের অসংখ্য নকল তৈরি করাকে জিন ক্লোনিং বলে। এটি রিকস্বিনেন্ট DNA টেকনোলজির সাহায্যে করা হয়।
- খ. একটি DNA অণুর কাঞ্চিক্ষত অংশ কেটে আলাদা করে অন্য একটি DNA অনুতে প্রতিস্থাপনের ফলে যে নতুন DNA অণুর সৃষ্টি হয়, তাকে রিকস্বিনেন্ট DNA বলে। রিকস্বিনেন্ট DNA তৈরির প্রক্রিয়াকে রিকস্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তি বা জিন ক্লোনিং বলে।
- গ. এখনকার টমেটো হলো ট্রান্সজেনিক টমেটো ট্রান্সজেনিক বলে তা দাদু ভাইয়ের সময়ের টমেটো হতে আলাদা।

টমেটোর ত্বক তুলতুলে নরম হয় না। এর কারণ হলো জিন প্রকৌশলের মাধ্যমে জিনের স্থানান্তর ঘটিয়ে একে ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদে পরিণত করা হয়েছে। ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য হলো এরা পতজ্ঞা, ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক প্রতিরোধী। এছাড়াও এরা শৈত্য, লবণাক্ততা, খরা, নাইট্রোজেন ও ফাইটোহরমোন স্বল্পতা মোকাবিলা করতে সবম। উদ্দীপকে বর্ণিত ট্রান্সজেনিক টমেটোর ত্বক আগের টমেটোর চেয়ে অপেবাকৃত শক্ত হওয়ার সুবিধা হলো এরা যেকোনো বৈরি পরিবেশ মোকাবিলা করতে সবম।

য. এখানকার টমেটো উৎপাদনের প্রযুক্তিটি হলো ট্রান্সজেনিক জীব উদ্ভাবনের প্রযুক্তি। যা চিকিৎসা বেত্রেও উলেরখযোগ্য ভূমিকা রাখে। জৈব প্রযুক্তির সফল প্রয়োগের মাধ্যমে।উদ্দীপকের ট্রান্সজেনিক টমেটো উদ্ভাবন করা সম্ভবপর হয়েছে চিকিৎসাবেত্রেও মারাত্মক রোগব্যাধি শনাক্তকরণের পাশাপাশি জৈব প্রযুক্তির মাধ্যমে ওযুধ উৎপাদনের প্রক্রিয়া জোরালো হয়েছে। নিচে এর সর্থবিশ্ত বর্ণনা দেয়া হলো:

- ১. **ভ্যাকসিন উৎপাদন** : জৈব প্রযুক্তির সফল ব্যবহার দারা ব্যাপকভাবে পোলিও, যক্ষা, হাম, বসন্তসহ বিভিন্ন সংক্রামক রোগের ভ্যাকসিন উৎপাদন সম্ভব হয়েছে।
- ইন্টারফেরন উৎপাদন : জিন প্রকৌশল প্রয়োগ করে বাণিজ্যিক ভিত্তিতে ইন্টারফেরন উৎপাদন সম্ভব হয়েছে। ইন্টারফেরন হেপাটাইটিস ও ক্যান্সারের চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়।
- হরমোন ও অ্যান্টিবায়োটিক উৎপাদন : জৈব প্রযুক্তি দারা বিভিন্ন হরমোন যথা : ডায়াবেটিস রোগের ইনসুলিন ও প্রায় এক হাজারের বেশি অ্যান্টিবায়োটিক উৎপাদন সম্ভব হয়েছে।

এছাড়াও এনজাইম উৎপাদনে এবং ট্রান্সজেনিক প্রাণীর দুধ, রক্ত, মূত্র থেকে প্রয়োজনীয় ওযুধ আহরণ সম্ভব হয়েছে। কাজেই চিকিৎসা বেত্রে জৈব প্রযুক্তি ব্যবহার ব্যাপকভাবে সফলতা অর্জন করেছে।



সৃজনশীল প্রশ্বব্যাংক

প্রশ্ন–২৯ > এখলাছ উদ্দিন একজন জৈব প্রযুক্তিবিদ। সম্প্রতি আমগাছের শীর্ষমুকুল থেকে টিস্যু নিয়ে নতুন একটি আমের চারা উৎপন্ন করেন। দেশের প্রথম সারির দৈনিকগুলোতে খবরটি বেশ গুরবত্ব সহকারে ছাপানো হয়েছে।

- ক. জৈব প্রযুক্তি কী?
- খ. ক্লোন বলতে কী বুঝ?
- গ. এখলাছ উদ্দিন কীভাবে নতুন চারা উৎপন্ন করেছেন? ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. বাংলাদেশের প্রেৰাপটে এখলাছ উদ্দিনের প্রযুক্তিটি কতটুকু যুক্তিযুক্ত বিশেরষণ কর।

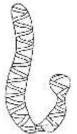
প্রা–৩০ > মস্তিষ্ক বিকৃত চলিরশোর্ধ একজন লোক ক ১০ বছর পূর্বে বাড়ি ছেড়ে চলে গিয়েছিলেন। ১০ বছর পর বাড়ি ফিরে খ কে বললেন, তুমি আমার সন্তান।

- ক. DNA এর পূর্ণরূ প কী?
- খ. আধুনিক জৈব প্রযুক্তিতে কী কী বিষয়ের সমন্বয় হয়েছে বুঝিয়ে লেখ।
- গ. ক ও খ এর মধ্যে সমস্যাটি কীভাবে সমাধান করা যাবে তা বর্ণনা কর।
- ঘ. ক–এর মস্তিম্ক বিকৃতির জেনেটিক কারণ সম্পর্কে তোমার মতামত দাও।

প্রা–৩১ > মৌমিতা তার বাবার সাথে কৃষি মেলায় গিয়েছিল। সে দেখল তাদের বাড়ির পেয়ারার চেয়ে অনেক গুণ বড় পেয়ারাসহ কতকগুলো গাছ মেলায় উঠেছে। তার বাবা বললেন, এটি এক ধরনের প্রযুক্তি।

- ক. RNA এর পূর্ণরূ প কী?
- খ. জেনেটিক্যাল মডিফাইড ভুটার পুষ্টিগুণ লেখ।
- গ. ঔষধ শিল্পে এ ধরনের প্রযুক্তির গুরবত্ব লেখ।
- ঘ. এ ধরনের প্রযুক্তির সাহায্যে কীভাবে কোনো কাঞ্চিক্ষত বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করা যায় ব্যাখ্যা কর।

প্রশ্ন–৩২ 🕨



- ্ব. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং কী?
- খ. ক্লোনিংয়ের সামাজিক প্রভাব ব্যাখ্যা কর।
- গ. উপরের উদ্দীপকে প্রদর্শিত চিত্রটির গঠন বর্ণনা কর।
- ঘ. উদ্দীপকের চিত্রটি লিজা নির্ধারক –এর সপৰে তোমার মতামত তুলে ধর।

ব্যা—০০ চ চৈতি তার বাবার সাথে মিফির দোকানে দই কিনতে গেল।
দই কিনে বাড়ির ফেরার পথে চৈতীর মনে প্রশ্ন জাগলে কিভাবে দই
তৈরি হয়। তার বাবা বুঝালেন এটি একটি প্রযুক্তি যা মানুষের জীবনের
সাথে ওতপ্রতোভাবে জড়িত। তিনি আরও বললেন, এ প্রযুক্তি মানুষ
বর্তমানে নতুনভাবে ব্যবহার করলেও তা মূলত একটি প্রাচীন পন্ধতি।

ক. ক্রোমোজোম কী?

8

١

২

•

- খ. DNA টেস্ট কী? ব্যাখ্যা কর।
- গ. ওষুধ শিল্পে উদ্দীপকের প্রযুক্তির ব্যবহার উলেরখ কর।
- বাংলাদেশের কৃষিতে উন্নয়ন জীব প্রযুক্তির গুরবত্ব বিশেরষণ কর। 8



অধ্যায় সমন্বিত সৃজনশীল প্রশু ও উত্তর

(A)

প্রশ্ন –৩৪ > নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

নিহালের বাবা ও মা খাবার টেবিলে বসে গাজর, বাঁধাকপি, মটরশুঁটি প্রভৃতি সবজি নিয়ে আলোচনা করছিলেন। এ সময় নিহাল বলল এসব সবজিতে প্রচুর পরিমাণে এক প্রকার ভিটামিন বিদ্যমান থাকে। আরও বলল বর্তমানে এগুলো উন্নত প্রযুক্তির মাধ্যমে উদ্ভাবন করা হচ্ছে।



ক. ভিটামিন B কমপেরক্স কাকে বলে?

অধ্যায় : ১ম ও ১১***** ?

. DNA ও RNA এর মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখ।

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত সবজিগুলোতে বিদ্যমান ভিটামিনের অভাবজনিত রোগ ও প্রতিকার সম্পর্কে লেখ। ৩ ঘ. ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ উদ্ভাবনের উক্ত প্রযুক্তির ভূমিকা বিশেরষণ কর।

🕨 🗸 ৩৪নং প্রশ্রের উত্তর 🌬

- ক. ১২টি ভিটামিন B এর দলকে ভিটামিন B কমপেরক্স বলে।
- খ. DNA ও RNA এর মধ্যে দুটি পার্থক্য নিমুর প :

DNA	RNA
১. ডাবল হেলিক্স নিউক্লিক	১. সিজোল হেলিক্স নিউক্লিক
এসিড।	এসিড।
২. DNA তে পাইরিমিডিন	২. RNA এর পাইরিমিডিন
ৰারক হিসেবে থাকে	ৰারক হলো ইউরাসিল।
থাইমিন।	

- গ. উদ্দীপকে বর্ণিত সবজিগুলো হলো গাজর, বাঁধাকপি, মটর শুঁটি প্রভৃতি। এগুলোতে প্রচুর পরিমাণে ভিটামিন A বিদ্যমান। ভিটামিন A অভাবজনিত রোগ সম্পর্কে নিচে আলোচনা করা হলো:
 - i. ভিটামিন A এর অভাবে রাতকানা রোগ হয়।
 - াi. এর অভাব দীর্ঘস্থায়ী হলে চোখের কর্নিয়ার আলসার সৃষ্টি হয়,
 এ অবস্থাকে জেরপথালমিয়া বলে। এ রোগে আক্রান্ত ব্যক্তি পুরোপুরি অন্ধ হয়ে য়য়।
 - iii. এর অভাবে দেহের বৃদ্ধি বাধাপ্রাপত হয়।
 - iv. অনেক সময় ঘা, সর্দি, কাশি, গলাব্যথা ইত্যাদি উপসর্গ দেখা দেয়।
 - তটামিন A এর অভাবে ত্বকের লোমক্পের গোড়ায় ছোট ছোট গুটির সৃষ্টি হয়।

প্রতিকার : ভিটামিন A ক্যাপসুল খেয়ে রাতকানা রোগ নিরাময় করা যায়। ভিটামিন A সমৃদ্ধ খাবার গ্রহণই এসব রোগের হাত থেকে প্রতিকারের উত্তম উপায়।

ঘ. উক্ত প্রযুক্তিটি হচ্ছে জিন প্রযুক্তি। এ প্রযুক্তির মাধ্যমে জিনের স্থানান্তর ঘটিয়ে যেসব উদ্ভিদ সৃষ্টি করা হয়, সেগুলোকে ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ বলে। রিকন্দিনেন্ট ডিএন এ কৌশল প্রয়োগ করে একটি কাঞ্জিন্ট জিন উদ্ভিদদেহের কোষের প্রোটোপরাজমে প্রবেশ করানো হয়।

বর্তমানে গুরবত্ব ও অর্থকরী ফসলকে ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদে পরিণত করে কীট পতজ্ঞা, ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক প্রতিরোধী করে উৎপাদন করা হচ্ছে। শৈত্য, লবণাক্ততা, খরা, নাইট্রোজেন ও ফাইটোহরমোন স্বল্পতা মোকাবিলা করা সবম হচ্ছে ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ উৎপাদন করে। এখন পর্যন্ত প্রায় ৬০টির মতো উদ্ভিদ প্রজাতিতে এ প্রক্রিয়ার সফল প্রয়োগ করা হয়েছে। এর মধ্যে

রয়েছে টমেটো, গাজর, বাঁধাকপি, তামাক, মটর, পেঁপে, ভুটা প্রভৃতি। ট্রাঙ্গজেনিক টমেটো উদ্ভাবন করে পাকা টমেটোর ত্বক নরম হওয়া প্রতিরোধ করা হয়েছে। এছাড়াও এগুলোকে বিলম্বে পাকানো ও সুক্রোজের পরিমাণ বৃদ্ধি করা হয়েছে।

তাই উপরিউক্ত আলোচনায় সাপেৰে বলা যায়, ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ উদ্ভাবনে জিন প্রযুক্তির ভূমিকা অপরিসীম।

প্রশ্ন –৩৫ > নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

খাদ্য গ্রহণ → খাদ্য পরিপাক → খাদ্য পরিশোষণ। [অধ্যায় : ৭ম ও ১১শ]

- ক. টেস্টিং সন্টের রাসায়নিক নাম কী?
- খ. আধুনিক জীব প্রযুক্তি কী কী বিষয়ের সমন্বয়ে গঠিত?
- গ. উদ্দীপকে উলিরখিত উপাদানটির উন্নয়নে জীব প্রযুক্তির প্রয়োগ দেখাও।
- ঘ. উপরিউক্ত প্রক্রিয়ায় এসিডের ব্যবহার বিশেরষণ কর। 8

♦ ৩৫নং প্রশ্রের উত্তর ▶

- ক. টেস্টিং সল্টের রাসায়নিক নাম সোডিয়াম গ্রুটামেট।
- খ. আধুনিক জীব প্রযুক্তি তিনটি বিষয়ের সমন্বয়ে গঠিত।
 - i. অণুজীববিজ্ঞান
 - ii. টিস্যু কালচার
 - iii. জিন প্রকৌশল।
- গ. সূজনশীল ২(ঘ) নং উত্তর দেখ।
- ঘ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়ায় এসিডের ব্যবহার নিমুর্ পে বিশেরষণ করা হলো–

খাদ্য গ্রহণ \rightarrow খাদ্য পরিপাক \rightarrow খাদ্য পরিশোষণ

খাবার হজম করার জন্য আমাদের পাকস্থলীতে নির্দিষ্ট মাত্রার HCl প্রয়োজন হয়। এই মাত্রার হেরফের হলে আমাদের বদহজম হয় বা খাবার হজমে অসুবিধা হয়। প্রোটিনযুক্ত খাবার খেলে পাকস্থলীতে এসিডের পরিমাণ বেড়ে যায়। এ অবস্থায় কোমল পানীয় পান করলে এতে থাকা NaHCO3 অতিরিক্ত এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে। ফলে পাকস্থলীতে এসিডের মাত্রা বৃদ্ধির ফলে বদহজম হয় না। উলেরখ্য, NaHCO3নিজেও একটি এসিড, কিম্তু HCl অনেক শক্তিশালী বলে এদের বিক্রিয়া হয়।

 $NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2$

লেবু, কমলা, আপেল, পেয়ারা, আমলকী, কামরাজ্ঞা ইত্যাদি নানা রকম ফলে আছে নানা রকমের জৈব এসিড, যেগুলো আমাদের জন্য অত্যন্ত প্রয়োজনীয়। বোরহানি বা দইতে ল্যাকটিক এসিড থাকে, যা হজমে সাহায্য করে।



অনুশীলনের জন্য দক্ষতাস্তরের প্রশু ও উত্তর



🗨 🔳 জ্ঞানমূলক প্রশু ও উত্তর 🔳

প্রশ্ন ॥ ১ ॥ ক্রোমোসোম কী ? উত্তর : প্রকৃত কোষ বিশিফ্ট জীবের নিউক্লিয়াসের নিউক্লিওপ্লাজমে অবস্থিত সুতার মতো বস্তুগুলো কোষ বিভাজনের সময় স্পফ্ট হয়ে

ক্রোমোসোমে পরিণত হয়। প্রশ্ন ॥ ২ ॥ জিন কাকে বলে?

উত্তর : জীবের বংশগতির একককে জিন বলে।

প্রশ্ন ॥ ৩ ॥ বর্তমানে কোন বেত্রে পরাজমিডের ব্যবহার গুরবত্বপূর্ণ?

উত্তর : বর্তমানে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং গবেষণায় এবং ট্রান্সজেনিক জীব সৃষ্টিতে পরাজমিডের ব্যবহার গুরুত্বপূর্ণ।

প্রশ্ন ॥ ৪ ॥ ক্লোনিং কাকে বলে?

উত্তর : যে পন্ধতিতে একটি কোষ থেকে একই রকম জিনগত বৈশিষ্ট্যপূর্ণ অনেক কোষ সৃষ্টি করা হয় তাকে ক্লোনিং বলে।

প্রশ্ন ॥ ৫ ॥ ক্লোনিং কয় প্রকার।

উত্তর : ক্লোনিং তিন প্রকার।

প্রশ্ন 🛮 ৬ 🗓 ক্লোনিং–এর প্রকারভেদগুলো কী কী ?

উত্তর : ক্লোনিং–এর প্রকারভেদগুলো হলো : ১. জিন ক্লোনিং; ২. সেল ক্লোনিং; ৩. জীব ক্লোনিং।

প্রশ্ন ॥ ৭ ॥ জীব ক্লোনিং-এর একটি উদাহরণ দাও।

উত্তর : প্রকৃতিতে উদ্ভিদের ক্ষেত্রে অঞ্চাজ জননের ফলে উৎপন্ন উদ্ভিদ একটি ক্লোন। মনোজাইগোটিক যমজ একে অপরের ক্লোন।

প্রশ্ন ॥ ৮ ॥ জীব ক্লোনিং-এর জন্য কোন কোষ ব্যবহার করা হয়?

উত্তর : জীব ক্লোনিং–এর জন্য দেহকোষ থেকে নিউক্লিয়াসকে বের করে নিয়ে সেই কোষকে ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ॥ ৯ ॥ একটি ট্রান্সজেনিক ব্যাকটেরিয়ার উদাহরণ দাও।

উত্তর : রিকন্বিনেন্ট প্লাজমিডকে ট্রান্সফরমেশনের ফলে সৃফ্ট নতুন জিন নিয়ে Escheretia coli ব্যাকটেরিয়া একটি ট্রান্সজেনিক ব্যাকটেরিয়া।

প্রশ্ন ॥ ১০ ॥ ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ কী?

উত্তর : জিন প্রকৌশলের মাধ্যমে জিনের স্থানান্তর ঘটিয়ে যেসব উদ্ভিদ সৃষ্টি করা হয় সেগুলোকে ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ বলে।

প্রশ্ন ॥ ১১ ॥ ট্রান্সজেনিক প্রাণী কী?

উত্তর : জিন প্রকৌশলের মাধ্যমে প্রাণিদেহে বহিরাগত জিনের স্থানান্তর ঘটিয়ে যেসব প্রাণী সৃষ্টি করা হয়, সেগুলোকে ট্রান্সজেনিক প্রাণী বলে।

প্রশ্ন 11 ১২ 11 কোন পদ্ধতির সাহায্যে জিন ক্লোনিং ঘটানো হয়?

উত্তর : জিন ক্লোনিং রিকম্বিন্যান্ট ডিএনএ টেকনোলজির সাহায্যে ঘটানো হয়।

প্রশ্ন 11 ১৩ 11 SIT-এর পূর্ণনাম কী?

উত্তর : SIT-এর পূর্ণনাম স্টেরাইল ইনসেক্ট টেকনিক।

■ অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ (

প্রশ্ন 11 ১ 11 ক্রোমোসোমকে বংশগতির বাহক বলা হয় কেন?

উত্তর : ক্রোমোসোমের প্রধান উপাদান ডিএনএ। ডিএনএ–ই জীবের চারিত্রিক বৈশিস্ট্যের প্রকৃত ধারক, যাকে জিন বলা হয়। ক্রোমোসোমের গায়েই সন্নিবেশিত থাকে অসংখ্য জিন বা বংশগতির একক। ক্রোমোসোম ডিএনএ অর্থাৎ জিনকে ধারণ করে বাহক হিসেবে। ক্রোমোসোম জিনকে সরাসরি বহন করে পিতামাতা থেকে তাদের পরবর্তী বংশধরে নিয়ে যায়। কোষ বিভাজনের মায়োটিক প্রক্রিয়ায় ক্রোমোসোমের মাধ্যমে বংশগতির এ ধারা অব্যাহত থাকে। এ কারণে ক্রোমোসোমকে বংশগতির বাহক এবং ভৌত ভিত্তি বলে আখ্যায়িত করা হয়।

প্রশ্ন ॥ ২ ॥ প্রকৃত কোষের ক্রোমোসোমের রাসায়নিক গঠন কী?

উত্তর : প্রকৃত কোষের ক্রোমোসোমের রাসায়নিক গঠনে দেখা যায় এটি নিউক্লিক এসিড, প্রোটিন ও অন্যান্য উপাদান নিয়ে গঠিত। নিউক্লিক এসিড দুই ধরনের হয়। যথা : ডি অক্সিরাইবোনিউক্লিক এসিড (ডিএনএ) এবং রাইবোনিউক্লিক এসিড (আরএনএ)।

প্রশ্ন ॥ ৩ ॥ ক্রোমোসোমের গুরুত্ব উল্লেখ কর।

উত্তর : ক্রোমোসোমের গুরুত্বগুলো হলো :

- ১. ক্রোমোসোম বংশগতির ধারক জিন ধারণ ও বহন করে।
- ২. ক্রোমোসোম প্রজাতির বহুণগত বৈশিষ্ট্যগুলোকে পুরুষাণুক্রমে বহুন করে।
- কোষ বিভাজনের সময় ক্রোমোসোমের পরিবর্তনের ফলে জিনের বিন্যাসের কারণে প্রকরণ ঘটে এবং অভিব্যক্তির ধারা বজায় রাখে।
- জৈব রাসায়নিক ও শারীরবৃত্তীয় কর্মকাণ্ড নিয়য়্তরণ করে।

প্রশ্ন ॥ ৪ ॥ ক্লিনিফেলটারস সিনড্রোম বলতে কী বুঝ?

উত্তর : ক্লিনিফেলটারস সিনড্রোম রোগটি পুরবষ মানুষের সেক্স ক্রোমোসোমের ডিসজাংশনের কারণে সৃষ্টি হয়। ফলে পুরবষটির কোষে XY ক্রোমোসোম ছাড়াও অতিরিক্ত আর একটি X ক্রোমোসোম সংযুক্ত হয় এবং পুরবষটি হয় XXY ক্রোমোসোম বিশিষ্ট। ক্লিনিফেলটারস সিনড্রোম বিশিষ্ট বালকদের মধ্যে একজন স্বাভাবিক পুরবষের যে বাহ্যিক বৈশিষ্ট্যগুলো থাকা দরকার তা থাকে না। এদের কণ্ঠস্বর খুব কর্কশ হয় এবং স্তনগুলো বড় আকারের হয়। এদের বৃদ্ধি কম এবং বন্ধ্যা হয়।

প্রশ্ন ॥ ৫ ॥ নৈতিকতার দিক দিয়ে মানুষের ক্লোনিং করাটা কি ঠিক হবে? উত্তরের স্বপক্ষে ব্যাখ্যাসহ লেখ।

উত্তর : পশুদের ক্লোনিং নিয়ে তেমন কোনো বিতর্ক সৃষ্টি হয়নি তবে এর মধ্যে মানুষের ক্লোনিংয়ের চিন্তাভাবনা শুরু হয়েছে। এখন এর নৈতিকতা নিয়ে বিতর্ক উঠেছে। নৈতিকতা প্রশুগুলোর মধ্যে—

প্রথমত, ক্লোনিং হয়ে ভূমিষ্ঠ হওয়া শিশুটি যখন বড় হবে তার চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য, ব্যক্তিত্ব ওই ক্লোন হতে চাওয়া ব্যক্তির ব্যক্তিত্বের মতো হবে, নাকি অন্যরকম হবে। দ্বিতীয়ত, এভাবে ক্লোন হয়ে সৃষ্টি হওয়ায় শিশুটির উপর সামাজিক চাপ প্রবল হবে। ক্লোনিং জাত শিশুটি সম্পূর্ণ সুস্থ হবে, এমনতো বলা যাচ্ছেই না বরং উল্টো প্রতিবন্ধী বা বিকলাজা হওয়ার আশজ্জা বেশি। মানব ক্লোনিং হবে প্রকৃতির ওপর এক বড় ধরনের হস্তক্ষেপ। সাধারণ মানুষের একাংশের মতে, ধর্ম আর বিজ্ঞান এক নয়। ধর্মীয় অনুশাসন মেনে চলা উচিত।

প্রশ্ন ॥ ৬ ॥ জীব প্রযুক্তি প্রয়োগ করে কীভাবে অপরাধীকে শনাক্ত করা হয়? উত্তর : জীব প্রযুক্তি প্রয়োগ করে রক্ত, বীর্যরস, মূত্র, অশ্রব, লালা ইত্যাদির ডিএনএ অথবা অ্যান্টিবডি থেকে ফরেনসিক টেস্ট দ্বারা অপরাধীকে শনাক্ত করা হয়।