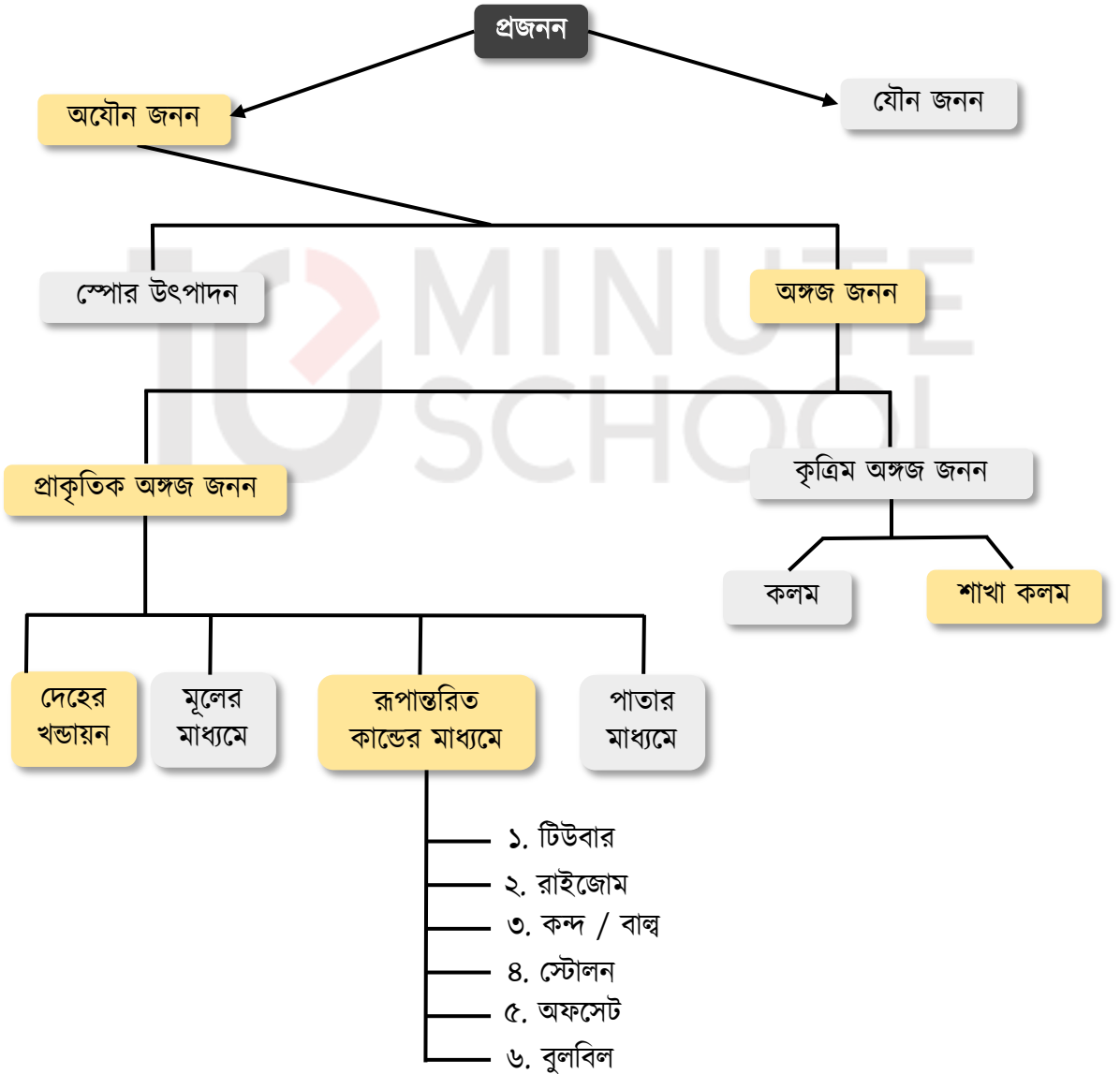


অধ্যায় - ৪ উদ্ভিদের বংশ বৃদ্ধি

মূল বিষয়

□ **প্রজনন** : যে জটিল প্রক্রিয়ায় জীব তার বংশধর সৃষ্টি করে তাকে প্রজনন বলে।

□ **প্রজননের প্রকারভেদ** :



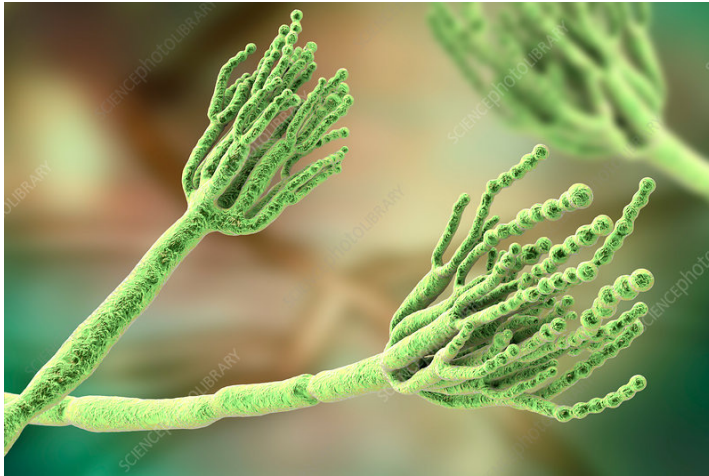
অযৌন জনন

- যে প্রক্রিয়ায় দুটি ভিন্নধর্মী জনন কোষের মিলন ছাড়াই জনন সম্পন্ন হয় তাকে অযৌন জনন বলে।
- অযৌন জননের প্রবনতা বেশি – নিম্নশ্রেণীর জীবে
- অযৌন জনন – ২ ধরনের। যথা : (ক) স্পোর উৎপাদন

(খ) অঙ্গজ জনন

(ক) স্পোর উৎপাদন :

- নিম্নশ্রেণীর উদ্ভিদে ঘটে
- অণুবীজখলি : উদ্ভিদের দেহ কোষ পরিবর্তিত হয়ে অণুবীজবাহী একটি অঙ্গের সৃষ্টি করে, তাকে অণুবীজখলি বলে।
- একটি অণুবীজ খলিতে অণুবীজ সংখ্যা → অসংখ্য। যেমন : *Mucor* তবে কখনো কখনো একটি অণুবীজ খলিতে একটি অণুবীজ থাকতে পারে।
- বহিঃঅণুবীজ : যেসকল অণুবীজ অণুবীজখলির বাইরে উৎপন্ন হয়, তাকে বহিঃঅণুবীজ বলে।
- বহিঃঅণুবীজের কোন কোনোটিকে কনিডিয়াম বলে।
- কনিডিয়া সৃষ্টির মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি করে - *Penicillium*



(খ) অঙ্গ জনন:

- কোন ধরনের অযৌন রেণু বা জনন কোষ সৃষ্টি না করে দেহের অংশ খন্ডিত হয়ে বা কোনো অঙ্গ রূপান্তরিত হয়ে যে জনন ঘটে তাকে অঙ্গ জনন বলে।
- এ ধরনের জনন প্রাকৃতিক নিয়মে বা স্বতঃস্ফূর্তভাবে ঘটলে তাকে প্রাকৃতিক অঙ্গ জনন বলা হয়।
- যখন কৃত্রিমভাবে অঙ্গ জনন ঘটানো হয় তাকে কৃত্রিম অঙ্গ জনন বলে।

প্রাকৃতিক অঙ্গ জনন : বিভিন্ন পদ্ধতিতে স্বাভাবিক নিয়মেই এ ধরনের জনন দেখা যায়, যেমন-

১. দেহের খণ্ডায়ন :

- সাধারণত নিম্ন শ্রেণীর উদ্ভিদে এ ধরনের জনন দেখা যায়।
- উদ্ভিদের দেহ কোনো কারনে খন্ডিত হলে প্রতিটি খন্ড একটি স্বাধীন উদ্ভিদ হিসেবে জীবনযাপন শুরু করে। Example : *Spirogyra*, *Mucor*

২. মূলের মাধ্যমে :

- কোনো কোনো উদ্ভিদের মূল থেকে নতুন উদ্ভিদের সৃষ্টি হতে দেখা যায়, যেমন - পটল, সেগুন ইত্যাদি।
- কোনো কোনো মূল খাদ্য সঞ্চয়ের মাধ্যমে বেশ মোটা ও রসাল হয়।
- গায়ে কুড়ি সৃষ্টি হয় এবং তা থেকে নতুন উদ্ভিদ গজায়।
- যেমন- মিষ্টি আলু।

৩. রূপান্তরিত কান্ডের মাধ্যমে:

- কিছু কান্ডের অবস্থান ও বাইরের চেহারা দেখে তাকে কান্ড বলে মনেই হয় না। এরা পরিবর্তিত কান্ড।
- বিভিন্ন প্রতিকূলতায়, খাদ্য সঞ্চয় অথবা অঙ্গ জননের প্রয়োজনে এরা পরিবর্তিত হয়।

(ক) টিউবার :

- কিছু কিছু উদ্ভিদে মাটির নিচের শাখার অগ্রভাগে খাদ্য সঞ্চয়ের ফলে স্ফীত হয়ে কন্দের সৃষ্টি করে, এদের টিউবার বলে।
- ভবিষ্যতে এ কন্দ জননের কাজ করে।
- কন্দের গায়ে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গর্ত থাকে। এগুলো দেখতে চোখের মতো তাই এদের চোখ বলা হয়।
- একটি চোখের মধ্যে একটি কুড়ি থাকে।
- আঁশের মতো অসবুজ পাতার (শঙ্কপত্র) কক্ষে এসব কুড়ি জন্মে।
- প্রতিটি চোখ থেকে একটি স্বাধীন উদ্ভিদের জন্ম হয়।
- যেমন- আলু।

(খ) রাইজোম :

- মাটির নিচে সমান্তরালভাবে অবস্থান করে।
- কান্ডের মতো এদের পর্ব, পর্বসন্ধি স্পষ্ট।
- পর্বসন্ধিতে শঙ্কপত্রের কক্ষে কান্ডিক মুকুল জন্মে।
- খাদ্য সঞ্চয় করে মোটা ও রসালো হয়।
- অণুকূল পরিবেশে এসব মুকুল বৃদ্ধি পেয়ে আলাদা আলাদা উদ্ভিদ উৎপন্ন করে।
- যেমন- আদা

(গ) কন্দ (বাল্ব) :

- অতি ক্ষুদ্র কান্ড।
- এদের কান্ডিক ও শীর্ষ মুকুল নতুন উদ্ভিদের জন্ম দেয়।
- যেমন- পেঁয়াজ, রসুন ইত্যাদি।

(ঘ) স্টোলন :

- স্টোলনের অগ্রভাগে মুকুল উৎপন্ন হয়। এভাবে স্টোলন উদ্ভিদের জননে সাহায্য করে।
- যেমন- কচু, পুদিনা।

(ঙ) অফসেট :

- কিছু কিছু জলজ উদ্ভিদে শাখা কাণ্ড বৃদ্ধি পেয়ে একটি নতুন উদ্ভিদ উৎপন্ন করে। কিছুদিন পর মাতৃ উদ্ভিদ থেকে এটি বিচ্ছিন্ন হয়ে স্বাধীন উদ্ভিদে পরিণত হয়।
- যেমন- কচুরিপানা, টোপাপানা।

(চ) বুলবিল :

- কোন কোন উদ্ভিদের কান্সিক মুকুলের বৃদ্ধি যথাযথভাবে না হয়ে একটি পিণ্ডের মতো আকার ধারণ করে। এদের বুলবিল বলে।
- বুলবিল কিছুদিন পর গাছ থেকে খসে মাটিতে পড়ে এবং নতুন গাছের জন্ম দেয়।
- যেমন- চুপড়ি আলু।

৪. পাতার মাধ্যমে :

- কখনো কখনো পাতার কিনারায় মুকুল সৃষ্টি হয়ে নতুন উদ্ভিদ উৎপন্ন হয়।
- যেমন- পাথরকুচি।

কৃত্রিম অঙ্গ জনন :

- মাতৃউদ্ভিদের তুলনায় অগুনত ও পরিমাণে কম হয় সাধারণত সেসব উদ্ভিদে কৃত্রিম অঙ্গ জননের মাধ্যমে মাতৃউদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য সংরক্ষণ করা হয়।

১. কলম (Grafting) :

- কলম করার জন্য প্রথমে একটি সুস্থ গাছের কচি ও সতেজ শাখা নির্বাচন করতে হবে।
- উপযুক্ত স্থানে বাকল সামান্য কেটে নিতে হবে।
- এবার ঐ ক্ষত স্থানটি মাটি ও গোবর মিশিয়ে ভালোভাবে আবৃত করে দিতে হবে।
- এবার সেলোফেন টেপ অথবা পলিথিন দিয়ে ঐ স্থানটি মুড়ে দিতে হবে যাতে পানি লেগে মাটিও গোবরের মিশ্রণ খসে না পড়ে।
- নিয়মিত পানি দিয়ে ঐ অংশটি ভিজিয়ে দিতে হবে।
- এভাবে কিছুদিন রেখে দিলে এই স্থানে মূল গজাবে।
- এরপরে মূলসহ শাখার এ অংশটি মাতৃউদ্ভিদ থেকে কেটে নিয়ে মাটিতে রোপন করে দিলে নতুন একটি উদ্ভিদ হিসেবে বেড়ে উঠবে।



গুটিকলম

২. শাখা কলম (Cutting) :

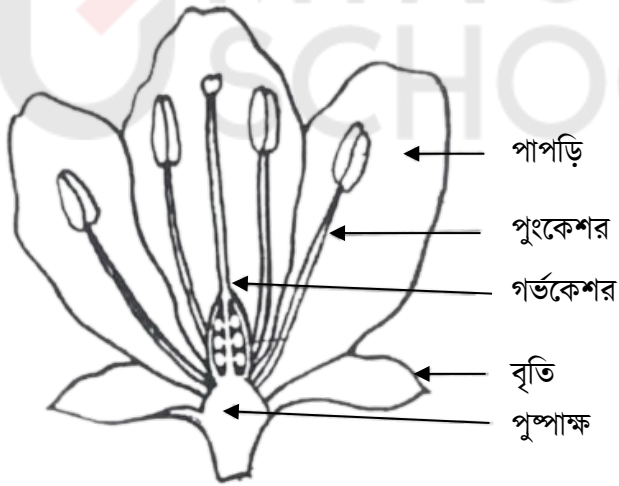
- গোলাপের ডাল কেটে ভেজা মাটিতে পুঁতে কিছুদিনের মধ্যেই তা থেকে নতুন করে উৎপন্ন হয়। এসব কুড়ি বড় হয়ে একটি নতুন গোলাপ গাছ উৎপন্ন করে।

যৌন জনন :

ফুল → ফল → বীজ → নতুন গাছ

ফুল :

- সম্পূর্ণ ফুল : যে সকল ফুলে ফুলের পাঁচটি অংশ যেমন : পুষ্পাঙ্ক, বৃতি, দল, পুংকেশর ও স্ত্রীকেশর বিদ্যমান তাকে সম্পূর্ণ ফুল বলে।
- অসম্পূর্ণ ফুল : যে সকল ফুলে ফুলের পাঁচটি অংশের মধ্যে একটি বা দুটি না থাকে তাকে অসম্পূর্ণ ফুল বলে।
- উপবৃতি : কখনো কখনো ফুলের পাঁচটি অংশ ছাড়াও বৃতির নিচে একটি অতিরিক্ত অংশ থাকে। একে উপবৃতি বলে। জবা ফুলে উপবৃতি থাকে।
- সবৃন্তক ফুল : যে সকল ফুলের বৃন্ত থাকে।
- অবৃন্তক ফুল : যে সকল ফুলের বৃন্ত থাকে না।



চিত্র : একটি আদর্শ ফুলের বিভিন্ন অংশ

ফুলের বিভিন্ন অংশ

❖ বৃতি :

- ফুলের সবচেয়ে বাইরের স্তবককে বৃতি বলে।
- সাধারণত এরা সবুজ রঙের হয়।
- বৃতি খন্ডিত না হলে সেটি যুক্তবৃতি।
- কিন্তু যখন এটি খণ্ডিত হয় তখন বিযুক্ত বৃতি বলে।
- এর প্রতি খণ্ডকে বৃত্যাংশ বলে।

কাজ : বৃতি ফুলের অন্য অংশগুলোকে বিশেষত কুঁড়ি অবস্থায় রোদ, বৃষ্টি ও পোকামাকড় থেকে রক্ষা করে।

❖ দল মন্ডল :

- বাইরের দিক থেকে দ্বিতীয় স্তবক।
- কতগুলো পাপড়ি মিলে দলমন্ডল গঠন করে।
- প্রতিটি অংশকে পাপড়ি বা দল্যাংশ বলে।
- পাপড়িগুলো পরস্পর যুক্ত (যেমন- ধুতরা) অথবা পৃথক (যেমন- জবা) থাকতে পারে।
- এরা ভিন্ন রঙের হয়।

কাজ : দলমন্ডল রঙিন হওয়ায় পোকা- মাকড় ও পশুপাখি আকর্ষণ করে এবং পরাগায়ন নিশ্চিত করে। এরা ফুলের অন্য অংশগুলোকে রোদ, বৃষ্টি থেকে রক্ষা করে।

❖ পুংস্তবক বা পুংকেশর :

- ফুলের তৃতীয় স্তবক।
- এই স্তবকের প্রতিটি অংশকে পুংকেশর বলে।
- পুংকেশরের দন্ডের মতো অংশকে পুংদন্ড।
- শীর্ষের থলির মত অংশকে পরাগধানী বলে।
- পরাগধানীর মধ্যে পরাগরেণু উৎপন্ন হয়।

কাজ : সরাসরি কাজে অংশগ্রহণ করে।

❖ **স্ত্রীস্তবক বা গর্ভকেশর :**

- ফুলের চতুর্থ স্তবক।
- এক বা একাধিক গর্ভপত্র নিয়ে একটি স্ত্রীস্তবক গঠিত হয়।
- একের অধিক গর্ভপত্র নিয়ে একটি স্ত্রীস্তবক গঠিত হয়।
- একের অধিক গর্ভপত্র সম্পূর্ণভাবে পরস্পরের সাথে যুক্ত থাকলে তাকে যুক্ত গর্ভপত্রী, আর আলাদা থাকলে বিযুক্ত গর্ভপত্রী বলে।
- একটি গর্ভপত্রের তিনটি অংশ, যথা- **গর্ভাশয়, গর্ভদন্ড ও গর্ভমুণ্ড**।
- গর্ভাশয় ভিতরে ডিম্ব সাজানো থাকে।
- ডিম্বকে স্ত্রী জননকোষ বা ডিম্বাণু সৃষ্টি হয়।
- পুংস্তবকের মতো সরাসরি জনন কাজে অংশগ্রহণ করে।

❖ **সাহায্যকারী স্তবক :** বৃতি ও দলমন্ডল।

❖ **অত্যাৱশ্যকীয় স্তবক :** পুংস্তবক ও স্ত্রীস্তবক।

❑ **পুষ্পমঞ্জরি :** কাণ্ডের শীর্ষমুকুল বা কান্সিক মুকুল থেকে উৎপন্ন একটি শাখায় ফুলগুলো বিশেষ একটি নিয়মে সাজানো থাকে। ফুলসহ এই শাখাকে পুষ্পমঞ্জরি বলে।

- **অনিয়ত পুষ্পমঞ্জরি :** শাখার বৃদ্ধি **অসীম** হলে তাকে অনিয়ত পুষ্পমঞ্জরি বলে।
- **নিয়ত পুষ্পমঞ্জরি :** শাখার বৃদ্ধি **সসীম** হলে তাকে নিয়ত পুষ্পমঞ্জরি বলে।

❑ **পরাগায়ন :**

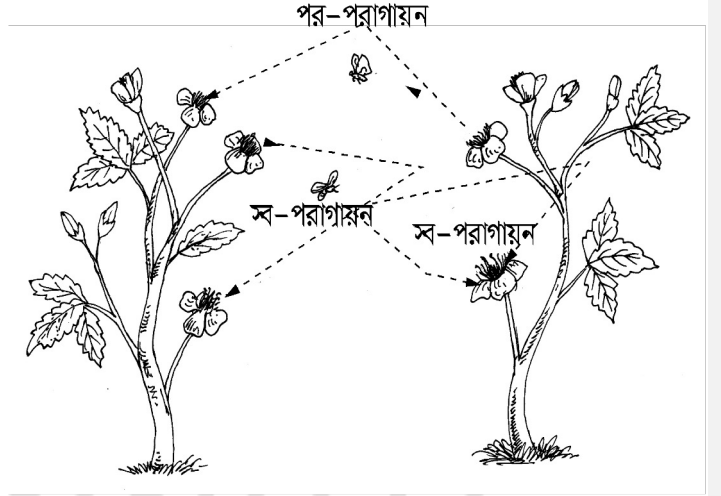
- ফুলের পরাগধানী হতে পরাগরেণু একই ফুলে অথবা একই জাতের অন্য ফুলের স্থানান্তরিত হওয়াকে পরাগায়ন বলে।
- এর অপর নাম পরাগসংযোগ।
- ফল ও বীজ উৎপাদন প্রক্রিয়ার পূর্বশর্ত।
- দুই প্রকার। যথা : স্ব-পরাগায়ন ও পর-পরাগায়ন।

স্ব-পরাগায়ন :

- একই ফুলের বা একই গাছের ভিন্ন দুটি ফুলের মধ্যে যখন পরাগায়ন ঘটে তখন তাকে স্বপরাগায়ন বলে।
- সরিষা, কুমড়া, ধুতুরা ইত্যাদি উদ্ভিদের স্ব-পরাগায়ন ঘটে।

পর-পরাগায়ন :

- একই প্রজাতির দুটি ভিন্ন উদ্ভিদের ফুলের মধ্যে যখন পরাগায়ন ঘটে তখন তাকে পর-পরাগায়ন বলে।
- শিমুল, পেঁপে ইত্যাদি গাছের ফুলের পরাগায়ন হতে দেখা যায়।



স্ব-পরাগায়ন ও পর-পরাগায়ন

□ পরাগায়নের মাধ্যম :

- যে বাহক পরাগরেণু বহন করে গর্ভমুণ্ড পর্যন্ত নিয়ে যায় তাকে পরাগায়নের মাধ্যম বলে।
- বায়ু, পানি, কীট-পতঙ্গ, পাখি, বাঁদুড়, শামুক এমনকি মানুষ এ ধরনের মাধ্যম হিসেবে কাজ করে থাকে।

পরাগায়নের মাধ্যমগুলোর সাহায্য পেতে ফুলের গঠনে কিছু পরিবর্তন লক্ষ্য করা যায়। একে অভিযোজন বলা হয়। অভিযোজনগুলো নিম্নরূপ :

- **পতঙ্গপরাগী ফুলের অভিযোজন :** ফুল বড়, রঙিন, মধুগ্রস্থিযুক্ত। পরাগরেণু ও গর্ভমুণ্ড আঠালো এবং সুগন্ধযুক্ত, যেমন- জবা, কুমড়া, সরিষা ইত্যাদি।
- **বায়ুপরাগী ফুলের অভিযোজন :** ফুল বর্ণ, গন্ধ ও মধুগ্রস্থিহীন। পরাগরেণু হালকা, অসংখ্য ও আকারে ক্ষুদ্র। এদের গর্ভমুণ্ড আঠালো, শাখাশ্রিত, কখনো পালকের ন্যায়, যেমন- ধান।
- **পানিপরাগী ফুলের অভিযোজন :** এর আকারে ক্ষুদ্র, হালকা এবং অসংখ্য। এরা সহজেই পানিতে ভাসতে পারে। এসব ফুলের সুগন্ধ নেই। স্ত্রীফুলের বৃন্ত লম্বা কিন্তু পুং ফুলের বৃন্ত ছোট। পরিণত পুং ফুল বৃন্ত থেকে খুলে পানিতে ভাসতে থাকে, যেমন- পাঁতাশ্যাওলা।

- **প্রাণিপরাগী ফুলের অভিযোজন :** এসব ফুল মোটামুটি বড় ধরনের হয়। তবে ছোট হলে ফুলগুলো পুষ্পমঞ্জুরিতে সজ্জিত থাকে। এদের রং আকর্ষণীয় হয়। এসব ফুলে গন্ধ থাকতে পারে বা নাও থাকতে পারে। যেমন- কদম, শিমুল, কচু ইত্যাদি।

নিষিক্তকরণ ও ফলের উৎপত্তি

জনন কোষ (Gamete) সৃষ্টি নিষিক্তকরণের পূর্বশর্ত। একটি পুং গ্যামেট অন্য একটি স্ত্রী-গ্যামেটের সঙ্গে পরিপূর্ণ ভাবে মিলিত হওয়া কে নিষিক্তকরণ বলে।



নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়া

প্রক্রিয়া :

পরাগায়নের ফলে পরাগরেণু গর্ভমুণ্ডে স্থানান্তরিত হয়। এখান থেকে নিঃসৃত রস শুষে নিয়ে এটি ফুলে উঠে এবং এর আবরণ ভেদ করে একটি নালি বেরিয়ে আসে। এটি পরাগনালি। পরাগনালি গর্ভদন্ড ভেদ করে গর্ভাশয়ে ডিম্বকের কাছে গিয়ে পৌঁছে। ইতোমধ্যে এই পরাগনালিতে দুটি পুং গ্যামেট সৃষ্টি হয়। ডিম্বকের ভিতর পৌঁছে এ নালিকা ফেটে যায় এবং গ্যামেট দুটি মুক্ত হয়। ডিম্বকের ভিতর ভ্রূণথলি থাকে। এর মধ্যে স্ত্রী গ্যামেট বা ডিম্বাণু উৎপন্ন হয়। পুং গ্যামেটের একটি এই স্ত্রী গ্যামেটের সঙ্গে মিলিত হয়। এভাবে নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়া শেষ হয়। অন্য পুং গ্যামেটটি গৌণ নিউক্লিয়াসের সাথে মিলিত হয় এবং সস্য উৎপন্ন করে।

□ ফলের উৎপত্তি :

- নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়া শেষ হলেই ফল গঠনের প্রক্রিয়া শুরু হয়।
- নিষিক্তকরণের পর গর্ভাশয় এককভাবে অথবা ফুলের অন্যান্য অংশসহ পরিপুষ্ট অঙ্গ গঠন করে তাকে ফল বলে।
- শুধু গর্ভাশয় ফলে পরিণত হলে তাকে প্রকৃত ফল বলে, যেমন- আম, কাঁঠাল।
- গর্ভাশয় ছাড়া ফুলের অন্যান্য অংশ পুষ্ট হয়ে যখন ফলে পরিণত হয় তখন তাকে অপ্রকৃত ফল বলে, যেমন- আপেল, চালতা ইত্যাদি।
- প্রকৃত ও অপ্রকৃত ফলকে আবার তিন ভাগে ভাগ করা যায়, যেমন- সরল ফল, গুচ্ছফল ও যৌগিক ফল।

১) সরল ফল : ফুলের একটি মাত্র গর্ভাশয় থেকে যে ফলের উৎপত্তি তাকে সরল ফল বলে, যেমন- আম। এরা রসাল বা শুষ্ক হতে পারে। সরল ফল দুই প্রকার।

রসাল ফল : যে ফলের ফলত্বক পুরু এবং রসাল তাকে রসাল ফল বলে। এ ধরনের ফল পাকলে ফলত্বক ফেটে যায় না। যেমন- আম, জাম, কলা ইত্যাদি।

নীরস ফল : যে ফলের ফলত্বক পাতলা এবং পরিপক্ব হলে ত্বক শুকিয়ে ফেটে যায় তাকে নীরস ফল বলে। যেমন- শিম, টেঁড়স, সরিষা ইত্যাদি।



সরল ফল



গুচ্ছ ফল



যৌগিক ফল

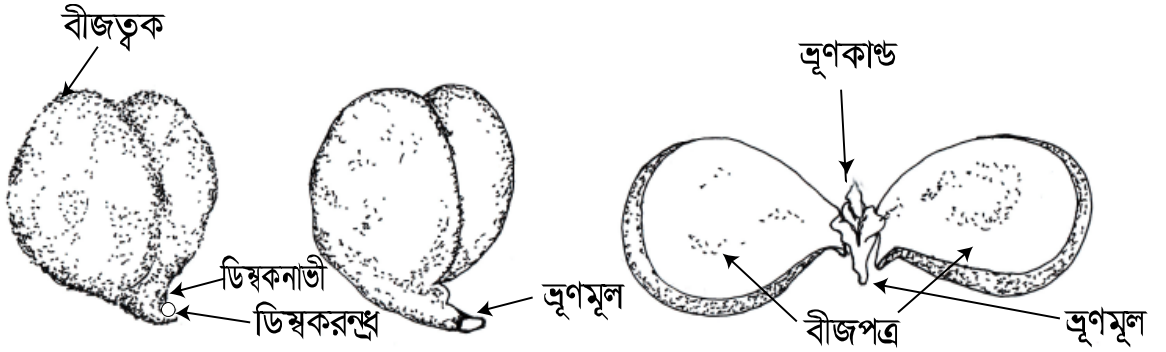
২) গুচ্ছ ফল : একটি ফুলে অনেকগুলো গর্ভাশয় থাকে এবং প্রতিটি গর্ভাশয় ফলে পরিণত হয়ে একটি বোঁটার ওপর গুচ্ছাকারে থাকে তখন তাকে গুচ্ছ ফল বলে। যেমন- চম্পা, নয়নতারা, আকন্দ, আতা, শরীফা ইত্যাদি।

৩) যৌগিক ফল : একটি মঞ্জুরির সম্পূর্ণ অংশ যখন একটি ফলে পরিণত হয় তখন তাকে যৌগিক ফল বলে, যেমন- আনারস, কাঁঠাল।

বীজের গঠন ও অঙ্কুরোদগম

বীজের গঠন :

- বীজের সূচালো অংশের কাছে একটি ছিদ্র আছে, একে মাইক্রোপাইল বা ডিম্বকরন্ধ্র বলে।
- এর ভিতর দিয়ে ভ্রূণমূল বাইরে বেরিয়ে আসে।

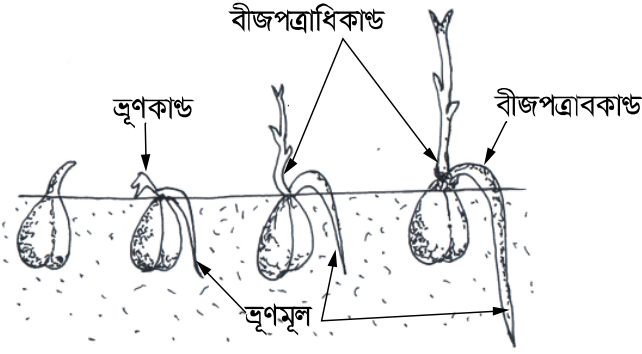


একটি ছোলা বীজের বিভিন্ন অংশ

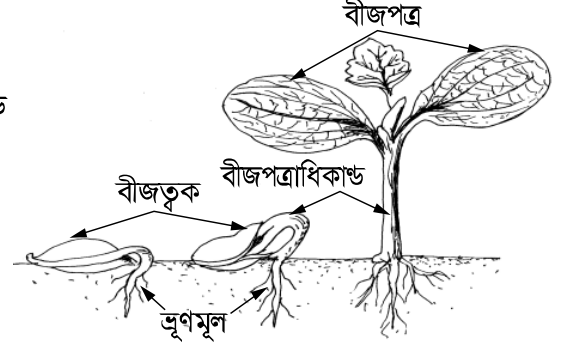
- ভ্রূণকাণ্ডের অংশকে বীজপত্রাধিকান্ড (এপিকোটাইল) বলে।
- ভ্রূণমূলের উপরের অংশকে বীজপত্রাবকান্ড (হাইপোকোটাইল) বলে।
- ভ্রূণমূল, ভ্রূণকাণ্ড ও বীজপত্রকে একত্রে ভ্রূণ এবং বাইরের আবরণটিকে বীজত্বক বলে।
- বীজ দু'স্তরবিশিষ্ট।
- বাইরের অংশকে টেস্টা এবং ভিতরের অংশকে টেগমেন বলে।

অঙ্কুরোদগম :

- বীজ থেকে শিশু উদ্ভিদ উৎপন্ন হওয়ার প্রক্রিয়াকে অঙ্কুরোদগম বলে।
- যথাযথভাবে অঙ্কুরোদগম হওয়ার জন্য পানি, তাপ ও অক্সিজেন প্রয়োজন হয়।
- যখন ভ্রূণকাণ্ড মাটি ভেদ করে উপরে উঠে আসে কিন্তু বীজপত্রটি মাটির ভিতর থেকে যায় তখন তাকে মৃদগত অঙ্কুরোদগম বলে, যেমন ছোলা, ধান ইত্যাদি।
- কখনো বীজপত্রসহ ভ্রূণমুকুল মাটি ভেদ করে উপরে উঠে আসে তখন তাকে মৃদভেদী অঙ্কুরোদগম বলে। কুমড়া, রেড়ী, তেঁতুল ইত্যাদি বীজে মৃদভেদী অঙ্কুরোদগম দেখা যায়।



মৃদগত অঙ্কুরোদগম



মৃদভেদী অঙ্কুরোদগম

ছোলা বীজের অঙ্কুরোদগম :

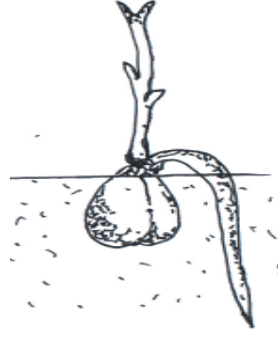
- এক্ষেত্রে মৃদগত অঙ্কুরোদগম হয়।
- এ প্রকার অঙ্কুরোদগমে বীজপত্র দুটি মাটির নিচে রেখে ভ্রূণকাণ্ড উপরে উঠে আসে। বীজ পত্রাধিকাণ্ডের অতিরিক্ত বৃদ্ধির এর কারণ।
- ছোলা বীজ একটি অসম্মল দ্বিবীজপত্রী বীজ।
- পানি পেয়ে বীজটি প্রথমে ফুলে ওঠে এবং ডিম্বকরকের ভিতর দিয়ে ভ্রূণমূল বেরিয়ে আসে। এটি ধীরে ধীরে প্রধান মূল পরিণত হয়।
- দ্বিতীয় ধাপে ভ্রূণকাণ্ড মাটির উপরে আসে।
- এক্ষেত্রে বীজপত্র দুটি মাটির নিচে থেকে যায়।
- প্রাথমিক অবস্থায় ভ্রূণ তার খাদ্য বীজপত্র থেকে পেয়ে থাকে।

সৃজনশীল প্রশ্ন

প্রশ্ন ১. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ্য করো-



চিত্রঃ A



চিত্রঃ B

- ক. বৃতি কি ?
খ. পতঙ্গপরাগী ফুলের বৈশিষ্ট্য লিখ।
গ. চিত্র 'A' এর বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করে তা ব্যাখ্যা কর।
ঘ. চিত্র 'B' তে কোন ধরনের অঙ্কুরোদগম ঘটেছে তা বিশ্লেষণ কর।

১ নং প্রশ্নের উত্তর

- ক) ফুলের বাহিরের স্তবকই হলো বৃতি।
খ) পতঙ্গপরাগী ফুলের বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ-
১. ফুল বড়, রঙিন, মধুগ্রস্থিযুক্ত।
২. পরাগরেণু ও গর্ভমুণ্ড আঠালো এবং সুগন্ধযুক্ত, যেমন- জবা, কুমড়া, সরিষা ইত্যাদি।

গ) চিত্র : A হলো একটি আদর্শ ফুল। নিম্নে এর বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করে তা ব্যাখ্যা করা হলো-

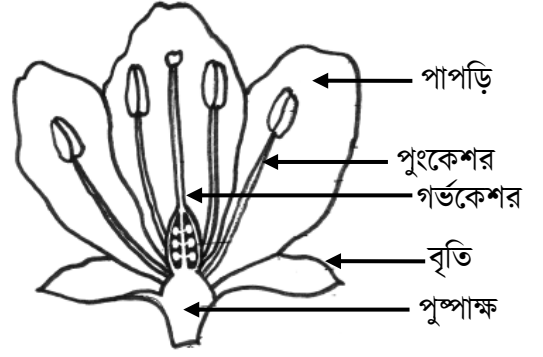
পুষ্পাঙ্ক : সাধারণত এটি গোলাকার এবং ফুলের বৃত্তশীর্ষে অবস্থান করে। পুষ্পাঙ্কের উপর বাকি চারটা স্তবক পরপর সাজানো থাকে।

বৃতি : ফুলের সবচেয়ে বাইরের স্তবককে বৃতি বলে। সাধারণত এরা সবুজ রঙের হয়।

দল বা পাপড়ি : এটি বাইরের দিক থেকে দ্বিতীয় স্তবক। কতগুলো পাপড়ি মিলে দলমন্ডল গঠন করে। এর প্রতিটি অংশকে পাপড়ি বা দলাংশ বলে। এরা ভিন্ন রঙের হয়।

পুষ্পস্তবক বা পুংকেশর : এটি ফুলের তৃতীয় স্তবক। এই স্তবকের প্রতিটি অংশকে পুংকেশর বলে।

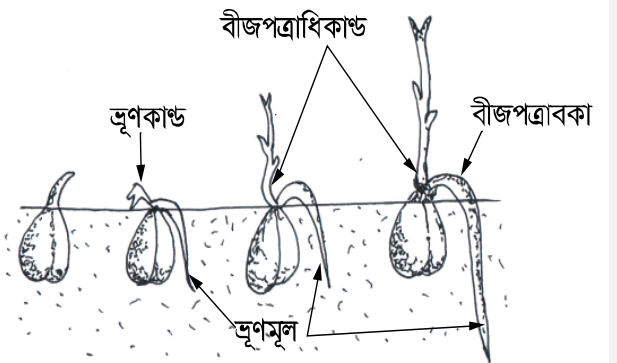
স্ত্রীস্তবক বা গর্ভকেশর : এটি ফুলের চতুর্থ স্তবক। এক বা একাধিক গর্ভপত্র নিয়ে একটি স্ত্রীস্তবক গঠিত হয়।



একটি আদর্শ ফুলের বিভিন্ন অংশ

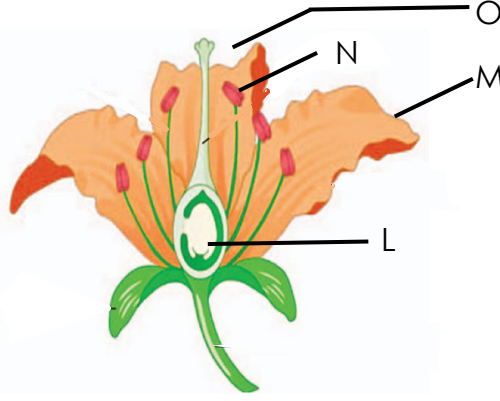
ঘ) চিত্র 'B' তে মৃদগত অঙ্কুরোদগম ঘটেছে। নিচে মৃদগত অঙ্কুরোদগম বিশ্লেষণ করা হলো-

এপ্রকার অঙ্কুরোদগমে বীজপত্র দুটি মাটির নিচে রেখে জ্রণকান্ড উপরে উঠে আসে। এপিকোটাইলের অতিরিক্ত বৃদ্ধির এর কারণ। ছোলা বীজ একটি অসম্যল দ্বিবীজপত্রী বীজ। মাটিতে ছোলাবীজ বুনলে বীজ হতে অঙ্কুর বের হবে এবং মাটির উপরে উঠে আসবে। পানি পেয়ে বীজটি প্রথমে ফুলে ওঠে এবং ডিম্বকরতন্ত্রের ভিতর দিয়ে জ্রণমূল বেরিয়ে আসে। এটি ধীরে ধীরে প্রধান মূল পরিণত হয়। দ্বিতীয় ধাপে জ্রণকান্ড মাটির উপরে আসে। এক্ষেত্রে বীজপত্র দুটি মাটির নিচে থেকে যায়। প্রাথমিক অবস্থায় জ্রণ তার খাদ্য বীজপত্র থেকে পেয়ে থাকে।



মৃদগত অঙ্কুরোদগম

প্রশ্ন ২. নিচের চিত্র দুটি লক্ষ্য করো-



ক. অযৌন প্রজনন কাকে বলে?

খ. মৃদগত ও মৃদভেদী অঙ্কুরোদগমের মধ্যে পার্থক্য লিখ।

গ. চিত্রের N চিহ্নিত অংশটি কিভাবে ডিম্বাণু তৈরি করে- ব্যাখ্যা কর।

ঘ. পরাগায়নের ক্ষেত্রে O এবং M এর মধ্যে কোনটি সরাসরি অংশগ্রহণ করে তুলনামূলক বিশ্লেষণ সহ মতামত দাও।

২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক) যে প্রক্রিয়ায় দুটি ভিন্নধর্মী জনন কোষের মিলন ছাড়াই প্রজনন সম্পন্ন হয় তাকে অযৌন প্রজনন বলে।

খ) মৃদগত ও মৃদভেদী অঙ্কুরোদগমের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ-

মৃদগত অঙ্কুরোদগম

১. যখন ভ্রূণকান্ড মাটি ভেদ করে উপরে উঠে আসে কিন্তু বীজপত্র মাটির ভিতর থেকে যায় তখন তাকে মৃদগত অঙ্কুরোদগম বলে।

২. এপিকোটাইলের দ্রুত বৃদ্ধির কারনে হয়।

মৃদভেদী অঙ্কুরোদগম

১. যখন বীজপত্রসহ ভ্রূণমুকুল মাটি ভেদ করে উপরে উঠে আসে তখন তাকে মৃদভেদী অঙ্কুরোদগম বলে।

২. হাইপোকোটাইলের দ্রুত বৃদ্ধির কারনে হয়।

গ) উদ্দীপকের চিত্রের N হচ্ছে পরাগধানী যেখানে পরাগরেণু থাকে। এই পরাগরেণু ডিম্বাণু তৈরিতে সহায়তা করে। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো-

পরাগায়ন প্রক্রিয়ায় পরাগরেণু ফুলের গর্ভমুণ্ডে স্থানান্তরিত হয়। এখান থেকে নিঃসৃত রস শুষে নিয়ে এটি ফুলে উঠে এবং এর আবরণ ভেদ করে একটি নালি বেরিয়ে আসে। এটি পরাগনালি। পরাগনালি গর্ভদন্ড ভেদ করে গর্ভাশয় ডিম্বকের কাছে গিয়ে পৌঁছে। ইতিমধ্যে এই পরাগনালিতে দুটি পুংগ্যামেট সৃষ্টি হয়। ডিম্বকের ভিতর পৌঁছে এ নালিকা ফেটে যায় এবং পুং গ্যামেট দুটি মুক্ত হয়। ডিম্বকের ভিতর জ্ঞপথলি থাকে। এরমধ্যে স্ত্রী গ্যামেট বা ডিম্বাণু উৎপন্ন হয়। পুং গ্যামেটের একটি এই ডিম্বাণুর সাথে মিলিত হয়। এভাবেই নিষিক্তকরণ শেষ হয়। অন্য পুংগ্যামেট গৌণ নিউক্লিয়াসের সাথে মিলিত হয় এবং সস্য উৎপন্ন করে।

উপরোক্ত প্রক্রিয়ার মাধ্যমেই পরাগরেণু ডিম্বাণু তৈরিতে অংশগ্রহণ করে।

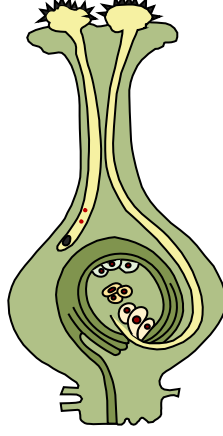
ঘ) চিত্রের O হচ্ছে গর্ভমুণ্ড এবং M হচ্ছে দল। এদের মধ্যে পরাগায়নের ক্ষেত্রে গর্ভমুণ্ড সরাসরি অংশগ্রহণ করে। নিচে এর তুলনামূলক বিশ্লেষণ করা হলো-

ফুলের পরাগধানী হতে পরাগরেণু একই ফুলে অথবা এক জাতের অন্য ফুলের গর্ভমুণ্ডে স্থানান্তরিত হওয়াকে পরাগায়ন বলে। পরাগায়নের ক্ষেত্রে পরাগরেণু অবশ্যই গর্ভমুণ্ডে পতিত হতে হবে, অন্যথায় পরাগায়ন হবে না। সুতরাং গর্ভমুণ্ড পরাগায়নের কাজে সরাসরি অংশগ্রহণ করে।

অন্যদিকে দলও পরাগায়নে সাহায্য করে। দল রঙিন হলে বিভিন্ন পতঙ্গ ফুলের দিকে আকৃষ্ট হয় এবং মধু সংগ্রহের জন্য এক ফুল থেকে অন্য ফুলে যায়। এতে পরাগরেণু এক ফুল থেকে অন্য ফুলের গর্ভমুণ্ডে স্থানান্তরিত হয় এবং পরাগায়ন সংঘটিত হয়।

উপরোক্ত তুলনামূলক আলোচনার সাপেক্ষে বলা যায় পরাগায়নের ক্ষেত্রে চিত্রের O তথা গর্ভমুণ্ড সরাসরি অংশগ্রহণ করে।

প্রশ্ন ৩. নিচের চিত্রটি লক্ষ করো-



ক. পুষ্পমঞ্জরি কাকে বলে?

খ. কদম ফুলের অভিযোজন ব্যাখ্যা কর।

গ. প্রকৃত ফল এর ক্ষেত্রে উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি বর্ণনা কর।

ঘ. উদ্দীপকে সংঘটিত প্রক্রিয়ার ফলে গঠিত অঙ্গটি আমাদের জীবনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে- বিশ্লেষণ কর।

৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক) কাণ্ডের শীর্ষ মুকুল বা কান্টিক মুকুল থেকে উৎপন্ন একটি শাখায় ফুলগুলো বিশেষ একটি নিয়মে সাজানো থাকে। ফুলসহ শাখাকে পুষ্পমঞ্জরি বলে।

খ) প্রত্যেকটা জীব তার বংশকে টিকিয়ে রাখার জন্য বিভিন্নভাবে অভিযোজিত হয়। কদম ফুলও তার বংশ টিকিয়ে রাখতে এবং পরাগায়নের মাধ্যম গুলোর সাহায্য পেতে অভিযোজিত হয়। এতে ফুল মোটামুটি বড় ধরনের হয়। তবে ছোট হলে ফুলগুলো পুষ্পমঞ্জরিতে সজ্জিত থাকে। এদের রং আকর্ষণীয় হয়। ফলে বিভিন্ন প্রাণী ফুলের দিকে আকৃষ্ট হয় এবং পরাগায়ন সম্পন্ন হয়। অর্থাৎ প্রাণীর মাধ্যমে পরাগায়নের জন্য কদমফুল আকর্ষণীয় রঙে অভিযোজিত হয়েছে।

গ) উদ্ভীপকের প্রক্রিয়াটি হচ্ছে নিষিক্তকরণ। নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে প্রকৃত ফল সৃষ্টি হয়। প্রকৃত ফল এর ক্ষেত্রে নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়াটি নিচে বর্ণনা করা হলো-

জননকোষ সৃষ্টি নিষিক্তকরণের পূর্বশর্ত। একটি পুং গ্যামেট অন্য একটি স্ত্রী গ্যামেটের সঙ্গে পরিপূর্ণ ভাবে মিলিত হওয়াকে নিষিক্তকরণ বলে। পরাগায়নের ফলে পরাগরেণু গর্ভমুণ্ডে স্থানান্তরিত হয়। এখান থেকে নিঃসৃত রস শুষে নিয়ে এটি ফুলে উঠে এবং এর আবরণ ভেদ করে একটি নালী বেরিয়ে আসে একে পরাগনালী বলে। পরাগনালী গর্ভদন্ড ভেদ করে গর্ভাশয়ে ডিম্বকের কাছে গিয়ে পৌঁছে। ইতিমধ্যে এ পরাগনালীতে দুটি পুং গ্যামেট সৃষ্টি হয়। ডিম্বকের ভেতর পৌঁছে নালিকা ফেটে যায় এবং পুংগ্যামেট দুটি মুক্ত হয়। ডিম্বকের ভেতর ভ্রূণথলি থাকে। এর মধ্যে স্ত্রী গ্যামেট বা ডিম্বাণু উৎপন্ন হয়। পুং গ্যামেটের একটি এ স্ত্রী গ্যামেটের সঙ্গে মিলিত হয়। এভাবে নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়া শেষ হয়। অন্য পুং গ্যামেটটি নিউক্লিয়াসের সাথে মিলিত হয়। এভাবে নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়া শেষ হয়। অন্য পুং গ্যামেটটি গৌণ নিউক্লিয়াসের সাথে মিলিত হয় এবং সস্যকণা উৎপন্ন করে।

ঘ) উদ্ভীপকের সংঘটিত প্রক্রিয়াটি হচ্ছে নিষেক তথা নিষিক্তকরণ। এ প্রক্রিয়ার ফলে গঠিত অঙ্গ আমাদের জীবনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো-

জীবজগতের নিষেক একটি গুরুত্বপূর্ণ জৈবিক প্রক্রিয়া। এ প্রক্রিয়ায় স্ত্রী গ্যামেটের সাথে পুং গ্যামেটের মিলনের ফলে জাইগোট সৃষ্টি হয়। জাইগোট থেকে ভ্রূণ সৃষ্টি হয় যা পরবর্তী প্রজন্মকে টিকিয়ে রাখতে সাহায্য করে। এছাড়া নিষেকের ফলে গর্ভাশয়ের অভ্যন্তরস্থ ডিম্বক গুলো জীবে এবং গর্ভাশয় ফলে পরিণত হয়। বীজ উদ্ভিদের বংশ রক্ষা করে। বীজের সৃষ্টি না হলে অধিকাংশ পুষ্পক উদ্ভিদই বিলুপ্ত হয়ে যেত। আবার উদ্ভিদের ফল ও বীজের উপরই খাদ্যের জন্য প্রাণীকুল বিশেষ করে মানুষ সম্পূর্ণভাবে নির্ভরশীল। কাজেই নিষেক ক্রিয়া যত না গুরুত্বপূর্ণ উদ্ভিদের জন্য তার চেয়েও অধিক গুরুত্বপূর্ণ মানুষ জাতির জন্য। আমরা আম, জাম, কাঁঠাল, ধান, গম, বার্লি যা খেয়ে বেঁচে থাকি তার সবই নিষেক ক্রিয়ার ফলে সৃষ্টি হয়।

অতএব পরিশেষে বলা যায়, নিষেকক্রিয়া তথা নিষিক্তকরণের ফলে গঠিত অঙ্গ আমাদের জীবনের জন্য অতীব গুরুত্বপূর্ণ।

প্রশ্ন ৪. নিচের উদ্ভিদপকটি লক্ষ্য করো-

পূরবীদের বাড়িতে অনেকগুলো কুলগাছ থাকলেও কোনোটিতে ভালো মানের কুল ছিল না। ফলনও কম ছিল। তাই সে ভালো ফলন পাওয়ার জন্য পাশের বাড়ির রানুদের ভাল জাতের কুল গাছকে নিজেদের গাছে অঙ্গজ প্রজনন প্রক্রিয়ায় প্রতিস্থাপন করে। এতে সে আশাতীত ফল পায়।

ক. প্রজনন প্রধানত কয় প্রকার?

খ. টিউবার বলতে কী বোঝায়?

গ. পূরবী কিভাবে উক্ত প্রক্রিয়াটি সংঘটিত করেছে? ব্যাখ্যা কর।

ঘ. পূরবীর উক্ত প্রক্রিয়াটি বেছে নেওয়ার যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর।

৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক) প্রজনন বা জনন প্রধানত দুই প্রকার। যথা- ১. অযৌন জনন ও ২. যৌন জনন।

খ) টিউবার এক ধরনের রূপান্তরিত কাণ্ড।

কিছু কিছু উদ্ভিদের মাটির নিচের শাখার অগ্রভাগে খাদ্য সঞ্চয়ের ফলে স্ফীত হয়ে কন্দের সৃষ্টি করে, এদের টিউবার বলে। ভবিষ্যতে এ কন্দ জননের কাজ করে। কন্দের গায়ে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গর্ত থাকে। এগুলো দেখতে চোখের মতো তাদের চোখ বলা হয়। একটি চোখের মধ্যে একটি কুঁড়ি থাকে। আঁশের মতো অসবুজ পাতার (শঙ্কপত্র) কক্ষে এসব কুড়ি জন্মে। প্রতিটি চোখ থেকে একটি স্বাধীন উদ্ভিদের জন্ম হয়, যেমন- আলু।

গ) উদ্ভিদকে পূরবী কৃত্রিম অঙ্গজ প্রজননের কলম পদ্ধতির মাধ্যমে উক্ত প্রক্রিয়া সম্পন্ন করেছে। নিচে প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করা হলো-

কলম করার জন্য প্রথমে একটি সুস্থ গাছের কচি ও সতেজ শাখা নির্বাচন করা হয়। উপযুক্ত স্থানে বাকল সামান্য কেটে নিতে হয়। এবার ঐ ক্ষতস্থানটি মাটি ও গোবর মিশিয়ে ভালোভাবে আবৃত করে দিতে হবে। এবার সেলোফেন টেপ অথবা পলিথিন দিয়ে এ স্থানটি মুড়ে দিতে হবে যাতে পানি লেগে মাটি ও গোবরের মিশ্রণ খসে না পড়ে। নিয়মিত পানি দিয়ে এ অংশটি ভিজিয়ে দিতে হবে। এভাবে কিছুদিন রেখে দিলে এই স্থানে মূল গজাবে। এরপরে মূলসহ শাখার এ অংশটি মাতৃউদ্ভিদ থেকে কেটে নিয়ে মাটিতে রোপন করে দিলে নতুন একটি উদ্ভিদ হিসেবে বেড়ে উঠবে।

ঘ) পূরবী তার কুল গাছের ফলন বৃদ্ধির জন্য কৃত্রিম অঙ্গজ প্রজননের কলম পদ্ধতি বেছে নেওয়ার যৌক্তিকতা নিচে বিশ্লেষণ করা হলো-

যেহেতু পূরবীর কুল গাছের ফলন কম ছিল। তাই সে গাছের ফলন বৃদ্ধির জন্য পাশের বাড়ির রানুদের ভাল জাতের কুল গাছকে নিজের গাছে কৃত্রিম অঙ্গজ প্রজনন পদ্ধতির মাধ্যমে প্রতিস্থাপন করে। এ পদ্ধতি অবলম্বন করে পূরবী তার কুল গাছে কাঙ্ক্ষিত ফল লাভ করে। রানুদের কুল গাছের মতো সেও এখন তার কাছ থেকে ভাল জাতের কুল পাচ্ছে। এছাড়াও মাতৃউদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য সংরক্ষিত হচ্ছে।

তাই বলা যায় যে, ভালো মানের কুল পাওয়া ও ফলন বৃদ্ধির জন্য পূরবী কৃত্রিম অঙ্গজ প্রজননের যে প্রক্রিয়া টি বেছে নিয়েছে তা সম্পূর্ণ যৌক্তিক।



বহুনির্বাচনী প্রশ্ন

(১) পর-পরাগায়ন ঘটে নিচের কোনটিতে? [ঢা. বো. ১৮,১৭; রা.বো.১৫; কু.বো. ১৫]

(ক) সরিষা

(খ) কুমড়া

(গ) ধুতুরা

(ঘ) ☒ শিমুল

(২) রসুনে কোন ধরনের জনন ঘটে? [ব.বো. ১৮]

(ক) টিউবার

(খ) রাইজোম

(গ) ☒ কন্দ

(ঘ) স্টোলন

(৩) ফুলের সবচেয়ে বাহিরের স্তরকে কি বলে? [কু.বো.১৭]

(ক) পুংকেশর

(খ) গর্ভকেশর

(গ) দল

(ঘ) ☒ বৃতি

(৪) কোনটি বায়ুপরাগী ফুল? [দি.বো.১৭]

(ক) সরিষা

(খ) কদম

(গ) শিমুল

(ঘ) ☒ ধান

(৫) একটি সম্পূর্ণ ফুলের কয়টি অংশ থাকে? [কু.বো.১৬]

(ক) ৬ টি

(খ) ☒ ৫ টি

(গ) ৪ টি

(ঘ) ৩ টি

(৬) কোন উদ্ভিদে অফসেট দেখা যায়? [রা.বো.১৫]

- (ক) কচু (খ) পুদিনা (গ) পিয়াজ (ঘ) ☒ কচুরিপানা

(৭) মৃদগত অঙ্কুরোদগম দেখা যায় কোনটির মধ্যে? [চ.বো. ১৮; সকল বো. ১৬]

- (ক) কুমড়া (খ) রেড়ি (গ) তেতুল (ঘ) ☒ ছোলা

(৮) ফল ও বীজ উৎপাদনের পূর্বশর্ত কি? [সি, বো -১৮]

- (ক) ফুল (খ) প্রজনন (গ) ☒ পরাগায়ন (ঘ) অঙ্কুরোদগম

(৯) ঞ্ণমূলের উপরের অংশকে কি বলে? [দি.বো.১৪]

- (ক) টেস্টা (খ) টেগমেন (গ) এপিকোটাইল (ঘ) ☒ হাইপোকোটাইল

(১০) পানিপরাগী ফুলের বৈশিষ্ট্য- [সি, বো -১৮]

- i. গতিশীলতা বৃদ্ধি পায়
ii. আকারে ক্ষুদ্র, হালকা ও অসংখ্য
iii. স্ত্রী ফুলের বৃত্ত লম্বা কিন্তু ফুলের বৃত্ত ছোট

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ☒ ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

(১১) পতঙ্গপরাগী ফুলের বৈশিষ্ট্য- [সি.বো.১৬]

- i. ফুল বড়
- ii. মধুগ্রন্থিহীন
- iii. গর্ভমুন্ড আঠালো

নিচের কোনটি সঠিক?

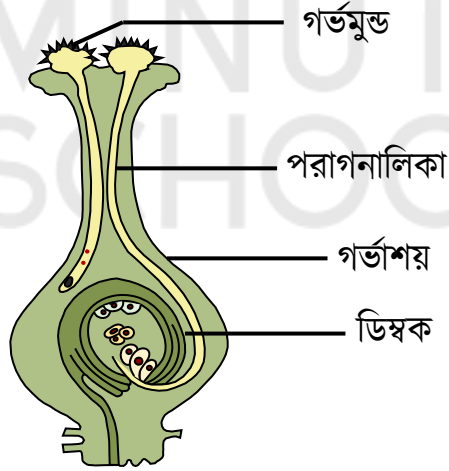
(ক) i ও ii

☒ (খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

নিচের চিত্রে আলোকে ৮৩ ও ৮৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও : [য. বো -১৬]



(১২) চিত্রের অংশটি উদ্ভিদের কোন প্রক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে?

(ক) সালোকসংশ্লেষণ

(খ) শ্বসন

☒ (গ) নিষিক্তকরণ

(ঘ) অঙ্কুরোদগম

(১৩) চিত্রের ডিম্বক অংশটি-

- i. ফুল বড়
- ii. মধুগ্রস্থিহীন
- iii. গর্ভমুন্ড আঠালো

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ☒ ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

(১৪) বীজের সূচালো অংশের নিকটস্থ ছিদ্রটি হলো-

- (ক) ভ্রূণমূল (খ) হাইপোকোটাইল
(গ) ☒ মাইক্রোপাইল (ঘ) টেগমেন

(১৫) দেহের খণ্ডায়নের মাধ্যমে প্রজনন ঘটে-

- i. *Spirogyra*
- ii. *Mucor*
- iii. *Penicillium*

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) ☒ i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii