

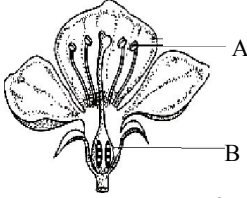
## মূল বইয়ের অতিরিক্ত অংশ

### একাদশ অধ্যায় : জীবের প্রজনন



পরীক্ষায় কমন পেতে আরও প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন ▶ ১



◀ পিখনফল-২ ও ৩/রা. বো. ২০১৬/

- ক. অস্থি কী? ১  
খ. ফটোপিরিওডিজমের ব্যাখ্যা দাও। ২  
গ. উদ্ভীপকের A অংশটির গ্যামেটোফাইটের উৎপত্তি বর্ণনা করো। ৩  
ঘ. উদ্ভীপকের A এবং B অংশটি “সরাসরি জনন কাজে অংশগ্রহণ করে”— বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অস্থি হলো কঠিন যোজক কলার রূপান্তরিত রূপ।

খ উদ্ভিদের পুষ্প ধারনের জন্য দিবালোকের নির্দিষ্ট সময়কালকে ফটোপিরিওড বলে। উদ্ভিদের পুষ্পায়নের উপর এ ফটোপিরিওডের বিশেষ প্রভাব রয়েছে। উদ্ভিদের পুষ্পধারনের উপর ফটোপিরিওডের প্রভাবকে বলা হয় ফটোপিরিওডিজম। ফটোপিরিওডের উপর ভিত্তি করে সপুষ্পক উদ্ভিদ তিন প্রকার। যথা—i. ছোট দিনের উদ্ভিদ, ii. বড় দিনের উদ্ভিদ এবং iii. আলোক নিরপেক্ষ উদ্ভিদ।

গ উদ্ভীপকের A অংশটি হলো পরাগধানী। এখানে পুং গ্যামেটোফাইটের উৎপত্তি ঘটে। নিচে পুংগ্যামেটোফাইটের উৎপত্তি বর্ণনা করা হলো—

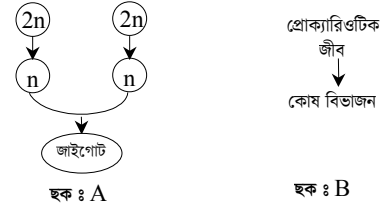
পরাগরেণু পুং-গ্যামেটোফাইটের প্রথম কোষ। পূর্ণতা প্রাপ্তির পূর্বে পরাগরেণু মাতৃকোষে মায়োসিস ঘটে, যার ফলে এর নিউক্লিয়াসটি হ্যাপ্লয়েড (n) ধরনের। পূর্ণতা প্রাপ্তির পর পরাগরেণুর নিউক্লিয়াসটি মাইটোসিস পদ্ধতিতে বিভাজিত হয়। এ বিভাজনে একটি বড় নিউক্লিয়াস ও একটি ক্ষুদ্র নিউক্লিয়াস সৃষ্টি হয়। বড় নিউক্লিয়াসটিকে নালিকা নিউক্লিয়াস এবং ছোটটিকে জনন নিউক্লিয়াস বলে। নালিকা নিউক্লিয়াসটি বৃন্দ্বিপ্রাপ্ত হয়ে পরাগনালি এবং জনন নিউক্লিয়াসটি বিভাজিত হয়ে দু’টি পুংজনন কোষ তথা পুংগ্যামেট সৃষ্টি করে। জনন নিউক্লিয়াসের এ বিভাজন সাধারণত পরাগনালিতে সংঘটিত হয়ে থাকে।

ঘ উদ্ভীপকের A ও B অংশ যথাক্রমে পরাগধানী এবং গর্ভাশয়। ফুলের এ অংশ দু’টি সরাসরি জনন কাজে অংশ গ্রহণ করে থাকে। এদের অনুপস্থিতিতে উদ্ভিদ প্রজনন সম্পূর্ণরূপে অসম্ভব। নিচের সংক্ষিপ্ত আলোচনার মাধ্যমে এর সত্যতা প্রমাণ করা যায়। আমরা জানি প্রজননের প্রথম শর্ত হলো নিষেক। আবার পুং জনন কোষ ও স্ত্রী জনন কোষের মিলনে নিষেক সম্পন্ন হয়ে থাকে।

পুং-জনন কোষ পরাগধানীতে তৈরি পরাগরেণুর অভ্যন্তরে সৃষ্টি হয়। অন্যদিকে ডিম্বাণু বা স্ত্রী জননকোষ গর্ভাশয়ের অভ্যন্তরে তৈরি হয়। পরাগায়নের পর পুং জনন কোষ ডিম্বাণুর সঙ্গে মিলিত হয়ে নিষেক

ঘটায়। নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়া গর্ভাশয়ে বিশেষ উদ্ভীপনার মাধ্যমে ফল সৃষ্টি করে এবং নিষিক্ত ডিম্বাণু বীজে পরিণত হয় যা ফলের অভ্যন্তরে অবস্থান করে। পরিপক্ক ফল থেকে সংগৃহীত বীজ নির্দিষ্ট সময় পর বপন করলে তা থেকে নতুন উদ্ভিদের জন্ম হয়। এভাবে উদ্ভিদের প্রজনন সম্পন্ন হয়ে থাকে। সুতরাং দেখা যায় যে, পরাগধানীর অনুপস্থিতিতে পুং জনন কোষ তৈরি যেমন সম্ভব নয়, তেমনি গর্ভাশয়ের অনুপস্থিতিতে ডিম্বাণু বা স্ত্রী জনন কোষ তৈরিও অসম্ভব। আবার এ দু’ধরনের জনন কোষের অনুপস্থিতিতে উদ্ভিদ জনন সম্ভব নয়। তাই স্পষ্টভাবে বলা যায় যে, উদ্ভীপকের A ও B অংশ দু’টি উদ্ভিদের জনন কাজে সরাসরি অংশ গ্রহণ করে থাকে।

প্রশ্ন ▶ ২



◀ পিখনফল-৫/দি. বো. ২০১৬/

- ক. ICBN এর পূর্ণরূপ লেখো। ১  
খ. শ্রেণিবিন্যাস বলতে কী বোঝ? ২  
গ. জীবের সঙ্গে উদ্ভীপকের হক "A" কীভাবে সম্পর্কিত? ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. আমাদের অর্থনৈতিক উন্নয়নে হক B কতটুকু ভূমিকা রাখবে বলে তুমি মনে করো? যুক্তিসহ লেখো। ৪

#### ২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ICBN এর পূর্ণরূপ হলো- International Code of Botanical Nomenclature.

খ পারস্পরিক সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যের ভিত্তিতে জীবদের বিভিন্ন দলে বিজ্ঞানসম্মত পদ্ধতিতে বিভক্তিকরণই হলো শ্রেণিবিন্যাস। এর উদ্দেশ্য হলো প্রতিটি জীবের দল ও উপদল সম্বন্ধে জ্ঞান আহরণ করে সংক্ষিপ্তভাবে তা উপস্থাপন করা, জীবজগতের ভিন্নতার প্রতি আলোকপাত করে আহরিত জ্ঞানকে সঠিকভাবে সংরক্ষণ করা, প্রতিটি জীবকে শনাক্ত করে তার নামকরণের ব্যবস্থা করা এবং সর্বোপরি জীবজগত ও মানব কল্যাণে প্রয়োজনীয় জীবসমূহকে শনাক্ত করে তাদের সংরক্ষণ ও পরিচর্যায় সচেতন হওয়া।

গ উদ্ভীপকের 'A' হকে উচ্চ শ্রেণির জীবে নিষেকের মাধ্যমে জাইগোট সৃষ্টিকে দেখানো হয়েছে। এটি জীবের অস্তিত্ব রক্ষা তথা জীবের বংশ বিস্তারে গুণপ্রাপ্তভাবে জড়িত। উন্নত জীব সাধারণত যৌন জননের মাধ্যমে তাদের বংশ বিস্তার করে থাকে। এর মাধ্যমে জীব প্রকৃতিতে টিকে থেকে তার অস্তিত্ব রক্ষা করে। 'A' হকে ডিম্বয়েড জীবে (2n) পুং ও স্ত্রী গ্যামেট (n) সৃষ্টি ও তাদের মিলনের মাধ্যমে জাইগোট (2n) তৈরি দেখানো হয়েছে। ডিম্বয়েড জাইগোট থেকে পরবর্তীতে মাইটোসিস

বিভাজনের মাধ্যমে নতুন জীবের দেহ গঠিত হয়ে থাকে। উদ্ভিদের নিষেকের পর স্ত্রীগ্যামেট বা ডিম্বাণু ভ্রুণে এবং ডিম্বক বীজে পরিণত হয়। অণুকুল পরিবেশে এই বীজ অংকুরিত হয়ে শিশু উদ্ভিদ ও পরবর্তীতে পূর্ণাঙ্গ উদ্ভিদে পরিণত হয়। আবার প্রাণীর ক্ষেত্রে নিষিক্ত ডিম্বাণু প্রথমে ছোট ভ্রুণে পরিণত হয়, যা পরবর্তীতে বিকশিত হয়ে ছোট শিশুর জন্ম দেয়। তাই উদ্ভীপকের হুক 'A' ব্যতীত ডিপ্লয়েড (2n) জীবের বংশ বিস্তার তথা অস্তিত্ব রক্ষা অসম্ভব।

সুতরাং জীবের সঙ্গে উদ্ভীপকের হুক 'A' নিবিড়ভাবে সম্পর্কিত।

**ঘ** উদ্ভীপকের হুক 'B' দ্বারা মনেরা রাজ্যের অণুজীবদের বুঝানো হয়েছে। কারণ এ রাজ্যের জীবগুলো আণুবীক্ষণিক এবং প্রোক্যারিওটিক। এদের মধ্যে উল্লেখযোগ্য স্থানে রয়েছে ব্যাকটেরিয়া ও নীলাভ সবুজ শৈবাল। আমাদের অর্থনৈতিক উন্নয়নে হুক 'B' তথা এ অণুজীবগুলো গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখবে বলে আমি মনে করি। নিচে এর সংক্ষিপ্ত আলোচনা করা হলো—

- ব্যাকটেরিয়া থেকে বিভিন্ন রোগের অ্যান্টিবায়োটিক ও প্রতিষেধক টিকা তৈরি হয়ে থাকে। এ প্রতিষেধক ও অ্যান্টিবায়োটিক বর্তমানে দেশের চাহিদা মিটিয়ে বিদেশে রপ্তানি করা হচ্ছে, যা আমাদের অর্থনৈতিক উন্নয়নে অবদান রাখছে।
- চা, কফি, তামাক ইত্যাদি প্রক্রিয়াজাতকরণে ব্যাকটেরিয়া গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। বর্তমানে আমাদের দেশ চা রপ্তানি করে প্রচুর বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন করছে। অর্থাৎ আমাদের অর্থনীতিতে ব্যাকটেরিয়ার বিশেষ ভূমিকা রয়েছে।
- দুধ থেকে দই, পনির, মাখন ইত্যাদি তৈরিতে ব্যাকটেরিয়ার উল্লেখযোগ্য অবদান রয়েছে।
- ব্যাকটেরিয়ার পচন ক্রিয়ার ফলেই পাটের আঁশ পৃথক হয়ে থাকে এবং আমরা পাটের আঁশ পেয়ে থাকি। কাজেই আমাদের অর্থনীতিতে ব্যাকটেরিয়ার ভূমিকা অপরিসীম।
- কিছু ব্যাকটেরিয়া ও নীলাভ সবুজ শৈবাল রয়েছে যারা নাইট্রোজেন সংবন্ধনের মাধ্যমে মাটির উর্বরতা বৃদ্ধি করে। ফলে ফসলের ফলন অনেকগুণ বেড়ে যায়। আবার ফসল ফলাতে কৃষকের খরচও কম হয়। তাই প্রত্যক্ষভাবেই এ অণুজীবগুলো আমাদের অর্থনৈতিক উন্নয়নে বিশেষ অবদান রেখে চলেছে। সুতরাং এ অণুজীবগুলো আমাদের অর্থনৈতিক উন্নয়নে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখবে।

**প্রশ্ন ৩** অবন্তিকার বাগানে একটি ফলের চারা দৈহিক বৃদ্ধি পেয়ে একটি বৃক্ষে পরিণত হলো। পশু, পাখি ও পানির মাধ্যমে এই বৃক্ষের ফল দূর-দূরান্তে ছড়িয়ে পড়ে। এর ফলে উপকৃত হচ্ছে জীবকুল।

◀ শিখনফল-৩ / চ. বো. ২০১৬/

- ফুল কি? ১
- প্রজনন বলতে কী বোঝ? ২
- অবন্তিকার বাগানের চারাটি কীভাবে বৃক্ষে পরিণত হয়েছে ব্যাখ্যা করো। ৩
- উদ্ভীপকে উল্লিখিত মাধ্যমে কিভাবে ফল ও বীজের বিস্তরণ ঘটে বিশ্লেষণ করো। ৪

### ৩ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** প্রজননের জন্য রূপান্তরিত বিশেষ ধরনের বিটপই হলো ফুল।

**খ** যে প্রক্রিয়ায় কোনো জীব তার বংশধর সৃষ্টি করে তাকে প্রজনন বলে। প্রজনন জীবের অন্যতম বৈশিষ্ট্য। প্রজনন প্রধানত দুই প্রকার, যথা— অযৌন ও যৌন। সাধারণত নিম্ন শ্রেণির জীব অযৌন পদ্ধতিতে এবং উচ্চ শ্রেণির জীব যৌন জনন পদ্ধতিতে তাদের প্রজনন সম্পন্ন করে থাকে। উচ্চ শ্রেণির উদ্ভিদের যৌন প্রজনন অঙ্গ হলো ফুল।

**গ** অবন্তিকার বাগানের ফলের চারাটি বীজের অঙ্কুরোদগমের মাধ্যমেই তৈরি হয়েছিল। বীজের ভেতর যে ভ্রুণ থাকে তা অনুকুল পরিবেশে বৃদ্ধি ও বিকাশের মাধ্যমে বীজের ভেতর থেকে বের হয়ে আসে এবং ছোট চারায় পরিণত হয়। উদ্ভিদের মূল ও কাণ্ডের বৃদ্ধি ঘটে মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে। চারা উদ্ভিদের কাণ্ড ও মূলের অগ্রভাগ তৈরি হয় ভাজক টিস্যু দিয়ে। উদ্ভিদের দৈহিক এ ভাজক টিস্যুতেই মাইটোসিস কোষ বিভাজন ঘটে থাকে। দূর মাইটোসিস কোষ বিভাজনের ফলে চারা উদ্ভিদটির মূল ও কাণ্ডের বৃদ্ধি ও বিকাশ ঘটে থাকে। ফলে চারা উদ্ভিদ ধীরে ধীরে পূর্ণাঙ্গ উদ্ভিদে পরিণত হয়। চারা উদ্ভিদের পূর্ণাঙ্গতা প্রাপ্তির ক্ষেত্রে যে খনিজ লবণ, পানি ইত্যাদির প্রয়োজন হয় তা শোষণ প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ তার মূলের মাধ্যমে গ্রহণ করে থাকে। অন্যদিকে উদ্ভিদের বৃদ্ধি ও বিকাশের জন্য যে খাদ্য প্রয়োজন হয় তা চারা উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় তৈরি করে থাকে। সুতরাং অবন্তিকার বাগানের চারাটি মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে দূর বৃদ্ধি পায়। এছাড়াও বিকাশের জন্য প্রয়োজনীয় খাদ্য সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে তৈরি হয় এবং শোষণ প্রক্রিয়ায় পানি ও খনিজ লবণ গ্রহণ করার মাধ্যমে ধীরে ধীরে চারাটি বৃক্ষে পরিণত হয়।

**ঘ** উদ্ভীপকে ফল ও বীজের বিস্তরণের জন্য পশু, পাখি ও পানি এ তিন ধরনের মাধ্যমের কথা উল্লেখ করা হয়েছে। নিচে তিনটি মাধ্যমে ফল ও বীজের বিস্তরণ প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ করা হলো—

**পাখির মাধ্যমে :** অনেক সময় পাখিরা বিভিন্ন ধরনের ফল ভক্ষণের জন্য ঠোঁটে করে দূর-দূরান্তে নিয়ে যায়। আবার অনেক ক্ষেত্রে পাখিরা ফলের সাথে বীজ ভক্ষণ করে এবং বীজ পরিপাক না হওয়ায় তা মলের সাথে নির্গত হয়। এভাবে পাখির মাধ্যমে ফল ও বীজের বিস্তার ঘটে।

**পশুর মাধ্যমে :** বিভিন্ন ধরনের ফলের গায়ে কাঁটা থাকে, যেমন— আপাং, প্রেমকাঁটা ইত্যাদি। এই কাটার সাহায্যে ফলগুলো প্রাণী বা পশুর দেহে আটকে যায় এবং দূরে স্থানান্তরিত হয়। এছাড়া কোনো কোনো ফল তার গায়ে বিদ্যমান আঁটার ন্যায় উপাঙ্গ দ্বারা জীবদেহে লেগে দূরে বিস্তার লাভ করে। যেমন— ঘাগড়া।

**পানির মাধ্যমে :** জলজ উদ্ভিদ এবং যেসব উদ্ভিদ সমুদ্র বা নদীর ধারে জন্মে সেসব উদ্ভিদের ফল ও বীজ পানির মাধ্যমে বিস্তার লাভ করে। পানিতে ভেসে থাকার জন্যে এসব উদ্ভিদের ফলত্বকের ভেতরে বায়ুকুঠুরী থাকে। যেমন— পদ্ম, নারিকেল ইত্যাদি।

### প্রশ্ন ৪



◀ শিখনফল-৩ / য. বো. ২০১৬/

- ফুল কী? ১
- পুষ্পমঞ্জরি বলতে কী বোঝায়? ২
- চিত্রের প্রক্রিয়াটিকে কী বলে? ব্যাখ্যা করো। ৩
- উক্ত প্রক্রিয়াটি না ঘটলে পরিবেশের কী কী সমস্যা সৃষ্টি হবে? তোমার মতামত দাও। ৪

## ৪ নং প্রশ্নের উত্তর

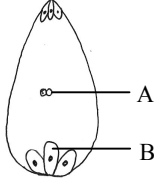
**ক** প্রজননের জন্য রূপান্তরিত বিশেষ ধরনের বিটপই হলো ফুল।

**খ** গাছের ছোট শাখায় ফুলগুলো বিশেষ পদ্ধতিতে সাজানো থাকে। ফুলসহ এই শাখাকে পুষ্পমঞ্জরি বলে। পুষ্পমঞ্জরির যে শাখায় ফুলগুলো সজ্জিত থাকে তাকে মঞ্জরিদণ্ড বলে। পুষ্পমঞ্জরি দু'ধরনের। যথা- অনিয়ত পুষ্পমঞ্জরি এবং নিয়ত পুষ্পমঞ্জরি।

**গ** ফুলের পরাগধানী হতে পরাগরেণু একই ফুলে অথবা একই প্রজাতির অন্য ফুলের গর্ভমুন্ডে স্থানান্তরিত হওয়াকে পরাগায়ন বলে। পরাগায়ন দু'ধরনের। যথা- স্ব-পরাগায়ন ও পর-পরাগায়ন। চিত্রের প্রক্রিয়াটিকে বলা হয় পর-পরাগায়ন। একই প্রজাতির দু'টি ভিন্ন উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে যখন পরাগ সংযোগ ঘটে তখন তাকে পর-পরাগায়ন বলে। পর-পরাগায়নে বিভিন্ন ধরনের বাহকের প্রয়োজন পড়ে। চিত্রে একই প্রজাতির দু'টি উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে পরাগ সংযোগ ঘটতে দেখা যাচ্ছে এবং সেখানে বাহক হিসেবে রয়েছে একটি পতঙ্গ। সুতরাং চিত্রের প্রক্রিয়াটিকে যুক্তিসংগতভাবে বলা যায় এটি পর-পরাগায়ন।

**ঘ** চিত্রের প্রক্রিয়াটিতে পর-পরাগায়নকে দেখানো হয়েছে কারণ এতে একই প্রজাতির দুটি উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে পরাগ সংযোগ ঘটতে দেখা যাচ্ছে। পর-পরাগায়নের ফলে নতুন চরিত্রের সৃষ্টি হয়, বীজের অঙ্কুরোদগমের হার বৃদ্ধি পায়, বীজ অধিক জীবনীশক্তি সম্পন্ন হয় ও নতুন প্রজাতি সৃষ্টি হয়। দুটি ভিন্ন গুণসম্পন্ন গাছের মধ্যে পরাগায়ন ঘটে। তাই এর ফলে যে বীজ উৎপন্ন হয় তা নতুন গুণসম্পন্ন হয়। এ বীজ থেকে যে গাছ জন্মায় তাও নতুন গুণসম্পন্ন হয়। এ কারণে এসব গাছের নতুন ভ্যারাইটি সৃষ্টি হয়। পর-পরাগায়নের ফলে নতুন গুণসম্পন্ন ভ্যারাইটি সৃষ্টি হওয়ার কারণে তারা বিভিন্ন পরিবেশে স্বাভাবিকভাবে টিকে থাকতে পারে। এটি না ঘটলে অধিক জীবনীশক্তি সম্পন্ন নতুন উদ্ভিদ ভ্যারাইটি সৃষ্টি হতো না। ফলে প্রতিকূল পরিবেশে তথা বৈচিত্র্যময় পরিবেশে উদ্ভিদকূল বেঁচে থাকতে পারত না। এতে করে উদ্ভিদকূল বিলীন হলে উদ্ভিদের উপর নির্ভরশীল সকল প্রাণিজগতও ধ্বংস হতো। সুতরাং এ আলোচনা থেকে স্পষ্টভাবে বলা যায় যে, পর-পরাগায়ন না ঘটলে পরিবেশ তার ভারসাম্য হারাবে, ধ্বংস হবে প্রাণিজগত ও উদ্ভিদ জগত।

**প্রশ্ন ৫**



◀ শিখনফল-৩/কু. বো. ২০১৫/

- ক. দ্বি-নিষেক কী? ১  
খ. বায়ুপরাগী ফুল বলতে কী বোঝ? ২  
গ. উদ্ভীপকের উল্লিখিত 'B' অংশটির উৎপত্তি ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. 'A' অংশটির নিষেক পরবর্তী পরিবর্তন জীবকূলকে কীভাবে রক্ষা করে— ব্যাখ্যা করো। ৪

## ৫ নং প্রশ্নের উত্তর

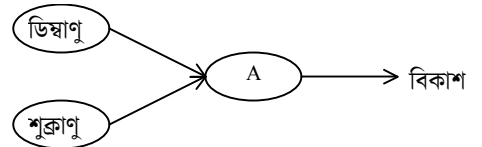
**ক** প্রায় একই সময়ে দু'টি পুঞ্জন কোষের একটি ডিম্বাণু (n) ও অপরটি গৌণ কেন্দ্রিকার (2n) সাথে মিলিত হওয়ার ঘটনাই হলো দ্বি-নিষেক।

**খ** যেসব ফুলের পরাগায়ন বায়ুর মাধ্যমে হয় তাদেরকে বায়ুপরাগী ফুল বলে। এসব ফুল হালকা, মধুগ্রন্থিহীন ও সুগন্ধহীন। এরা সহজেই বাতাসে ভেসে যেতে পারে। সাধারণত একবীজপত্রী উদ্ভিদে এ ধরনের ফুল পাওয়া যায়। যেমন— ধান।

**গ** উদ্ভীপকে 'B' অংশটি দিয়ে ডিম্বাণু (n) চিহ্নিত করা হয়েছে। ফুলের গর্ভাশয়ের অভ্যন্তরে এ ডিম্বাণু সৃষ্টি হয়। গর্ভাশয়ের অভ্যন্তরে ডিম্বক থাকে যেখানে স্ত্রীজনন মাতৃকোষ (Primary gametophyte) (2n) সৃষ্টি হয়। এ কোষটি (2n) মায়োসিস বিভাজন প্রক্রিয়ায় চারটি হ্যাপ্লয়েড কোষ (n) সৃষ্টি করে। সর্বনিম্ন কোষটি ছাড়া বাকি তিনটি কোষ বিনষ্ট হয়ে যায়। জীবিত কোষটির (n) নিউক্লিয়াস মাইটোসিস বিভাজনের মাধ্যমে দু'টি নিউক্লিয়াসে পরিণত এবং ভ্রূণথলির দু'মেরুতে অবস্থান নেয়। এবার এ দু'টি নিউক্লিয়াসের প্রতিটি পরপর দু'বার বিভক্ত হয়ে চারটি করে নিউক্লিয়াসের (n) সৃষ্টি করে। এরপর দুই মেরু হতে একটি করে নিউক্লিয়াস ভ্রূণথলির কেন্দ্রস্থলে এসে মিলিত হয়ে গৌণ কেন্দ্রিকা (2n) সৃষ্টি করে। দুই মেরুর নিউক্লিয়াসগুলো সামান্য সাইটোপ্লাজম সহকারে কোষের সৃষ্টি করে। ডিম্বকরেন্দ্রের দিকের কোষ তিনটিকে গর্ভযন্ত্র বলে, যার মাঝের বড় কোষটিই হলো ডিম্বাণু (n) এবং অন্য কোষ দু'টিকে সহকারি কোষ (n) বলে। এভাবেই ভ্রূণথলির অভ্যন্তরে 'B' অংশটি অর্থাৎ, ডিম্বাণুর উৎপত্তি ঘটে।

**ঘ** উদ্ভীপকের চিত্র-A দিয়ে গৌণ নিউক্লিয়াসকে (2n) চিহ্নিত করা হয়েছে। গৌণ নিউক্লিয়াসের নিষেক পরবর্তী পরিবর্তন সস্য গঠনের সূত্রপাত ঘটায় এবং ফল উৎপাদনের মাধ্যমে এটি জীবকূলকে রক্ষা করে। নিষেকের ফলে গৌণ নিউক্লিয়াস সস্যে পরিণত হয়। পুঞ্জন কোষের (n) সাথে গৌণ নিউক্লিয়াসের (2n) মিলনকে ত্রিমিলন বলে। ত্রিমিলনের ফলে যে ট্রিপ্লয়েড কোষ (3n) গঠিত হয় তা সস্যের প্রথম কোষ। এই ট্রিপ্লয়েড কোষটি মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় ক্রমাগত বৃদ্ধি পেয়ে পরিপূর্ণ সস্য গঠন করে। সস্যল বীজে অঙ্কুরোদগমকালে ভ্রূণ সস্যটিসু হতে খাদ্য গ্রহণ করে। আর অসস্যল বীজে সস্য টিসু শোষিত হয়ে বীজপত্রে জমা হয় এবং বীজের অঙ্কুরোদগমকালে খরচ হয়। নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়া গর্ভাশয়ে যে উদ্ভীপনার সৃষ্টি করে, তার কারণে এটি ধীরে ধীরে ফলে পরিণত হয় এবং এর ডিম্বকগুলো বীজে পরিণত হয়। এ বীজ বংশপরম্পরায় নিজেদের প্রজাতিকে টিকিয়ে রাখে। তাই বলা যায় 'A' অংশটির নিষেক পরবর্তী পরিবর্তন জীবকূলকে রক্ষা করে।

**প্রশ্ন ৬**



◀ শিখনফল-৮ ও ৯ /রা. বো. ২০১৫/

- ক. লোকাস কী? ১  
খ. বহিঃনিষেক বলতে কী বোঝ? ২  
গ. A-এর বিকাশ প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. উদ্ভীপকে দেখানো প্রক্রিয়ায় হরমোনের ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

## ৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** ক্রোমোসোমের যে স্থানে জিন অবস্থান করে তাই লোকাস।

**খ** যে নিষেক ক্রিয়া প্রাণিদেহের বাইরে সংঘটিত হয় তাকে বহিঃনিষেক বলে। এ ধরনের নিষেক সাধারণত পানিতে বাস করে এমন সব প্রাণীর মধ্যেই সীমাবদ্ধ। যেমন- বিভিন্ন ধরনের মাছ ও ব্যাঙ।

**গ** A চিহ্নিত অংশটি হলো জাইগোট। ডিম্বাণু ও শুক্রাণুর মিলনের ফলে জাইগোট উৎপন্ন হয়। কিছু পরিবর্তন ও পরিবর্তনের মাধ্যমে জাইগোট শেষ পর্যায়ে পূর্ণাঙ্গ ফিটাসে পরিণত হয়। সংক্ষেপে জাইগোট এর বিকাশ ব্যাখ্যা করা হলো—

— নিষেকের পর যে ডিপ্লয়েড জাইগোট কোষ সৃষ্টি হয় তা ৩৬ ঘন্টা পর প্রথমে বিভাজিত হয়ে দু'কোষ বিশিষ্ট গঠন সৃষ্টি করে।

- পরবর্তীতে ৭১ ঘন্টা পর একটি বলের মত গঠন তৈরি করে একে ব্লাস্টুলা বলে।
- চার সপ্তাহ পরে এগুলো ভূগে রূপ নেয় এবং প্রায় পাঁচ সপ্তাহ পরে ভূগের বৃদ্ধি চলতে থাকে এবং হাত ও পায়ের গঠন শুরু হয়।
- প্রায় ৮ সপ্তাহ পরে ভূগের কিছু বিকাশ ঘটে এবং অঙ্গগুলো ছোট আকারে থাকে। ভূগের এ অবস্থাকে ফিটাস বলে।
- ২৮ সপ্তাহ পরে ফিটাস পূর্ণজাতা প্রাপ্ত হয়। এরপর ৩৮ সপ্তাহ পরে পূর্ণাঙ্গ ফিটাস ভূমিষ্টি হওয়ার উপযুক্ত হয়।

**ঘ** উদ্ভীপকে নিষেক তথা মানব প্রজনন প্রক্রিয়া দেখানো হয়েছে। মানব প্রজননে হরমোন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। কতগুলো গ্রন্থি প্রজনন সংক্রান্ত হরমোন নিঃসরণ করে। যেমন—

- পিটুইটারি গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত উদ্ভীপক হরমোন ও উৎপাদক হরমোন জনন গ্রন্থির বৃদ্ধি, ক্ষরণ ও কাজ নিয়ন্ত্রণ, মাতৃদেহে স্তনগ্রন্থির বৃদ্ধি ও দুগ্ধ ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করে। তাছাড়া এগুলো জরায়ুর সংকোচনও নিয়ন্ত্রণ করে।
- থাইরয়েড গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত থাইরক্সিন হরমোন দৈহিক, মানসিক ও যৌন লক্ষণ প্রকাশে সহায়তা করে।
- অ্যাড্রেনাল গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত হরমোন যৌনাজ্ঞ বৃদ্ধি ও যৌন লক্ষণ প্রকাশে সহায়তা করে।
- শূক্রাশয় থেকে নিঃসৃত টেস্টোস্টেরন ও অ্যান্ড্রোজেন শূক্রাণু উৎপাদন ও যৌন লক্ষণ প্রকাশে সহায়তা করে।
- ডিম্বাশয় থেকে নিঃসৃত ইস্ট্রোজেন, প্রোজেস্টেরন ও রিলাক্সিন হরমোন মেয়েদের নারী সুলভ লক্ষণগুলো সৃষ্টি, ঋতুচক্র নিয়ন্ত্রণ, গর্ভাবস্থায় জরায়ু, ভূগ, অমরা ইত্যাদির বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণ করে। তাছাড়া ডিম্বাণু উৎপাদনে বিশেষ ভূমিকা পালন করে।

#### প্রশ্ন ৭

পুষ্পাঙ্ক	বৃতি	দলমণ্ডল	পুংস্তবক	স্ত্রীস্তবক
ক.	পরপরাগায়ন কী?			১
খ.	বায়ুপরাগী ফুলের গর্ভমুণ্ডের বিশেষত্ব ব্যাখ্যা করো।			২
গ.	ছকের অংশগুলোর সমন্বয়ে গঠিত বিটপের চিত্ররূপ বিশ্লেষণ করো।			৩
ঘ.	একটি উদ্ভিদের বংশ রক্ষায় ছকের অংশগুলোর ভূমিকা মূল্যায়ন করো।			৪

#### ৭ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** একই প্রজাতির দুটি ভিন্ন উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে যখন পরাগ সংযোগ ঘটে তখন তাকে পর-পরাগায়ন বলে।

**খ** বায়ুপরাগী ফুলের পরাগায়ন বায়ুর মাধ্যমে ঘটে থাকে। এক্ষেত্রে এসব ফুলের গর্ভমুণ্ড আঁঠালো, শাখান্বিত ও কখনও পালকের মতো হয়। ফলে বাতাস থেকে পরাগরেণু সহজেই সংগৃহীত হতে পারে। এটিই বায়ুপরাগী ফুলের গর্ভমুণ্ডের বিশেষত্ব।

**গ** ফুল উদ্ভিদের বিশেষ ধরণের রূপান্তরিত বিটপ। একটি আদর্শ বা সম্পূর্ণ ফুলের পাঁচটি অংশ থাকে। ছকের মধ্যে আদর্শ ফুলের এই পাঁচটি অংশই তুলে ধরা হয়েছে। নিচে এর চিত্ররূপ বর্ণনা করা হলো—

**পুষ্পাঙ্ক:** সাধারণত এটি গোলাকার এবং ফুলের বৃত্তশীর্ষে অবস্থান করে।

**বৃতি:** ফুলের বাহিরের স্তবককে বৃতি বলে। এর প্রতিটি খন্ডকে বৃত্যংশ বলে।

**দলমণ্ডল :** এটি বাহিরের দিক থেকে দ্বিতীয় স্তবক। এরা খন্ডিত হলে প্রতিটি খন্ডকে দলাংশ বা পাপড়ি বলে। পাপড়ি গুলি যুক্ত থাকলে যুক্তদল এবং আলাদা থাকলে বিযুক্ত দল বলা হয়। এরা বেশির ভাগ ক্ষেত্রেই রঙিন হয়।

**পুংস্তবক :** এটি ফুলের তৃতীয় স্তবক এবং একটি অত্যাৱশ্যকীয় অংশ। এই স্তবকের প্রতিটি অংশকে পুংকেশর বলে। পুংকেশরের দণ্ডের মতো অংশকে পুংদণ্ড, শীর্ষের থলের মতো অংশকে পরাগধানী এবং এ দুটির সংযোগকারী অংশকে যোজনী বলে। পরাগধানীর মধ্যে পরাগ উৎপন্ন হয়।

**স্ত্রীস্তবক :** স্ত্রীস্তবক বা গর্ভকেশরের অবস্থান ফুলটির কেন্দ্রে। স্ত্রীস্তবক এক বা একাধিক গর্ভপত্র নিয়ে গঠিত হতে পারে। একটি গর্ভপত্রের তিনটি অংশ, যথা- গর্ভাশয়, গর্ভদণ্ড ও গর্ভমুণ্ড। গর্ভাশয়ের ভেতর ডিম্বক থাকে।

**ঘ** উচ্চশ্রেণির উদ্ভিদে মূলত: প্রজননের উদ্দেশ্যে ফুলের উৎপত্তি ঘটে। আর এই প্রজননের মাধ্যমেই যেকোন জীবের বংশ রক্ষা হয়। একটি আদর্শ ফুলের যে পাঁচটি অংশ রয়েছে তা দিয়েই মূলত ফুল গঠিত হয় এবং উদ্ভিদের প্রজনন কার্য সমাধা হয়। এর মধ্যে পুং স্তবক ও স্ত্রী স্তবক সরাসরি প্রজনন কার্যে অংশ গ্রহণ করে এবং অন্য তিনটি অংশ সাহায্যকারী হিসাবে এবং প্রজনন অঙ্গ ফুলকে রক্ষায় কাজ করে। যেমন—

**পুষ্পাঙ্ক :** পুষ্পাঙ্কের উপর ফুলের অপর চারটি স্তবক সাজানো থাকে এবং এটি ফুলকে আকর্ষণীয়ভাবে তুলে ধরে।

**বৃতি :** বৃতি ফুলের ভিতরের অংশ গুলোকে রোদ, বৃষ্টি ও পোকাকার আক্রমণ থেকে রক্ষা করে। রঙিন বৃতি কীটপতঙ্গকে আকর্ষণ করে পরাগায়নেও সাহায্য করে।

**দলমণ্ডল :** দলমণ্ডল ফুলের অত্যাৱশ্যকীয় অংশ গুলোকে রোদ ও বৃষ্টি থেকে রক্ষা করে। উজ্জ্বল ও রঙিন দলমণ্ডল পোকামাকড় ও পশুপাখিকে আকর্ষণ করে পরাগায়নে সাহায্য করে।

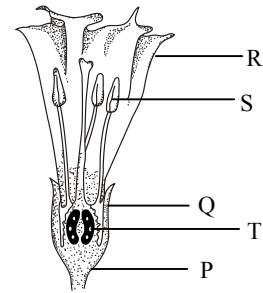
**পুংস্তবক :** পুংকেশরের পরাগধানীর মধ্যে পরাগ উৎপন্ন হয়। এই পরাগরেণু অঙ্কুরিত হয়ে পোলেন টিউব গঠন করে। এই পোলেন টিউবে পুংজনন কোষ উৎপন্ন হয়।

পুংজননকোষ সরাসরি জনন কাজে অংশ গ্রহণ করে।

**স্ত্রীস্তবক :** স্ত্রীস্তবকের গর্ভাশয়ের ভিতরে এক বা একাধিক ডিম্বক থাকে যেখানে ডিম্বাণু সৃষ্টি হয়। এই ডিম্বাণুই পুংকোষের সাথে নিষিক্ত হয়।

কাজেই একটি উদ্ভিদের বংশবৃদ্ধির মাধ্যমে বংশ রক্ষার জন্য সংঘটিত প্রজনন কাজে ফুলের সবগুলো স্তবক অবদান রাখলেও পুংস্তবক ও স্ত্রীস্তবকই সরাসরি প্রজননে অংশ গ্রহণ করে মূল ভূমিকা পালন করে।

#### প্রশ্ন ৮



প্রশ্ন	উত্তর
ক. প্রজনন কী?	১
খ. সহবাসী উদ্ভিদ বলতে কী বোঝায়?	২

- গ. চিত্রে প্রদর্শিত বিটপটির বিভিন্ন অংশের গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. Q ও S এর মধ্যে কোন অংশটি উদ্ভিদে অধিকতর গুরুত্ব বহন করে? বিশ্লেষণ করো? ৪

### ৮ নং প্রশ্নের উত্তর

- ক** জীবের বংশধর সৃষ্টির প্রক্রিয়াই হলো প্রজনন।
- খ** যৌন প্রজননে দুটি বিপরীতধর্মী জনন কোষের মিলন ঘটে। এদের একটি পুংজনন কোষ ও অপরটি স্ত্রী জনন কোষ। যেসব উদ্ভিদে এ দুধরনের জনন কোষ একই দেহে সৃষ্টি হয় তাদেরকে সহবাসী উদ্ভিদ বলে।
- গ** উচ্চ শ্রেণীর উদ্ভিদে প্রজননের জন্য রূপান্তরিত বিশেষ ধরণের বিটপই হলো ফুল। একটি আদর্শ ফুলের পাঁচটি অংশ থাকে। চিত্রে এরূপ একটি আদর্শ ফুল এর লম্বচ্ছেদ চিত্রিত করে এর পাঁচটি অংশ P, Q, R, S ও T দ্বারা চিহ্নিত করা হয়েছে। নিচে এই পাঁচটি অংশের গঠন বর্ণনা করা হলো—
- P. পুষ্পাঙ্ক :** সাধারণত এটি গোলাকার এবং ফুলের বৃত্তশীর্ষে অবস্থান করে। পুষ্পাঙ্কের উপর বাকি চারটি স্তবক পরপর সাজানো থাকে।
- Q. বৃতি :** ফুলের বাহিরের স্তবককে বৃতি বলে। খণ্ডিত বৃতির প্রতিটি খণ্ডকে বৃত্যংশ বলে।
- R. দলমণ্ডল :** এটি বাহিরের দিক থেকে দ্বিতীয় স্তবক। খণ্ডিত বৃতির প্রতিটি খণ্ডকে দলাংশ বা পাপড়ি বলে। চিত্রে পাপড়িগুলো যুক্ত থাকায় এদের যুক্তদল বলে।
- S. পুংস্তবক :** পুংস্তবকের প্রতিটি অংশকে পুংকেশর বলে। পুংকেশরের দণ্ডের মতো অংশকে পুংদণ্ড এবং শীর্ষের থলের মতো অংশকে পরাগধানী বা পরাগরেণু থলি বলে। পরাগধানী ও পুংদণ্ড সংযোগকারী অংশকে যোজনী বলে।
- T. স্ত্রীস্তবক :** স্ত্রীস্তবক বা গর্ভকেশরের অবস্থান ফুলটির কেন্দ্রে। একটি গর্ভপত্রের তিনটি অংশ থাকে, যথা-গর্ভাশয়, গর্ভদণ্ড ও গর্ভমুণ্ড। গর্ভাশয়ের ভেতর একাধিক ডিম্বক থাকলে তা বিশেষ নিয়মে সজ্জিত থাকে।
- ঘ** ফুলের প্রত্যেকটি অংশই প্রজনন অঙ্গের স্তবক হিসেবে যার যার অবস্থান থেকে ভূমিকা রাখে। তবে এর মধ্যে কয়েকটি অংশ সরাসরি প্রজননে ভূমিকা রাখে। যেহেতু ফুল উদ্ভিদের একটি প্রজনন অঙ্গ, তাই প্রজননের সাথে সরাসরি যুক্ত স্তবকটিই এ অঙ্গের জন্য অধিক গুরুত্ব বহন করবে। এরকমই একটি সরাসরি অবদান রাখা অংশ হলো পুংস্তবক অর্থাৎ S অংশ। পুংকেশরের পরাগধানীর মধ্যে পরাগ উৎপন্ন হয়। এই পরাগ রেণু অঙ্কুরিত হয়ে পোলেন টিউব গঠন করে। এই পোলেন টিউবে পুংজনন কোষ উৎপন্ন হয়। পুংজনন কোষ সরাসরি জনন কাজে অংশ নেয় অর্থাৎ এটি স্ত্রী জননকোষ বা ডিম্বাণুকে নিষিক্ত করে।
- অপরদিকে, Q অংশ বা বৃতি ফুলের বাহিরের স্তবক। এর প্রধান কাজ ফুলের ভিতরের অংশ গুলোকে রোদ, বৃষ্টি ও পোকাকার আক্রমণ থেকে রক্ষা করা। সবুজ বৃতি খাদ্য প্রস্তুতে অংশ নেয়। তবে অনেক সময় রঙিন বৃতি পরাগায়নের জন্য কীটপতঙ্গকে আকর্ষণ করে।
- উপরের পর্যালোচনা থেকে প্রতীয়মান হয় যে, বৃতি কোন ভাবেই সরাসরি প্রজননে অংশ গ্রহণ করে না, এ অঙ্গ ফুলকে সুরক্ষা দেয় মাত্র। অন্যদিকে পুংস্তবক বা পুংকেশর পুংজনন কোষ তৈরির মাধ্যমে জনন কাজে সরাসরি অংশগ্রহণ করে। কাজেই প্রজনন অঙ্গ হিসেবে উদ্ভিদের ফুলে বৃতি অপেক্ষা পুংকেশরই অধিকতর গুরুত্ব বহন করে।

### প্রশ্ন ৯



◀ শিখনফল- ৩

- ক. স্বপরাগায়ন কী? ১  
 খ. পরপরাগায়নে নতুন ডারাইটি সৃষ্টি হওয়ার সম্ভাবনা থাকে কেন? ২  
 গ. উদ্ভিদে Y অংশের ভূমিকা কী? ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. উদ্ভিদের বংশ বিস্তারে X ও Z এর পারস্পরিক সংশ্লিষ্টতা বিশ্লেষণ করো। ৪

### ৯ নং প্রশ্নের উত্তর

- ক** একই ফুলে বা একই গাছের ভিন্ন দুটি ফুলের মধ্যে যখন পরাগায়ন ঘটে তখন সেই পরাগায়নই হলো স্বপরাগায়ন বলে।
- খ** পরপরাগায়নে একই প্রজাতির দুটি ভিন্ন উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে পরাগ সংযোগ ঘটে। এক্ষেত্রে দুটি ভিন্ন গুণ সম্পন্ন গাছের মধ্যে পরাগায়ন ঘটে বলে যে বীজ উৎপন্ন হয় তা নতুন গুণ সম্পন্ন হয়। এ বীজ থেকে যে গাছ জন্মায় তাও নতুন গুণ সম্পন্ন হয়। তাই পরপরাগায়নের ফলে এসব গাছের নতুন ডারাইটি সৃষ্টি হওয়ার সম্ভাবনা থাকে।
- গ** উদ্ভিদের প্রজনন অঙ্গ ফুলের পাঁচটি স্তবকের মধ্যে অন্যতম স্তবক হলো দলমণ্ডল। দলমণ্ডলের প্রতিটি খণ্ডকে দলাংশ বা পাপড়ি বলে। চিত্রে এই পাপড়িকেই Y দ্বারা চিহ্নিত করা হয়েছে। পাপড়ি সাধারণত রঙিন হয়। এরা ফুলের অত্যাবশ্যকীয় অংশগুলোকে রোদ ও বৃষ্টি থেকে রক্ষা করে। উজ্জ্বল বালমলে রঙের দলমণ্ডল পোকামাকড় ও পশুপাখি আকর্ষণ করে এবং পরাগায়নে সহায়তা করে। অনেক সময় কোনো কোনো পোকামাকড় ফুলের পাপড়িতে বসে মধু আহরণ করে। এসব কার্যক্রম চলাকালীন সময়ে ফুলের গর্ভমুণ্ডে পরাগ সংযোগ এর কাজটি ঘটে থাকে।
- কাজেই ফুলের স্তবকসমূহের সুরক্ষা ও পরাগায়নের জন্য আকর্ষণ সৃষ্টি করে উদ্ভিদে পাপড়ি তথা দলমণ্ডল গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।
- ঘ** X অংশের স্তবকটি হলো পুংস্তবক এবং Z অংশের স্তবকটি স্ত্রী স্তবক। একটি পুংস্তবকে এক বা একাধিক পুংকেশর থাকতে পারে। পুংকেশরের দণ্ডের মতো অংশকে পুংদণ্ড এবং শীর্ষের থলের মতো অংশকে পরাগধানী (চিত্রে X অংশ) বলে। পরাগধানীর মধ্যে পরাগ উৎপন্ন হয়। পরাগরেণু অঙ্কুরিত হয়ে পোলেন টিউব গঠন করে। এই পোলেন টিউবে পুংজনন কোষ উৎপন্ন হয়।
- অন্যদিকে স্ত্রীস্তবকের গর্ভপত্র, গর্ভাশয়, গর্ভদণ্ড ও গর্ভমুণ্ড নিয়ে গঠিত হয়। গর্ভাশয়ের ভিতরে এক বা একাধিক ডিম্বক (চিত্রে Z অংশ) বিশেষ নিয়মে সজ্জিত থাকে। এসব ডিম্বকের মধ্যে স্ত্রী প্রজনন কোষ বা ডিম্বাণু সৃষ্টি হয়।
- আলোচ্য দুইটি স্তবকে উৎপন্ন পুংজনন কোষ ও স্ত্রীজনন কোষ সরাসরি প্রজননে অংশ গ্রহণ করে। অর্থাৎ পরাগায়নের পর পুংজনন কোষ স্ত্রীজনন কোষের সাথে মিলিত হয়ে জাইগোট গঠন করে। জাইগোট বা নিষিক্ত ডিম্বকটি পরবর্তীতে বীজ ও গর্ভাশয়টি ফলে পরিণত হয়।



এরপর ফলের পরিণতি লাভ ও বীজের বিস্তারনের মাধ্যমে নতুন চারা গাছ হয় এবং উদ্ভিদের বংশবিস্তার ঘটে।

কাজেই পুংস্তবকের পরাগধানীর পরাগরেণু ও স্ত্রীস্তবকের ডিম্বক এর পারস্পরিক সংশ্লিষ্টতার মাধ্যমে উদ্ভিদের বংশবিস্তারের মূল কাজটি সম্পন্ন হয়।

**প্রশ্ন ▶ ১০** প্রজননের জন্য বিশেষভাবে রূপান্তরিত বিটপকে ফুল বলে। সপুষ্পক উদ্ভিদে পরাগায়ন ঘটে এবং গ্যামেটোফাইটের পর নিষেক সম্পন্ন হয়।

◀ **শিখনফল- ৩**

- ক. দ্বি-নিষেক কী? ১  
খ. স্ব-পরাগায়ন ও পর পরাগায়নের মধ্যে পার্থক্য লেখো। ২  
গ. উদ্ভীপকের গ্যামেটোফাইটে 'n' সংখ্যক ডিম্বাণু সৃষ্টির প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. উদ্ভীপকের শেষ লাইনের প্রক্রিয়াটির সচিত্র গঠন বিশ্লেষণ করো। ৪

### ১০ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যে প্রক্রিয়ায় প্রায় একই সময়ে দুটি পুংজনন কোষের একটি ডিম্বাণু ও অপরটি গৌণ কেন্দ্রিকার সাথে মিলিত হয় সেই প্রক্রিয়াই দ্বি-নিষেক।

**খ** স্ব-পরাগায়ন ও পর-পরাগায়নের মধ্যে পার্থক্য হলো—

স্ব-পরাগায়ন	পর-পরাগায়ন
একই ফুলে বা একই গাছের দুটি ভিন্ন ফুলের মধ্যে সংঘটিত হয়।	একই প্রজাতির দুটি ভিন্ন উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে সংঘটিত হয়।
নতুন প্রকরণ সৃষ্টি হয় না।	নতুন প্রকরণ সৃষ্টি হয়।
পরাগরেণুর অপচয় কম হয়।	পরাগরেণুর অপচয় বেশি হয়।

**গ** উদ্ভীপকের গ্যামেটোফাইটে 'n' সংখ্যক ডিম্বাণু সৃষ্টির প্রক্রিয়াটি স্ত্রী গ্যামেটোফাইটের উৎপত্তিকে নির্দেশ করে। ভূগোষক কলায় ডিম্বকরন্ধ্রের কাছাকাছি একটি কোষ আকারে সামান্য বড় হয়। এর প্রোটোপ্লাজম ঘন এবং কেন্দ্রিকাটি তুলনামূলকভাবে বড়। এ কোষটি বিয়োজন বিভাজন এর মাধ্যমে চারটি হ্যাপ্লয়েড (n) কোষ সৃষ্টি করে। সর্বনিম্ন কোষটি ছাড়া বাকি তিনটি কোষ বিনষ্ট হয়ে যায়। সর্বনিম্ন এই বড় কোষটি বৃদ্ধি পেয়ে ক্রমশ ভূগথলিতে পরিণত হয়। এ কোষটির কেন্দ্রিকা হ্যাপ্লয়েড (n)। এই কেন্দ্রিকাটি বিভক্ত হয়ে দুটি কেন্দ্রিকায় পরিণত হয়। এ কেন্দ্রিকাদ্বয় ভূগথলির দুই মেরুতে অবস্থান নেয়। এবার এ দুটি কেন্দ্রিকার প্রতিটি পরপর দুবার বিভক্ত হয়ে চারটি করে কেন্দ্রিকার সৃষ্টি করে। এর পরবর্তী ধাপে দুই মেরু থেকে একটি করে কেন্দ্রিকা ভূগথলির কেন্দ্রস্থলে এসে পরস্পরের সাথে মিলিত হয়ে হ্যাপ্লয়েড (n) গৌণ কেন্দ্রিকা সৃষ্টি করে। দুই মেরুর কেন্দ্রিকাগুলো সামান্য সাইটোপ্লাজম সহকারে কোষের সৃষ্টি করে। ডিম্বকরন্ধ্রের দিকের কোষ তিনটিকে গর্ভযন্ত্র বলে। এর মাঝের কোষটি বড়। একে ডিম্বাণু বলা হয়। ডিম্বাণু (n) সংখ্যক ক্রোমোসোম বহন করে।

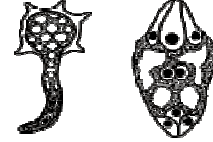
**ঘ** উদ্ভীপকের শেষ লাইনে নিষেক প্রক্রিয়ার কথা বলা হয়েছে। নিম্নে এ প্রক্রিয়ার সচিত্র গঠন বর্ণনা করা হলো—



চিত্র: নিষেক ক্রিয়া

পরাগায়নের ফলে পরিণত পরাগরেণু গর্ভপত্রের গর্ভমুণ্ডে পতিত হয়। এরপর পরাগনালিকা বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়ে গর্ভদণ্ড ভেদ করে এবং কিছু তরল পদার্থ শোষণ করে স্ফীত হয়ে উঠে। এক সময় এ স্ফীত অগ্রভাগটি ফেটে পুংজনন কোষ দুইটি ভূগথলিতে মুক্ত হয়। এর একটি ডিম্বাণুর সাথে মিলিত হয়ে জাইগোট সৃষ্টি করে। অপর পুংজনন কোষটি গৌণ কেন্দ্রিকার সাথে মিলিত হয়ে ট্রিপ্লয়েড (3n) সস্য কোষ সৃষ্টি করে। প্রায় একই সময়ে দুটি পুংজনন কোষের একটি ডিম্বাণু ও অপরটি গৌণ কেন্দ্রিকার সাথে মিলিত হয়। এ ঘটনাকে দ্বিনিষেক বলা হয়। এভাবে নিষেক ক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

**প্রশ্ন ▶ ১১**



চিত্র: ১

চিত্র: ২

◀ **শিখনফল- ৩**

- ক. AIDS এর পূর্ণরূপ কী? ১  
খ. অমরার কাজ ব্যাখ্যা করো। ২  
গ. চিত্র-১ কীভাবে সৃষ্টি হয় ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. সস্য কোষ সৃষ্টিতে চিত্র-১ ও চিত্র-২ উভয়ের ভূমিকাই গুরুত্বপূর্ণ-বিশ্লেষণ করো। ৪

### ১১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** AIDS এর পূর্ণরূপ হলো-Acquired Immune Deficiency Syndrome.

**খ** অমরা ফুসফুসের ন্যায় কাজ করে। এর মাধ্যমে মায়ের রক্ত থেকে  $O_2$  ও ভূগ থেকে  $CO_2$ -র বিনিময় হয়।

অমরা বৃক্কের মতও কাজ করে। বিপাক কাজে উৎপন্ন বর্জ্য অমরার মাধ্যমে ভূগ থেকে বাইরে নিগর্ত হয়।

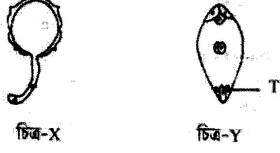
অমরা কিছু হরমোন নিঃসৃত করে, যা ভূগের রক্ষণবেক্ষণ ও স্বাভাবিক গঠনে সাহায্য করে।

**গ** উদ্ভীপকের চিত্র-১ এ পুংগ্যামিটোফাইট সৃষ্টির শেষ ধাপকে নির্দেশ করা হয়েছে। নিচে পুংগ্যামিটোফাইট সৃষ্টির প্রক্রিয়া বর্ণনা করা হলো— পরাগরেণু পুংগ্যামিটোফাইটের প্রথম কোষ। পূর্ণতাপ্রাপ্তির পরপর পরাগরেণু পরাগথলিতে থাকা অবস্থায়ই অঙ্কুরোদগম শুরু হয়। পরাগরেণুর কেন্দ্রিকাটি মাইটোসিস পদ্ধতিতে বিভাজিত হয়। এ বিভাজনে একটি বড় কোষ ও একটি ক্ষুদ্র কোষ সৃষ্টি হয়। বড় কোষটিকে নালিকোষ এবং ক্ষুদ্র কোষটিকে জেনারেটিভ কোষ বলে। নালিকোষটি বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়ে পরাগনালি এবং জেনারেটিভ কোষটি বিভাজিত হয়ে দুটি পুংজনন কোষ তথা পুংগ্যামেট সৃষ্টি উৎপন্ন করে। জেনারেটিভ কোষের এ বিভাজন পরাগরেণুতে অথবা পরাগনালিতে সংঘটিত হতে পারে।

**ঘ** উদ্ভীপকের চিত্র-২ দ্বারা ভূগথলিকে নির্দেশ করা হয়েছে। গর্ভাশয়ের অভ্যন্তরে ধারাবাহিক প্রক্রিয়া শেষে স্ত্রীগ্যামিটোফাইট সৃষ্টি করে। যা চিত্র-১ এ উৎপত্তি লাভ করা পুং গ্যামিটোফাইটের সাথে নিষেক ক্রিয়ায় অংশ নেয়। পুংজনন কোষের সাথে চিত্র-২ এ অবস্থিত সেকেন্ডারি নিউক্লিয়াসের মিলন ঘটে। এ মিলনকে ত্রিমিলন বলে। কেননা পুংজনন কোন হ্যাপ্লয়েড (n) এবং সেকেন্ডারী নিউক্লিয়াস ডিপ্লয়েড (2n) এ দুপ্রকার কোষের মিলনে ট্রিপ্লয়েড (3n) অবস্থার সৃষ্টি হয়। এ ট্রিপ্লয়েড কোষটিই সস্যের প্রথম কোষ। ট্রিপ্লয়েড এ কোষের ক্রমাগত মাইটোসিস বিভাজনের ফলে বৃদ্ধি ঘটতে থাকে। একসময় তা পরিপূর্ণ সস্য গঠন

করে। পুংজনন কোষের সাথে সেকেন্ডারী নিউক্লিয়াস মিলিত না হলে সস্য গঠন সম্ভব হয় না। তাই বলা যায়, চিত্র-১ এ প্রদর্শিত প্রক্রিয়ায় সৃষ্টি পুংজনন কোষ ও চিত্র-২ এ প্রদর্শিত ভ্রূণথলিস্থ সেকেন্ডারী নিউক্লিয়াসই সস্য সৃষ্টিতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

### প্রশ্ন ▶ ১২



### ◀ শিখনফল-৩

- ক. অমরা কী? ১  
খ. একজন নবজাতক শিশুকে সূর্যের আলোর সংস্পর্শে নিয়ে আসা হয় কেন? ২  
গ. উদ্ভীপকের T অংশের উৎপত্তি ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. উদ্ভিদের বংশবৃদ্ধিতে উদ্ভীপকের 'X' ও 'Y' এর ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

### ১২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যে বিশেষ অঙ্গের মাধ্যমে মাতৃ-জরায়ুতে ক্রমবর্ধমান ভ্রূণ এবং মাতৃ জরায়ু টিস্যুর মধ্যে সম্পর্ক স্থাপিত হয় তাই হলো অমরা।

**খ** শিশুর শারীরিক বৃদ্ধিতে ভিটামিন 'ডি' এর গুরুত্ব অপরিসীম। অল্পে ক্যালসিয়াম ও ফসফরাস শোষণ, দাঁত ও হাড় গঠন প্রভৃতি কাজে এ ভিটামিন প্রয়োজন। নবজাতক শিশুকে কিছুক্ষণ রোদে রাখলে সূর্যালোকের অতিবেগুনি রশ্মির প্রভাবে শিশুর শরীরে ভিটামিন 'ডি' তৈরি হয়। তাই জন্মের পর নবজাতক শিশুকে সূর্যের আলোর সংস্পর্শে নিয়ে আসা হয়।

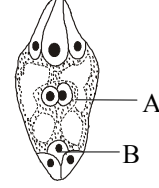
**গ** উদ্ভীপকে 'T' অংশটি দিয়ে ডিম্বাণু (n) চিহ্নিত করা হয়েছে। ফুলের গর্ভাশয়ের অভ্যন্তরে এ ডিম্বাণু সৃষ্টি হয়। গর্ভাশয়ের অভ্যন্তরে ডিম্বক থাকে যেখানে স্ত্রীজনন মাতৃকোষ (2n) সৃষ্টি হয়। এ কোষটি (2n) মিয়োসিস বিভাজন প্রক্রিয়ায় চারটি হ্যাপ্লয়েড কোষ (n) সৃষ্টি করে। সর্বনিম্ন কোষটি ছাড়া বাকি তিনটি কোষ বিনষ্ট হয়ে যায়। জীবিত কোষটির (n) নিউক্লিয়াস মাইটোসিস বিভাজনের মাধ্যমে দু'টি নিউক্লিয়াসে পরিণত এবং ভ্রূণথলির দু'মেরুতে অবস্থান নেয়। এবার এ দু'টি নিউক্লিয়াসের প্রতিটি পরপর দু'বার বিভক্ত হয়ে চারটি করে নিউক্লিয়াসের (n) সৃষ্টি করে। এরপর দুই মেরু হতে একটি করে নিউক্লিয়াস ভ্রূণথলির কেন্দ্রস্থলে এসে মিলিত হয়ে গৌণ কেন্দ্রিকা (2n) সৃষ্টি করে। দুই মেরুর নিউক্লিয়াসগুলো সামান্য সাইটোপ্লাজম সহকারে কোষের সৃষ্টি করে। ডিম্বকরন্থের দিকের কোষ তিনটিকে গর্ভযন্ত্র বলে, যার মাঝের বড় কোষটিই হলো ডিম্বাণু (n) এবং অন্য কোষ দু'টিকে সহকারি কোষ (n) বলে। এভাবেই ভ্রূণথলির অভ্যন্তরে 'T' অংশটি অর্থাৎ, ডিম্বাণুর উৎপত্তি ঘটে।

**ঘ** উদ্ভীপকের 'X' হলো পরাগরেণু এবং 'Y' হলো ভ্রূণথলি। উদ্ভিদের বংশবৃদ্ধিতে এদের ভূমিকা নিচে দেয়া হলো—

পরাগরেণু উদ্ভিদের পুংকেশরের পরাগধানীতে উৎপন্ন হয়। এটির অভ্যন্তরে উদ্ভিদের পুংজনন কোষ সৃষ্টি হয়। আবার ভ্রূণথলি উদ্ভিদের গর্ভাশয়ে উৎপন্ন হয়। এটির অভ্যন্তরে উদ্ভিদের স্ত্রীজনন কোষ সৃষ্টি হয়। যখন পরাগায়নের মাধ্যমে পরাগরেণু গর্ভমুণ্ডে পতিত হয় তখন পরাগরেণু বৃদ্ধি পেয়ে গর্ভাশয়ের ভ্রূণথলিতে প্রবেশ করে। সেখানে ডিম্বাণুর সাথে পরাগরেণুর পুংজনন কোষ মিলিত হয় অর্থাৎ নিষেক

সম্পন্ন হয়। এভাবে গঠিত হয়। এই ভ্রূণ পরবর্তীতে বৃদ্ধি পেয়ে বীজ ও ফলে পরিণত হয়। বীজ অঙ্কুরিত হয়ে একটি উদ্ভিদে পরিণত হয়। অর্থাৎ উদ্ভিদের বংশবৃদ্ধির প্রধান উপাদান ডিম্বাণু ও পুংজনন কোষ পরাগরেণু ও ভ্রূণথলি তৈরি ও ধারণ করে। যদি এগুলো না থাকত তবে জননকোষ তৈরি হত না এবং পরবর্তীতে কোনো ফল বা বীজও সৃষ্টি হতো না। এর ফলে কোনো উদ্ভিদ বংশবৃদ্ধি করতে পারত না। তাই উদ্ভিদের বংশবৃদ্ধিতে পরাগরেণু বা চিত্র-'X' এবং ভ্রূণথলি বা চিত্র-'Y' অনেক ভূমিকা রাখে।

**প্রশ্ন ▶ ১৩** নিচের চিত্রটি লক্ষ করো এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



### ◀ শিখনফল-৩

- ক. দ্বিনিষেক কী? ১  
খ. বায়ুপরাগী ফুল বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত B অংশটির উৎপত্তি ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. A অংশটির নিষেক পরবর্তী পরিবর্তন জীবকুলকে কীভাবে রক্ষা করে— ব্যাখ্যা করো। ৪

### ১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** প্রায় একই সময়ে দু'টি পুংজনন কোষের একটি ডিম্বাণু (n) ও অপরটি গৌণ কেন্দ্রিকার (2n) সাথে মিলিত হওয়ার ঘটনাই হলো দ্বিনিষেক।

**খ** যেসব ফুলের পরাগায়ন বায়ুর মাধ্যমে হয় তাদেরকে বায়ুপরাগী ফুল বলে। এসব ফুল হালকা, মধুগ্রন্থিহীন ও সুগন্ধহীন। এরা সহজেই বাতাসে ভেসে যেতে পারে। সাধারণত একবীজপত্রী উদ্ভিদে এ ধরনের ফুল পাওয়া যায়। যেমন— ধান।

**গ** উদ্ভীপকে 'B' অংশটি দিয়ে ডিম্বাণু (n) চিহ্নিত করা হয়েছে। ফুলের গর্ভাশয়ের অভ্যন্তরে এ ডিম্বাণু সৃষ্টি হয়। গর্ভাশয়ের অভ্যন্তরে ডিম্বক থাকে যেখানে স্ত্রীজনন মাতৃকোষ (2n) সৃষ্টি হয়। এ কোষটি (2n) মায়োসিস বিভাজন প্রক্রিয়ায় চারটি হ্যাপ্লয়েড কোষ (n) সৃষ্টি করে। সর্বনিম্ন কোষটি ছাড়া বাকি তিনটি কোষ বিনষ্ট হয়ে যায়। জীবিত কোষটির (n) নিউক্লিয়াস মাইটোসিস বিভাজনের মাধ্যমে দু'টি নিউক্লিয়াসে পরিণত হয় এবং ভ্রূণথলির দু'মেরুতে অবস্থান নেয়। এবার এ দু'টি নিউক্লিয়াসের প্রতিটি পরপর দু'বার বিভক্ত হয়ে চারটি করে নিউক্লিয়াসের (n) সৃষ্টি করে। এরপর দুই মেরু হতে একটি করে নিউক্লিয়াস ভ্রূণথলির কেন্দ্রস্থলে এসে মিলিত হয়ে গৌণ কেন্দ্রিকা (2n) সৃষ্টি করে। দুই মেরুর নিউক্লিয়াসগুলো সামান্য সাইটোপ্লাজম সহকারে কোষের সৃষ্টি করে। ডিম্বকরন্থের দিকের কোষ তিনটিকে গর্ভযন্ত্র বলে, যার মাঝের বড় কোষটিই হলো ডিম্বাণু (n) এবং অন্য কোষ দু'টিকে সহকারি কোষ (n) বলে। এভাবেই ভ্রূণথলির অভ্যন্তরে 'B' অংশটি অর্থাৎ, ডিম্বাণুর উৎপত্তি ঘটে।

**ঘ** উদ্ভীপকের চিত্রে-'A' দ্বারা গৌণ নিউক্লিয়াসকে (2n) চিহ্নিত করা হয়েছে। গৌণ নিউক্লিয়াসের নিষেক পরবর্তী পরিবর্তন সস্য গঠনের সূত্রপাত ঘটায় এবং ফল উৎপাদনের মাধ্যমে এটি জীবকুলকে রক্ষা করে। নিষেকের ফলে গৌণ নিউক্লিয়াস সস্যে পরিণত হয়। পুংজনন কোষের (n) সাথে গৌণ নিউক্লিয়াসের (2n) মিলনকে ত্রিমিলন বলে। ত্রিমিলনের ফলে যে ট্রিপ্লয়েড কোষ (3n) গঠিত হয় তা সস্যের প্রথম

কোষ। এই ট্রিপ্লয়েড কোষটি মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় ক্রমাগত বৃদ্ধি পেয়ে পরিপূর্ণ সস্য গঠন করে। সস্যল বীজে অঙ্কুরোদগমকালে ভূগ সস্য টিস্যু হতে খাদ্য গ্রহণ করে। আর অসস্যল বীজে সস্য টিস্যু শোষিত হয়ে বীজপত্রে জমা হয় এবং বীজের অঙ্কুরোদগমকালে খরচ হয়। নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়া গর্ভাশয়ে যে উদ্ভীপনার সৃষ্টি করে, তার কারণে এটি ধীরে ধীরে ফলে পরিণত হয় এবং এর ডিম্বকগুলো বীজে পরিণত হয়। এ বীজ বংশপরম্পরায় নিজেদের প্রজাতিকে টিকিয়ে রাখে। তাই বলা যায় 'A' অংশটির নিষেক পরবর্তী পরিবর্তন জীবকুলকে রক্ষা করে।

**প্রশ্ন ▶ ১৪** A. পলাশ (স্ত্রীফুল)

B. শিমুল (পুংফুল)

C. জবা, ধূতুরা (উভয় লিঙ্গ)

◀ শিখনফল-৪

- ক. জিনোম কী? ১  
খ. নিষেক ও ত্রিমিলনের মধ্যে পার্থক্য লেখো। ২  
গ. A-এর গ্যামেটোসাইটের উৎপত্তি বর্ণনা করো। ৩  
ঘ. B ও C-এর মধ্যে সংঘটিত পরাগায়নের ক্ষেত্রে কোনটির সুবিধা বেশি-মতামত দাও। ৪

### ১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** জীবের একটি জননকোষের ক্রোমোসোমে বিদ্যমান জিনের সমষ্টিই হলো জিনোম।

**খ**

নিষেক	ত্রিমিলন
i. নিষেক ক্রিয়ায় একটি ডিম্বাণুর সাথে একটি শূক্রাণুর মিলন ঘটে।	i. ত্রিমিলন প্রক্রিয়ায় সেকেন্ডারি নিউক্লিয়াসের সাথে একটি পুংগ্যামিটের মিলন ঘটে।
ii. নিষেকের ফলে ডিম্বাণু জাইগোটে পরিণত হয় এবং ডিপ্লয়েড অবস্থা প্রাপ্ত হয়।	ii. ত্রিমিলন এর ফলে সেকেন্ডারি নিউক্লিয়াস ট্রিপ্লয়েড অবস্থা প্রাপ্ত হয়।

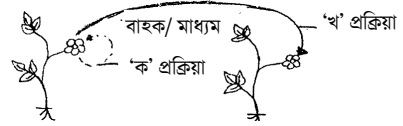
**গ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'A' হলো স্ত্রী পলাশ ফুল। একমাত্র স্ত্রী ফুলেই গ্যামেটোসাইটের উৎপত্তি হয়। নিচে তা বর্ণনা করা হলো।

ফুলের গর্ভাশয়ের অভ্যন্তরে এ ডিম্বাণু সৃষ্টি হয়। গর্ভাশয়ের অভ্যন্তরে ডিম্বক থাকে যেখানে স্ত্রীজনন মাতৃকোষ (2n) সৃষ্টি হয়। এ কোষটি (2n) মায়োসিস বিভাজন প্রক্রিয়ায় চারটি হ্যাপ্লয়েড কোষ (n) সৃষ্টি করে। একটি কোষ ছাড়া বাকি তিনটি কোষ বিনষ্ট হয়ে যায়। জীবিত কোষটির (n) নিউক্লিয়াস মাইটোসিস বিভাজনের মাধ্যমে দু'টি নিউক্লিয়াসে পরিণত হয় এবং ভূগখলির দু'মেরুতে অবস্থান নেয়। এবার এ দু'টি নিউক্লিয়াসের প্রতিটি পরপর দু'বার বিভক্ত হয়ে চারটি করে নিউক্লিয়াসের (n) সৃষ্টি করে। এরপর দুই মেরু হতে একটি করে নিউক্লিয়াস ভূগখলির কেন্দ্রস্থলে এসে মিলিত হয়ে গৌণ কেন্দ্রিকা (2n) সৃষ্টি করে। দুই মেরুর নিউক্লিয়াসগুলো সামান্য সাইটোপ্লাজম সহকারে কোষের সৃষ্টি করে। ডিম্বকরন্ধ্রের দিকের কোষ তিনটিকে গর্ভযন্ত্র বলে, যার মাঝের বড় কোষটিই হলো ডিম্বাণু (n) এবং অন্য কোষ দু'টিকে সহকারি কোষ (n) বলে। এভাবে ভূগখলির অভ্যন্তরে ডিম্বাণুর উৎপত্তি ঘটে।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'B' হলো পুং শিমুল ফুল যা একলিঙ্গ ফুল এবং 'C' হলো জবা, ধূতুরা যারা উভলিঙ্গ ফুল।

একলিঙ্গ ফুলে পর-পরাগায়ন এবং উভলিঙ্গ স্ব-পরাগায়ন সংঘটিত হয়। এই দুই ধরনের পরাগায়নের মধ্যে পর-পরাগায়ন বেশি সুবিধাজনক। C-তে স্ব-পরাগায়ন ঘটে তাতে নতুন বা ভিন্ন কোনো বৈশিষ্ট্যের সংমিশ্রণ ঘটে না। এর ফলে যে নতুন উদ্ভিদ উৎপন্ন হয় তাতে বৈশিষ্ট্যেরও কোনো পরিবর্তন আসে না। এতে উৎপন্ন উদ্ভিদ কম জীবনীশক্তি সম্পন্ন হয়। ফলে নতুন সৃষ্টি উদ্ভিদের অভিযোজন ক্ষমতা কমে যাওয়ায় তা ভিন্ন বা প্রতিকূল পরিবেশে টিকে থাকতে সমস্যার সম্মুখীন হয় এবং একসময় এরূপ পরিবেশে তার বিলুপ্তিও ঘটতে পারে। অন্যদিকে, B-এ যে পরাগায়ন ঘটে তাতে দু'টি ভিন্ন উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে পরাগায়ন ঘটে বলে এতে নতুন ও ভিন্ন বৈশিষ্ট্য বা গুণের সংমিশ্রণ ঘটে থাকে। এর ফলে যে বীজ উৎপন্ন হয় তা অধিক জীবনীশক্তি সম্পন্ন হয় এবং এ বীজ থেকে সৃষ্টি উদ্ভিদ নতুন ও ভিন্ন বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন হওয়ায় পরিবর্তিত বা প্রতিকূল পরিবেশে সহজেই খাইয়ে বেঁচে থাকতে পারে। তাই প্রকৃতিতে প্রতিকূল বা ভিন্ন পরিবেশে স্বাভাবিকভাবে বেঁচে থাকতে বা উদ্ভিদের অস্তিত্বকে টিকিয়ে রাখতে উদ্ভীপকের B বা পুং শিমুল ফুলে সংঘটিত পর-পরাগায়ন বেশি সুবিধাজনক।

**প্রশ্ন ▶ ১৫**



◀ শিখনফল-৫

- ক. AIDS এর পূর্ণরূপ কী? ১  
খ. ব্লাস্টোসিস্ট বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'ক' এবং 'খ' প্রক্রিয়ার মধ্যকার বৈসাদৃশ্যগুলো ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. 'খ' প্রক্রিয়াটি সংঘটিত হওয়ার ক্ষেত্রে মাধ্যমের বা বাহকের গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রয়েছে— উত্তরের স্বপক্ষে তোমার যুক্তি দেখাও। ৪

### ১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** AIDS এর পূর্ণরূপ হলো— Acquired Immune Deficiency Syndrome.

**খ** নিষিক্ত ডিম্বাণু ধীরে ধীরে ডিম্বনালি বেয়ে জরায়ুর দিকে অগ্রসর হয়। এ সময় নিষিক্ত ডিম্বাণুটি বার বার বিভাজিত হয়ে ভূগে পরিণত হয়। এ পর্যায়ের ভূগকে বলা হয় ব্লাস্টোসিস্ট এবং ব্লাস্টোসিস্ট তৈরির প্রক্রিয়াটিই হলো ব্লাস্টোসিস। ব্লাস্টোসিস উন্নত জীবের যৌন জননের একটি বৈশিষ্ট্য।

**গ** উদ্ভীপকের 'ক' প্রক্রিয়া হলো স্ব-পরাগায়ন এবং 'খ' প্রক্রিয়া হলো পরপরাগায়ন। এদের মধ্যে বেশ কিছু বৈসাদৃশ্য লক্ষ করা যায়। নিচে এগুলো আলোচনা করা হলো।

- একই ফুলে বা একই গাছের ভিন্ন দুটি ফুলের মধ্যে যখন পরাগায়ন ঘটে তখন তাকে স্ব-পরাগায়ন বলে, কিন্তু পরপরাগায়নে একই প্রজাতির দুটি ভিন্ন উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে পরাগায়ন ঘটে।
- স্বপরাগায়নে পরাগরেণুর অপচয় কম হলেও পরপরাগায়নে পরাগরেণুর অপচয় বেশি হয়ে থাকে।
- স্ব-পরাগায়নে বাহকের প্রয়োজন না হলেও পরপরাগায়নে বাহকের প্রয়োজন হয়।



- iv. স্ব-পরাগায়নে প্রজাতির বিশুদ্ধতা রক্ষা পায়, কিন্তু পর-পরাগায়নে প্রজাতির বিশুদ্ধতা নষ্ট হয়।
- v. স্ব-পরাগায়নের ফলে কমজীবনী শক্তি সম্পন্ন বীজের সৃষ্টি হয়, কিন্তু পরপরাগায়নে অধিক জীবনীশক্তি সম্পন্ন বীজ তৈরি হয়।
- vi. স্ব-পরাগায়ন প্রক্রিয়ায় সৃষ্ট উদ্ভিদের অভিযোজন ক্ষমতা কমে যায়, কিন্তু পরপরাগায়ন প্রক্রিয়ায় সৃষ্ট নতুন উদ্ভিদের অভিযোজন ক্ষমতা অনেক বেশি হয়।

**ঘ** উদ্ভীপকের ‘খ’ প্রক্রিয়াটি পরপরাগায়ন। একই প্রজাতির দুটি ভিন্ন উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে যে পরাগায়ন ঘটে তাকে পরপরাগায়ন বলে। এক্ষেত্রে ভিন্ন উদ্ভিদ দুটি ন্যূনতম দূরত্বে অবস্থান করে। অনেক সময় এরা অনেকটা দূরত্বেও অবস্থান করতে পারে। স্ব-পরাগায়নের ক্ষেত্রে একই উদ্ভিদের দুটি ফুলের মধ্যে অথবা এই ফুলের মধ্যে পরাগায়ন ঘটে থাকে। এক্ষেত্রে পরিণত পরাগধানী থেকে পরাগরেণু বের হয়ে ঐ ফুলের গর্ভমুণ্ডে অথবা একই উদ্ভিদের অন্য ফুলের গর্ভমুণ্ডে পতিত হয়ে পরাগায়ন ঘটে। পরপরাগায়নের ক্ষেত্রে যেহেতু ভিন্ন দূরত্বের ভিন্ন দুটি উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে পরাগায়ন গটে সেহেতু এদের পরাগরেণু কখনই কোন বাহক ছাড়া অন্য ফুলের গর্ভমুণ্ডে পৌঁছতে পারে না। বাহক বিভিন্ন ধরনের হয়ে থাকে। যেমন— বায়ু, পানি, কীট-পতঙ্গ, পাখি, প্রাণী ইত্যাদি। বায়ুর মাধ্যমে পর পরাগায়নের ক্ষেত্রে পরাগরেণু খুব হালকা ও ক্ষুদ্র হয়। যেমন— ধান। পতঙ্গ বাহক পরপরাগায়নের ক্ষেত্রে ফুলগুলো উজ্জ্বল বর্ণের ও মধুগ্রন্থিযুক্ত হয়ে থাকে। প্রাণী পরাগীফুল বেশ বড় ও আকর্ষণীয় হয়। এ সকল বাহক ছাড়া পরপরাগায়ন তথা উদ্ভীপকের ‘খ’ প্রক্রিয়া অসম্ভব।

সুতরাং পরপরাগায়নে বাহক গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে কথ্যটি সম্পূর্ণ যুক্তিযুক্ত।

### প্রশ্ন ▶ ১৬

- |   |  |
|---|--|
| X   | Y  |
| i. ধতুরার একটি ফুলের মধ্যে পরাগ সংযোগ।          | i. বাতাসের সাহায্যে দুটি ধান গাছের মধ্যে পরাগ সংযোগ। |
| ii. উৎপন্ন চারা গাছকে ভিন্ন পরিবেশে স্থানান্তর। | ii. উৎপন্ন চারা গাছকে ভিন্ন পরিবেশে স্থানান্তর।      |

◀ শিখনফল- ৫

- ক. ডিম্বাণু কী? ১
- খ. সস্য বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. Y কলামের প্রক্রিয়াটি সংঘটনের জন্য সংশ্লিষ্ট গাছের বিশেষত্ব ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. X ও Y কলামের গাছ দুটির মধ্যে কোনটির সফলভাবে বেঁচে থাকার সম্ভাবনা বেশি? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

### ১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** পুংগ্যামিট ও স্ত্রীগ্যামিট মিলনের ফলে যে জাইগোট সৃষ্টি হয় তাই ডিম্বাণু।

**খ** সস্য হলো বীজের একটি অংশ। উদ্ভিদের নিষেকের সময় যে দুইটি পুংজনন কোষ ভ্রূণথলিতে মুক্ত হয় তার একটি পুংজনন কোষ ডিম্বাণুর সাথে মিলিত হয়ে জাইগোট গঠন করলেও অপরটি গৌণ কেন্দ্রিকার সাথে মিলিত হয়ে ট্রিপ্লয়েড (3n) সস্য কোষ সৃষ্টি করে। ক্রমান্বয়ে গৌণ কেন্দ্রিকাটি সস্যটিস্যু উৎপন্ন করে বীজের একটি অংশে পরিণত হয়।

**গ** একই প্রজাতির দুটি ভিন্ন উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে যখন পরাগ সংযোগ ঘটে তখন তাকে পরপরাগায়ন বলে। এক্ষেত্রে পরাগ স্থানান্তরের

কাজটি অধিকাংশ ক্ষেত্রেই কোনো না কোনো মাধ্যমের দ্বারা হয়ে থাকে। যেমন Y কলামে দুইটি ধানগাছের ফুলের মধ্যে পরপরাগায়ন সংঘটনের জন্য প্রবাহিত বাতাস বা বায়ু মাধ্যম হিসেবে কাজ করে। বায়ু মাধ্যমে একটি গাছের ফুলের পরাগরেণু বাহিত হয়ে অন্য গাছের ফুলের গর্ভমুণ্ডে পতিত হয় এবং পরাগায়ন সম্পন্ন হয়। এজন্য বায়ুপরাগী গাছের ফুল বিশেষ কিছু বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন হয়ে থাকে। যেমন—বায়ুপরাগী ফুল হালকা ও মধু গ্রন্থিবিহীন। এসব ফুলে গন্ধ নেই। এ সকল উদ্ভিদের পরাগরেণু সহজেই বাতাসে ভেসে যেতে পারে। এদের গর্ভমুণ্ড আঁঠালো ও শাখাযিত, কখনও বা পালকের মতো হয়ে থাকে। ফলে বাতাস থেকে এরা সহজেই পরাগ রেণু সংগ্রহ করে নিতে পারে। কাজেই Y কলামের পরপরাগায়ন সংঘটনের জন্য ধান গাছের ফুল ও গর্ভমুণ্ড বর্ণিত বিশেষ বৈশিষ্ট্য গুলো ধারণ করে।

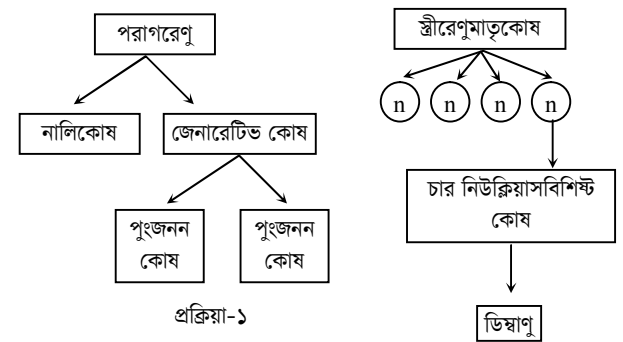
**ঘ** স্বপরাগায়নে একই ফুলে বা একই গাছের ভিন্ন দুটি ফুলের মধ্যে পরাগায়ন ঘটে। অন্যদিকে পরপরাগায়নে একই প্রজাতির দুটি ভিন্ন উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে পরাগসংযোগ ঘটে।

X কলামে যে স্বপরাগায়ন ঘটে তাতে একই গাছের ফুলের মধ্যে পরাগায়ন হয় বলে এতে নতুন ও ভিন্ন কোন বৈশিষ্ট্য বা গুণের সংমিশ্রণ ঘটে না। এজন্য এর ফলে যে নতুন উদ্ভিদ উৎপন্ন হয় তাকে বৈশিষ্ট্যেরও কোনো পরিবর্তন আসে না। এতে করে নতুন প্রজন্মের গাছ কম জীবনীশক্তি সম্পন্ন বীজের সৃষ্টি করে। ফলে নতুন চারা গাছের অভিযোজন ক্ষমতা কমে যাওয়ায় তা ভিন্ন পরিবেশে টিকে থাকতে সমস্যার মুখোমুখি হয় এবং একসময় এরূপ পরিবেশে উক্ত প্রজাতির বিলুপ্তিও ঘটতে পারে।

অপরদিকে Y কলামে যে পরপরাগায়ন ঘটে তাতে দুইটি ভিন্ন গাছের ফুলের মধ্যে পরাগ সংযোগ হয় বলে এতে নতুন ও ভিন্ন বৈশিষ্ট্য বা গুণের সংমিশ্রণ ঘটে। এর ফলে যে বীজ উৎপন্ন হয় তা নতুন গুণ সম্পন্ন হয়। এতে করে বীজ অধিক জীবনীশক্তি সম্পন্ন হয় এবং এর মাধ্যমে যে চারা গাছ উৎপন্ন হয় তা নতুন ও ভিন্ন বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন হওয়ায় ভিন্ন বা পরিবর্তিত পরিবেশে সহজেই খাপ খাওয়াতে পারে। নতুন চরিত্রের এসব গাছ ভিন্ন পরিবেশে অভিযোজিত হয়ে বেঁচে থাকে এবং নতুন ভ্যারাইটি সৃষ্টিতে অবদান রাখে।

কাজেই, X ও Y কলামের যথাক্রমে ধতুরা ও ধান গাছের মধ্যে Y কলামের ধানের চারার ভিন্ন পরিবেশে সফলভাবে বেঁচে থাকার সম্ভাবনা বেশি।

### প্রশ্ন ▶ ১৭



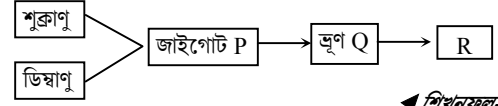
◀ শিখনফল- ৫

- ক. প্রকৃত ফল কী? ১  
খ. উচ্চশ্রেণির উদ্ভিদের প্রজনন অঙ্গ বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো। ২  
গ. প্রক্রিয়া-২ ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. সপুষ্পক উদ্ভিদের জীবনে উদ্ভীপকের প্রক্রিয়া দুইটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

### ১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

- ক** শুধু গর্ভাশয় ফলে পরিণত হলে তাকে প্রকৃত ফল বলে।
- খ** উচ্চশ্রেণির উদ্ভিদের প্রজননের জন্য রূপান্তরিত বিশেষ ধরনের বিটপই হলো ফুল। ফুলের পাঁচটি অংশের মধ্যে পুংস্তবক ও স্ত্রীস্তবক যথাক্রমে পুংজনন কোষ ও স্ত্রীজননকোষ উৎপাদনের মাধ্যমে সরাসরি প্রজননে ভূমিকা রাখে এবং ফুলের মধ্যেই পরাগায়ন ও নিষেক সম্পন্ন হয়। কাজেই ফুলই হলো উচ্চ শ্রেণির উদ্ভিদের প্রজনন অঙ্গ।
- গ** প্রক্রিয়া-২ এর মাধ্যমে স্ত্রীজনন কোষ উৎপাদনের প্রক্রিয়াকেই নির্দেশ করা হয়েছে। ভূণপোষক কলায় ডিম্বক রন্ধ্রের কাছাকাছি একটি কোষ আকারে সামান্য বড় হয়। এর প্রোটোপ্লাজম ঘন এবং কেন্দ্রিকাটি তুলনামূলক ভাবে বড়। ডিম্বয়েড এ কোষটি মিয়োসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে চারটি হ্যাপ্লয়েড কোষ সৃষ্টি করে। এর মধ্যে সর্বনিম্ন কোষটি ছাড়া বাকি তিনটি কোষ বিনষ্ট হয়ে যায়। সর্বনিম্ন এই বড় কোষটি বৃন্দ্রি পেয়ে ক্রমশ কোষ বিভাজনের মাধ্যমে ভূণ খলিতে পরিণত হয়। এ কোষটির কেন্দ্রিকা হ্যাপ্লয়েড (n) যা বিভক্ত হয়ে দুটি কেন্দ্রিকায় পরিণত হয়। এ কেন্দ্রিকায় ভূণখলির দুই মেরুতে অবস্থান করে। এবার এদুটি কেন্দ্রিকার প্রতিটি পরপর দুবার বিভক্ত হয়ে চারটি করে কেন্দ্রিকার সৃষ্টি করে। এর পরবর্তী ধাপে দুই মেরু থেকে একটি করে কেন্দ্রিকা ভূণখলির কেন্দ্রস্থলে এসে পরস্পরের সাথে মিলিত হয়ে ডিম্বয়েড (2n) গৌণ কেন্দ্রিকা সৃষ্টি করে। দুই মেরুর কেন্দ্রিকাগুলো সামান্য সাইটোপ্লাজম সহকারে কোষের সৃষ্টি করে। ডিম্বকরন্ধ্রের দিকের কোষ তিনটিকে গর্ভযন্ত্র বলে। এর মাঝের কোষটি বড়। একে ডিম্বানু ও অন্য কোষকে সহকারী কোষ বলা হয়। গর্ভযন্ত্রের বিপরীত দিকের কোষ তিনটিকে প্রতিপাদ কোষ বলে। এভাবেই প্রক্রিয়া: ২ এ ভূণখলির গঠন প্রক্রিয়া শেষ হওয়ার মাধ্যমে স্ত্রীজনন কোষ বা ডিম্বাণু উৎপন্ন হয়।
- ঘ** সপুষ্পক উদ্ভিদের জীবনচক্রে স্পোরোফাইট ও গ্যামেটোফাইট নামক দুটি পর্যায় একটির পর আরেকটি চক্রাকারে চলতে থাকে। গ্যামেটোফাইট পর্যায় আবির্ভাবের মাধ্যমে যে হ্যাপ্লয়েড জনন কোষ সৃষ্টি হয় তার মাধ্যমে উদ্ভিদের নিষেক ঘটে, ফলে পুনরায় ডিম্বয়েড স্পোরোফাইট পর্যায় শুরু হতে পারে। উদ্ভীপকের প্রক্রিয়া: ১ এ পরাগরেণু থেকে পুংজনন কোষ উৎপাদনের প্রক্রিয়াটি দেখানো হয়েছে। এক্ষেত্রে পরাগরেণু হলো পুং গ্যামেটোফাইটের প্রথম কোষ। অন্যদিকে প্রক্রিয়া: ২ এ স্ত্রী গ্যামেটোফাইটের উৎপত্তি দেখানো হয়েছে যা ফুলের গর্ভাশয়ের ভূণ পোষক কলায় সংঘটিত হয়ে ডিম্বাণু বা স্ত্রীজনন কোষ তৈরি করে। এই দুই প্রক্রিয়ার মাধ্যমে হ্যাপ্লয়েড পুংজননকোষ ও স্ত্রীজনন কোষ তৈরি হওয়ার মাধ্যমেই নিষেক সম্পন্ন হতে পারে যা উদ্ভিদ প্রজননের অন্যতম একটি ধাপ। নিষেকের মাধ্যমে স্পোরোফাইটের প্রথম কোষ জাইগোট তৈরি হয় এবং ক্রমশ বীজপত্র, ভূণকাণ্ড ও সস্য গঠিত হয়। পরিণত অবস্থায় ডিম্বকটি সস্য ও ভূণসহ বীজে পরিণত হয় যা অঙ্কুরিত হয়ে পূর্ণাঙ্গ স্পোরোফাইটের সৃষ্টি করে। কাজেই উদ্ভীপকের প্রক্রিয়া দুটি সংঘটিত না হলে উদ্ভিদের জীবনচক্র ব্যাহত হতো এবং এই প্রক্রিয়া দুটির মাধ্যমেই উদ্ভিদের বংশ বিস্তারের পথ সুগম হয়।

### প্রশ্ন ১৮



◀ শিখনফল-৫

- ক. ফিটাস কী? ১  
খ. ব্লাস্টোসিস বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. স্ত্রী দেহে কীভাবে P কোষ উৎপন্ন হয়? ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. P থেকে R পর্যন্ত কী ধরনের পরিবর্তন ও পরিবর্ধন সাধিত হয়— বিশ্লেষণ করো। ৪

### ১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

- ক** ভূণ খলিতে অবস্থিত প্রায় ৮ সপ্তাহ পরের ভূণই হলো ফিটাস।
- খ** নিষিক্ত ডিম্বাণু ধীরে ধীরে ডিম্বনালি বেয়ে জরায়ুর দিকে অগ্রসর হয়। এ সময় নিষিক্ত ডিম্বাণুটি বার বার বিভাজিত হয়ে ভূণে পরিণত হয়। এ পর্যায়ের ভূণকে বলা হয় ব্লাস্টোসিস্ট এবং ব্লাস্টোসিস্ট তৈরির প্রক্রিয়াটিই হলো ব্লাস্টোসিস। ব্লাস্টোসিস উন্নত জীবের যৌনজননের একটি বৈশিষ্ট্য।
- গ** উদ্ভীপকের P কোষ হলো জাইগোট। স্ত্রী দেহে নিষেকের মাধ্যমে এ জাইগোট কোষ (P) উৎপন্ন হয়। নিষেক একটি জৈবিক প্রক্রিয়া। যৌন জননে শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলনকে বলা হয় নিষেক। পরিণত অবস্থায় পুরুষ দেহে তৈরি হয় পুংজনন কোষ যাকে বলা হয় শুক্রাণু। আবার পরিণত স্ত্রী দেহে সৃষ্টি হয় ডিম্বাণু। শুক্রাণু এবং ডিম্বাণু উভয়ই হ্যাপ্লয়েড (n) প্রকৃতির। পরিণত অবস্থায় স্ত্রী ও পুরুষ যৌন মিলনে অংশ নিলে পুরুষের শুক্রাণুটি স্ত্রী দেহে ডিম্বাণুর সঙ্গে মিলিত হয়ে নিষেক ঘটায় এবং ডিম্বয়েড জাইগোট কোষ সৃষ্টি করে।
- ঘ** উদ্ভীপকে P হলো জাইগোট, Q হলো ভূণ এবং R হলো পূর্ণাঙ্গ ফিটাস। কিছু পরিবর্তন ও পরিবর্ধনের মাধ্যমে জাইগোট শেষ পর্যায়ে পূর্ণাঙ্গ ফিটাসে পরিণত হয়। সংক্ষেপে এ পরিবর্তন ও পরিবর্ধনের ধাপগুলো আলোচনা করা হলো—
- নিষেকের পর যে ডিম্বয়েড জাইগোট কোষ সৃষ্টি হয় তা ৩৬ ঘণ্টা পর প্রথমে বিভাজিত হয়ে দু'কোষ বিশিষ্ট গঠন সৃষ্টি করে।
  - পরবর্তীতে ৭১ ঘণ্টা পর একটি বলের মত গঠন তৈরি করে একে ব্লাস্টুলা বলে।
  - চার সপ্তাহ পরে এগুলো ছোট ভূণে রূপ নেয় এবং ভূণসহ ভূণখলি তরলের মধ্যে ভাসতে থাকে। এ সময় হৃদস্পন্দন ও মস্তিষ্কের গঠন শুরু হয়।
  - প্রায় পাঁচ সপ্তাহ পরে ভূণের বৃন্দ্রি চলতে থাকে এবং হাত ও পায়ের গঠন শুরু হয়।
  - প্রায় ৮ সপ্তাহ পরে ভূণের কিছু বিকাশ ঘটে এবং অঙ্গগুলো ছোট আকারে থাকে। ভূণের এ অবস্থাকে তখন ফিটাস বলে।
  - ২৮ সপ্তাহ পরে ফিটাস পূর্ণাঙ্গতা প্রাপ্ত হয়। এরপর ৩৮ সপ্তাহ পরে পূর্ণাঙ্গ ফিটাস ভূমিষ্ট হওয়ার উপযুক্ত হয়।
- প্রশ্ন ১৯** সাইফুল মিয়ার সরিষার জমিতে জোবেদ আলী কয়েকটি মৌবন্ধ স্থাপন করে মধু চাষ করতে চাইলো। জোবেদ আলী সাইফুল মিয়াকে বুঝিয়ে বলল এতে তার ফসলের উৎপাদন বেড়ে যাবে। পরবর্তী বছর সাইফুল মিয়া জোবেদ আলীকে তার ধানের জমিতেও মৌবন্ধ স্থাপন করতে বললে জোবেদ আলী তাতে অনীহা প্রকাশ করে বলল, “এখানে এটার কোন প্রয়োজন নেই।”
- ◀ শিখনফল-৫

- ক. ভিন্নবাসী উদ্ভিদ কী? ১  
খ. ফুলের অত্যাৱশ্যকীয় স্তবক বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. সাইফুল মিয়ার ফসলের উৎপাদন বেড়ে যাবে কেন? ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. “এখানে এটার কোন প্রয়োজন নেই।” পূর্বের ক্ষেত্রে প্রয়োজন হলেও এক্ষেত্রে প্রয়োজন না থাকার কারণ বিশ্লেষণ করো। ৪

### ১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

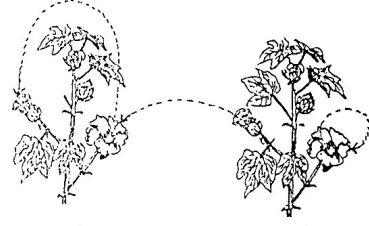
**ক** কোন উদ্ভিদ প্রজাতিতে যদি পুং ও স্ত্রীজননকোষ আলাদা দেহে সৃষ্টি হয় তবে তাকে ভিন্নবাসী উদ্ভিদ বলে।

**খ** উদ্ভিদের প্রজনন অঙ্গে ফুলের পাঁচটি অংশ থাকতে পারে। যথা- পুষ্পাঙ্গ, বৃতি, দলমণ্ডল, পুংস্তবক ও স্ত্রীস্তবক। এর মধ্যে পুংস্তবক ও স্ত্রীস্তবক সরাসরি জনন কাজে অংশগ্রহণ করে। এজন্য এই স্তবকদ্বয়কে ফুলের অত্যাৱশ্যকীয় স্তবক বলে।

**গ** উদ্ভিদ প্রজননের অন্যতম প্রধান ধাপ হচ্ছে পরাগায়ন। এটি ফল ও বীজ উৎপাদনের পূর্বশর্ত। ফুলের পরাগধানী হতে পরাগ রেণু গর্ভমুণ্ডে স্থানান্তরিত হওয়াই হল পরাগায়ন। পরাগ স্থানান্তরের কাজটি অধিকাংশ ক্ষেত্রেই কোনো না কোনো মাধ্যমের দ্বারা হয়ে থাকে। যে পরাগ বহন করে গর্ভমুণ্ড পর্যন্ত নিয়ে যায় তাকে পরাগায়নের মাধ্যম বলে। এরকম অন্যতম একটি মাধ্যম হল কীটপতঙ্গ। পতঙ্গপরাগী ফুল বড়, রঞ্জিত ও মধুগ্রন্থিযুক্ত এবং পরাগরেণু ও গর্ভমুণ্ড আঁঠালো সুগন্ধযুক্ত হয়; যেমন- সরিষা। কাজেই সাইফুল মিয়ার সরিষা ক্ষেতের পরপরাগায়নের জন্য মৌমাছি বড় ভূমিকা পালন করবে। মৌমাছি মধু সংগ্রহের লক্ষ্যে ক্ষেতে ফুলে ফুলে ঘুরে বেড়ায়। সে সময় ঐ ফুলের পরাগরেণু মৌমাছির গায়ে লেগে যায়। এই মৌমাছি যখন অন্য ফুলে গিয়ে বসে তখন পরাগ পরবর্তী ফুলের গর্ভমুণ্ডে লেগে যায়। ফলে পরাগায়ন ঘটে। এতে করে সাইফুল মিয়ার সরিষা ক্ষেতের পরাগায়নের কাজটি সার্থকভাবে সম্পন্ন হওয়ায় দ্রুত ও অধিক ফলনের নিশ্চয়তা পাওয়া যাবে এবং জোবেদ আলীরও মধু সংগ্রহের কাজটি সমাধা হবে। এভাবেই সাইফুল মিয়ার ফসলের উৎপাদন বেড়ে যাবে।

**ঘ** পরাগায়নের পরাগ স্থানান্তরের কাজটি বিভিন্ন ধরনের মাধ্যমের সাহায্যে ঘটে থাকে। উদ্ভিদের প্রজনন অঙ্গ ফুলের প্রকৃতি অনুসারে বিভিন্ন রকমের হয়ে থাকে। তাই এক উদ্ভিদের পরাগায়নের জন্য যে মাধ্যম কাজ করে অন্য উদ্ভিদে সে মাধ্যম কাজ নাও করতে পারে। পরাগায়নের বিভিন্ন ধরনের মাধ্যমের মধ্যে রয়েছে—বায়ু, পানি, কীট-পতঙ্গ ও বিভিন্ন ধরনের প্রাণী। পরাগায়নের মাধ্যম হিসাবে বায়ু ধান গাছের পরাগায়নে ভূমিকা রাখে বলে একে বায়ুপরাগী উদ্ভিদ বলা হয়। বায়ুপরাগী ফুল হালকা ও মধুগ্রন্থিহীন। এসব ফুলে সুগন্ধ নেই। কাজেই সরিষার মতো ধানের এরূপ ফুলের আকর্ষণে মৌমাছি পরাগায়ন ঘটাবে না বলে এখানে জোবেদ আলীর মৌবক্স স্থাপন কোন কাজে আসবে না এবং এর কোন প্রয়োজনও এখানে নেই। কারণ বায়ু পরাগীফুলের পরাগ সহজেই বাতাসে ভেসে যেতে পারে। এদের গর্ভমুণ্ড আঁঠালো ও শাখান্বিত, কখনও বা পালকের মতো হয়ে থাকে। ফলে বাতাস থেকে পরাগরেণু সহজেই সংগৃহীত হয়ে পরাগায়ন ঘটেতে পারে। কাজেই জোবেদ আলীর মৌবক্সের মৌমাছি সাইফুল মিয়ার বায়ুপরাগী ধানের জমিতে কোন কাজেই আসবে না। সরিষার ন্যায় এখানে ফুলে মধু গ্রন্থি না থাকায় জোবেদ আলীর মধু সংগ্রহও হবে না, আবার পতঙ্গ পরাগী না হওয়ায় সাইফুল মিয়ার জমিতে পরাগায়নেও এটি কোনো ভূমিকা রাখবে না। এজন্যই জোবেদ আলী সাইফুল মিয়াকে বলেছে যে ধানের জমিতে সরিষার জমির মতো মৌবক্স স্থাপন তাদের কোন প্রয়োজন মেটাতে না।

### প্রশ্ন ২০



১নং উদ্ভিদ

২নং উদ্ভিদ

### শিখনফল-৫

- ক. স্পোরোফাইটের প্রথম কোষ কী? ১  
খ. উদ্ভিদের নিষেক কীভাবে সম্পন্ন হয়? ব্যাখ্যা করো। ২  
গ. উদ্ভীপকের প্রক্রিয়ায় পতঙ্গের সংশ্লিষ্টতা ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. ১নং ও ২নং উদ্ভিদ দুটিতে সংঘটিত প্রক্রিয়ার ফলাফল তুলনা করো। ৪

### ২০ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** স্পোরোফাইটের প্রথম কোষ জাইগোট।

**খ** পুংজনন কোষ ও স্ত্রীজনন কোষের মিলনই হলো নিষেক। উদ্ভিদে পরাগায়নের ফলে পরাগরেণু গর্ভমুণ্ডে পতিত হয়। এরপর পরাগ নালিকা বৃন্দ্বিপ্রাপ্ত হয়ে গর্ভমুণ্ড ভেদ করে এবং এর অগ্রভাগটি থেকে দুইটি পুংজনন কোষ ভ্রূণ খলিতে মুক্ত হয়। এর একটি ডিম্বাণুর সাথে মিলিত হয়ে জাইগোট গঠন করে এবং অপরটি গৌণ কেন্দ্রিকার সাথে মিলিত হয়ে ট্রিপ্লয়েড (3n) সস্য কোষ সৃষ্টি করে। এভাবেই উদ্ভিদে দ্বিনিষেক সম্পন্ন হয়।

**গ** উদ্ভিদ প্রজনন প্রক্রিয়ার অন্যতম একটি ধাপ হলো পরাগায়ন। বেশির ভাগ পরাগায়নের ক্ষেত্রেই পরাগধানী হতে পরাগ রেণু গর্ভমুণ্ডে স্থানান্তরের জন্য মাধ্যমে দরকার হয়। বিভিন্ন ধরনের মাধ্যমের মধ্যে অন্যতম একটি মাধ্যম হচ্ছে পতঙ্গ যা উদ্ভীপকে চিত্রের মাধ্যমে দেখানো হয়েছে। মধু খেতে অথবা সুন্দর বর্ণের ও গন্ধের আকর্ষণে কীট-পতঙ্গ ফুলে ফুলে ঘুরে বেড়ায়। সংশ্লিষ্ট ফুলের পরাগরেণু পতঙ্গের অঙ্গ-প্রত্যঙ্গে ও গায়ে লেগে যায়। এই বাহকটি যখন অন্য ফুলে গিয়ে বসে তখন ঐ পরাগ পরবর্তী ফুলের গর্ভমুণ্ডে লেগে যায় এবং পরাগায়ন ঘটে। এক্ষেত্রে সাধারণত ফুল বড়, রঞ্জিত ও মধুগ্রন্থি যুক্ত এবং গর্ভমুণ্ড আঁঠালো ও সুগন্ধযুক্ত হয়। এভাবেই বিশেষ ধরনের বৈশিষ্ট্যযুক্ত ফুলে পতঙ্গ জাতীয় বাহকের মাধ্যমে পরাগায়ন ঘটে থাকে।

**ঘ** পরাগায়নের ক্ষেত্রে ফুলের পরাগধানী হতে পরাগরেণু একই ফুলে অথবা একই জাতের অন্য ফুলের গর্ভমুণ্ডে স্থানান্তরিত হয়। যদি একই ফুলে বা একই গাছের ভিন্ন দুটি ফুলের মধ্যে পরাগ সংযোগ ঘটে, তবে তাকে স্বপরাগায়ন বলে। যেমন -১নং উদ্ভিদে একই গাছের দুইটি ফুলের মধ্যে স্বপরাগায়ন সংঘটিত হয়েছে। অন্যদিকে একই প্রজাতির দুটি ভিন্ন উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে পরাগ সংযোগ হলে তাকে পরপরাগায়ন বলে। যেমন- ১নং ও ২নং উদ্ভিদের মধ্যে পরপরাগায়ন সংঘটিত হয়েছে।

১নং উদ্ভিদে সংঘটিত স্বপরাগায়নের ক্ষেত্রে পরাগরেণুর অপচয় কম হয় এবং পরাগায়ন নিশ্চিত হয়। অন্যদিকে ১নং ও ২নং উদ্ভিদের মধ্যে সংঘটিত পরপরাগায়নে প্রচুর পরাগরেণুর অপচয় ঘটে এবং পরাগায়নের নিশ্চয়তাও থাকেনা।

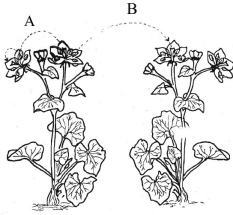
স্বপরাগায়নের ফলে উৎপন্ন উদ্ভিদে বৈশিষ্ট্যের কোনো পরিবর্তন আসে না বলে প্রজাতির গুণাগুণ অক্ষুণ্ণ থাকে। এভাবে একটি প্রজাতির চরিত্রগত বিশুদ্ধতা রক্ষা হয়। আবার পরপরাগায়নে ভিন্ন গুণ সম্পন্ন

গাছের মধ্যে পরাগায়নের ফলে যে বীজ উৎপন্ন হয় তা নতুন গুণ সম্পন্ন হয়। একারণে এসব গাছের নতুন ভ্যারাইটি সৃষ্টি হতে পারে।

১নং উদ্ভিদে স্বপরাগায়নের মাধ্যমে যে নতুন প্রজন্মের আবির্ভাব ঘটে তাতে নতুন গুণের সমন্বয় থাকে না। ফলে নতুন প্রজন্মের গাছ কম জীবনীশক্তি সম্পন্ন বীজের সৃষ্টি করে। এভাবে নতুন গাছের অভিযোজন ক্ষমতা কমে যায় এবং এক সময় প্রজাতির বিলুপ্তি ঘটতে পারে। অন্যদিকে দুইটি গাছের মধ্যে সংঘটিত পরপরাগায়নের ফলে নতুন চরিত্রের সৃষ্টি হয়, বীজের অঙ্কুরোদগমের হার বৃদ্ধি পায়, বীজ অধিক জীবনীশক্তি সম্পন্ন হয় ও এতে করে নতুন প্রজাতির সৃষ্টি হতে পারে।

কাজেই উদ্ভিদ দুটিতে সংঘটিত দুইটি প্রক্রিয়াতেই পতঞ্জের মাধ্যমে পরাগসংযোগ ঘটলেও, তার একটি স্বপরাগায়ন ও অপরটি পরপরাগায়ন এবং প্রক্রিয়া দুটির সংঘটন ও এর ফলাফলে যথেষ্ট বৈসাদৃশ্য রয়েছে।

#### প্রশ্ন ▶ ২১



#### ◀ শিখনফল-৫

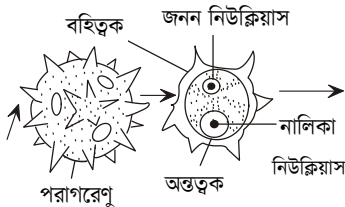
- সম্পূর্ণ ফুল কী? ১
- দ্বিনিষেক বলতে কী বোঝায়? ২
- 'B' প্রক্রিয়ায় ফুলের যে উপাদানটি স্থানান্তরিত হয় তার বিকাশের ধাপসমূহের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করো। ৩
- প্রকৃতিতে A এবং B প্রক্রিয়ার ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ২১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** পাঁচটি স্তবক সমন্বিত ফুলই সম্পূর্ণ ফুল।

**খ** একই সময়ে ডিম্বাণুর সাথে একটি পুং গ্যামিটের মিলন ও সেকেন্ডারি নিউক্লিয়াসের সাথে অপর পুং গ্যামিটের মিলন প্রক্রিয়াকে দ্বিনিষেক বলে। ফলে ডিম্বাণু ডিম্বায়িত জাইগোটে পরিণত হয়। অপরদিকে সেকেন্ডারি নিউক্লিয়াস ট্রিপ্লয়েড অবস্থা প্রাপ্ত হয়। দ্বিনিষেক গুণ্ডবীজী উদ্ভিদে ঘটে থাকে।

**গ** উদ্ভীপকের 'B' প্রক্রিয়াটি দ্বারা পর-পরাগায়নকে নির্দেশ করা হয়েছে। এ প্রক্রিয়াটিতে ফুলের যে উপাদানটি স্থানান্তরিত হয় তাহলো পরাগরেণু। পরাগরেণুর অঙ্কুরোদগম তথা বিকাশের ধাপসমূহের চিহ্নিত চিত্র নিচে অঙ্কন করা হলো—



চিত্র: পরাগরেণুর বিকাশ

**ঘ** 'A' এবং 'B' প্রক্রিয়া দ্বারা স্ব-পরাগায়ন এবং পর-পরাগায়নকে বোঝানো হয়েছে। প্রকৃতিতে উভয় ধরনের পরাগায়নই গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। পরাগায়ন নিষেকের পূর্বশর্ত। পরাগায়নের পর

নিষেক ঘটে এবং নিষিক্ত ডিম্বক বীজে পরিণত হয়। বীজ পরবর্তীতে নতুন উদ্ভিদের জন্ম দেয়। অর্থাৎ প্রকৃতিতে উদ্ভিদ জগতকে বাঁচিয়ে রাখতে পরোক্ষভাবে ভূমিকা রাখে পরাগায়ন। উদ্ভিদ জগত বেঁচে না থাকলে প্রকৃতি থেকে বিলীন হয়ে যেতো প্রাণী জগতও। তাই প্রকৃতির সমগ্র জীবজগতকে বাঁচিয়ে রাখতে পরাগায়নের ভূমিকা অপরিসীম। আবার, প্রকৃতিতে উদ্ভিদ প্রজাতির বিশুদ্ধতা বজায় রাখতে বিশেষ ভূমিকা রাখে স্ব-পরাগায়ন। স্ব-পরাগায়নের ক্ষেত্রে নিশ্চিত পরাগায়ন ঘটে বলে এ সকল উদ্ভিদের বংশধর অনুকূল পরিবেশে নিশ্চিতভাবে টিকে থাকে। অপরদিকে, পর-পরাগায়নের ফলে নতুন চরিত্রের ভিন্ন গুণসম্পন্ন উদ্ভিদ সৃষ্টি হয়, যা প্রতিকূল পরিবেশে স্বাভাবিকভাবে টিকে থাকতে পারে। অর্থাৎ প্রতিকূলতায় উদ্ভিদকে ধ্বংসের হাত থেকে রক্ষা করতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে পর-পরাগায়ন। পর-পরাগায়নে সৃষ্ট বীজের জীবনীশক্তি অধিক হয় এবং অঙ্কুরোদগমের হার বৃদ্ধি পায়। সুতরাং প্রাকৃতিক পরিবেশ, উদ্ভিদ তথা জীবজগতকে বাঁচিয়ে রাখতে প্রকৃতিতে A ও B প্রক্রিয়া দুটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

#### প্রশ্ন ▶ ২২



#### ◀ শিখনফল-৫

- প্রজনন কী? ১
- পুষ্পমঞ্জরি বলতে কী বোঝায়? ২
- চিত্রে কী ঘটছে-আলোচনা করো। ৩
- নিষেক এবং ফল তৈরিতে চিত্রটি কিভাবে সম্পর্কিত- বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ২২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** জীবের বংশধর সৃষ্টির প্রক্রিয়াই হলো প্রজনন।

**খ** গাছের ছোট শাখায় ফুলগুলো বিশেষ একটি নিয়মে সাজানো থাকে। ফুলসহ এই শাখাকে পুষ্পমঞ্জরি বলে। পুষ্পমঞ্জরির যে শাখায় ফুলগুলো সজ্জিত থাকে তাকে মঞ্জরিদণ্ড বলে। পুষ্পমঞ্জরি দু ধরনের। যথা- অনিয়ত পুষ্পমঞ্জরি এবং নিয়ত পুষ্পমঞ্জরি।

**গ** চিত্রে ফুল থেকে মৌমাছিকে মধু সংগ্রহ করতে দেখা যাচ্ছে। এখানে মধু সংগ্রহকালে ফুলে পরাগায়ন ঘটেছে। পরাগধানী থেকে পরাগরেণু ফুলের গর্ভমুণ্ডে পতিত হওয়াকে বলা হয় পরাগায়ন। পরাগায়নকে পরাগসংযোগও বলা হয়। পরাগায়ন দু ধরনের হতে পারে। যথা— স্বপরাগায়ন এবং পর-পরাগায়ন।

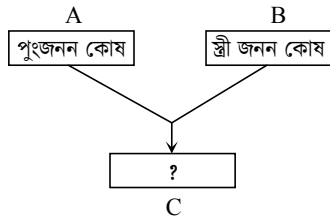
**স্বপরাগায়ন:** একই ফুলে বা একই গাছের দুটি ভিন্ন ফুলের মধ্যে যখন পরাগায়ন ঘটে তখন তাকে স্ব-পরাগায়ন বলে। সরিষা, কুমড়া, ধুতুরা ইত্যাদি উদ্ভিদে স্বপরাগায়ন ঘটে। স্বপরাগায়নে পরাগরেণুর অপচয় কম হয় এবং প্রজাতির চারিত্রিক বিশুদ্ধতা বজায় থাকে।

**পর-পরাগায়ন:** একই প্রজাতির দুটি ভিন্ন উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে যখন পরাগায়ন ঘটে তখন তাকে পর-পরাগায়ন বলে। শিমুল, পেঁপে ইত্যাদি উদ্ভিদের ফুলে পর-পরাগায়ন ঘটে থাকে। পর-পরাগায়নে প্রচুর পরাগরেণুর অপচয় ঘটে এবং প্রজাতির বিশুদ্ধতা নষ্ট হয়।

**ঘ** পুং গ্যামেট এবং স্ত্রী গ্যামেটের মিলনকে বলা হয় নিষেক। আবার নিষেকের পূর্ব শর্তই হলো পরাগায়ন যা চিত্রে দেখানো হয়েছে। পরিণত পরাগরেণুর ভেতরে জনন নিউক্লিয়াস ও নালিকা নিউক্লিয়াস সৃষ্টি হয়। পরাগায়নের পর প্রাকৃতিক পরিবেশ এবং গর্ভমুণ্ড থেকে পানি শোষণ করে পরাগরেণু স্ফীত হয় ফলে নির্দিষ্ট জার্মপোর দিয়ে পরাগরেণুর অন্তঃস্থক বৃন্দি পেয়ে পরাগনালিকা সৃষ্টি করে। পরাগনালিকার অগ্রভাগে নালিকা নিউক্লিয়াস এবং এর পশ্চাতে জনন নিউক্লিয়াস অবস্থান করে। গর্ভদণ্ড ভেদ করে পরাগনালিকা ডিম্বক রন্ধ্রের নিকট এলে জনন কোষটি বিভাজিত হয়ে দুটি পুং জনন কোষ বা পুং গ্যামেট সৃষ্টি করে। পরে ডিম্বক রন্ধ্রের ভেতর দিয়ে পরাগনালি ভ্রূণ খলিতে প্রবেশ করলে পরাগনালির অগ্রভাগ ফেঁটে যায় এবং পুং গ্যামেট দুটির একটি ডিম্বাণুর সাথে তথা স্ত্রী গ্যামেটের সাথে মিলিত হয়ে নিষেক ঘটায়। একই সময় দ্বিতীয় পুং গ্যামেটটি গৌন নিউক্লিয়াসের সাথে মিলিত হয়। একমাত্র পরাগায়নের কারণেই এ নিষেক সম্ভব। আবার নিষেকের পর পরিবর্তিত ও পরিপুষ্ট গর্ভাশয়কে বলা হয় ফল। নিষেকের পর গর্ভাশয়ে বিভিন্ন ধরনের হরমোন বিশেষ করে অক্সিন তৈরি হয় যার ফলে গর্ভাশয়ে কোষ বিভাজন বৃন্দি পায় এবং দ্রুত গর্ভাশয়টি স্ফীত হতে থাকে। প্রথম দিকে স্ফীত গর্ভাশয়টি সবুজ দেখায় এবং এখানে সালোকসংশ্লেষণ ঘটে। এতে গর্ভাশয়টির বৃন্দি ও বিকাশ দ্রুত ঘটে এবং ফলের নির্দিষ্ট আকৃতি পায়।

সংক্ষিপ্ত এ আলোচনা থেকে বোঝা যায় যে, নিষেক ক্রিয়া সম্পন্ন ছাড়া ফল তৈরি সম্ভব না। আবার পরাগায়ন ছাড়া নিষেক অসম্ভব। সুতরাং নিষেক এবং ফল তৈরির ক্ষেত্রে উদ্ভীপকের চিত্রটি অর্থাৎ পরাগায়ন নিবিড়ভাবে সম্পর্কিত।

**প্রশ্ন ২৩** নিচের উদ্ভীপকটি লক্ষ করো এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।



- ক. মনোপজ কী? ১  
 খ. পতঙ্গ পরাগী ফুলের বৈশিষ্ট্য লিখ। ২  
 গ. C প্রক্রিয়াটির চিহ্নিত চিত্র আঁক। ৩  
 ঘ. B এর সৃষ্টি প্রক্রিয়া চিত্রসহ আলোচনা কর। ৪

**২৩ নং প্রশ্নের উত্তর**

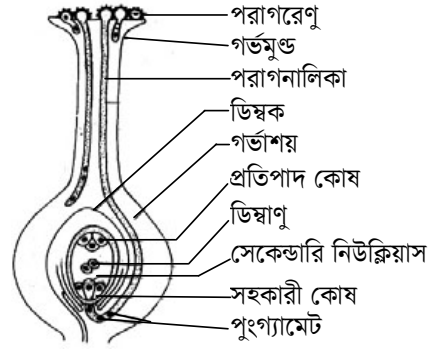
**ক** ৪০-৪৫ বছর বয়সে মহিলাদের খাতুস্রাব চিরদিনের মতো বন্ধ হয়ে যাওয়াই হলো মনোপজ।

**খ** পতঙ্গ পরাগী ফুলের বৈশিষ্ট্যগুলো হলো-

- এ সকল ফুল বড়।

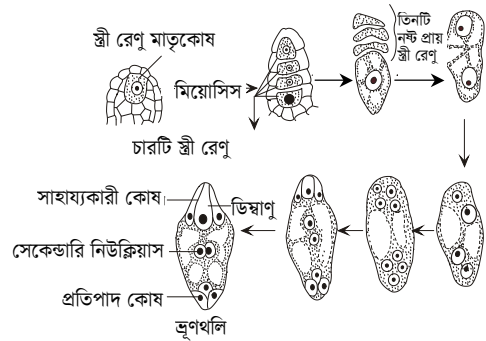
- রঞ্জিন মধুগ্রন্থিযুক্ত।
- পরাগরেণু ও গর্ভমুণ্ড আঁঠালো সুগন্ধযুক্ত হয়। যেমন- জবা, কুমড়া, সরিষা ইত্যাদি।

**গ** উদ্ভীপকের C প্রক্রিয়াটি হচ্ছে নিষেক ক্রিয়া। নিচে নিষেক প্রক্রিয়াটির চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করা হলো-



চিত্র: নিষেক ক্রিয়া

**ঘ** উদ্ভীপকের B দ্বারা স্ত্রী জনন কোষ বা ডিম্বাণুকে নির্দেশ করা হয়েছে। নিচে চিহ্নিত চিত্রসহ ডিম্বাণু গঠনের ধাপসমূহ তুলে ধরা হলো-



চিত্র: ডিম্বাণু সৃষ্টির প্রক্রিয়া

ফুলের গর্ভাশয়ের অভ্যন্তরে যেখানে ডিম্বক থাকে সেখানে স্ত্রী জনন মাতৃকোষ সৃষ্টি হয়। এ কোষটি মিয়োসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে চারটি হ্যাপ্লয়েড স্ত্রী রেণু কোষ সৃষ্টি করে যার তিনটি কোষ নষ্ট হয়ে যায়। জীবিত কোষটির নিউক্লিয়াস তিনটি ধাপে মাইটোসিস বিভাজনের মাধ্যমে তিনটি নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট একটি ভ্রূণখলি গঠন করে। এর দু'মেরু হতে একটি করে নিউক্লিয়াস থলির মাঝখানে চলে আসে এবং পরস্পর মিলিত হয়ে সেকেন্ডারি নিউক্লিয়াস গঠন করে। ডিম্বকরন্ধ্রের দিকে অবস্থিত মেরুর তিনটি নিউক্লিয়াসকে একত্রে ডিম্বাণু যন্ত্র বলে। ডিম্বাণুযন্ত্রের তিনটি নিউক্লিয়াসের মাঝেরটি অপেক্ষাকৃত বড় এবং এটিই হলো ডিম্বাণু বা স্ত্রী জনন কোষ।

◀ পিখনফল-৬

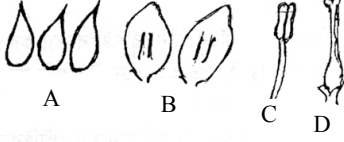




## সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক

► উত্তর সংকেতসহ প্রশ্ন

প্রশ্ন ► ২৪



◀ শিখনফল-২

- ক. উভলিঙ্গ ফুল কী? ১
- খ. এইডস্ হলে ঘন ঘন জ্বরভাব দেখা যায়— কেন? ২
- গ. উদ্ভীপকের চিত্র ব্যবহার করে একটি আদর্শ ফুলের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করে দ্বিতীয় স্তবকটি ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. 'D অংশটি নিষিক্ত হওয়ার জন্য C অংশের ওপর নির্ভরশীল'— উক্তিটির সাথে তুমি একমত কিনা তা বিশ্লেষণ করো। ৪

### ২৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে ফুলে পুংস্তবক ও স্ত্রীস্তবক দুটোই উপস্থিত থাকে তাই উভলিঙ্গ ফুল।

খ এইডস্ হলে মানুষের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা একেবারে নষ্ট হয়ে যায়। ফলে দেহ রোগ প্রতিরোধ করতে পারেনা। যার ফলে ঘন ঘন জ্বরভাব দেখা যায়।

সুপার টিপস্: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ আদর্শ ফুলের চিহ্নিত চিত্রসহ দলমণ্ডলের গঠন ব্যাখ্যা করো।

ঘ নিষেক প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ করো।

প্রশ্ন ► ২৫



◀ শিখনফল-৪

- ক. ফুল কী? ১
- খ. মেগাস্পোরোজেনেসিস বলতে কী বোঝ? ২
- গ. উপরের চিত্রে কোন পদ্ধতি দেখানো হয়েছে। ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. কিভাবে উপরের পদ্ধতির মাধ্যমে একটি নতুন স্পোরোফাইট সৃষ্টি হয়? আলোচনা করো। ৪

### ২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রজননের জন্য রূপান্তরিত বিশেষ ধরনের বিটপই ফুল।

খ ভূগথলি গঠনের উদ্দেশ্যে স্ত্রী গ্যামেটোফাইটের উৎপত্তিকে মেগাস্পোরোজেনেসিস বলা হয়। এই প্রক্রিয়ায় স্ত্রী রেণু মাতৃকোষ মিয়োসিস বিভাজনের মাধ্যমে চারটি হ্যাপ্লয়েড কোষ সৃষ্টি করে।

সর্বনিম্ন কোষটি ছাড়া বাকি তিনটি কোষ নষ্ট হয়ে যায়। সর্বনিম্ন এই বড় কোষটি ক্রমশ বৃদ্ধি পেয়ে ভূগথলিতে পরিণত হয়।

সুপার টিপস্: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ নিষেক প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো।

ঘ নিষেক প্রক্রিয়ায় জাইগোট উৎপন্ন হওয়ার প্রক্রিয়া করো।

প্রশ্ন ► ২৬

পিংকি একজন গার্মেন্টস শ্রমিক। গত বছর অটোরিক্সা চালক শিকোরের সাথে তার বিয়ে হয়। এখন সে মাথা ব্যাথা, বুকজ্বালা, খাবারের প্রতি অরুচি ইত্যাদি অনুভব করছে। এক মাসের অধিক সে জ্বরে ভুগছে এবং দ্রুত তার শারীরিক ওজন কমছে। এজন্যে সে মেডিকেল সেন্টারে ডাক্তারের নিকট গেলে ডাক্তার তাকে কিছু পরীক্ষা দিয়েছিল। পরীক্ষার পর ডাক্তার তাকে বলেছিল সে গর্ভবতী এবং HIV আক্রান্ত।

◀ শিখনফল-৫

- ক. অমরা কী? ১
- খ. Microsporogenesis বলতে কী বোঝ? ২
- গ. পিংকির রোগের কারণগুলো ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. পিংকির জরায়ুতে ভ্রূণের পরিবর্তনগুলো বিশ্লেষণ করো। ৪

### ২৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে বিশেষ অঙ্গের মাধ্যমে মাতৃজরায়ুতে ক্রমবর্ধমান ভ্রূণ এবং মাতৃজরায়ু টিস্যুর মধ্যে সম্পর্ক স্থাপিত হয় তাই হলো অমরা।

খ পুং গ্যামেটোফাইটের উৎপত্তিকে বলা হয় Microsporogenesis। পরাগরেণু পুং গ্যামেটোফাইটের প্রথম কোষ। পরাগ মাতৃকোষটি মিয়োসিস বিভাজনের মাধ্যমে চারটি অপত্য পরাগ কোষ সৃষ্টি করে। পূর্ণতা প্রাপ্তির পরপর পরাগরেণু পরাগথলিতে থাকা অবস্থায় অঙ্কুরোদগম শুরু হয়। পরাগরেণুর কেন্দ্রিকাটি মাইটোটিক বিভাজনের মাধ্যমে একটি বড় ও একটি ক্ষুদ্র কোষ সৃষ্টি করে। বড় কোষটি নালিকোষ এবং ক্ষুদ্র কোষটি জেনারেটিভ কোষ।

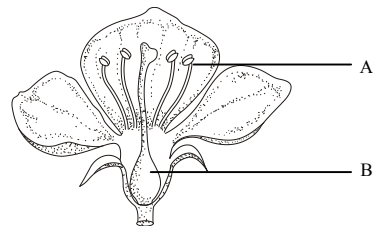
সুপার টিপস্: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ এইডস রোগের কারণ ব্যাখ্যা করো।

ঘ জরায়ুতে ভ্রূণের পরিবর্তনগুলো আলোচনা করো।

► অনুশীলনের জন্য আরও প্রশ্ন

প্রশ্ন ► ২৭



◀ শিখনফল-২ / ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর

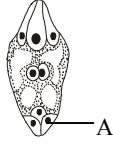
- ক. বহিঃনিষেক কী? ১  
 খ. ভূগ আবরণী বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. পতঙ্গ ও বায়ুর মাধ্যমে পরাগায়নের জন্য চিত্রের অঙ্গটিতে কী ধরনের বৈশিষ্ট্য দেখা যায়? ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. নতুন উদ্ভিদ সৃষ্টিতে চিত্রের A ও B অংশের গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

**প্রশ্ন ▶ ২৮** প্রজননের জন্য বিশেষভাবে রূপান্তরিত বিটপকে ফুল বলে। সপুষ্পক উদ্ভিদে পরাগায়ন ঘটে এবং গ্যামেটোফাইটের পর নিষেক সম্পন্ন হয়।

◀ শিখনফল-৩

- ক. দ্বি-নিষেক কী? ১  
 খ. স্ব-পরাগায়ন ও পর পরাগায়নের মধ্যে পার্থক্য লেখো। ২  
 গ. উদ্ভীপকের গ্যামেটোফাইটে 'n' সংখ্যক ডিম্বাণু সৃষ্টির প্রক্রিয়া বর্ণনা করো। ৩  
 ঘ. উদ্ভীপকের শেষ লাইনের প্রক্রিয়াটির সচিত্র গঠন ব্যাখ্যা করো। ৪

**প্রশ্ন ▶ ২৯**



◀ শিখনফল-৫

- ক. Carpel কী? ১  
 খ. অনিয়ত পুষ্পমঞ্জুরি বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. A অংশটির সৃষ্টি প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. উদ্ভীপকের A অংশটি উদ্ভিদের বংশ বিস্তারে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে— বিশ্লেষণ করো। ৪

**প্রশ্ন ▶ ৩০** পলাশ একটি পত্রিকা পড়ে জানতে পারল যে, বর্তমান বিশ্বে যে কয়টি ঘাতক ব্যাধি আছে তার মধ্যে এইডস অন্যতম। ১৯৮১ সালে রোগটি আবিষ্কৃত হয়। সে আরও জানতে পেরেছে এইচআইভি নামক এক প্রকার ভাইরাসের আক্রমণে এ রোগ হয়। সে জেনে আশ্চর্য হয়েছে, বর্তমানে সারা বিশ্বে প্রায় ২ কোটি ৩০ লাখ লোক এ রোগে আক্রান্ত যার ৪০ শতাংশ নারী।

◀ শিখনফল-৯

- ক. জাইগোট কী? ১  
 খ. প্রজনন বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. উদ্ভীপকে উল্লেখিত ভাইরাসটির গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. পলাশ পত্রিকা পড়ে যে রোগটি সম্পর্কে জেনেছে সেটি হওয়ার কারণ ও লক্ষণসমূহ বিশ্লেষণ করো। ৪



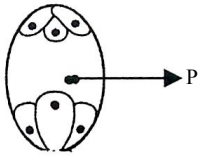
## নিজেকে যাচাই করি

### সৃজনশীল বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

সময়: ২৫ মিনিট; মান ২৫

- কত সপ্তাহের পর ভ্রূণকে ফিটাস বলে?
  - ৬
  - ৭
  - ৮
  - ৯
- অমরার কাজ দেহের কোন অঙ্গটির কাজের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ?
  - যকৃত
  - ইউরেটার
  - অগ্ন্যাশয়
  - বৃক্ক
- নিচের কোনটি স্পোরের সাহায্যে বংশবৃদ্ধি করে?
  - ডায়াটম
  - ঈস্ট
  - নম্বক
  - ব্যাকটেরিয়া
- সবুজ রঙের বৃতি—
  - খাদ্য প্রস্তুত করে
  - ফুলের ভিতরের অংশকে রক্ষা করে
  - পশু, পাখিকে আকর্ষণ করে
 নিচের কোনটি সঠিক?
  - i ও ii
  - i ও iii
  - ii ও iii
  - i, ii ও iii
- কোনটি স্বপরাগায়নের বৈশিষ্ট্য?
  - নতুন প্রজন্মের উদ্ভিদের নতুনগুণের আবির্ভাব ঘটে
  - জীবনীশক্তি সম্পন্ন বীজের সৃষ্টি হয়
  - পরাগরেণুর অপচয় হয়
  - নতুন গাছের অভিযোজন ক্ষমতা লোপ পায়
- নিচের কোনটিতে হ্যাপ্লয়েড স্পোর দিয়ে বংশ বৃদ্ধি ঘটে?
  - অ্যামিবা
  - প্যারামেসিয়াম
  - ডায়াটম
  - পেনিসিলিয়াম

চিত্র থেকে ৭ ও ৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



- P চিহ্নিত অংশটির নাম কী?
  - নিউক্লিয়াস
  - সেকেডারী নিউক্লিয়াস
  - প্রতিপাদ কোষ
  - ডিম্বাণু
- উক্ত অঙ্গানুটির ক্ষেত্রে ঘটে—
  - এটি দুই মেরুরাজু
  - এর নিউক্লিয়াস দুবার বিভক্ত হয়
  - P অংশ জাইগোট তৈরি করে
 নিচের কোনটি সঠিক?
  - i ও ii
  - i ও iii
  - ii ও iii
  - i, ii ও iii

৯. 'পতঙ্গ পরাগী ফুল' নিচের কোনটি?

- জবা
- শিমুল
- কদম
- কচু

১০. ফুলের কোন অংশ বীজ উৎপাদনকারী?

- গর্ভমুণ্ড
- পরাগধানী
- গর্ভাশয়
- বৃত্ত

১১. পতঙ্গ পরাগীফুল—

- আকারে বড় হয়
- গর্ভমুণ্ড আঠালো
- রঙিন ও মধু গ্রন্থিযুক্ত

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii
- ii ও iii
- i ও iii
- i, ii ও iii

১২. প্লাসেন্টার কাজ—

- হরমোন নিঃসৃত করে
- ৪০ সপ্তাহের মধ্যে গঠিত হয়
- কিউনির ন্যায় কাজ করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii
- ii ও iii
- i ও iii
- i, ii ও iii

১৩. কোন ফুলে বহুগুচ্ছ পরাগ দণ্ড থাকে?

- শিমুল
- জবা
- সরিষা
- ধুতুরা

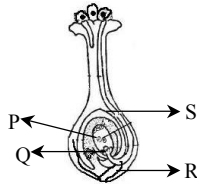
১৪. এইডস রোগের লক্ষণ প্রকাশ পায় কত মাসে?

- ছয়
- সাত
- আট
- নয়

১৫. একটি আদর্শ ফুলের কয়টি অংশ?

- ২
- ৩
- ৪
- ৫

নিচের চিত্রটি লক্ষ্য করো এবং ১৬ ও ১৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১৬. একটি প্রকৃত ফল গঠনে অংশ নেয়—

- P, Q
- S, Q
- R, P

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii
- i ও iii
- ii ও iii
- i, ii ও iii

১৭. উদ্ভীপকের কোনটি পরিবর্তিত হয়ে শস্যকলা সৃষ্টি হয়?

- S
- P
- Q
- R

১৮. ফুলের গর্ভপত্রের অংশ নয় কোনটি?

- পরাগধানী
- গর্ভমুণ্ড
- গর্ভদণ্ড
- গর্ভাশয়

১৯. বিশ্বস্বাস্থ্য সংস্থার তথ্যানুযায়ী বিশ্বের কতটি দেশে AIDS রোগের বিস্তার ঘটেছে?

- ১৬৪
- ১৪৬
- ২৬৪
- ২৪৬

২০. অসম্পূর্ণ ফুল হলো—

- লাউ ও কুমড়া
- শসা ও ঝিঙা
- বেগুন ও মরিচ

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii
- ii ও iii
- i ও iii
- i, ii ও iii

২১. কোন প্রাণীটিতে অন্তঃনিষেক ঘটে?

- রুই
- মৃগেল
- হাজার
- তেলাপিয়া

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ো এবং ২২ ও ২৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

মি. X এমন একটি রোগে আক্রান্ত যে রোগের জীবাণু অনেকদিন মানবদেহে সুপ্ত অবস্থায় থাকতে পারে। তাছাড়া এ রোগের কোন ঔষধ আবিষ্কার হয়নি।

২২. মি. X কোন রোগে আক্রান্ত?

- ডায়রিয়া
- ক্যান্সার
- এইডস
- টাইফয়েড

২৩. মি. X এর আক্রান্ত রোগটির লক্ষণ হলো—

- ঘাড় ও বগলে ব্যথা অনুভব হয়
- সারা দেহ চুলকানি হয়
- রোগীর ওজন অতি দ্রুত বাড়তে থাকে

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii
- ii ও iii
- i ও iii
- i, ii ও iii

২৪. Sporophyte এর প্রথম কোষ কোনটি?

- জাইগোট
- শুক্লাণু
- ডিম্বাণু
- গৌণ নিউক্লিয়াস

২৫. গর্ভপত্রের কয়টি অংশ?

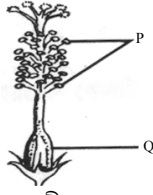
- ১টি
- ২টি
- ৩টি
- ৪টি

সময়: ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন

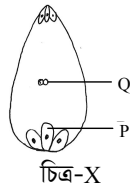
মান-৫০

১. ▶



- ক. যুক্তধানী পুংস্তবক কী? ১  
 খ. অনিয়ত পুষ্পমঞ্জরী বলতে কী বোঝ? ২  
 গ. উদ্ভীপকের P অংশের অনুপস্থিতিতে পরাগায়নের ক্ষেত্রে কী ঘটবে—ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. Q চিহ্নিত অংশটি কীভাবে নিজ প্রজাতিকে রক্ষা করে যুক্তিসহ তোমার মতামত ব্যক্ত করো। ৪

২. ▶



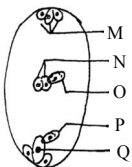
চিত্র-X

- ক. Placenta কী? ১  
 খ. পর-পরাকায়নের দুটি বৈশিষ্ট্য লেখো। ২  
 গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত P অংশটির উৎপত্তি ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. Q অংশটির নিষেক পরবর্তী পরিবর্তন জীবকূলের জন্য অতীব গুরুত্বপূর্ণ বিশ্লেষণ করো। ৪

৩. ▶ ইদানিং রফিক সাহেবের ওজন দ্রুত কমছে। তিনি একমাসেরও বেশি সময় ধরে ভুগছেন, সাথে তার শুকনো কাশিও হয়। এক পর্যায়ে ডাক্তারের শরণাপন্ন হলে ডাক্তার তাকে বললেন যে, রোগটি প্রাথমিক অবস্থায় ক্ষতিকর না হলেও কয়েকমাস পরে তা অপূরণীয় ক্ষতি করে।

- ক. ক্লীব ফুল কী? ১  
 খ. জবা ফুলকে সম্পূর্ণ ফুল বলা হয় কেন? ২  
 গ. উদ্ভীপকের রোগটি কীভাবে রফিক সাহেব হতে তার সন্তান পর্যন্ত পৌঁছাবে তা ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. ডাক্তারের শেষোক্ত উক্তিটি মূল্যায়ন করো। ৪

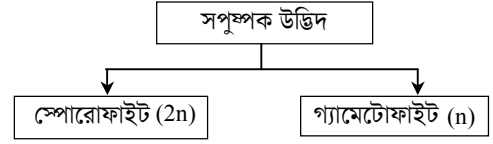
৪. ▶



চিত্র: X

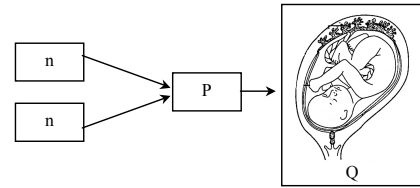
- ক. ফিটাস কী? ১  
 খ. স্পোরোফাইট কী ব্যাখ্যা করো। ২  
 গ. চিত্র-x এর পরিস্ফুটন প্রক্রিয়া চিহ্নিত চিত্রসহ দেখাও। ৩  
 ঘ. নতুন বংশধর সৃষ্টির জন্য N ও O এর এবং P ও Q এর মিলন খুব গুরুত্বপূর্ণ। উক্তিটির যথার্থতা ব্যাখ্যা করো। ৪

৫. ▶



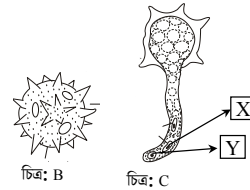
- ক. সস্য কোষ কী? ১  
 খ. উদ্ভিদের নিষেক বলতে কী বোঝ? ২  
 গ. 2n সৃষ্টির প্রক্রিয়া আলোচনা করো। ৩  
 ঘ. উদ্ভিদের জীবন চক্রে n এবং 2n পর্যায় উভয়ই গুরুত্বপূর্ণ—ব্যাখ্যা করো। ৪

৬. ▶



- ক. প্রজনন কী? ১  
 খ. বয়ঃসন্ধিকাল বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. হরমোন কিভাবে উদ্ভীপকের প্রক্রিয়াটি নিয়ন্ত্রণ করে? ৩  
 ঘ. P ও Q প্রক্রিয়াটিতে জরায়ু গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে— বিশ্লেষণ করো। ৪

৭. ▶

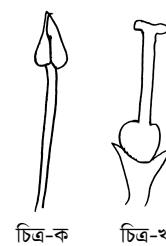


চিত্র: B

চিত্র: C

- ক. প্রাণিপরাগী ফুল কী? ১  
 খ. পুষ্পমঞ্জরী বলতে কী বোঝ? ২  
 গ. কীভাবে চিত্র-B হতে চিত্র-C তে রূপান্তরিত হয় ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. X এর গুরুত্ব Y অপেক্ষা বেশি যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

৮. ▶



চিত্র-ক

চিত্র-খ

- ক. গর্ভফুল কী? ১  
 খ. 'অমরা একটি ভ্রূণকে বাঁচিয়ে রাখে'—কীভাবে? ২  
 গ. চিত্রের 'খ' অংশটি যে জনন কোষ সৃষ্টি করে তার প্রক্রিয়াটি বর্ণনা করো। ৩  
 ঘ. নতুন স্পোরোফাইট সৃষ্টিতে চিত্র 'ক' ও 'খ' এর গুরুত্ব মূল্যায়ন করো। ৪

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি মডেল প্রশ্নপত্রের উত্তর

১	গ	২	ঘ	৩	খ	৪	ক	৫	ঘ	৬	ঘ	৭	খ	৮	ক	৯	ক	১০	গ	১১	ঘ	১২	গ	১৩	ক
১৪	ক	১৫	ঘ	১৬	ঘ	১৭	খ	১৮	ক	১৯	ক	২০	খ	২১	ক	২২	গ	২৩	ক	২৪	ক	২৫	গ		