



NETAJI SUBHAS OPEN UNIVERSITY

STUDY MATERIAL

**SUBSIDIARY
BOTANY**

SBT - 02

Block - 1

Units : 1-10

- **Morphology, Taxonomy,
Ecology, Economic Botany,
Plant Breeding**



প্রাক্কথন

নেতাজি সুভাষ মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের স্নাতক শ্রেণির জন্য যে পাঠক্রম প্রবর্তিত হয়েছে, তার লক্ষণীয় বৈশিষ্ট্য হ'ল প্রতিটি শিক্ষার্থীকে তাঁর পছন্দমতো কোনও বিষয়ে সাম্মানিক (honours) স্তরে শিক্ষাগ্রহণের সুযোগ করে দেওয়া। এক্ষেত্রে ব্যক্তিগতভাবে তাঁদের গ্রহণক্ষমতা আগে থেকেই অনুমান করে না নিয়ে নিয়ত মূল্যায়নের মধ্য দিয়ে সেটা স্থির করাই যুক্তিযুক্ত। সেই অনুযায়ী একাধিক বিষয়ে সাম্মানিক মানের পাঠ-উপকরণ রচিত হয়েছে ও হচ্ছে—যার মূল কাঠামো স্থিরীকৃত হয়েছে একটি সুচিন্তিত পাঠক্রমের ভিত্তিতে। কেন্দ্র ও রাজ্যের অগ্রগণ্য বিশ্ববিদ্যালয়সমূহের পাঠক্রম অনুসরণ করে তার আদর্শ উপকরণগুলির সমন্বয়ে রচিত হয়েছে এই পাঠক্রম। সেই সঙ্গে যুক্ত হয়েছে অধ্যতব্য বিষয়ে নতুন তথ্য, মনন ও বিশ্লেষণের সমাবেশ।

দূর-সঞ্চারী শিক্ষাদানের স্বীকৃত পদ্ধতি অনুসরণ করেই এই সব পাঠ-উপকরণ লেখার কাজ চলছে। বিভিন্ন বিষয়ের অভিজ্ঞ পণ্ডিতমণ্ডলীর সাহায্য এ কাজে অপরিহার্য এবং যাঁদের নিরলস পরিশ্রমে লেখা, সম্পাদনা তথা বিন্যাসকর্ম সুসম্পন্ন হচ্ছে তাঁরা সকলেই ধন্যবাদের পাত্র। আসলে, এঁরা সকলেই অলক্ষ্য থেকে দূরসঞ্চারী শিক্ষাদানের কার্যক্রমে অংশ নিচ্ছেন; যখনই কোনো শিক্ষার্থী এই পাঠ্যবস্তুনিচয়ের সাহায্য নেবেন, তখনই তিনি কার্যত একাধিক শিক্ষকমণ্ডলীর পরোক্ষ অধ্যাপনার তাবৎ সুবিধা পেয়ে যাচ্ছেন।

এইসব পাঠ-উপকরণের চর্চা ও অনুশীলনে যতটা মনোনিবেশ করবেন কোনও শিক্ষার্থী, বিষয়ের গভীরে যাওয়া তাঁর পক্ষে ততই সহজ হবে। বিষয়বস্তু যাতে নিজের চেষ্টায় অধিগত হয়, পাঠ-উপকরণের ভাষা ও উপস্থাপনা তার উপযোগী করার দিকে সর্বস্তরে নজর রাখা হয়েছে। এরপর যেখানে যতটুকু অস্পষ্টতা দেখা দেবে, বিশ্ববিদ্যালয়ের বিভিন্ন পাঠকেত্রে নিযুক্ত শিক্ষা-সহায়কগণের পরামর্শে তার নিরসন অবশ্যই হ'তে পারবে। তার ওপর প্রতি পর্যায়ের শেষে প্রদত্ত অনুশীলনী ও অতিরিক্ত জ্ঞান অর্জনের জন্য গ্রন্থ-নির্দেশ শিক্ষার্থীর গ্রহণ-ক্ষমতা ও চিন্তাশীলতা বৃদ্ধির সহায়ক হবে।

এই অভিনব আয়োজনের বেশ কিছু প্রয়াসই এখনও পরীক্ষামূলক—অনেক ক্ষেত্রে একেবারে প্রথম পদক্ষেপ। স্বভাবতই ত্রুটি-বিচ্যুতি কিছু কিছু থাকতে পারে, যা অবশ্যই সংশোধন ও পরিমার্জনার অপেক্ষা রাখে। সাধারণভাবে আশা করা যায়, ব্যাপকতর ব্যবহারের মধ্য দিয়ে পাঠ-উপকরণগুলি সর্বত্র সমাদৃত হবে।

অধ্যাপক (ড.) শুভ শঙ্কর সরকার
উপাচার্য

অষ্টম পুনর্মুদ্রণ : অক্টোবর, 2019

বিশ্ববিদ্যালয় মঞ্জুরি কমিশনের দূরশিক্ষা ব্যুরোর বিধি অনুযায়ী মুদ্রিত।
Printed in accordance with the regulations of the Distance Education Bureau
of the University Grants Commission.

পরিচিতি

বিষয় : সহায়ক উদ্ভিদবিদ্যা

স্নাতক পাঠক্রম

পাঠক্রম : পর্যায়

SBT : 02 : 01

| | রচনা | সম্পাদনা |
|---------|------------------------|-----------------------|
| Unit 1 | ড. ব্রিজভূষণ তেওয়ারী | ড. রিতা কুণ্ডু |
| Unit 2 | ঐ | ঐ |
| Unit 3 | অধ্যাপক গৌরগোপাল মাইতি | শ্রী রামকুমার ভগত |
| Unit 4 | ঐ | ঐ |
| Unit 5 | ঐ | ঐ |
| Unit 6 | ড. বিদিশা মণ্ডল (সাহা) | ঐ |
| Unit 7 | ঐ | ঐ |
| Unit 8 | ড. রিতা কুণ্ডু | ডঃ অনাদি কুমার কুণ্ডু |
| Unit 9 | অধ্যাপক শিবদাস ঘোষ | ঐ |
| Unit 10 | ঐ | ঐ |

প্রজ্ঞাপন

এই পাঠ-সংকলনের সমুদয় স্বত্ব নেতাজি সুভাষ মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের দ্বারা সংরক্ষিত। বিশ্ববিদ্যালয় কর্তৃপক্ষের লিখিত অনুমতি ছাড়া এর কোনোও অংশের পুনর্মুদ্রণ বা কোনোভাবে উদ্ভূতি সম্পূর্ণ নিষিদ্ধ।

মোহন কুমার চট্টোপাধ্যায়
নিবন্ধক

REPORT

REPORT NO.

DATE OF REPORT

19: 10: 1952

| NO. | DESCRIPTION | AMOUNT | TOTAL |
|-----|-------------|--------|-------|
| 1 | ... | ... | ... |
| 2 | ... | ... | ... |
| 3 | ... | ... | ... |
| 4 | ... | ... | ... |
| 5 | ... | ... | ... |
| 6 | ... | ... | ... |
| 7 | ... | ... | ... |
| 8 | ... | ... | ... |
| 9 | ... | ... | ... |
| 10 | ... | ... | ... |
| 11 | ... | ... | ... |
| 12 | ... | ... | ... |

...

...

...



নেতাজি সুভাষ মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়

SBT - 02

অঙ্গসংস্থানবিদ্যা, শ্রেণীবিন্যাসবিদ্যা, বাস্তুবিদ্যা, প্রজননবিদ্যা
(স্নাতক পাঠক্রম)

পর্যায় 1

| | | |
|--------|------------------------------------------------------------------------------|---------|
| একক 1 | পুষ্পবিন্যাস ও ফুলের প্রকারভেদ | 7-28 |
| একক 2 | পরাগযোগ, ফল ও বীজ | 29-47 |
| একক 3 | গুপ্তবীজী উদ্ভিদের বিন্যাসবিধি | 48-62 |
| একক 4 | গুপ্তবীজী উদ্ভিদের বিন্যাসবিধি : বেন্থাম ও হুকারের উদ্ভিদরাজের শ্রেণিবিন্যাস | 63-72 |
| একক 5 | গুপ্তবীজী উদ্ভিদের শ্রেণিবিন্যাসবিধি (বিভিন্ন গোত্রের সম্পর্কে পরিচিতি) | 73-83 |
| একক 6 | উদ্ভিদ পারস্পর্য আগমন | 84-88 |
| একক 7 | জলজ, জাঙ্গল এবং লবনাম্বু উদ্ভিদের অভিযোজন | 89-101 |
| একক 8 | অর্থকরী উদ্ভিদবিদ্যা | 102-112 |
| একক 9 | উদ্ভিদ প্রজনন বিদ্যা | 113-120 |
| একক 10 | পলিপ্লয়ডি ও পলিপ্লয়ডি প্রজনন | 121-127 |

একক - 1 : পুষ্পবিন্যাস ও ফুলের প্রকারভেদ (Inflorescence, Flower and Placentation)

গঠন

- 1.1 প্রস্তাবনা
 - উদ্দেশ্য
- 1.2 পুষ্পবিন্যাস
- 1.3 পুষ্পবিন্যাসের প্রকারভেদ
 - 1.3.1 অনিয়ত পুষ্পবিন্যাস
 - 1.3.2 নিয়ত পুষ্পবিন্যাস
 - 1.3.3 মিশ্র পুষ্পবিন্যাস
- 1.2 পুষ্প বা ফুল
 - 1.2.1 পুষ্প বা ফুলের বিভিন্ন অংশ
 - 1.2.2 ফুলের প্রকারভেদ
 - 1.2.3 পুষ্পবিন্যাস
 - 1.2.4 পুংকেশরের সমসংযোগ
 - 1.2.5 পুংকেশরের অসমসংযোগ
 - 1.2.6 অমরা ও অমরা বিন্যাস
 - 1.2.7 ডিম্বক
- 1.3 সারাংশ
- 1.4 অনুশীলনী
- 1.5 উত্তরমালা

1.1 প্রস্তাবনা :

পথ চলতে চলতে আমরা নানা ধরনের সপুষ্পক উদ্ভিদের সম্মুখীন হয়ে থাকি। সাধারণত গাছের কিছু বিশেষ শাখার উপর একটি নির্দিষ্ট পদ্ধতিতে পুষ্পগুলো সাজানো থাকে। যে দণ্ডের উপর পুষ্পগুলো সাজানো থাকে তাকে পুষ্পদণ্ড বলে। এই পুষ্পদণ্ডের উপর পুষ্পের বিন্যাস পদ্ধতিকে পুষ্পবিন্যাস বলে।

এছাড়া পুষ্প হল সপুষ্পক উদ্ভিদের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ। পুষ্পের বহিঃগঠন ও অন্তঃগঠন অধ্যয়ন করে উদ্ভিদ বিজ্ঞানের অনেক তথ্য জানা যায়। গাছের পুষ্পবিন্যাস ও পুষ্পের গঠনের উপর নির্ভর করে উদ্ভিদের গোত্র, গণ, প্রজাতি ইত্যাদি নির্ণয় করা সম্ভব হয়।

উদ্দেশ্য :

এই এককটি থেকে আমরা পুষ্পবিন্যাসের প্রকারভেদ ও পুষ্পের গঠন সম্পর্কে নিম্নলিখিত বিষয়গুলো জানতে পারবো—

- পুষ্পবিন্যাস কী?
- পুষ্পবিন্যাসের প্রকারভেদ ও তার প্রয়োজনীয়তা।
- পুষ্প বা ফুল কি?
- ফুলের গঠন সম্পর্কে যাবতীয় তথ্য।
- পুষ্পবিন্যাস ও পুষ্পের গঠন কিভাবে উদ্ভিদ সনাক্তকরণে সাহায্য করে।

1.2 পুষ্পবিন্যাস (Inflorescence) :

পুষ্পবিন্যাস হল পুষ্পদণ্ডের উপর পুষ্পের সুনির্দিষ্ট বিন্যাস পদ্ধতি। আমরা জানি সাধারণত কাণ্ডের একটি বিশেষ শাখার উপর পুষ্পগুলি একটি নির্দিষ্ট পদ্ধতিতে সজ্জিত থাকে। যে বিশেষ শাখাটির উপর পুষ্পগুলি সজ্জিত থাকে তাকে পুষ্পদণ্ড বা মঞ্জুরীদণ্ড (Peduncle or rachis) বলে।

পুষ্পগুলো পুষ্পদণ্ডের উপর যে বৃন্তের (Stalk) মাধ্যমে যুক্ত থাকে তাকে পুষ্পবৃন্ত (Pedicel) বলে। তবে সব পুষ্প বৃন্তযুক্ত হয় না। যে সকল পুষ্প বৃন্ত থাকে তাদের সবৃন্তক (Pedicillate) পুষ্প এবং যাদের বৃন্ত থাকে না তাদের অবৃন্তক (Scssile) পুষ্প বলে।

1.3 পুষ্পবিন্যাসের প্রকার ভেদ (Types of Inflorescence) :

পুষ্পবিন্যাস প্রধানত তিন প্রকার হয় যথা, অনিয়ত (Raccmose), নিয়ত (Cymose) এবং মিশ্র (Mixed)।

অনিয়ত ও নিয়ত পুষ্পবিন্যাসের মঞ্জুরীদণ্ড যদি শাখায় বিভক্ত হয় এবং পুষ্পগুলো যদি শাখার উপর উৎপন্ন হয় তখন তাকে যৌগিক (Compound) পুষ্পবিন্যাস বলে।

1.3.1 অনিয়ত বা রেসিমোজ পুষ্পবিন্যাস (Indefinite or Racemose Inflorescence) :

এই প্রকার পুষ্পবিন্যাসে পুষ্পদণ্ড বা মঞ্জুরীদণ্ডটি অনির্দিষ্টভাবে বাড়তে থাকে এবং মঞ্জুরীদণ্ডের অগ্রভাগে কখনো কোন পুষ্প উৎপন্ন হয় না। মঞ্জুরীদণ্ডের উপর পুষ্পগুলো অগ্রোন্মুখভাবে (Acropetal) ফোটে, অর্থাৎ পুষ্পগুলো নিচের দিক থেকে উপরের দিকে ফোটে, ফলে সবচেয়ে পরিণত পুষ্পটি নিচে এবং সবচেয়ে অপরিণত পুষ্পটি পুষ্পদণ্ডের উপরে অবস্থান করে।

1.3.1 অনিয়ত পুষ্পবিন্যাসের প্রকারভেদ (Types of racemose inflorescence) :

- (a) অনির্দিষ্ট বা রেসিম (Raceme) : এক্ষেত্রে পুষ্পদণ্ড বা মঞ্জুরীদণ্ড লম্বা ও অনির্দিষ্টভাবে বেড়ে যায় এবং সবস্বতক পুষ্পগুলো অগ্রোন্মুখভাবে ফোটে। প্রতিটি পুষ্পের বৃন্ত প্রায় সমান দৈর্ঘ্যযুক্ত হয়, উদাহরণঃ সরষে (*Brassica juncea*) মূলা (*Raphanus sativus*), অতসী (*Crotalaria juncea*) ইত্যাদি।



চিত্র : সরষের রেসিম

- (b) সমভূম বা করিম্ব (corymb) : অনির্দিষ্টভাবে বাড়তে থাকা পুষ্পদণ্ড বা মঞ্জুরীদণ্ডের উপর উৎপন্ন পুষ্পের বৃন্তগুলো অসমান হয়। নিচের দিকের পুষ্পগুলোর বৃন্ত উপরের পুষ্পগুলোর বৃন্তের চেয়ে

অনেক বেশি লম্বা হয় ফলে পুষ্পগুলো প্রায় একই তলে অবস্থান করে এবং অভিকেন্দ্রিকভাবে ফোটে।
উদাহরণ কালকাসুন্দা (*Cassia sophera*)



চিত্র : কালকাসুন্দের করিম্ব

- (c) মঞ্জুরী বা স্পাইক (spike) : এক্ষেত্রে পুষ্পদণ্ড বা মঞ্জুরীদণ্ডটি রেসিমের মতো লম্বা এবং অনির্দিষ্টভাবে বেড়ে যায় কিন্তু পুষ্পগুলো অবৃত্তক (sessile) হয়, উদাহরণ—আপাং (*Achyranthes aspera*), নীলকান্ত (*Ecbolium viridis*) ইত্যাদি।



চিত্র : আপাং এর স্পাইক

- (d) চমসামঞ্জুরী বা স্প্যাডিক্স (Spadix) : এই প্রকার পুষ্পবিন্যাসে মঞ্জুরী বা স্পাইকের সামান্য রূপান্তর দেখা যায়। এক্ষেত্রে পুষ্পদণ্ডটি অপেক্ষাকৃত রসালো ও মোটা হয় এবং এক বা একাধিক, বিশেষ ধরনের, বৃহদাকার, চমসা (spathe) নামক মঞ্জুরীপত্র দিয়ে আবৃত থাকে। এক্ষেত্রে পুষ্পগুলো একলিঙ্গ বা ক্লীব

ধরনের হয়। পুষ্পদণ্ডের উপরের দিকে পুংপুষ্প এবং নীচের দিকে স্ত্রী-পুষ্প সজ্জিত থাকে। পুং ও স্ত্রীপুষ্পের মধ্যবর্তী স্থানে ক্লীব পুষ্পগুলো অবস্থান করে। পুষ্পদণ্ডের অগ্রভাগ পুষ্পবিহীন থাকে যাকে উল্লান্ত উপাঙ্গ বা অ্যাপেনডিক্স (appendix) বলে। উদাহরণ : কচু (*Colocasia esculenta*)



চিত্র : কচুর চমসামঞ্জরী

(e) অ্যামেন্টাম বা ক্যাটকিন (Amentum or Catkin) :

এটি একলিঙ্গ পুষ্পবিশিষ্ট এক প্রকার রূপান্তরিত মঞ্জুরী (spike) মাত্র। এক্ষেত্রে পুষ্পদণ্ড বা মঞ্জুরীদণ্ডটি সবু ও খুব দুর্বল হয় ফলে ঝড় বা ঝাড়া হয়ে থাকতে পারে না এবং নীচের দিকে ঝুলে পড়ে। নিষেকের পর পরিণত অবস্থায় ক্যাটকিন ঝরে পড়ে।

উদাহরণ : মুক্তোবুরি (*Acalypha indica*), হ্যাডেল (*Corylus sp.*)



চিত্র : হ্যাডেল এর ক্যাটকিন

(f) স্ট্রোবাইল (Strobile) :

এক্ষেত্রে মঞ্জুরী বা স্পাইক পুষ্পবিন্যাসের সামান্য রূপান্তর ঘটেছে। এখানে পুষ্পদণ্ড বা মঞ্জুরীদণ্ডের উপর অবস্থিত শঙ্কপত্র বা মঞ্জুরীপত্রের (membranous bract) কক্ষে (axil) পুষ্প উৎপন্ন হয়।
উদাহরণ : হপ (*Humulus lupulus*)।



চিত্র : হপ-এর স্ট্রোবাইল

(g) অনুমঞ্জুরী বা স্পাইকলেট বা লকুস্টা (Spikelet or Locusta) :

এই ধরনের পুষ্পবিন্যাস বিশেষকরে গ্র্যামিনী (পোয়েসী) গোত্রের উদ্ভিদে দেখা যায়। একটি অনুমঞ্জুরীতে এক বা একাধিক পুষ্প উৎপন্ন হয়। সম্পূর্ণ অনুমঞ্জুরীর নীচের দিকে সাধারণত দুটি মঞ্জুরীপত্র বা গ্লুম (glume) থাকে যার উপরের দিকে অবস্থিত প্রতিটি পুষ্প লেম্মা (lemma) ও পেলিয়া (palea) নামক মঞ্জুরীপত্র ও মঞ্জুরীপত্রিকার কক্ষে উৎপন্ন হয়। উদাহরণ ধান (*Oryza sativa*), গম (*Triticum aestivum*) ইত্যাদি।



চিত্র : গমের অনুমঞ্জুরী

(h) ছত্রমঞ্জুরী (Umbel) :

এক্ষেত্রে পুষ্পদণ্ড বা মঞ্জুরীদণ্ডটি অত্যন্ত সঙ্কুচিত হয় এবং মঞ্জুরীদণ্ডের অগ্রভাগ থেকে প্রায় সমান

দৈর্ঘ্যের বৃত্তযুক্ত পুষ্প অরীয়ভাবে সজ্জিত থাকে, ফলে সম্পূর্ণ পুষ্পবিন্যাসটি ছাতার মত দেখায়।
উদাহরণ : থানকুনি (*Centella asiatica*)



চিত্র : থানকুনির ছত্রমঞ্জুরী

(i) মুণ্ড বা ক্যাপিটুলাম বা অ্যান্থোডিয়াম (Head or Capitulum or Anthodium) :

এক্ষেত্রে প্রধান অক্ষটি দৈর্ঘ্যে বৃদ্ধি না পেয়ে স্থূল, স্ফীত, ও প্রসারিত হয়ে পুষ্পাধারে (receptacle) পরিণত হয়। পুষ্পাধারের উপর অসংখ্য অব্যক্ত পুষ্প যাদের পুষ্পিকা (florets) বলে, প্রান্ত থেকে ক্রমে কেন্দ্রের দিকে ফুটে থাকে। পুষ্পাধারের নীচে পুষ্পাধারকে আবৃত করে কতকগুলো ছোট ছোট মঞ্জুরীপত্র (bracts) চক্রাকারে সজ্জিত থাকে। একে মঞ্জুরী পত্রাবরণ (Involucre of bracts) বলে। এই ধরনের পুষ্পবিন্যাসে বাইরের দিকে অবস্থিত পুষ্পগুলোকে প্রান্তপুষ্পিকা (ray-florets) এবং কেন্দ্রের পুষ্পিকাগুলোকে মধ্যপুষ্পিকা (disc-florets) বলে। উদাহরণ সূর্যমুখী (*Helianthus annuus*)।



চিত্র : সূর্যমুখীর মুণ্ডক বা ক্যাপিটিউলাম

1.3.2 নিয়ত বা সাইমোজ পুষ্পবিন্যাস (Definite or Cymose Inflorescence) :

এই ধরনের পুষ্পবিন্যাসে পুষ্পদণ্ডের বৃদ্ধি সীমিত। কারণ এক্ষেত্রে পুষ্পদণ্ডের শীর্ষে পুষ্প জন্মায়। পুষ্পগুলো পুষ্পদণ্ডের উপর নিম্নোন্মুখভাবে (basipetally) ফোটে তার ফলে সবচেয়ে পরিণত পুষ্পটি পুষ্পদণ্ডের শীর্ষে এবং সর্বাপেক্ষা অপরিণত পুষ্পটি পুষ্পদণ্ডের নীচের দিকে অবস্থান করে।

নিয়ত বা সাইমোজ পুষ্পবিন্যাসের প্রকারভেদ (Types of Definite or Cymose Inflorescence) :

- (a) একক (Solitary) : যখন পুষ্পদণ্ডের শীর্ষে একটি মাত্র পুষ্প উৎপন্ন হয় ও পুষ্পদণ্ডের উপরেই পুষ্পবৃত্ত অবস্থান করে। উদাহরণ—জবা (*Hibiscus rosa sinensis*), বেরেলা (*Sida cordifolia*) ইত্যাদি।



চিত্র : জবার একক পুষ্পবিন্যাস

- (b) একপার্শ্বীয় (Monochasium or Uniparous cyme) : এই জাতীয় পুষ্পবিন্যাসে মঞ্জুরীদণ্ডের শীর্ষের পুষ্পটির একটু নীচে একটি শাখা নির্গত হয় এবং ঐ শাখার শীর্ষে আর একটি পুষ্প উৎপন্ন হয়। পরে ঐ শাখাদণ্ডের শীর্ষের পুষ্পটির সামান্য নীচে থেকে একটি পুষ্পযুক্ত প্রশাখা নির্গত হয়। একই ভাবে ক্রমান্বয়ে একটির পর একটি পুষ্প উৎপন্ন হতে থাকে।

একপার্শ্বীয় সাইমোজ পুষ্পবিন্যাস নিম্নলিখিত দুই প্রকার হতে পারে—

- (i) শৃঙ্খলার সাইম (Helicoid cyme) এই প্রকার পুষ্পবিন্যাসে পুষ্পগুলো পর্যায়ক্রমে একই দিকে উৎপন্ন হয়। উদাহরণ কানশিরা (*Commelina benghalensis*)



চিত্র : একপার্শ্বীয় নিয়ত পুষ্পবিন্যাস
বৃশ্চিকাকার (রেখাচিত্রে)



চিত্র : একপার্শ্বীয় নিয়ত পুষ্পবিন্যাস
শৃঙ্খলার (রেখাচিত্রে)

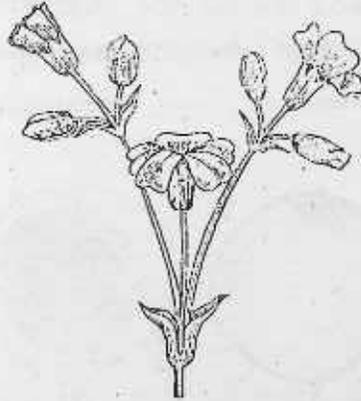
- (ii) বৃশ্চিকাকার সাইম (Scorpid cyme)

এক্ষেত্রে পুষ্পগুলো পর্যায়ক্রমে ডান ও বাম দিকে উৎপন্ন হয়।

উদাহরণ—হাতিশুঁড় (*Heliotropium indicum*)

- (c) দ্বি-পার্শ্বীয় (Dichasium or Biparous cyme)

এই প্রকার পুষ্পবিন্যাসে মঞ্জুরীদণ্ডের শীর্ষে একটি পুষ্প উৎপন্ন হবার পর তার নীচে থেকে দুটি শীর্ষপুষ্প সমন্বিত শাখা উৎপন্ন হয়। উদাহরণ—যেঁটু (*Clerodendron infortunatum*), পিঙ্ক (*Dianthus chinensis*) ইত্যাদি।



চিত্র : পিঙ্কের দ্বিপার্শ্বীয় নিয়ত পুষ্পবিন্যাস

(d) बहुपाश्वर्य (Polychasium or Multiparous cyme)

एकत्रे प्रथमे मङ्गुरीदण्डेर शीर्षे एकटि पुष्प उष्पन्न हय, तार नीचे दुटि अधिक शीर्षपुष्पयुक्त शाखा उष्पन्न हय एवं प्रतिटि शाखा आवार एकइभावे प्रशाखा उष्पन्न करे। उदाहरण आकन्द (*Calotropis procera*), भइवारनाम टिनास (*Viburnum tinus*) इत्यादि।

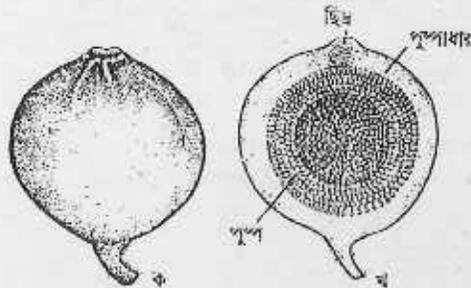


चित्र : भइवारनाम टिनासेर बहुपाश्वर्य नियत पुष्पबिन्यास

विशेष धरनेर नियत वा साइमोज पुष्पबिन्यास (Special type of definite or cymose inflorescence) :

पूर्वे उल्लेख करा पुष्पबिन्यास छाडां निम्नलिखित कयेकटि विशेष धरनेर नियत पुष्पबिन्यास देखा वाय।

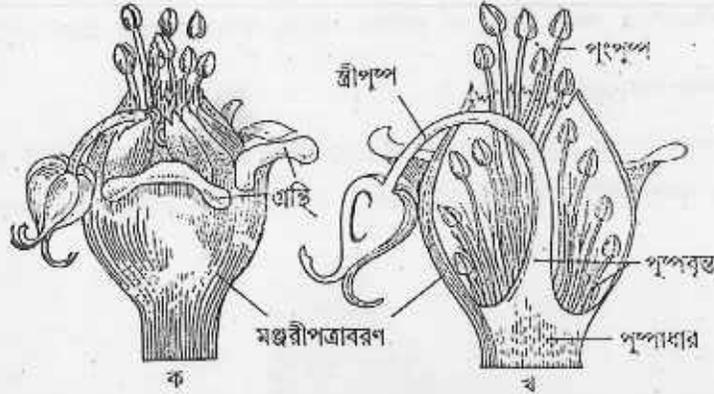
- (i) उदुधर वा हाइपानथोडियाम (*Hypanthodium*) : एइ धरनेर पुष्पबिन्यासेर गठन बट वा डुमुरेर स्फेद्रे देखा वाय। एकत्रे पुष्पाधार बेश बड, गोलाकार एवं पुष्पाधारेर भेतरटि फांपा वार शीर्षे शङ्क मङ्गुरीपत्र दिये आवृत एकटि छोट छिद्र थाके। भेतरेर फांपा अंशेर उपरेर दिके पुष्प एवं नीचेर दिके स्त्रीपुष्प उष्पन्न हय। पुष्पाधारेर भेतरे पुष्पगुलो नियत बिन्यासे बिन्युक्त थाके। उदाहरण— डुमुर (*Ficus cunea*), बट (*Ficus benghaleusis*) इत्यादि।



चित्र : विशेष धरनेर नियत पुष्पबिन्यास-डुमुरेर उदुधर वा हाइपानथोडियाम

(ii) ভৃঙ্গার মঞ্জুরী বা সায়াথিয়াম (Cyathium)

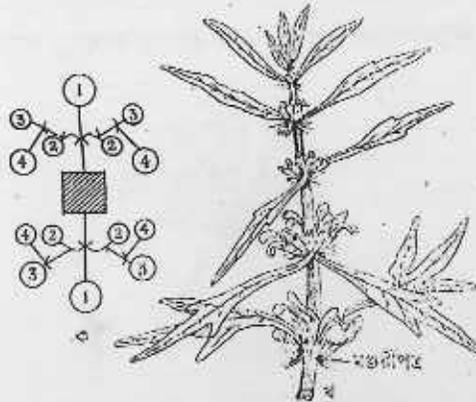
এই প্রকার পুষ্পবিন্যাসে পুষ্পদণ্ড বা মঞ্জুরীদণ্ডটি উত্তল পুষ্পাধারে পরিণত হয় এবং পুষ্পাধারের শীর্ষে একটি মাত্র সবৃত্তক স্ত্রীপুষ্প উৎপন্ন হয় যার চারধারে সবৃত্তক ও একটি মাত্র পুংকেশরযুক্ত অনেকগুলি পুংপুষ্প নিয়তভাবে বিন্যস্ত থাকে। এক্ষেত্রে কতকগুলো মঞ্জুরীপত্রাবরণ পুষ্পাধারের নীচেরদিকে বেঁটন করে রাখে। উদাহরণ : লালপাতা (*Poinsettia pulcherrima*)



চিত্র : বিশেষ ধরনের নিয়ত পুষ্পবিন্যাস। লালপাতার সায়াথিয়াম ; ক—সম্পূর্ণ পুষ্পবিন্যাস বহিঃদৃশ্য, খ—পুষ্পবিন্যাসের লম্বচ্ছেদে পুষ্পের বিন্যাস দেখানো হয়েছে।

(iii) ভার্টিসিলেস্টার (Verticillaster) :

এক্ষেত্রে পুষ্পবিন্যাস উৎপন্ন হয় প্রতিমুখযুক্ত দুটি পাতার কক্ষে। এই প্রকার জটিল পুষ্পবিন্যাস লেমিয়েসী (*Lamiaceae*) গোত্রের উদ্ভিদে দেখা যায়। এটি প্রকৃতপক্ষে একপ্রকার সংকুচিত দ্বি-পার্শ্বীয় নিয়ত পুষ্পবিন্যাস। এক্ষেত্রে পুষ্পগুলো অবৃত্তক হয়। উদাহরণ রক্তদ্রোণ (*Leonurus sibiricus*)



চিত্র : বিশেষ নিয়ত পুষ্পবিন্যাস। রক্তদ্রোণের ভার্টিসিলেস্টার; ক— পুষ্পবিন্যাসের রেখাচিত্ররূপ ; খ—পত্রকক্ষে পুষ্পবিন্যাস।

(iv) নিয়ত ক্যাপিটেট (Cymose capitate) :

এক্ষেত্রে পুষ্পাধারটি সঙ্কুচিত ও স্ফীত হয়ে গোল আকার ধারণ করে এবং তার উপর অসংখ্য পুষ্প নিয়ত বিন্যাসে বিন্যস্ত থাকে। উদাহরণ : কদম (Anthocephallus cadamba)

1.3.3 মিশ্র পুষ্পবিন্যাস (Mixed Inflorescence) :

অনেক পুষ্পবিন্যাসের ক্ষেত্রে নিয়ত ও অনিয়ত ধরণের পুষ্পবিন্যাসের মিশ্রণ ঘটে, যেমন—

(i) মিশ্র প্যানিকল (Mixed panicle) :

এইপ্রকার পুষ্পবিন্যাসের প্রাথমিক অক্ষটি অনিয়ত হলেও এর শাখাগুলোর শীর্ষে পুষ্প উৎপন্ন হয় যা একটি নিয়ত পুষ্পবিন্যাসের বৈশিষ্ট্য। উদাহরণ—লিঙ্গুস্ট্রাম (*Lingustrum vulgare*)



চিত্র : লিঙ্গুস্ট্রাম-এর মিশ্র প্যানিকল

(ii) নিয়ত আষ্বেল (Cymose umbel) :

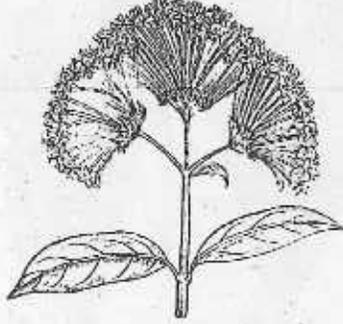
এই প্রকার পুষ্পবিন্যাসে অনেকগুলো নিয়ত বিন্যাস ছাতার আকারে সাজানো থাকে। উদাহরণ—পিঁয়াজ (*Allium cepa*)



চিত্র : পিঁয়াজের নিয়ত আষ্বেল

(iii) নিয়ত কোরিম্ব (Cymose corymb) :

এক্ষেত্রে কতকগুলো নিয়ত বিন্যাস কোরিম্বের মত সাজানো থাকে। উদাহরণ— রঞ্জান (*Ixora parvifolia*)।



চিত্র : নিয়ত কোরিম্ব (রঞ্জানে)

(iv) থিরসাস (Thyrusus) :

এক্ষেত্রে অগ্রোন্মুখভাবে (acropetally) কয়েকগুচ্ছ নিয়ত বিন্যাস অনিয়ত পুষ্পদণ্ডের উপর সাজানো থাকে। উদাহরণ আঙুর (*Vitis vinifera*)।



চিত্র : মিশ্র পুষ্পবিন্যাস। আঙুরের থিরমাস।

(v) মিশ্র চমসামঞ্জরী (Mixed spadix) :

এই প্রকার পুষ্পবিন্যাসে নিয়তভাবে সাজানো কতকগুলো পুষ্প রসালো প্রধান অক্ষের উপর অনিয়তভাবে

(i) **বৃত্তি (Calyx) :**

বৃত্তি হল ফুলের সবচেয়ে বাইরের বা নীচের স্তবক। সাধারণত সবুজ রঙের স্তবক। বৃত্তির এক একটি পাতার মত অংশকে বৃত্ত্যাংশ বা সেপাল (scpal) বলা হয়। কোন কোন ফুলে (জবা) বৃত্তির বাইরে আরও ছোট পাতার মত অংশ থাকে, এদের উপবৃত্তি (epicalyx) বলে।

(ii) **দলমণ্ডল (Corolla) :**

বৃত্তির ভেতরের দ্বিতীয় স্তবকটিকে দলমণ্ডল বলে। এক একটি পাপড়িকে দলাংশ (pctal) বলে। ফুলের এই স্তবকটি বিভিন্ন রঙের হয়। কোন কোন ফুলে বৃত্তি ও দলমণ্ডলে পার্থক্য করা যায় না তখন সেই স্তবককে পুষ্পপুট (perianth) বলে। যেমন, রজনীগন্ধা (tuberosc), চাঁপা ইত্যাদি। এক্ষেত্রে পুষ্পপুট বা perianth এর অংশগুলিকে টেপাল বলা হয়।

(iii) **পুংস্তবক (Androecium) :**

দলমণ্ডলের ভেতরের স্তবকটি হল পুংস্তবক। এর এক একটি অংশকে পুংকেশর (Stamen) বলে। প্রতিটি পুংকেশরের নীচের দণ্ডের মত লম্বা অংশটি কে পুংদণ্ড ও উপরের খলির মত ছোট অংশটিকে পরাগধানী বলে। পরাগধানীর মধ্যে অসংখ্য পরাগরেণু উৎপন্ন হয়। পরাগরেণু পুংজনন কোষ উৎপন্ন করে।

(iv) **স্ত্রীস্তবক (Gynoecium) :**

ফুলের সবচেয়ে ভেতরের স্তবকটিকে স্ত্রীস্তবক (Gynoecium) বলে। স্ত্রীস্তবকের এক একটি অংশকে গর্ভকেশর বলে। একটি স্ত্রীস্তবকে এক বা একাধিক গর্ভকেশর থাকে। একটি গর্ভকেশরের তিনটি অংশ—যথা নীচের ফোলা অংশটি ডিম্বাশয়, তার উপরের সরু অংশটি গর্ভদণ্ড ও সবার উপরের অংশটি হল গর্ভমুণ্ড। ডিম্বাশয়ে বা গর্ভাশয়ের ভেতরে ডিম্বক এবং ডিম্বকের ভেতরে স্ত্রীজনন কোষ থাকে।

1.2.2 ফুলের প্রকারভেদ (Types of a flower) :

(i) **সম্পূর্ণ ও অসম্পূর্ণ ফুল (Complete and Incomplete flowers) :**

যে ফুলে চারটি স্তবকই যেমন বৃত্তি, দলমণ্ডল, পুংকেশর ও গর্ভকেশর বর্তমান তাদের সম্পূর্ণ ফুল বলে। যেমন— জবা, মটর ইত্যাদি। আবার যে ফুলে এই চারটি স্তবকের কোন একটি বা একাধিক স্তবক অনুপস্থিত তাদের অসম্পূর্ণ ফুল বলে। যেমন— কুমড়া, লাউ ইত্যাদি।

(ii) **সমাজ্য ও অসমাজ্য ফুল (Regular and Irregular flowers) :**

সমাজ্য ফুলের প্রতিটি স্তবকের (যেমন, বৃত্তি, দলমণ্ডল, পুংকেশরচক্র ও গর্ভকেশরচক্র) প্রত্যেকটি অংশ পরস্পর সমান হয় ফলে ফুলটিকে কেন্দ্র বরাবর বহুবার দুটি সমান অংশে ভাগ করা যায়। যেমন— জবা।

আবার, যে ফুলের প্রতিটি স্তবকের প্রতিটি অংশ আকৃতিগতভাবে পরস্পর সমান হয় না তাদের অসমাজ্য ফুল বলে। এই সব ফুলকে উল্লম্বভাবে মাঝখান দিয়ে কেবল মাত্র এক বার দুটি সমান অংশে ভাগ করা যায় অথবা কখনও দুটি সমান অংশে ভাগ করা যায় না। যেমন— অপরাঞ্জিতা, মটর, কলাবতী ইত্যাদি।

(iii) একলিঙ্গ ও উভয়লিঙ্গ ফুল (Unisexual and bisexual flowers) :

যখন কোন ফুলে পুংস্তবক অথবা স্ত্রী-স্তবক যে কোন একটি থাকে তখন তাকে একলিঙ্গ ফুল বলে। যেমন কুমড়া।

আবার, যখন পুংস্তবক ও স্ত্রীস্তবক উভয়ই থাকে তখন সেই ফুলকে উভয়লিঙ্গ ফুল বলে। যেমন— ধুতুরা, জবা ইত্যাদি।

(iv) ক্লীব ও নগ্নপুষ্প (Neuter and nude flowers) :

যে ফুলে পুংস্তবক ও স্ত্রীস্তবক উভয়ই অনুপস্থিত তাদের ক্লীবপুষ্প (neuter flower) বলে। যেমন— গাঁদার প্রান্ত পুষ্পিকা (ray florets)।

আবার, যে ফুলে পুংস্তবক ও স্ত্রীস্তবক অথবা দুটিই বর্তমান কিন্তু বৃতি ও দলমণ্ডল অনুপস্থিত তাদের নগ্নপুষ্প (nude flower) বলে। যেমন— রাংচিটা (*Pedilanthus sp.*)।

(v) আবর্ত ও অনাবর্ত পুষ্প (Cyclic and Acyclic flowers) :

যখন কোন ফুলের পুষ্পাঙ্কের উপর স্তবকগুলি চক্রাকারে সাজানো থাকে তখন তাকে আবর্তপুষ্প বলে। যেমন, শ্বেত হুড়হুড়ে (*Gynandropsis gynandra*)।

আবার, যখন পুষ্পাঙ্কের উপর প্রতিটি স্তবক সর্পিলাকারে বিন্যস্ত থাকে তখন সেই ফুলকে অনাবর্ত পুষ্প বলে। যেমন, চাঁপা।

1.2.3 পুষ্পপত্র বিন্যাস (Aestivation) :

ফুলের পুষ্পাঙ্কের উপর পুষ্পপত্রের (বৃত্যংশ ও দলাংশ ইত্যাদি) বিন্যাস পদ্ধতিকে পুষ্পপত্র বিন্যাস (aestivation) বলে।

পুষ্পপত্র বিন্যাস নিম্নলিখিত প্রকার দেখা যায়—

- (i) ভালভেট (Valvate) : এই প্রকার পুষ্পপত্র বিন্যাসে বৃত্যংশ ও দলাংশের প্রান্তগুলো পরস্পর স্পর্শ করে অথবা পাশাপাশি অবস্থান করে। যেমন— বাবলা।
- (ii) টুইসটেড (Twisted) : এক্ষেত্রে পুষ্পপত্রগুলো এমনভাবে অবস্থান করে যে তাদের প্রত্যেকের একটি প্রান্ত ভেতরে ও অপর প্রান্ত বাইরে অবস্থান করে। যেমন— জবা (Chinarosc)।

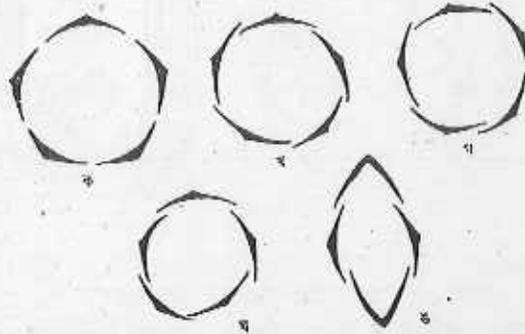
(iii) **ইমব্রিকেট (Imbricate) :** এক্ষেত্রে বৃত্যংশ ও দলাংশগুলো এমনভাবে বিন্যস্ত থাকে যাতে একটি সম্পূর্ণ বাইরে ও একটি সম্পূর্ণ ভেতরে এবং অবশিষ্টগুলো টুইস্টেড-এর মত অবস্থান করে। যেমন— কালকাসুন্দে।

(iv) **কুইনকানসিয়াল (Quincuncial) :**

এক্ষেত্রে বৃত্যংশ বা দলাংশগুলো এমনভাবে বিন্যস্ত থাকে যাতে যে কোন দুটি বৃত্যংশ বা দলাংশ বাইরের দিকে এবং দুটি ভেতরের দিকে অবস্থান করে। যেমন— আকন্দ।

(v) **ভেঞ্জিলারী (Vexillary) :**

এই প্রকার পুষ্পপত্র বিন্যাসে পাঁচটি পুষ্পপত্রের (দলাংশ) মধ্যে সবচেয়ে বড় আকৃতির পুষ্পপত্রটি (দলাংশ) বাইরের দিকে থাকে ; এর ভেতরের দিকে পার্শ্বীয় ডানার মত দুটি পার্শ্বীয় দলাংশ বর্তমান, এরা আরো দুটি ক্ষুদ্র এবং নৌকাকৃতি দলাংশকে ঘিরে রাখে। যেমন— অপরাঞ্জিতা, মটর ইত্যাদি।



চিত্র : বিভিন্ন প্রকার পুষ্পপত্র বিন্যাস।

ক—ড্যালভেট ; খ—টুইস্টেড ; গ—ইমব্রিকেট ; ঘ—কুইনকানসিয়াল ; ঙ—ভেঞ্জিলারী।

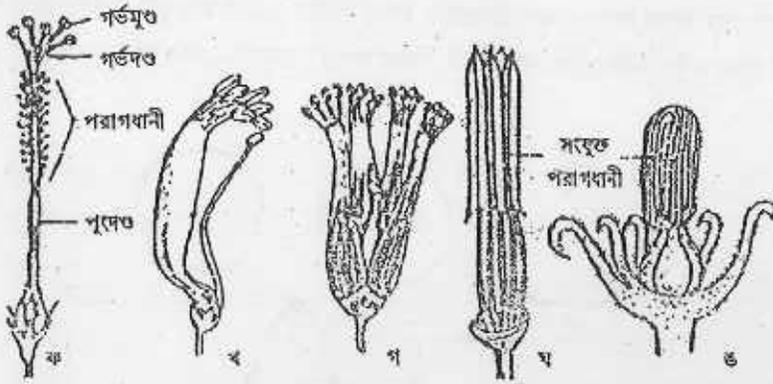
1.2.4 পুংকেশরের সমসংযোগ (Cohesion of Stamens) :

(a) যখন সব পুংকেশরের পুংদণ্ডগুলো পরস্পর যুক্ত থাকে তখন তাকে অ্যাডেলফি বলে। যখন পুংদণ্ডগুলো যুক্ত হয়ে একটি গুচ্ছ গঠন করে এবং পরাগধানীগুলো যুক্ত থাকে তখন তাকে মোন্যাডেলফাস (Monadelphous) বলে। যেমন, ম্যালভেসী গোত্রের উদ্ভিদে (জবা) দেখা যায়।
যখন ফুলে সমস্ত পুংদণ্ডগুলো পরস্পর যুক্ত হয়ে দুটি গুচ্ছ তৈরি করে তখন তাকে ডায়াডেলফাস (Diadelphous) বলে। যেমন— প্যাপিলিওনেসী গোত্রের উদ্ভিদে (মটর, অপরাঞ্জিতা ইত্যাদি) দেখা যায়।

যখন পুংদণ্ডগুলো পরস্পর যুক্ত হয়ে অনেকগুলো গুচ্ছ গঠন করে তখন তাকে পলিঅ্যাডেলফাস (Polyadelphous) বলে। যেমন— বোম্বাকেসী গোত্রের উদ্ভিদে (শিমুল) দেখা যায়।

(b) যখন পুংকেশরের কেবলমাত্র পরাগধানীগুলো পরস্পর যুক্ত হয় কিন্তু পুংদণ্ডগুলো যুক্ত থাকে না তখন তাকে যুক্ত পরাগধানী (Syngeneceious) বলে। যেমন— কম্পোজীটি বা অ্যাস্টারেসী গোত্রের উদ্ভিদে (গাঁদা, সূর্যমুখী ইত্যাদি) দেখা যায়।

(c) যখন কোন ফুলে সকল পুংকেশরের পুংদণ্ড ও পরাগধানী সম্পূর্ণভাবে পরস্পর যুক্ত থাকে তখন তাকে যুক্ত পুংকেশর (Syngeneceious) বলে। যেমন— কিউকারবিটেসী গোত্রের উদ্ভিদে (কুমড়া, লাউ ইত্যাদি) দেখা যায়।



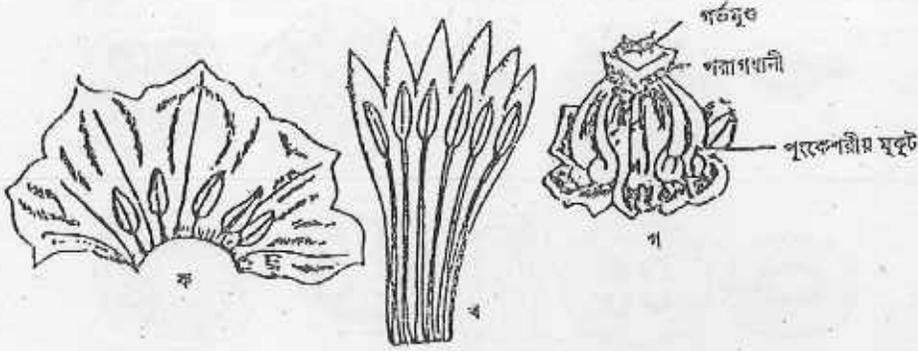
চিত্র : পুংকেশরের বিভিন্নপ্রকার সমসংযোগ
ক. একগুচ্ছ খ. দ্বি-গুচ্ছ গ. বহুগুচ্ছ ঘ. সিনজেনেসিয়াস পুংকেশর ঙ. সাইন্যানড্রাস পুংকেশর

1.2.5 পুংকেশরের অসমসংযোগ (Adhesion of Stamens) :

ফুলের পুংকেশরগুলো যখন পরস্পর সংযুক্ত না হয়ে ফুলের অন্য কোন অংশের সঙ্গে যুক্ত হয় তখন তাকে পুংকেশরের অসমসংযোগ বলে।

- (a) দলমণ্ডলের সাথে সংযুক্তি - এক্ষেত্রে ফুলের পুংকেশরগুলো দলমণ্ডলের সাথে যুক্ত থাকে। পুংকেশরের এই অবস্থাকে দললগ্ন পুংকেশর (Epipetalous stamen) বলে। যেমন— ধুতুরা, নয়নতারা ইত্যাদি ফুলে দেখা যায়।
- (b) পুষ্পপুটের সাথে সংযুক্তি - এক্ষেত্রে পুংকেশরগুলো ফুলের পুষ্পপুটের সাথে সংযুক্ত থাকে। এই অবস্থায় পুংকেশরকে পুষ্পপুটলগ্ন পুংকেশর (Epiphyllous stamen) বলে। যেমন— রজনীগন্ধা (tuberose) ফুলে দেখা যায়।

- (c) গর্ভকেশরের সাথে সংযুক্তি - যখন কোন ফুলের পুংকেশর গর্ভকেশরের সাথে সংযুক্ত হয় তখন তাকে গাইন্যানড্রাস স্ট্যামেন (Gynandrous stamen) বলে। যেমন— আকন্দ, রাসনা ইত্যাদি।



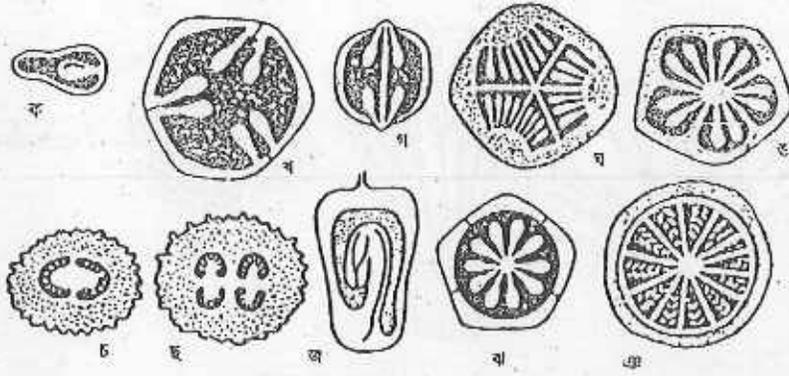
চিত্র : পুংকেশরের অসমসংযোগ
ক. দললগ্ন খ. পুষ্পপুটলগ্ন গ. গাইন্যানড্রাস

1.2.6 অমরা ও অমরাবিন্যাস (Placenta and Placentation) :

ফুলের গর্ভপত্রের গর্ভাশয় বা ডিম্বাশয়ের প্রাচীর গায়ে অবস্থিত ডিম্বক বহনকারী স্থূল অংশকে অমরা বলে। প্রকৃতপক্ষে অমরা হল এক ধরনের প্যারেনকাইমায়ুক্ত কলা যা ডিম্বক গঠনের জন্য পুষ্টি সরবরাহ করে। ডিম্বাশয়ের ভেতরে এই অমরার অবস্থান বা বিন্যাসকে অমরা বিন্যাস বলে। অমরাবিন্যাস নিম্নলিখিত প্রকারের হয়—

- প্রান্তীয় (Marginal) :** এই প্রকার অমরাবিন্যাস একগর্ভপত্রী ফুলের ডিম্বাশয়ের ভেতর বিকশিত হয়। এক্ষেত্রে গর্ভপত্রের দুটি প্রান্তের সংযোগস্থলে অমরা উৎপন্ন হয় বলে একে প্রান্তীয় অমরাবিন্যাস বলে। যেমন— অপরািজিতা, মটর ইত্যাদি।
- বহুপ্রান্তীয় (Parietal) :** এক্ষেত্রে স্ত্রীস্বক বহুগর্ভপত্রী কিন্তু ডিম্বাশয় একপ্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হয়। এখানে অমরা গর্ভপত্রের সংযুক্ত প্রান্তের ভেতরের দিক থেকে উৎপন্ন হয়। যেমন— শশা, সরষে, কুমড়া ইত্যাদি।
- অক্ষীয় (Axile) :** এই প্রকার অমরাবিন্যাস বহুগর্ভপত্রী স্ত্রীস্বকে দেখা যায় যেখানে প্রতিটি গর্ভপত্রের কিনারা ভেতরের দিকে অগ্রসর ও সংযুক্ত হয়ে একটি অক্ষ গঠন করে। এরফলে ডিম্বাশয়টি বহুপ্রকোষ্ঠবিশিষ্ট হয় এবং অমরা অক্ষ বরাবর উৎপন্ন হয়। যেমন— ধুতুরা, জবা ইত্যাদি।
- মুক্তমধ্য (Free-central) -** মুক্তমধ্য অমরাবিন্যাস অনেকটা অক্ষীয় অমরাবিন্যাসের মত কিন্তু এক্ষেত্রে ডিম্বাশয়ের মধ্যে প্রাচীরগুলো বিনষ্ট হয় যার ফলে ডিম্বাশয়টি একপ্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হয়। যেমন— টিউলিপ।
- মূলীয় (Basal) :** এক্ষেত্রে গর্ভাশয় বা ডিম্বাশয় এক-প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হয় এবং একটি মাত্র ডিম্বকসহ অমরা ডিম্বাশয়ের ভেতরে পাদদেশে উৎপন্ন হয়। যেমন— গাঁদা, সূর্যমুখী ইত্যাদি।

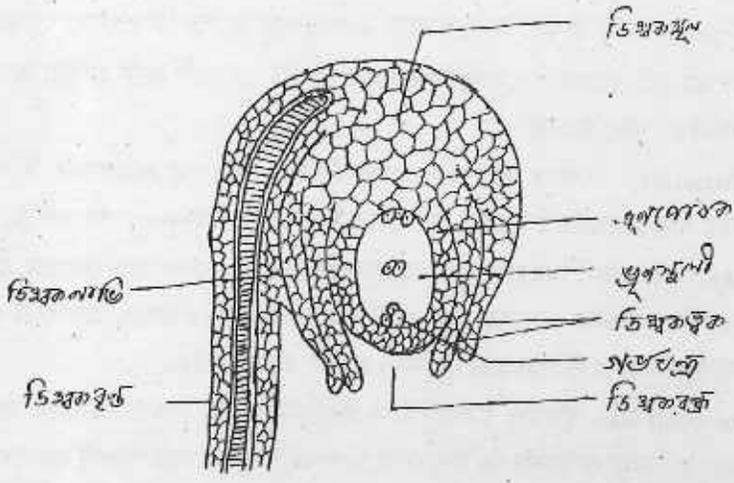
(f) গাত্রীয় (Superficial) : এক্ষেত্রে স্ত্রীস্বক বহুগর্ভপত্রী ও ডিম্বাশয় বা গর্ভাশয় বহু-প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হয়। প্রতিটি প্রকোষ্ঠের ভেতরে সমগ্র প্রাচীর গাত্রে অমরা বিন্যস্ত থাকে। যেমন— শালুক।



চিত্র : বিভিন্ন প্রকার অমরাবিন্যাস
 ক. প্রান্তীয় খ-ঘ. বহু প্রান্তীয় ঙ-ছ.-অক্ষীয় জ.-মূলীয় বা.-মুক্ত কেন্দ্রীয় ঞ.-গাত্রীয়

1.2.7 ডিম্বক (Ovule) :

ডিম্বাশয়ের মধ্যে অবস্থিত, ডিম্বকঙ্ক দ্বারা আবৃত, এক বা একাধিক ক্ষুদ্র, অনিবিষ্ট স্ত্রীরেণুস্বলীকে ডিম্বক বলে।



চিত্র : একটি ডিম্বকের গঠন

ডিম্বকের গঠন (Structure of the ovule) :

ডিম্বাশয়ের ভেতর ডিম্বকগুলি একটি ক্ষুদ্র বৃন্তের সাহায্যে অমরার সাথে যুক্ত থাকে। এই বৃন্তটিকে ডিম্বকবৃন্ত (funiculus) বলে। ডিম্বকবৃন্তের সাথে ডিম্বকমূলের সংযোগস্থলকে বলে ডিম্বকনাভি (hilum)। ডিম্বকের নীচের অংশটি হল ডিম্বকমূল (chalaza)। ডিম্বকের বাইরে অবস্থিত দুটি আবরণীকে ডিম্বকত্বক বলে। ভূগম্বলীকে ঘিরে থাকার কলাকে ভূগম্বলীক কলা বলা হয়। ডিম্বকের সম্মুখে অবস্থিত যে স্থানটি ডিম্বকত্বক দ্বারা আবৃত থাকে না তাকে ডিম্বকরন্ধ্র (micropyle) বলে। ডিম্বকের মধ্যস্থলে অবস্থিত থলির মত অংশটিকে ভূগম্বলী বলে। ভূগম্বলীর মধ্যে আটটি নিউক্লিয়াস বিন্যস্ত থাকে। এই নিউক্লিয়াসগুলো পরে কোষে পরিণত হয়। ডিম্বকরন্ধ্রের দিকে অবস্থিত তিনটি কোষ গর্ভযন্ত্র গঠন করে যার মধ্যবর্তী কোষটি ডিম্বাণু (egg) এবং পার্শ্ববর্তী দুটি কোষকে সহকারী কোষ (synergides) বলে। 'চালাজা' অংশের দিকে অবস্থিত তিনটি কোষকে প্রতিপাদ কোষ সমষ্টি (Antipodal cell) বলে। ভূগম্বলীর কেন্দ্রে অবস্থিত দুটি নিউক্লিয়াস যাকে মেবু নিউক্লিয়াস বলে পরস্পরযুক্ত হয়ে নির্ণীত নিউক্লিয়াস গঠন করে যা ডিপ্লয়েড হয়।

1.3 সারাংশ :

পুষ্পদণ্ডের উপর পুষ্পের বিন্যাস পদ্ধতিকে পুষ্পবিন্যাস বলে। ইহা প্রধানত অনিয়ত, নিয়ত ও মিশ্র এই তিন প্রকারের। পুষ্প প্রধানত চারটি অংশে বিভেদিত থাকে। পুষ্পের প্রকারভেদ এবং পুষ্পপত্র বিন্যাস বিভিন্ন ধরনের হয়। কয়েকটি বিশেষ ক্ষেত্রে অসম সংযোগ বা বিভিন্ন পুষ্পাংশের মধ্যে সংযোগ দেখা যায়। ডিম্বাশয়ের ভিতর অমরার বিন্যাস পদ্ধতিতে বিভেদ আছে। ডিম্বক অংশটির গঠন উল্লেখযোগ্য ইহা উদ্ভিদের জননে প্রভূত গুরুত্ব বহন করে।

1.4 অনুশীলনী :

1. ডানদিকের সাথে বাঁদিক মেলান :

- | | |
|---------------|-----------------------|
| (a) সূর্যমুখী | (a) হাইপ্যানথোডিয়াম |
| (b) জবা | (b) নিয়ত একক |
| (c) আপাং | (b) ভার্টিসিলাস্টর |
| (d) রক্তদ্রোণ | (d) থিরসাস |
| (e) আঞ্জুর | (c) স্পাইক |
| (f) কলা | (f) মিশ্র স্প্যাডিক্স |

2. সংক্ষিপ্ত উত্তর দিন :

- (a) পুষ্পবিন্যাস কাকে বলে?

- (b) রেসিমের পুষ্পবিন্যাসের উদাহরণ দিন।
 - (c) স্প্যাডিক্স পুষ্পবিন্যাসটির বর্ণনা করুন।
 - (d) নিয়ত পুষ্পবিন্যাস বলতে কি বোঝেন?
 - (e) পুষ্পপুট কি?
 - (f) অসমাজা ফুল কাকে বলে?
 - (g) পুষ্পপত্র বিন্যাস কি?
 - (h) মোনোডেলফাস ও সাইনানড্রাস স্ট্যামেন কাদের বলে?
 - (i) গাইনানড্রাস কথাটি অর্থ কি?
 - (j) প্রান্তীয় অমরাবিন্যাসের একটি উদাহরণ দিন।
3. একটি ডিম্বকের গঠন বর্ণনা দিন।
 4. পুংকেশরের বিভিন্ন প্রকার সমসংযোগ বুঝিয়ে দিন।
 5. বিভিন্ন প্রকার পুষ্পপত্র বিন্যাসের ছবি আঁকুন।

1.5 উত্তরমালা :

1. বিভিন্ন প্রকার পুষ্পবিন্যাস— অনুচ্ছেদ 1.1.3 দেখুন।
2. (a) অনুচ্ছেদ 1.2
 (b) „ 1.3.1 (a)
 (c) „ 1.3.1 (d)
 (d) „ 1.3.2
 (e) „ 1.2.1 (ii)
 (f) „ 1.2.2 (ii)
 (g) „ 1.2.3
 (h) „ 1.2.4
 (i) „ 1.2.5
 (j) „ 1.2.6
3. অনুচ্ছেদ 1.2.7
4. „ 1.2.4
5. „ 1.2.3

একক - 2 : পরাগযোগ, ফল ও বীজ (Pollination, Fruits and Seeds)

গঠন

- 2.1 প্রস্তাবনা
 - উদ্দেশ্য
- 2.2 পরাগযোগ
 - 2.2.1 স্বপরাগযোগ
 - 2.2.2 ইতরপরাগযোগ
- 2.3 স্ব-পরাগযোগের জন্য অভিযোজন
- 2.4 ইতরপরাগযোগের জন্য অভিযোজন
- 2.5 পরাগযোগের বাহক
- 2.6 স্ব-পরাগযোগ ও ইতরপরাগযোগের সুবিধা ও অসুবিধা
- 2.7 ফল
- 2.8 ফলের প্রকারভেদ
 - 2.8.1 একক ফল
 - 2.8.2 গুচ্ছিত ফল
 - 2.8.3 যৌগিক ফল
- 2.9 বীজ
- 2.10 বীজের প্রকারভেদ
- 2.11 দ্বিবীজপত্রী অসম্যল বীজের গঠন
- 2.12 একবীজপত্রী সম্যল বীজের গঠন
- 2.13 সারাংশ
- 2.14 অনুশীলনী
- 2.15 উত্তরমালা

2.1 প্রস্তাবনা :

এই এককে আমরা ফুলের পরাগযোগ, ফল ও বীজ সম্পর্কে আলোচনা করবো। সপুষ্পক উদ্ভিদের পরাগযোগ একটি অতি প্রয়োজনীয় প্রক্রিয়া। পরাগযোগের মাধ্যমে উদ্ভিদ বংশবিস্তার করে থাকে। উদ্ভিদে পরাগযোগের পর নিষেক হয় ফলে গাছে ফল ও ফলের মধ্যে বীজ সৃষ্টি হয়। প্রকৃতপক্ষে ফুলের গর্ভাশয়টি নিষেকের পর ফলে ও ডিম্বকটি বীজে পরিণত হয়। এই বীজ থেকেই আবার নতুন গাছের সৃষ্টি হয়। কিন্তু পরাগযোগের জন্য বায়ু, জল বা প্রাণীর মত কোন বাহকের প্রয়োজন হয়। আবার কখনও কখনও কোন বাহক ছাড়াই উদ্ভিদ স্বপরাগযোগ ঘটিয়ে থাকে। ফল আবার প্রকৃত, অপ্রকৃত, সরল, গুচ্ছিত, বা যৌগিক ধরনের হতে পারে যা নির্ভর করে ফুলের গঠনের উপর। ফলের মত বীজও অনেক প্রকার হতে পারে। যেমন—একবীজপত্রী বা দ্বিবীজপত্রী, সস্যাল বা অসস্যাল ইত্যাদি।

উদ্দেশ্য :

এই এককটি পাঠ করে আপনি নিম্নলিখিত বিষয়ে জানতে পারবেন —

- পরাগযোগ কি?
- পরাগযোগের প্রকারভেদ।
- ফল কিভাবে উৎপন্ন হয়।
- ফলের প্রকারভেদ—
- বীজ কি ও কিভাবে উৎপন্ন হয়।
- বীজের প্রকারভেদ
- ফল ও বীজের গঠন

2.2 পরাগযোগ (Pollination) :

সংজ্ঞা :—ফুলের পরাগধানী থেকে উৎপন্ন পরাগরেণুর গর্ভমুণ্ডের উপর স্থানান্তরিত হওয়ার প্রক্রিয়াকে পরাগযোগ বলে।

পরাগযোগের প্রকারভেদ (Type of pollination) : পরাগযোগ নিম্নলিখিত দু-প্রকারের হয়।

2.2.1 (a) স্ব-পরাগযোগ (Self-pollination or autogamy) :

যখন একটি ফুলের পরাগধানী থেকে উৎপন্ন পরাগরেণু সেই ফুলেরই গর্ভমুণ্ডের উপর এসে পড়ে অর্থাৎ পরাগযোগ একই ফুলের মধ্যে সংঘটিত হয় তখন তাকে স্ব-পরাগযোগ বা অটোগ্যামি বলা হয়। যেমন কানশিরা (*Commelina benghalensis*)।

আবার যখন একই গাছের কোন ফুল থেকে উৎপন্ন পরাগরেণু সেই গাছেরই অন্য একটি ফুলের গর্ভমুণ্ডের উপর স্থানান্তরিত হয় তখন তাকে গাইটোনোগ্যামি (Geitonogamy) বলে।

2.2.2 (b) ইতর পরাগযোগ (Cross pollination or allogamy) :

যখন পরাগযোগ দুটি ভিন্ন গাছের ফুলের মধ্যে সংগঠিত হয় অর্থাৎ যখন একটি ফুলের পরাগধানী থেকে উৎপন্ন পরাগরেণু একই প্রজাতিভুক্ত বা অন্য প্রজাতিভুক্ত অপর একটি গাছে উৎপন্ন ফুলের গর্ভমুণ্ডে স্থানান্তরিত হয় তখন তাকে ইতর পরাগযোগ বলে। যেমন—তাল (*Borassus flabellifer*)।

যখন একই প্রজাতিভুক্ত দুইটি গাছে উৎপন্ন ফুলের মধ্যে ইতর পরাগযোগ ঘটে, তখন তাকে জেনোগ্যামি (Xenogamy) বলে।

2.3 স্বপরাগযোগের জন্য অভিযোজন (Contrivances for self pollination) :—

- (i) অনুশ্রীলন (Cleistogamy) : এক্ষেত্রে উভয়লিঙ্গ ফুলগুলো কখনই সম্পূর্ণভাবে ফোটে না। আবার কোনো কোনো উদ্ভিদে ফুল মাটির নীচে থাকে (যেমন-কানশিরা)। ফলে এসবক্ষেত্রে স্বপরাগযোগ হতে বাধ্য। উদাহরণ কানশিরা (*Commelina benghalensis*)। দোপাটি (*Impatiens balsamina*) ইত্যাদি।
- (ii) সমপরিণতি (Homogamy) : যখন কোন উভয়লিঙ্গ ফুলের পরাগধানী ও গর্ভমুণ্ড খুব কাছাকাছি অবস্থান করে এবং একই সঙ্গে পরিণতি লাভ করে তখন ঐ ফুলের পরাগধানী থেকে উৎপন্ন পরাগরেণু খুব সহজেই সেই ফুলের গর্ভমুণ্ডে স্থানান্তরিত হয় এবং স্বপরাগযোগ সাধিত হয়। উদাহরণ—শিয়ালকাঁটা (*Argemone mexicana*), সন্ধ্যামালতী (*Mirabilis jalapa*) ইত্যাদি।

2.4 ইতর পরাগযোগের জন্য অভিযোজন (Contrivances for cross-pollination) :

- (a) একলিঙ্গতা (Unisexuality or Dicliny) : যখন পুংকেশর ও গর্ভকেশর একই ফুলে থাকে না (অর্থাৎ একলিঙ্গ ফুল) তখন ইতরপরাগযোগ ঘটে। গাছটি যদি ভিন্নবাসী হয় তাহলে ইতরপরাগযোগ অবশ্যজ্ঞাবী হয় কিন্তু যদি সহবাসী হয় সেক্ষেত্রে গাইটোনোগ্যামি হল একমাত্র উপায়। এক্ষেত্রে উল্লেখ্য যে গাইটোনোগ্যামির প্রভাব স্বপরাগযোগেরই মত হয়। উদাহরণ —তাল (*Borassus flabellifer*)

(ii) স্ব-বন্ধ্যাত্ব (Self-sterility) : এক্ষেত্রে একই ফুলের পরাগরেণু সেই ফুলেরই গর্ভমুণ্ডে স্থানান্তরিত হলে পরাগযোগ সফল হয় না। যদিও এই পরাগরেণুগুলো অন্য ফুলে পরাগযোগ ঘটাতে পারে। এই ধরনের পরাগরেণু নিজ ফুলের জন্য বন্ধ্যা হয়। উদাহরণ— রাসনা (*Vanda roxburghii*)

(iii) বিষম পরিণতি (Dichogamy) : অনেক সময় উভয়লিঙ্গা ফুলেও স্বপরাগযোগ সম্ভব হয় না এবং ইতরপরাগযোগ ঘটে কারণ এক্ষেত্রে পুংকেশর ও গর্ভমুণ্ড একই সঙ্গে পূর্ণতা লাভ করে না, ফলে পরাগযোগের জন্য দুটি ভিন্ন ফুলের প্রয়োজন হয়।

বিষম পরিণতি আবার দু প্রকার দেখা যায়—

(a) প্র-পুং পরিণতি (Protandry)

যখন ফুলের পুংকেশর গর্ভমুণ্ডের আগে পরিণতি লাভ করে তখন তাকে প্র-পুং পরিণতি বলে। উদাহরণ— জবা (*Hibiscus rosa-sinensis*)।

(b) প্র-স্ত্রী পরিণতি (Protogyny)

এক্ষেত্রে ফুলের গর্ভমুণ্ডটি পুংকেশরের আগে পরিণতি লাভ করে। উদাহরণ— বেগুন (*Solanum melongena*)।

(iv) স্ব-সংগম বিরোধী (Herkogamy) :

কিছু কিছু ফুলে পুংকেশর ও গর্ভকেশর একই সঙ্গে পরিণত হলেও কিছু বিশেষ কারণের জন্য স্ব-পরাগযোগ সম্ভব হয় না। যেমন—

(a) ঘেঁটু (*Clerodendrum viscosum*) ফুলে পরাগধানী থেকে গর্ভমুণ্ডটি অনেক দূরে থাকায় স্ব-পরাগযোগ হতে পারে না।

(b) সরষে (*Brassica napus*) ফুলে গর্ভমুণ্ডটি পরাগধানীর অনেক উপরে অবস্থিত হওয়ায় স্ব-পরাগযোগ সম্ভব হয় না।

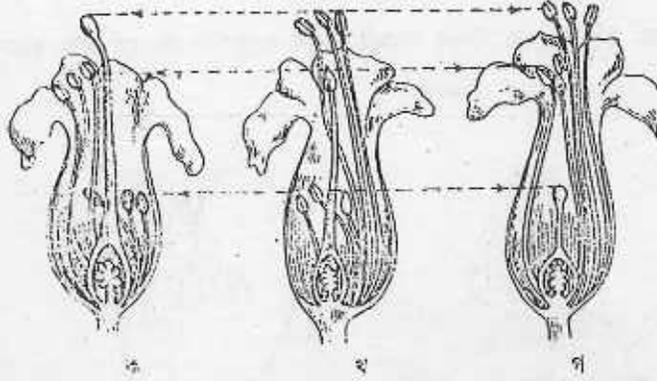
(c) আকন্দ (*Calotropis procera*) ফুলে রেণুর পরিবর্তে পলিনিয়াম উৎপন্ন হওয়ায় কীট-পতঙ্গের সাহায্য ছাড়া পরাগযোগ সম্ভব হয় না।

(v) অসমরূপতা (Heteromorphism) :

এক্ষেত্রে ফুলের পুংকেশর ও গর্ভকেশর বিভিন্ন দৈর্ঘ্যের হয়। অর্থাৎ কতকগুলো ফুলের পুংদণ্ডটি লম্বা এবং গর্ভদণ্ডটি ছোট, আবার অপর ফুলের পুংদণ্ডটি ছোট এবং গর্ভদণ্ডটি লম্বা। এক্ষেত্রে দেখা যায় যে, লম্বা পুংকেশরের পরাগধানী থেকে লম্বা গর্ভদণ্ডের গর্ভমুণ্ডের উপর এবং ছোট পুংকেশরের পরাগধানী থেকে ছোট গর্ভদণ্ডের গর্ভমুণ্ডের উপর পরাগরেণু স্থানান্তরিত হলেই পরাগযোগ সফল হয়।

যেমন—পানিমরিচ (*Polygonum orientale*)

লিথরাম (*Lythrum sp.*) প্রাইমুলা (*Primula sp.*) ইত্যাদি।



চিত্র : লিথরাম পুষ্পের ত্রিবৃপতা (এক প্রকারের অসমবৃপতা)।

2.5 পরাগযোগের বাহক (Agents of Pollination) :

ফুলে পরাগযোগের জন্য অর্থাৎ ফুলের পরাগধানী থেকে গর্ভমুণ্ডের উপর পরাগরেণুর স্থানান্তরের জন্য কতকগুলি বাহকের প্রয়োজন হয়, যেমন—বায়ু, জল, প্রাণী ইত্যাদি।

যে, সমস্ত ফুলে পরাগযোগ বায়ুর মাধ্যমে ঘটে তাদের বায়ুপরাগী (Anemophily) বলে। যেমন ধান (*Oryza sativa*)। বায়ু পরাগী ফুল সাধারণত গন্ধহীন, বর্ণহীন, এবং অনুজ্জ্বল হয়। এদের রেণু খুব ক্ষুদ্র ও হালকা হয় এবং গর্ভদণ্ড লম্বা ও শাখায়ুক্ত হয়।

যে সমস্ত ফুলে পরাগযোগ জলের মাধ্যমে ঘটে থাকে তাদের জলপরাগী (Hydrophily) বলে। যেমন পাতারীষি (*Hydrilla verticillata*)। জলপরাগী ফুল সাধারণত ছোট ও হালকা হয় কিন্তু এদের পরাগরেণু ভারী হয়।

যে সমস্ত ফুলে পরাগযোগ প্রাণীর দ্বারা সম্পন্ন হয় তাদের প্রাণীপরাগী (zoophily) বলে। প্রাণীপরাগী ফুল আবার নিম্নরূপ হয়—

(a) পতঙ্গ পরাগী (Entomophily) :

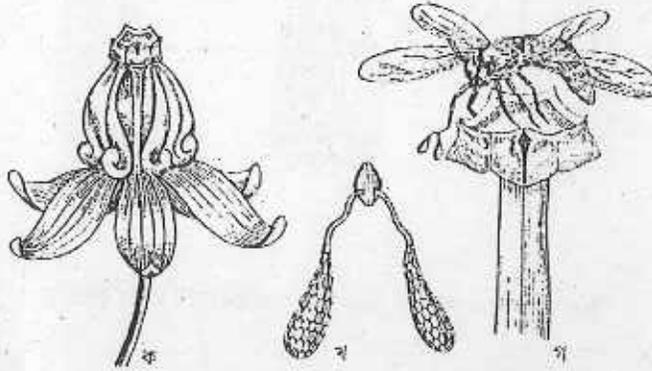
এক্ষেত্রে ফুলগুলো বড়। উজ্জ্বল, গন্ধযুক্ত, মধুযুক্ত এবং এদের রেণু আঠাল ও কাঁটায়ুক্ত হয়। যেমন—সূর্যমুখী।

(b) পক্ষীপরাগী (Ornithophily) :

এই ধরনের ফুল আকারে বড় ও অধিক পরিমাণে মধুযুক্ত হয়। যেমন—পলাশ (*Butea monosperma*)

(c) শম্বুক পরাগী (Malacophily) :

এক্ষেত্রে ফুলগুলো মঞ্জুরীদণ্ডের উপর ঘনসম্মিবিশিষ্ট হয়ে উৎপন্ন হয় এবং চমসা দিয়ে ঢাকা থাকে।
যেমন— মানকচু (*Colocasia indica*)।



চিত্র : পতঙ্গের সাহায্যে আকন্দের পরাগযোগ।

2.6 স্বপরাগযোগ ও ইতর পরাগযোগের সুবিধা ও অসুবিধা (Advantages and disadvantages of self and cross pollination) :

(a) স্বপরাগযোগের সুবিধা

- (i) কোন বাহকের প্রয়োজন হয় না।
- (ii) পরাগযোগের সফল হওয়ার সম্ভাবনা বেশি।

স্বপরাগযোগের অসুবিধা

- (i) এর ফলে উৎপন্ন বীজ ক্রমশঃ নিম্নমানের হতে থাকে।
- (ii) নতুন বৈশিষ্ট্যযুক্ত বংশধর উৎপন্ন হয় না।

(b) ইতরপরাগযোগের সুবিধা—

- (i) নতুন বৈশিষ্ট্যযুক্ত উদ্ভিদ উৎপন্ন হওয়ার সম্ভাবনা থাকে।
- (ii) বীজগুলি উন্নত মানের হয়।

স্বপরাগযোগের অসুবিধা

- (i) এর জন্য বাহকের প্রয়োজন হয়।
- (ii) উৎপন্ন পরাগরেণুর অপচয় বেশি হয়।

2.7 ফল (Fruit) :

সংজ্ঞা : নিষিক্ত, পরিণত ও পরিপক্ব ডিম্বাশয়কে ফল বলে। নিষেকের পর ফুলের ডিম্বাশয় বা গর্ভাশয় ফলে ও ডিম্বক বীজে পরিণত হয়। যদি একটি মাত্র ফুলের একটি মাত্র ডিম্বাশয় ফলে পরিণত হয় এবং ফল গঠনের সময় ডিম্বাশয় ব্যতীত ফুলের অন্য কোন অংশ ফল গঠনে সাহায্য করে না তখন তাকে প্রকৃত ফল (True fruit) বলে। যেমন— আম (*Mangifera indica*)। আবার, যদি ফল গঠনের সময় ডিম্বাশয় ছাড়া ফুলের অন্যকোন অংশ যেমন বৃতি বা পুষ্পাঙ্ক অংশগ্রহণ করে তখন তাকে অপকৃত ফল (False fruit বা pseudocarp or Spurious fruit) বলে। যেমন—চালতা (*Dillenia indica*), আপেল (*Pyrus malus*) ইত্যাদি। আবার অনেক ক্ষেত্রে নিষেক ছাড়াই ফল উৎপন্ন হতে পারে। নিষেক ছাড়াই ফল গঠনের পদ্ধতিকে পার্থেনোকার্পি (*Parthenocarpy*) বলে।

একটি আদর্শ ফলের গঠন : একটি আদর্শ ফলের দুটি অংশ যথা (ক) ফলত্বক (pericarp) ও (b) বীজ (seed)। ফুলের ডিম্বাশয় প্রাচীরটি ফলত্বকে পরিণত হয়। এটি শুষ্ক বা রসালো ও স্থূল হতে পারে। রসালো ফলত্বকের সর্বাপেক্ষা বাইরের স্তর বা আবরণীকে বহিস্ত্বক বা এপিকার্প (epicarp) বলে।

বহিস্ত্বকের পরের অংশটিকে মধ্যস্ত্বক বা মেসোকার্প (mesocarp) এবং সর্বাপেক্ষা ভেতরের স্তরটিকে অন্তস্ত্বক বা এন্ডোকার্প (endocarp) বলে।

ডিম্বাশয়ের ভেতরে থাকা এক বা একাধিক ডিম্বক বীজে পরিণত হয় যা ফলের ভেতর অবস্থান করে।

2.8 ফলের প্রকারভেদ (Types of fruit) :

ফলকে সাধারণত তিনটি ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন—

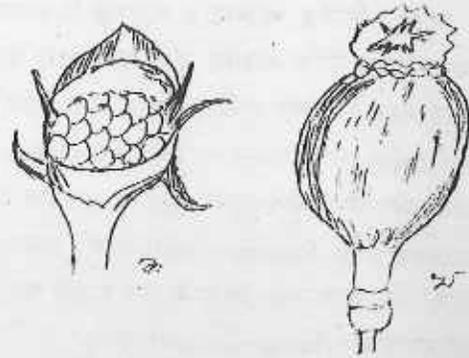
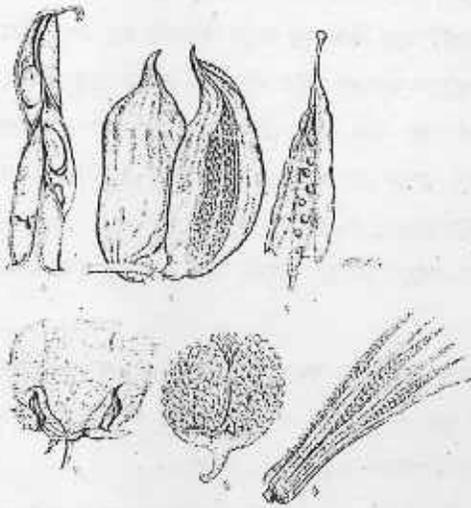
2.8.1 একক ফল (Simple fruit) :

যখন একটি ফুলের একটি মাত্র ডিম্বাশয় থেকে একটি মাত্র ফল উৎপন্ন হয় তখন তাকে সরল ফল বা একক ফল বলে। এক্ষেত্রে স্ত্রী স্তবকটি একগর্ভপত্রী বা বহুগর্ভপত্রী (যুক্তগর্ভপত্রী) হতে পারে। একক ফলের উদাহরণ হল—আম, মটর ইত্যাদি। একক ফল আবার তিন প্রকার হয়। যথা—

(A) বিদারী (Dehiscent) (B) অবিদারী (Indehiscent) ও (C) ভেদক (schizocarpic)

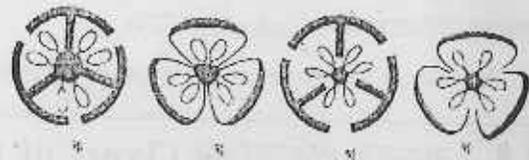
(A) বিদারী ফল—এই ধরনের ফল সর্বদাই শুষ্ক ও পরিণত হলে বিদীর্ণ হয় এবং বীজগুলো ছড়িয়ে পড়ে।
বিদারী ফল আবার চার প্রকার হয়। যেমন—

(i) শিশু বা লেগিউম (Legume)—এই জাতীয় ফল হল লেগিউমিনোসী গোত্রের উদ্ভিদের একটি চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য। এই প্রকার ফল এক-কক্ষবিশিষ্ট ও বহুবীজ যুক্ত হয়। ফলটি একগর্ভপত্রী, অধিগর্ভ ও প্রান্তীয় অমরাবিন্যাসযুক্ত ভিষ্মাশয় থেকে উৎপন্ন হয় এবং পরিপক্ব হলে অঙ্কীয় ও পৃষ্ঠীয় সন্ধি দ্বারা বিদীর্ণ হয়।
উদাহরণ — মটর, ছোলা, সিম ইত্যাদি।



চিত্র : ক—মোরগবুঁটির সারকামসিহাইল
খ—আফিং-এর পোরাস

চিত্র : বিভিন্ন প্রকার বিদারী ফল : ক—সিমের শিশু (লেগিউম) খ—আকন্দের ফলিকল ; গ—সরিষার সিলিকুয়া ; ঘ—কার্পাস তুলার ক্যাপসিউল ;
ঙ—ধুতুরার ক্যাপসিউল ; চ—টেড়সের ক্যাপসিউল।



চিত্র : ক্যাপসিউল প্রকৃতির ফলের নানান ধরনের বিদারণ পদ্ধতি :
ক—লকিউলিসাইড্যাল ; খ—সেপ্টিসাইড্যাল ;
গ-ঘ— সেপ্টিফ্রেগ্যাল।

(ii) ফলিকল (Follicle)—এই জাতীয় ফল হল সাধারণত দুটি ভিষ্মাশয়যুক্ত ও আংশিক মুক্তগর্ভপত্রী স্ত্রীস্তবক থেকে উৎপন্ন হয়। ফলটি অনেকটা লেগিউমের মত তবে পরিণত অবস্থায় কেবলমাত্র অঙ্কীয় সন্ধি (ventral suture) বরাবর বিদারিত হয়। যেমন— আকন্দ (*Calotropis Procrea*)

(iii) সিলিকুয়া (Siliqua)—এই প্রকার ফল উৎপন্ন হয় দ্বিগর্ভপত্রী, অধিগর্ভ ডিম্বাশয় থেকে। ডিম্বাশয়টি এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট হয় কিন্তু প্রকোষ্ঠটি দেখতে দুটি মনে হয় কারণ এর মাঝখানে একটি পাতলা প্রাচীর থাকে যাকে রেপলাম (replum) বলে। পরিণত অবস্থায় ফলটি নীচ থেকে উপরের দিকে বিদীর্ণ হয়।

উদাহরণ— সরষে (*Brassica napus*)

(iv) ক্যাপসিউল (Capsule)—এই প্রকার ফল যে ডিম্বাশয় থেকে উৎপন্ন হয় তা দুই বা তার বেশি যুক্তগর্ভপত্রী এবং বহুবীজযুক্ত। পরিণত অবস্থায় ফলের বিদারণের উপর নির্ভর করে ক্যাপসিউল নিম্নরূপ হয়—

(a) লকিউলিসাইডাল (Loculicidal)—এক্ষেত্রে ফলের বিদারণ প্রতিটি গর্ভপত্রের পৃষ্ঠীয় সন্ধি (dorsal suture) বরাবর হয়। যেমন—জেঁড়স (*Hibiscus esculentus*)

(b) সেপটিসাইডাল (Septicidal)—এক্ষেত্রে ফলের বিদারণ প্রতিটি গর্ভপত্রের প্রান্ত (scpta) বরাবর হয়। যেমন—রেড়ি (*Ricinus communis*)।

(c) সেপটিফ্র্যাগাল (Septifragal)—এইসব ফলের বিদারণ গর্ভপত্রের পৃষ্ঠীয় সন্ধি (dorsal suture) এবং প্রান্ত বরাবর হয় এবং বীজগুলি কেন্দ্রীয় অক্ষের সাথে যুক্ত থাকে। যেমন—ধুতুরা (*Datura metel*)

(d) সারকামসিসাইল (Circumscissile)— এই প্রকার ফলের বিদারণ অনুপ্রস্থে (transverse) ঘটে এবং এই কারণে ফলের উপরিভাগটি ঢাকনা (lid) এর মত খুলে গিয়ে বীজগুলি উন্মুক্ত হয়ে যায়। এই জাতীয় ফলকে পিক্সিস (Pyxis) বলে। যেমন—মোরগবুঁটি (*Celosia cristata*)

(e) পোরাস (Porus)— এক্ষেত্রে ফলের বিদারণ পরিণত গর্ভাশয়ের উপরের দিকে অবস্থিত এক বা একাধিক ছিদ্রের মাধ্যমে হয় এবং বীজগুলি বাইরে নিক্ষিপ্ত হয়। যেমন—আফিং (*Papaver somniferum*)

(B) অবিদারী (Indehiscent fruit)—

এক্ষেত্রে ফলগুলি পরিণত হওয়ার পরেও বিদীর্ণ হয় না। ফলত্বক পচে গলে বা অন্য কোন কারণে নষ্ট হলে ফলের মধ্যকার বীজগুলি বাইরে আসে। অবিদারী ফল প্রধানত দু-প্রকার হয়। যেমন—

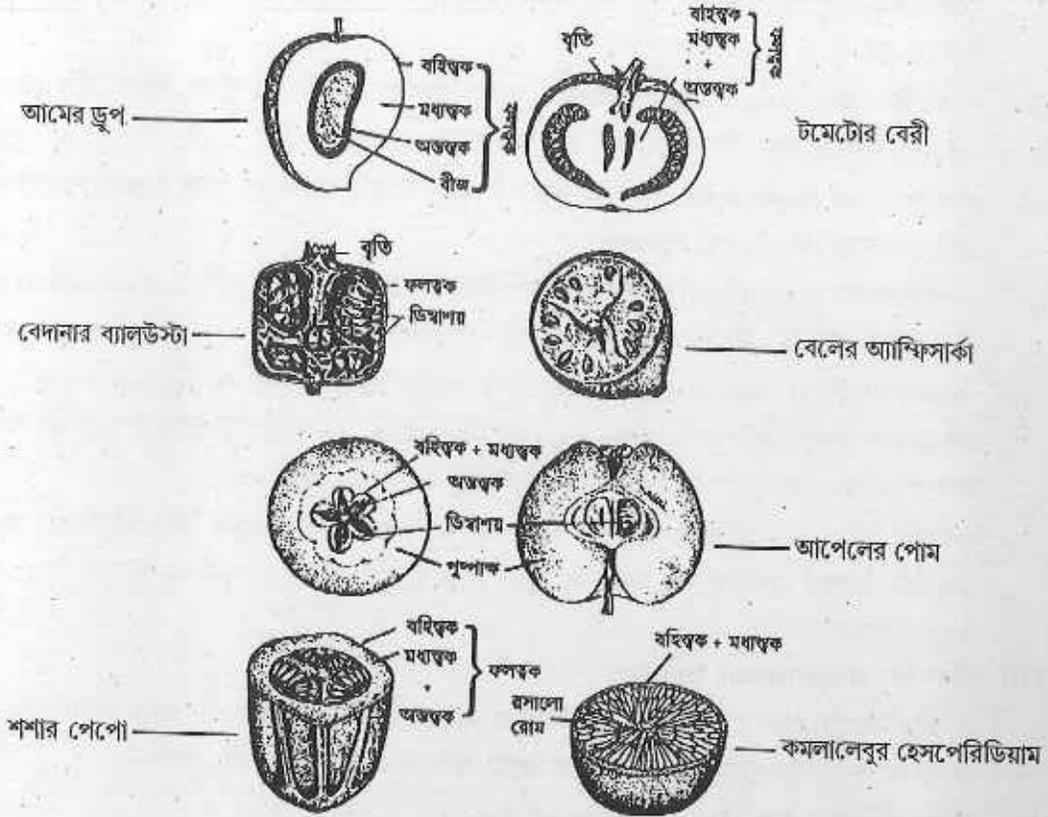
(i) নীরস অবিদারী ফল (Dry Indehiscent Fruit)

(a) ক্যারিঅপসিস (Caryopsis)— এক্ষেত্রে ফল এক-প্রকোষ্ঠযুক্ত, একটিমাত্র বীজযুক্ত এবং ডিম্বাশয়টি একগর্ভপত্রী ও অধিগর্ভ। এই প্রকার ফলে ফলত্বক ও বীজত্বক পরস্পর যুক্ত থাকে এবং এদের পৃথক করা যায় না। যেমন—ধান (*Oryza Sativa*)

(b) অ্যাকীন (Achene)— এটি ক্যারিঅপসিসের মত কিন্তু এক্ষেত্রে ফলত্বক ও বীজত্বক পরস্পর থেকে পৃথক থাকে। যেমন—সম্ভ্যামালতী (*Mirabilis jalapa*)

(c) সিপসেলা (Cypsela)— এই প্রকার ফল দুইগর্ভপত্রী ও অধোগর্ভ ডিম্বাশয় থেকে উৎপন্ন হয় এবং এক্ষেত্রে ফলটি এক-প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট ও একটিমাত্র বীজযুক্ত হয়। যেমন—সূর্যমুখী।

- (d) নাট (Nut)— অনেকগুলি কক্ষ বিশিষ্ট ডিম্বাশয়ের পরিবর্তনের কারণে যে এক কক্ষবিশিষ্ট ও শক্ত পেরিকার্প সমন্বিত ফল উৎপন্ন হয়, তাকে নাট বলে। যেমন— কাজু (*Anacardium occidentale*)
- (ii) সরস অবিদারী ফল (Fleshy indehiscent fruit)
- (a) ড্রুপ (Drupe)— এক্ষেত্রে বহুগর্ভপত্রী ও অধিগর্ভ ডিম্বাশয়যুক্ত স্ত্রীস্বকটি ফলে পরিণত হয়। ফল এক্ষেত্রে এক বা একাধিক বীজ ও প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট হতে পারে। তবে ফলের ত্বক (pericarp)



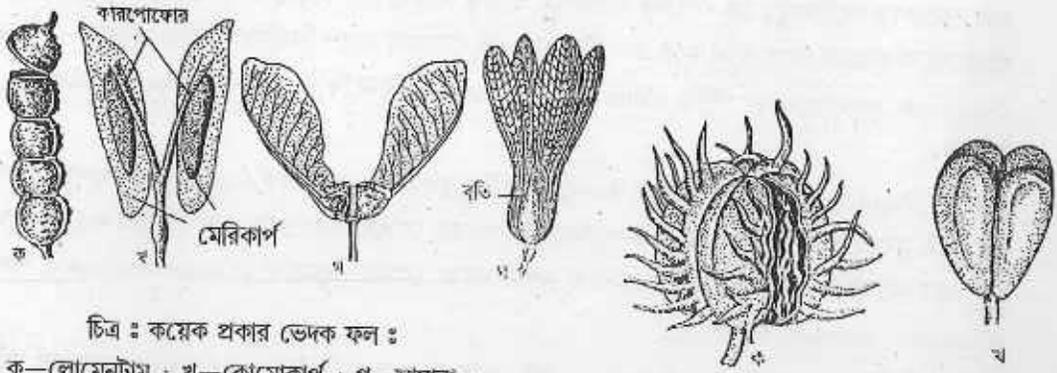
চিত্র : বিভিন্ন প্রকারের সরস অবিদারী ফল

ফলবহিস্তক (exocarp), ফলমধ্যস্তক (mesocarp) এবং ফল অন্তঃস্তকে (endocarp) বিভক্ত থাকে। এক্ষেত্রে বহিস্তকটি পাতলা, মধ্যস্তক রসালো অথবা তন্তুময় এবং অন্তঃস্তক শক্ত ও কাঠের মত হয়। যেমন— আম (*Mangifera Indica*), কুল (*Zizyphus Mauritiana*), নারকেল (*Cocos nucifera*) ইত্যাদি।

- (b) বেরী (Berry)— এক্ষেত্রে ডিম্বাশয়টি এক বা বহুগর্ভপত্রী, অধিগর্ভ বা অধোগর্ভ প্রকৃতির হয় এবং

ফল সাধারণত বহুবীজযুক্ত হয়। ফলের বহিস্তকটি অত্যন্ত পাতলা এবং মধ্যস্তক ও অন্তস্তক একত্রিত হয়ে শাঁসালো বা রসালো অংশ গঠন করে এবং বীজগুলি এই শাঁসালো অংশে নিমজ্জিত থাকে। যেমন—বেগুন (*Solanum melongena*), কলা (*Musa paradisiaca*), টমেটো (*Lycopersicon esculentum*) ইত্যাদি।

- (c) পেপো (Pepo)— এই প্রকার ফলের উৎপত্তি তিনটি যুক্তগর্ভপত্রী অধোগর্ভ (inferior) ডিম্বাশয় থেকে হয়। এই প্রকার ফল বিশেষ করে কিউকারবিটেসী গোত্রের বৈশিষ্ট্য। এক্ষেত্রে ফল বহিস্তক শক্ত ও স্থূল হয় এবং অনেক সংখ্যক বীজ অমরার সাথে লেগে থাকে, যেমন—কুমড়া (*Cucurbita pepo*), শশা (*Cucumis sativus*) ইত্যাদি।
- (d) হেসপেরিডিয়াম (Hesperidium)— এই প্রকার ফল অধিগর্ভ (superior), বহুগর্ভপত্রী (polycarpellary) ডিম্বাশয় থেকে উৎপন্ন হয়। এক্ষেত্রে ফল বহুপ্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হয় এবং ফলের বহিস্তকটি শক্ত হয়ে আবরণ তৈরি করে। মধ্যস্তকটি আঁশযুক্ত এবং বহিস্তকের সঙ্গে সংযুক্ত থাকে। ফলে অন্তস্তকটির ভেতরের প্রাচীর থেকে রোমশ রসালো অংশ উৎপন্ন হয় এবং এগুলি কতকগুলি 'কোয়া'র আকার ধারণ করে। যেমন—কমলালেবু (*Citrus reticulata*)।
- (e) ব্যালায়ুস্টা (Balausta)— এই প্রকার ফল অধিগর্ভ ডিম্বাশয় থেকে সৃষ্টি হয় এবং ফলটি বহু প্রকোষ্ঠ ও বহুবীজযুক্ত হয়। ফলের ত্বক শক্ত হয় এবং অনেকগুলি গর্ভপত্র দুটি স্তরে একে অপরের উপর সজ্জিত থাকে। যেমন—বেদানা (*Punica granatum*)।
- (f) অ্যাম্ফিসারকা (Amphisarca)— এই প্রকার ফল একাধিক যুক্ত গর্ভপত্র অধিগর্ভ (superior) ডিম্বাশয় থেকে উৎপন্ন হয়। এক্ষেত্রে ফলত্বক শক্ত ও কাষ্ঠল হয় এবং এর ভেতরের অংশ ফলের শাঁস গঠন করে। যেমন—বেল (*Aegle marmelos*)।
- (g) পোম (Pome)— এটি একটি অধোগর্ভ (inferior), যুক্তগর্ভপত্রী ডিম্বাশয় থেকে সৃষ্ট ফল। ফলটিকে ঘিরে ফলের পুষ্পাঙ্ক অবস্থান করে বলে এটি একটি অপ্রকৃত (false fruit) ফল। যেমন—আপেল (*Pyrus malus*)।
- (C) ভেদক বা সাইজোকর্পিক ফল (Schizocarpic fruit)— এক্ষেত্রে ফলটি পরিণত হলে অনেকগুলি ছোট ছোট অংশে বিদীর্ণ হয় এবং প্রতিটি অবিদারী অংশে একটি করে বীজ থাকে। এক-একটি ছোট অংশকে মেরিকার্প (mericarp) বলে। সাইজোকর্পিক ফল আবার নিম্নপ্রকারের হয়—
- (i) লোমেন্টাম (Lomentum)— এক্ষেত্রে একগর্ভপত্রী ডিম্বাশয়টি দীর্ঘাকার ও পরিবর্তিত হয়ে বীজগুলিকে খাঁজযুক্ত ফলত্বক দ্বারা আবৃত করে রাখে। এক্ষেত্রে ফলটি অনুপ্রস্থে কয়েকটি খণ্ডে বিদীর্ণ হয় এবং প্রতিটি খণ্ডে একটি করে বীজ থাকে। যেমন—বাবলা (*Acacia arabica*)।
- (ii) ক্রেমোকর্প (Cremocarp)— এটি একটি দুইবীজযুক্ত ফল যা অ্যাপিয়েসী গোত্রের উদ্ভিদে অধোগর্ভ ও দ্বিগর্ভপত্রী ডিম্বাশয় থেকে গঠিত হয়। এক্ষেত্রে দুটি মেরিকার্প কার্পোফোরের সাথে লেগে থাকে। যেমন—মৌরী (*Foeniculum vulgare*)।



চিত্র : কয়েক প্রকার ভেদক ফল :

ক—লোমেনটাম ; খ—ক্রেগমোকর্প ; গ—সামারা ;

ঘ—শালগাছের সামারয়েড ফল।

চিত্র : ক—রেড়ির রেগমা ; খ—রক্তদ্রোণের কারসেবুল।

- (iii) **সামারা (Samara)**— এইপ্রকার ফল দুই বা ততোধিক যুক্তগর্ভপত্রী ডিম্বাশয় থেকে উৎপন্ন হয় এবং দুই কক্ষবিশিষ্ট ও ডানায়ুক্ত হয়। এক্ষেত্রে ডানাগুলি ফল-বহিস্তক (epicarp) থেকে উদ্ভূত হয় এবং ফলটি পরিণত হলে একটি করে বীজ সমন্বিত অংশে ভেঙে যায়। যেমন—মেপল (*Acer caesium*)। এখানে বলা বাহুল্য যে শাল (*Shorea robusta*) গাছের ফলে যে ডানা উৎপন্ন হয় তা স্থায়ী বৃতি এবং ফলত্বক নয়, তাই এই ফলকে সামারয়েড (samaroid) বলে।
- (iv) **রেগমা (Regma)**— এই প্রকার ফল তিনটি বা পাঁচটি যুক্তগর্ভপত্রী (gamocarpous) স্ত্রীস্বক থেকে উৎপন্ন হয় এবং যতগুলি গর্ভপত্র থাকে ততগুলি খণ্ডে ভেঙে যায়। এর এক একটি খণ্ডকে কক্কি (cocci) বলে। যেমন—রেড়ি (*Ricinus communis*)।
- (v) **কারসেবুল (Carcerule)**— এক্ষেত্রে ফলটি দ্বি-গর্ভপত্রী ও অধিগর্ভ (superior) ডিম্বাশয় থেকে উৎপন্ন হয়। এই প্রকার ফল লেমিয়েসী গোত্রের উদ্ভিদের বিশেষ বৈশিষ্ট্য। ফলটি পরিণত হলে ভিত্তিহীন প্রাচীর দ্বারা চারটি কক্ষবিশিষ্ট হয়ে যায় এবং চারটি অংশে বিভক্ত হয় এবং প্রতিটি অংশে একটি করে বীজ থাকে। যেমন—রক্তদ্রোণ (*Leonurus Sibiricus*)।

2.8.2 গুচ্ছিত ফল (Aggregate fruit) :

যখন একটি ফুলের স্ত্রীস্বকটি বহুগর্ভপত্রী হয় এবং গর্ভপত্রগুলি মুক্ত হয় তখন প্রতিটি গর্ভপত্রের ডিম্বাশয় থেকে ফল উৎপন্ন হয় এবং যতগুলি গর্ভপত্র থাকে ততগুলি ফল ঐ একটি ফুল থেকে উৎপন্ন হয় অর্থাৎ একটি ফুলের বৃন্তে একগুচ্ছ ফল লেগে থাকে। এই ধরনের ফলকে গুচ্ছিত ফল বলে এবং ফলের এই গুচ্ছাকার অবস্থাকে ইটারিও (taerio) বলা হয়। গুচ্ছিত ফল আবার অনেক প্রকার হয়, যেমন—

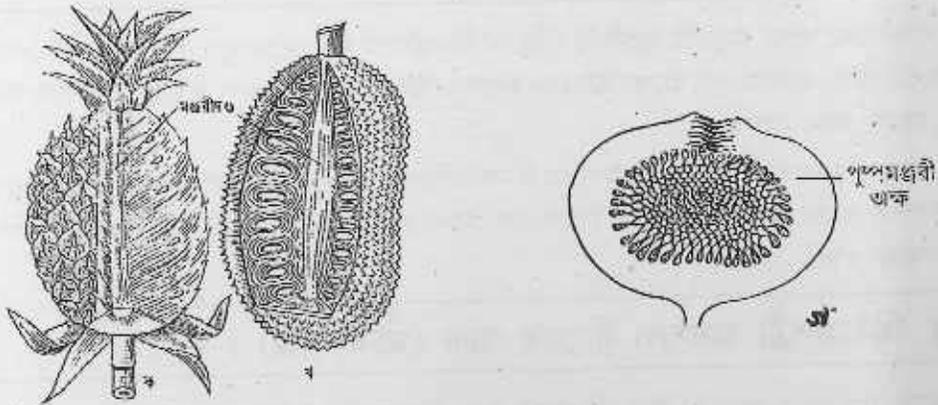
- (a) **ফলিকুল ইটারিও (Etaerio of follicles)**— এক্ষেত্রে গুচ্ছের প্রতিটি ফলের প্রকৃতি ফলিকুলের মতন হয়। যেমন স্বর্ণচাঁপা (*Michelia champaka*)।

- (b) অ্যাকীনের ইটারিও (Etaerio of achenes)—এক্ষেত্রে গুচ্ছের প্রতিটি ফলের প্রকৃতি অ্যাকীনের মতন হয়। যেমন—ছাগলবটী (*Clematis gouriana*)।
- (c) বেরীর ইটারিও (Etaerio of berries)—এক্ষেত্রে গুচ্ছের প্রতিটি ফলের প্রকৃতি হয় বেরীর মতন। যেমন—আতা (*Annona Squamosa*)।
- (d) ড্রুপের ইটারিও (Etaerio of Druper)—এক্ষেত্রে গুচ্ছের ফলগুলির প্রকৃতি ড্রুপ ফলের মতন হয়। যেমন—স্ট্রবেরী (*Fragaria vesca*)।

2.8.3 যৌগিক ফল (Multiple fruit) :

যখন সমগ্র পুষ্পবিন্যাসটি একটি ফলে পরিণত হয় তখন তাকে যৌগিক ফল বলে। যৌগিক ফল দু-প্রকার হতে পারে। যেমন—

- (a) সরোরিস (Sorosis)—এক্ষেত্রে চমসা-মঞ্জুরীদণ্ডের মতন পুষ্পবিন্যাসের মঞ্জুরীদণ্ড (rachis) ও ফুলের সমস্ত অংশ একসাথে যুক্ত হয়ে যৌগিক ফল গঠন করে। কাঁঠাল (*Artocarpus heterophyllus*) এর ক্ষেত্রে ফুলগুলি স্থূল মঞ্জুরীদণ্ডের উপর সজ্জিত থাকে এবং বীজের চারপাশে অবস্থিত পুষ্পপুটগুলি রসালো হয়। আবার আনারস (*Ananas comosus*) এর ক্ষেত্রে একই রকম গঠন দেখা যায় কিন্তু এক্ষেত্রে ডিম্বাশয়গুলি স্পষ্ট বোঝা যায় না।
- (b) সাইকোনাস (Syconus)—সাইকোনাস জাতীয় ফল উদুম্বুর (hypanthodium) পুষ্পবিন্যাস থেকে উৎপন্ন হয়। এক্ষেত্রে ফলের রসালো অংশ গঠিত হয় মঞ্জুরীদণ্ডের বৃপান্তরের ফলে এবং এক্ষেত্রে মঞ্জুরীদণ্ডটি গোলাকার আকার ধারণ করে এবং তার ভেতরের ফাঁপা অংশে পুংপুষ্প ও স্ত্রীপুষ্প সাজানো থাকে। যেমন—ডুমুর (*Ficus cunea*), বট (*Ficus benghalensis*) ইত্যাদি।

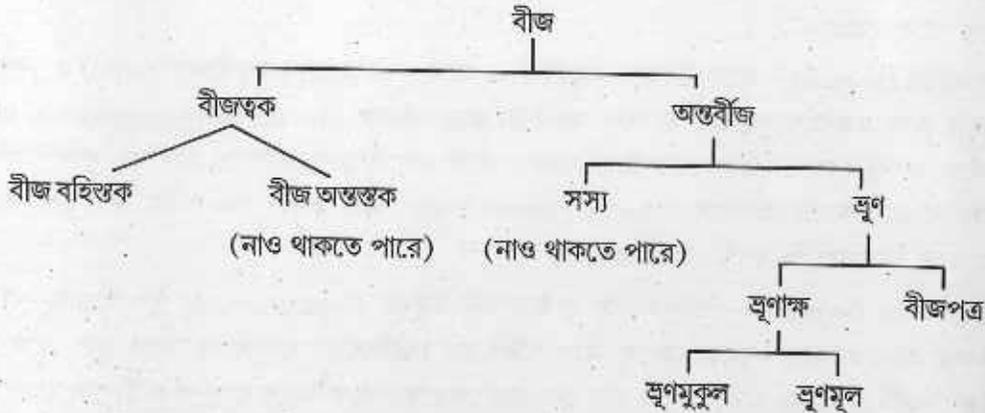


চিত্র : ক ও খ—সরোরিস, গ—সাইকোনাস

2.9 বীজ (Seed) :

সংজ্ঞা :— নিখিল ডিম্বক যা ভ্রূণ, বীজত্বক এবং কোনো কোনো ক্ষেত্রে সস্য দ্বারা গঠিত তাকে বীজ বলে।

গঠন :— গুপ্তবীজী উদ্ভিদে দ্বি-নিষেকের (double fertilization) পরে ডিম্বাশয়ের ভেতরে ডিম্বকের ভ্রূণস্থলীতে (embryo -sac) একই সঙ্গে ভ্রূণ এবং সস্য গঠনের কাজ আরম্ভ হয়ে যায়। ভ্রূণ পরিস্ফুটনের পর ডিম্বকটিকে বীজ বলা হয়। এই সময় বীজ এক বা একাধিক বীজত্বক দ্বারা আবৃত থাকে। বহিঃবীজত্বকটিকে টেস্টা (testa) ও অন্তঃবীজত্বকটিকে টেগমেন (tegmen) বলে। এইরূপ বীজত্বক দ্বারা আবৃত ভেতরের অংশটিকে অন্তর্বীজ বা কারনেল (kernel) বলে। বীজের অন্তর্বীজ অংশটিতে ভ্রূণ ও সস্য অবস্থান করে। এটি বীজের সাধারণ গঠন হলেও বীজপত্রের সংখ্যা ও সস্যের উপস্থিতি বা অনুপস্থিতির উপর নির্ভর করে বীজ বিভিন্ন রকমের হতে পারে।



2.10 বীজের প্রকারভেদ (Types of seed) :—

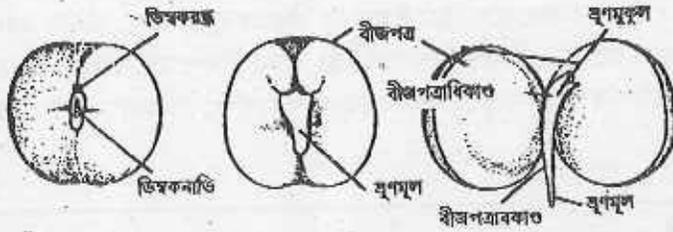
বীজপত্রের সংখ্যা অনুযায়ী গুপ্তবীজী উদ্ভিদের বীজগুলিকে দুটি ভাগে ভাগ করা যায় যথা একবীজপত্রী ও দ্বিবীজপত্রী বীজ। একবীজ পত্রী বীজের উদাহরণ হল ধান, গম, ভুট্টা প্রভৃতি এবং দ্বিবীজপত্রী বীজের উদাহরণ হল মটর, ছোলা, আম, প্রভৃতি।

এছাড়া বীজের মধ্যে সস্যের উপস্থিতির উপর ভিত্তি করে বীজকে সস্যাল বা অসস্যাল বীজে ভাগ করা যায়। একবীজপত্রী সস্যাল বীজ হল ধান, গম ইত্যাদি এবং অসস্যাল বীজ হল কচু। আবার দ্বিবীজপত্রী সস্যাল বীজ হল রেড়ি, আতা প্রভৃতি।

2.11 দ্বিবীজপত্রী অসস্যাল বীজের গঠন (মটর বীজ) :—

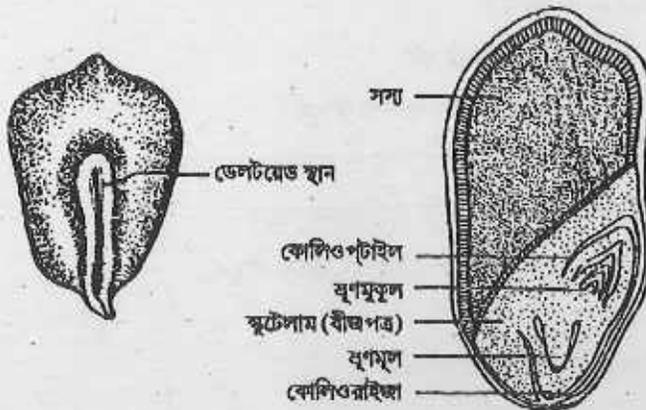
মটর বীজ হল গোলাকার। বীজ বহিস্ত্বকের উপর ডিম্বকনাভি বা হাইলাম এবং ডিম্বকরম্ব বর্তমান। বীজ বহিস্ত্বকের নীচে অন্তর্বীজ থাকে। এটির বর্ণ হলুদ ও এটি দুভাগে বিভক্ত। এই দুটি অর্ধাংশকে বীজপত্র বলে।

মটরবীজে কোন সস্য থাকে না। দুটি বীজপত্রের মাঝে একটি দণ্ডাকার অক্ষ থাকে যাকে ভূগাঙ্ক বলে। ভূগাঙ্কের উপরের অংশটি ভূগমুকুল ও নীচের অংশটিকে ভূগমূল বলে। ভূগাঙ্কের ভূগমুকুল ও বীজপত্রের সংযোগস্থলের মধ্যবর্তী অংশটিকে বীজপত্রাধিকাণ্ড বা এপিকটাইল এবং ভূগমূল ও বীজপত্রের সংযোগস্থলের মধ্যবর্তী অংশটিকে বীজপত্রাবকাণ্ড বলে।



2.12 একটি একবীজপত্রী সস্যল বীজের গঠন (ভুট্টা) :-

ভুট্টা বীজ চ্যাপ্টা ও আয়তাকার এবং সোনালী-হলুদ রঙের আবরণীয়ুক্ত। ভুট্টার ফলত্বক ও বীজত্বক পৃথক করা যায় না। ভুট্টার বহিরাবরণীর একটু উপরে সাদা রঙের একটি অস্বচ্ছ অংশ থাকে, যাকে ডেলটয়েড স্থান বলে। এই ডেলটয়েড স্থানের নীচে ভূগ অবস্থান করে। ভূগটি একটি মাত্র বীজপত্র ও ভূগাঙ্ক নিয়ে গঠিত। ভুট্টার বীজপত্রের আকৃতি বর্মের মতন এবং একে স্কুটেলাম বলে। ভূগাঙ্কের উপরের অংশটিকে ভূগমুকুল ও ভূগমুকুলের আবরণীকে কোলিওপটাইল বলে এবং ভূগাঙ্কের নীচের অংশটিকে ভূগমূল ও ভূগমূলের আবরণীকে কোলিওরহিজা বলা হয়। তবে ভুট্টা বীজের অধিকাংশ অংশজুড়ে থাকে সস্য বা এন্ডোস্পার্ম যা এপিথেলিয়াম (epithellium) নামক স্তর দিয়ে স্কুটেলাম থেকে পৃথক করা থাকে।



চিত্র : একটি একবীজপত্রী সস্যল বীজের (ভুট্টাদানা) গঠন।

2.13 সারাংশ :

ফুলের পরাগধানী থেকে উৎপন্ন পরাগরেণু গর্ভমুণ্ডে স্থানান্তরণকে পরাগযোগ বলে। এই পরাগযোগ দুই প্রকার স্বপরাগযোগ ও ইতরপরাগযোগ। বিভিন্ন প্রকার পরাগযোগের জন্য বিশেষ ধরনের অভিযোজন দেখা যায়। নিষিক্ত পরিণত ডিম্বাশয়কে ফল বলে। ইহা সাধারণত তিনপ্রকার— সরল, গুচ্ছিত এবং যৌগিক। প্রত্যেকটি ভাগের আরও বিশদ ভাগ বর্তমান। নিষিক্ত ডিম্বককে বীজ বলে। বীজপত্রের সংখ্যার উপর ভিত্তি করে বীজকে দুভাগে ভাগ করা হয়। ইহাদের গঠনে কিছু বৈশিষ্ট্য বর্তমান। পরাগযোগের মাধ্যমে ফল ও বীজ গঠন বংশগতিকে প্রকারান্তরে রক্ষা করে।

2.14 অনুশীলনী :—

পরাগযোগ

- (i) পরাগযোগ সংজ্ঞা লিখুন।
 - প্রোটান্ড্রী বা প্র-পুংপরিণতি কাকে বলে?
 - একটি বায়ু পরাগী ফুলের নাম করুন।
 - স্বপরাগযোগের একটি সুবিধা লিখুন।
 - বায়ু পরাগী ফুলের একটি বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করুন।
 - অনুশীলন (Cleistogamy) কাকে বলে?
 - গেইটোনোগ্যামী (Geitonogamy) কি?
 - স্ব-বন্ধ্যাত্ব বলতে কি বোঝায়?
 - পরাগযোগের দুটি বাহকের নাম লিখুন।
- (i) স্বপরাগযোগ ও ইতরপরাগযোগের পার্থক্য লিখুন।
 - স্বপরাগযোগ ও ইতরপরাগযোগের সুবিধা ও অসুবিধা আলোচনা করুন।
 - স্বপরাগযোগের জন্য অভিযোজনগুলি আলোচনা করুন।
 - ইতর পরাগযোগের জন্য অভিযোজনগুলি আলোচনা করুন।
- ফল
 - (i) ফল হল একটি পরিণত, নিষিক্ত ও পরিপক্ক _____
 - (ii) আপেল একটি _____ ফল।
 - (iii) আমের _____ অংশটি রসালো।

(iv) একটি গুচ্ছিত ফলের নাম হল _____।

(v) নিবেক ছাড়া ফল উৎপাদনের পদ্ধতিকে _____ বলে।

2. বামদিকের অংশটির সাথে ডানদিকের অংশটি মেলান :

- | | |
|---------------|-------------------|
| (i) ধান | (a) ফলিকল |
| (ii) কমলালেবু | (b) ক্যারিওপসিস |
| (iii) কাঁঠাল | (b) বেরী |
| (iv) আকন্দ | (d) হেসপেরিডিয়াম |
| (v) আতা | (e) গুচ্ছিত |
| (vi) বেগুন | (f) যৌগিক ফল |

3. (i) ফল কাকে বলে?

(ii) পেরিকার্প কি?

(iii) যৌগিক ফল কাকে বলে?

(iv) গুচ্ছিত ফল কিভাবে তৈরি হয়?

(v) দুটি অবিদারী ফলের নাম লিখুন।

4. উদাহরণসহ ফলের প্রকারভেদ আলোচনা করুন।

বীজ

1. (i) বীজ কাকে বলে?

(ii) স্কুটলাম কি?

(iii) একটি সস্যল ও একটি অসস্যল বীজের নাম লিখুন।

(iv) কোলিওপটাইল কি?

(v) অন্তর্বীজ কি?

2. একটি দ্বিবীজপত্রী বীজের গঠন সংক্ষেপে আলোচনা করুন।

3. একটি একবীজপত্রী বীজের গঠন আলোচনা করুন।

4. বীজের প্রকারভেদ উদাহরণসহ লিখুন।

2.15 উত্তরমালা :

পরাগযোগ

1. (i) অনুচ্ছেদ 2.2 দেখুন

(ii) ,, 2.4 (a) ,,

(iii) ধান

(iv) বাহকের প্রয়োজন হয় না।

(v) অধিক সংখ্যায় পরাগরেণু উৎপাদন করে

(vi) অনুচ্ছেদ 2.3 (i) দেখুন

(vii) ,, 2.2.1 (a) ,,

(viii) ,, 2.4 এর (ii) দেখুন

(ix) ,, 2.5 ,,

2. (i) অনুচ্ছেদ 2.2.1 ও অনুচ্ছেদ 2.2.2 দেখুন

(ii) অনুচ্ছেদ 2.6 দেখুন

(iii) ,, 2.3 ,,

(iv) ,, 2.4 ,,

ফল

1. (i) ডিম্বাশয়

(ii) অপ্রকৃত ফল

(iii) মেসোকার্প

(iv) আতা

(v) পার্থেনোকার্পি

2. বামদিক

(i)

(ii)

(iii)

(iv)

(v)

(vi)

ডানদিক

(b)

(d)

(f)

(a)

(e)

(c)

3. (i) অনুচ্ছেদ 2.7 দেখুন

(ii) ,, ,, ,,

(iii) ধান 2.8.3 ,,

(iv) ,, 2.8.2 ,,

(v) ধান ও টমেটো

4. অনুচ্ছেদ 2.8 দেখুন
বীজ

| | | | | |
|----|-------|----------|------|-------|
| 1. | (i) | অনুচ্ছেদ | 2.9 | দেখুন |
| | (ii) | ” | 2.12 | ” |
| | (iii) | ” | 2.10 | ” |
| | (iv) | ” | 2.12 | ” |
| | (v) | ” | 2.9 | ” |
| 2. | | অনুচ্ছেদ | 2.11 | দেখুন |
| 3. | | ” | 2.12 | দেখুন |
| 4. | | ” | 2.10 | দেখুন |

Part - II
Theoretical 100 Marks

একক - 3 : গুণ্ডুবীজী উদ্ভিদের বিন্যাসবিধি (Angiosperm Taxonomy)

- 3.1 প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য
- 3.2 বিন্যাস বিধি
 - 3.2.1 বর্ণন
 - 3.2.2 সনাস্করণ
 - 3.2.3 নামকরণ
 - 3.2.4 শ্রেণীবিন্যাস
- 3.3 বিন্যাসবিধির উদ্দেশ্য
- 3.4 শ্রেণীবিন্যাস
- 3.5 উদ্ভিদ নামকরণ-এর আন্তর্জাতিক সংহিতা
- 3.6 Herbarium প্রস্তুতি, সংরক্ষণ ও রক্ষণাবেক্ষণ
- 3.7 সারাংশ
- 3.8 সর্বশেষ প্রম্মাবলী
- 3.9 উত্তরমালা

3.1 প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য :

গুণ্ডুবীজী উদ্ভিদ (Angiosperms) হলো এক ধরনের উদ্ভিদগোষ্ঠী যাহাদের বীজ ফলের মধ্যে আবৃত বা ঢাকা অবস্থায় থাকে। ইহারা উদ্ভিদরাজীর মধ্যে শ্রেষ্ঠ বলিয়া পরিগণিত। পৃথিবীতে প্রায় 2,60,000 প্রজাতির সপুষ্পক উদ্ভিদ 453 টি বিভিন্ন পরিবারের অন্তর্গত রয়েছে। এই বিপুল সংখ্যক প্রজাতির সঠিক পরিচিতির জন্য ইহাদের সুসংবন্দ্যভাবে বিন্যাস করার প্রয়োজন। এই বিধিসম্মত নিয়মাবলী যা সপুষ্পক উদ্ভিদের বিন্যাসে ব্যবহৃত হয় তাকেই বিন্যাসবিধি বা ট্যাক্সোনমি বলে। এই এককে আমরা গুণ্ডুবীজী উদ্ভিদের বিন্যাসবিধি নিয়ে আলোচনা করবো।

উদ্দেশ্য :

এই এককটি পড়ে আপনি

- গুণ্ডুবীজী উদ্ভিদের বিন্যাসবিধির বিভিন্ন শাখাগুলি সম্পর্কে জানতে পারবেন।
- দ্বিপদ নামকরণ বিষয়ে অবহিত হবেন।

- বিভিন্ন প্রকার শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতির সম্বন্ধে ধারণা লাভ করবেন।
- নামকরণের আন্তর্জাতিক সংহিতা সম্পর্কে জানতে পারবেন।
- Herbarium প্রস্তুতি, সংরক্ষণ ও রক্ষণাবেক্ষণ বিষয়ে অবহিত হবেন।

3.1 বিন্যাসবিধি (Taxonomy) :

সুইডিস বিজ্ঞানী Angustin P. de la Botanique নামক গ্রন্থে সর্বপ্রথম Taxonomy কথাটির ব্যবহার করেন। কথাটি দুইটি গ্রীক শব্দ ট্যাক্সিস (Taxis) এবং নোমোস (Nomos) হইতে উদ্ভূত। Taxis কথাটির অর্থ বিন্যাস বা movement আর nomos কথাটির অর্থ বিধি বা নিয়ম। ইংরেজীতে বলা যায় lawfully, orderly, or stepwise. ইহা একত্রে নিয়মানুসারে, বিধিসম্মত বা পর্যায়ক্রমে বিন্যাস।

এই (Taxonomy) বিন্যাসবিধি কথাটির দ্বারা জীববিজ্ঞানের যে শাখাগুলিকে বোঝায় তাহলো চারিটি বিষয়, যথা—

১) বর্ণন, ২) সনাক্তকরণ, ৩) নামকরণ ও ৪) শ্রেণীবিন্যাস। অর্থাৎ বিধিবদ্ধভাবে নিয়মানুসারে পর্যায়ক্রমে উদ্ভিদের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলির বর্ণনা করা, উদ্ভিদ-এর সনাক্তকরণ করা, নামকরণ করা এবং সর্বশেষ এক বা একাধিক চরিত্রের বৈশিষ্ট্যের সাদৃশ্য বা বৈসাদৃশ্য অনুসারে শ্রেণী বিন্যাস করা।

3.2.1 বর্ণন (Description) :

উদ্ভিদের যে অঙ্গগুলি থাকে তাহার বর্ণনা দেওয়াই হলো বর্ণন। যথা মূল, কাণ্ড, পাতা, ফুল, ফল, বীজ ইত্যাদির চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলির উদ্ভিদ বিজ্ঞানের ভাষায় বিশ্লেষণ করাকে বর্ণনা বলা হয়। উদ্ভিদ অঙ্গগুলির যথাযথ বর্ণনই পরবর্তী পর্যায়ে উদ্ভিদটি সনাক্তকরণে সাহায্য করে।

3.2.2 সনাক্তকরণ (Identification) :

উদ্ভিদ নমুনাটির সহিত পূর্ববর্ণিত কোন উদ্ভিদের চরিত্রগত সাদৃশ্য বা মিল হলেই উদ্ভিদটির নাম জানা যায়। এই নাম জানাই হলো সনাক্তকরণ। সাধারণভাবে যে অঞ্চল বা দেশের উদ্ভিদ সেই অঞ্চল বা দেশের পূর্ববর্ণিত উদ্ভিদগুলির সহিত চরিত্রগত সাদৃশ্য বা মিল যখন পাওয়া যায় তখনই সনাক্তকরণ হয় বা সনাক্তকরণ করা সম্ভব। আর যদি না চরিত্রের সঙ্গে মিলে যায় তাহলে উদ্ভিদটির নাম পাওয়া যায়না, এরূপ অবস্থায় উদ্ভিদটির নূতন নামকরণ-এর প্রয়োজনীয়তা দেখা যায় এবং ইহাই পরবর্তী কার্যক্রম।

3.2.3 নামকরণ (Nomenclature) :

নিয়মকানূনের ধারা বা বিধিমেনে বিজ্ঞানভিত্তিক উদ্ভিদের নাম বা নূতন নাম দেওয়া বা প্রয়োগ করাকে বলা হয় নামকরণ।

সারা বিশ্বে নানান ধরনের অসংখ্য উদ্ভিদ। প্রয়োজনের তাগিদে অনেকের নাম বা চিহ্নিতকরণ হয়েছে

আবার অনেক এখনও হয়নি। অনেক অজানাও আছে। তাই এই নূতন নামকরণ। নামকরণ-এর ধারা International code of Botanical Nomenclature-এর নিয়ম মেনেই সুনির্দিষ্ট পদ্ধতিতে প্রয়োগ করা হয়। উদ্ভিদের নামকরণ Latin-এ করা হয়। নামকরণ এমনভাবে করা হয় যাহা পৃথিবীর সর্বত্র, বিশেষত বিজ্ঞানী মহলে, একই নামে উদ্ভিদটির পরিচিতি হয়।

উদ্ভিদ শ্রেণীবিন্যাসে প্রজাতি (species) হলো মৌলিক একক। ইহার নামকরণ দ্বিপদ, অন্যান্যগুলির নাম একপদ।

3.2.4 শ্রেণীবিন্যাস (Classification) :

উদ্ভিদগুলির চারিত্রিক সাদৃশ্য বা বৈসাদৃশ্য-এর ভিত্তিতে একত্রীকৃত গোষ্ঠী বা পৃথকীকরণ করে শ্রেণীবদ্ধ করাই হলো শ্রেণীবিন্যাস।

প্রজাতিগুলি তাদের পারস্পরিক সাদৃশ্যযুক্ত চরিত্রের জন্য একই জাতি বা গণের অন্তর্ভুক্ত, আবার গণ বা জাতিগুলি সাদৃশ্যযুক্ত চরিত্রের জন্য একটি পরিবারভুক্ত, এরূপভাবে পরিবারগুলি বর্গ, বর্গগুলি শ্রেণী, শ্রেণীগুলি বিভাগ ও বিভাগগুলি বর্গে বা উদ্ভিদরাজ্য গোষ্ঠীভুক্ত (Plant kingdom) করা হয়। সাদৃশ্য না হলে পৃথক গোষ্ঠীভুক্ত করা হয়। এইরূপে উদ্ভিদরাজ্যের শ্রেণীবিভাগ।

3.3 বিন্যাসবিধির উদ্দেশ্য (Purpose of Taxonomy) :

ইহার মুখ্য উদ্দেশ্যগুলি হলো :—

- ১) সমস্ত উদ্ভিদ প্রজাতির নামকরণ ও সনাক্তকরণ,
- ২) সমস্ত উদ্ভিদ গোষ্ঠীর নামকরণ ও সনাক্তকরণ,
- ৩) উদ্ভিদগুলির মধ্যে পারস্পরিক সম্বন্ধ সম্পর্কে জ্ঞানলাভ ও উদ্ভিদগুলির জাতিজনি সম্বন্ধে সুস্পষ্ট ধারণা লাভ করা,
- ৪) পৃথিবীর অগণিত উদ্ভিদের বাসস্থান, বিস্তার, পারস্পরিক সাদৃশ্য, বৈসাদৃশ্য ইত্যাদি সম্বন্ধে সামগ্রিক নথিভুক্ত ও সম্যক জ্ঞানার্জন করা।

3.4 শ্রেণীবিন্যাস (Classification) :

এক বা একাধিক চারিত্রিক লক্ষণ-এর মিল বা সাদৃশ্য অথবা গরমিল বা বৈসাদৃশ্য দেখে সম্পর্কের ভিত্তিতে নির্দিষ্ট নিয়মানুসারে একই নির্দিষ্ট গোষ্ঠীবদ্ধ করাই হলো শ্রেণীবিন্যাস। এককথায় উদ্ভিদের বিভিন্ন গোষ্ঠীভুক্ত করা বা বিন্যাসকরণ পদ্ধতি, যা উদ্ভিদের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের উপর নির্ভরশীল।

বিভিন্ন পদ্ধতি প্রয়োগে শ্রেণীবিন্যাস তিনপ্রকারের ;—

(ক) কৃত্রিম শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি (Artificial System of Classification) :

এক বা একাধিক কয়েকটি বাহ্যিক চরিত্র বা লক্ষণের উপর ভিত্তি করে যে শ্রেণীবিন্যাস তাকে কৃত্রিম শ্রেণীবিন্যাস বলা হয়।

Thcophrastrus, Tournfort, Andrea Caesalpino, Carolus Linnaeus প্রভৃতি বিজ্ঞানীগণের প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাসগুলি এই কৃত্রিম শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিভূক্ত। Linnaeus-এর এই কৃত্রিম শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি ইহাদের মধ্যে অন্যতম।

এই পদ্ধতি প্রাচীনতম এবং যথেষ্ট ত্রুটিপূর্ণ। এই পদ্ধতি Linnaeus কেবলমাত্র উদ্ভিদের জনন অঙ্গের অর্থাৎ পুংকেশর ও গর্ভকেশর-এর সংখ্যা এবং বিন্যাসের উপরে গুরুত্ব আরোপ করেন। সজো ফুলের ধরন, পুংকেশরগুলির সংযুক্তি ইত্যাদির উপর গুরুত্ব দেওয়া হয়।

Linnaeus -এর শ্রেণীবিন্যাসটি ১৭৫৩ খৃস্টাব্দে Species Plantarum নামক বইতে প্রকাশিত হয়। Linnaeus-এর প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটি নিম্নরূপ :

| শ্রেণীর ক্রমিক নং | শ্রেণীর নাম | প্রতি ফুলে পুংকেশরের সংখ্যা |
|-------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| ১। | মন্যান্ড্রিয়া (Monandria) | ১ |
| ২। | ডাইঅ্যান্ড্রিয়া (Diandria) | ২ |
| ৩। | ট্রাইঅ্যান্ড্রিয়া (Triandria) | ৩ |
| ৪। | টেট্র্যান্ড্রিয়া (Tetrandria) | ৪ |
| ৫। | পেন্ট্যান্ড্রিয়া (Pentandria) | ৫ |
| ৬। | হেক্স্যান্ড্রিয়া (Hexandria) | ৬ |
| ৭। | হেপ্ট্যান্ড্রিয়া (Heptandria) | ৭ |
| ৮। | অক্ট্যান্ড্রিয়া (Octandria) | ৮ |
| ৯। | ইনেন্ড্রিয়া (Enncandria) | ৯ |
| ১০। | ডেক্যান্ড্রিয়া (Decandria) | ১০ |
| ১১। | ডোডেক্যান্ড্রিয়া (Dodecandria) | ১১-১৯ |
| ১২। | ইকোস্যান্ড্রিয়া (Icosandria) | পুংকেশরগুলি বৃতি সংলগ্ন এবং সংখ্যা ২০ বা অধিক |
| ১৩। | পলিএন্ড্রিয়া (Polyandria) | প্রতিফুলে পুংকেশরের সংখ্যা ২০ অথবা অধিক এবং তাহারা পুষ্পাঙ্ক সংলগ্ন |

| | | |
|-----|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ১৪। | ডাইডিনামিয়া (Didynamia) | প্রতি ফুলে পুংকেশরের সংখ্যা ৪ এবং ইহারা দীর্ঘদ্বয়ী (didynamous) |
| ১৫। | টেট্রাডিনামিয়া (Tetradynamia) | প্রতি ফুলে পুংকেশরের সংখ্যা ৬ এবং ইহারা দীর্ঘচতুষ্কয়ী। |
| ১৬। | মনাডেলফিয়া (Monadelphina) | প্রতিটি ফুলে পুংকেশরের সংখ্যা বহু এবং ইহারা একটি গুচ্ছ আকারে থাকে। |
| ১৭। | ডায়াডেলফিয়া (Diadelphia) | প্রতিটি ফুলে পুংকেশরগুলি দ্বিগুচ্ছ অবস্থায় থাকে ; পুংকেশর সংখ্যা সাধারণতঃ ১০ এবং সাধারণত গুচ্ছগুলি ৯টি ও ১টি অবস্থায় থাকে। |
| ১৮। | পলিয়াডেলফিয়া (Polyadelphia) | প্রতিটি ফুলে পুংকেশরের সাধারণত বহু এবং ইহারা বহুগুচ্ছ অবস্থিত। |
| ১৯। | সিনজেনিসিয়া (Syngnesia) | প্রতিটি ফুলের পুংকেশরের পরাগধানীগুলি যুক্ত (কিন্তু দলনীয় নয়)। |
| ২০। | গাইন্যানড্রিয়া (Gynandria) | প্রতিটি ফুলে যৌষিৎপুংকেশর অবস্থিত। |
| ২১। | মনীসিয়া (Monoecia) | উদ্ভিদ সহবাসী, ফুলগুলি একলিঙ্গ বিশিষ্ট, পুরুষ ও স্ত্রী ফুল একই উদ্ভিদে জন্মায়। |
| ২২। | ডাইসিয়া (Dioecia) | উদ্ভিদ ভিন্নবাসী, অর্থাৎ ফুল একলিঙ্গ বিশিষ্ট এবং পুরুষ ফুল ও স্ত্রীফুল ভিন্ন ভিন্ন উদ্ভিদে জন্মায়। |
| ২৩। | পলিগ্যামিয়া (Polygamia) | উদ্ভিদ মিশ্রবাসী, অর্থাৎ একই উদ্ভিদে পুরুষ ফুল, স্ত্রী ফুল ও উভলিঙ্গ ফুল জন্মায়। |
| ২৪। | ক্রিপ্টোগ্যামিয়া (Cryptogamia) | উদ্ভিদ ফুল জন্মানা। |

এই ২৪টি শ্রেণীর (Class) মধ্যে প্রথম ১৩টি শ্রেণী কতকগুলি বর্গে (Order) বিভক্ত এবং ইহাদের নাম

গর্ভপত্রের সংখ্যা অনুসারে। যথা— মনোগাইনিয়া— একটি গর্ভপত্র বিশিষ্ট ফুল ; ডাইগাইনিয়া— দুইটি গর্ভপত্র বিশিষ্ট ফুল ইত্যাদি।

কৃত্রিম শ্রেণীবিন্যাসের মধ্যে Linnaeus-এর এই শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি অন্যতম। ইহা যেহেতু যৌন জননঅঙ্গের উপর ভিত্তি করিয়া প্রস্তাবিত তাই ইহাকে আবার 'যৌন শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি' (Sexual System of Classification)-ও বলা হয়। Linnaeus-এর এই শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিতে উদ্ভিদের গণের বা জাতির সনাক্তকরণ খুবই সহজে ও তাড়াতাড়ি করা যায়। কিন্তু চরিত্রগুলির বা বৈশিষ্ট্যগুলির পরিবর্তন এবং পারস্পরিক সম্পর্ক বিচারে শ্রেণীগুলির কোনরূপ সম্পর্ক ঠিক করা যায়না। তাই কৃত্রিম রীতির অন্তর্গত এই বিন্যাসটি বর্তমানে গুরুত্ব কম।

(খ) স্বাভাবিক শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি (Natural System of Classification) :

যে পদ্ধতি অনুসারে উদ্ভিদের একাধিক স্বাভাবিক চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলিকে গুরুত্ব আরোপ করিয়া শ্রেণীবিন্যাস করা হয় তাহাই স্বাভাবিক শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি।

অবশ্য এই পদ্ধতির ধারণায় চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলিকে স্থায়ী ও চির সত্য বিবেচনা করা হয়।

এই পদ্ধতির সাহায্যে উদ্ভিদের চরিত্রগুলির চাক্ষুষ বর্ণন তাৎক্ষণিক সনাক্তকরণে সাহায্য করে এবং এই পদ্ধতিই বেশীর ভাগ ক্ষেত্রে এখনও ব্যবহৃত হয়। এই পদ্ধতিতে উদ্ভিদের পারস্পরিক চারিত্রিক সম্পর্ক নিরূপণ করা সম্ভব হইলেও বংশগতি বা জাতিজনি নিরূপণ করা সম্ভব নয়।

যে সমস্ত স্বাভাবিক শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি প্রবর্তিত তাহাদের মধ্যে জর্জ বেন্থাম (George Bentham) ও জে ডি হুকার (J. D. Hooker) প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটি অন্যতম এবং সর্বাপেক্ষা বহুল প্রচলিত। (এই শ্রেণীবিন্যাসটি Unit - 4 -এ পূর্ণভাবে প্রদত্ত হইল)।

(গ) জাতিজনিগত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি (Phylogenetic System of Classification) :

এই পদ্ধতিটি উদ্ভিদের একাধিক চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি, জাতিজনি, উৎপত্তি ও অভিব্যক্তিজনিত সম্পর্কগুলির উপর গুরুত্ব আরোপ সহযোগে প্রবর্তিত। ইহা স্বাভাবিক শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতির হইতে আরও উন্নত পদ্ধতি। কারণ চারিত্রিক সম্পর্ক জাতিজনি, উৎপত্তি ও অভিব্যক্তিজনিত বিষয়গুলি ইহাতে প্রাধান্য পেয়েছে। তাই এই পদ্ধতির দ্বারা উদ্ভিদগুলি বা উদ্ভিদ গোষ্ঠীগুলির পরস্পর সম্পর্কগুলি নির্ধারণ পূর্বক উদ্ভিদ বা গোষ্ঠীগুলিকে শ্রেণীবিন্যাসের সময় নিকটবর্তী স্থানে বিন্যস্ত করা হয় এবং তাহাদের উৎপত্তি বা পূর্বপুরুষের সহিত সম্পর্কগুলিও আলোচিত হয়।

এই পদ্ধতির শ্রেণীবিন্যাস এ. ডব্লিউ আইসলার (A. W. Eichler), অ্যাডলফ এঙ্গলার (Adolph Engler), জন হাচিনসন (John Hutchinson), আরমেন চাক্তাজেন (Armen Takhtajan) রবার্ট এফ থোর্ন (Robert F. Thorne) প্রমুখ বিজ্ঞানীগণও প্রকাশ করেন।

এই প্রকাশিত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিগুলি অধিক উন্নত ও আধুনিক। এই সকল প্রস্তাবিত পদ্ধতিগুলির যদিও অনেক ত্রুটি আছে তবুও অনেক গুণাবলীর জন্য বিশেষভাবে সমাদৃত।

3.5 উদ্ভিদ নামকরণ-এর আন্তর্জাতিক সংহিতা (International Code of Botanical Nomenclature) :

নামকরণ হইল বিজ্ঞানসম্মত উপায়ে নাম দেওয়া। উদ্ভিদ বিজ্ঞানে প্রতিটি উদ্ভিদের বা উদ্ভিদগোষ্ঠীগুলির নামকরণ পদ্ধতি একটি বিজ্ঞানসম্মতভাবে আন্তর্জাতিক স্তরে গৃহীত ধারা অনুসারে করা হয়। IAPT - International Association of Plant Taxonomy নামক সংস্থার দ্বারা IBC - International Botanical Congress সাধারণতঃ প্রতি পাঁচ বছর অন্তর পৃথিবীর কোন একটি স্থানে (সাধারণত জুলাই-এর শেষ ও আগস্ট-এর শুরুতে ৫ দিনের জন্য) অনুষ্ঠিত হয়। এই আন্তর্জাতিক উদ্ভিদ বিজ্ঞান সভায় (IBC) গৃহীত ধারানুসারে International Code of Botanical Nomenclature (ICBN) সংকলিত হয়। সংক্ষিপ্ত আকারে যে স্থানে Congress টি অনুষ্ঠিত হয় সেই স্থানের নাম সহযোগে বলা হয়— Code. যথা বিগত ২০০৫ খৃষ্টাব্দে Vienna-তে ১৭তম IBC অনুষ্ঠিত হয় এবং ২০০৬ খৃষ্টাব্দে Vienna Code প্রকাশিত হয়। Code প্রধানত ইংরেজী ভাষায় প্রকাশিত, বিভিন্নবিভাগের সভাপতিগণের দ্বারা সংকলিত। সাধারণভাবে যে প্রক্রিয়ায় প্রকাশিত তাহার নাম Regnum Vegetabile. প্রয়োজনে ইংরেজী ছাড়া অন্যান্য ভাষায় গ্রহীতাদের প্রয়োজন অনুসারে সংকলিত হয়। Chairman J. McNeill দ্বারা Vienna Code টি সংকলিত।

Vienna Code (২০০৬) টির অনুশীলনীটিতে মুখ্যত গঠন নিম্নরূপ :

প্রিফেস, কোডের গুরুত্বপূর্ণ তারিখসমূহ, প্রিপ্র্যাম্বল। বিভাগ ১ - ৬টি প্রিন্সিপাল দ্বারা সম্পূর্ণ, বিভাগ ২ - ইহাতে Rules এবং Recommendations গুলি ১ হইতে ৬২ পর্যন্ত Article-এ লিখিত। বিভাগ ২ কয়েকটি Chapter, পরে Chapter-এর মধ্যে Section-এ বিভক্ত।

বিভাগ ৩টি হইল Provisions for the governance of the code.

ইহার পর মোট ৭টি Appendix থাকে। প্রথম Appendix I টি Hybrid Plants এর নামকরণের জন্য H-1 হইতে H-2 পর্যন্ত Articles দ্বারা সম্পূর্ণ।

Appendix VII টি Glossary of terms used and defined in this code. Appendices II হইতে VI মোট ৫টি বিভিন্ন পরিবার, গণ, প্রজাতি ইত্যাদির নাম যাহা যাহা বাতিল, অথবা সংরক্ষিত বিশেষ কারণে বাতিল, অগ্রাহ্য ইত্যাদির বিষয়ে আলোচিত এবং তালিকা সমৃদ্ধ।

Preface এবং Preamble -এ কিছু পরিবর্তন, সংযোজন, পরবর্তী পর্যায়ের কর্মধারার খতিয়ান ইত্যাদি আলোচিত করা হয়।

বিভাগ I বা Division I ছয়টি Principles (I - VI) বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য এবং এই principles গুলির উপর ভিত্তি করিয়াই সম্পূর্ণ Code টি সংকলিত।

ইহার নিম্নরূপ :—

১। উদ্ভিদবিদ্যা বিষয়ক নামকরণ পদ্ধতি, জীববিদ্যা বিষয়ক (Zoological) এবং ব্যাকটেরিয়া বিষয়ক (Bac-

teriological) নামকরণ পদ্ধতি হইতে সম্পূর্ণ স্বাধীন ও পৃথক। অবশ্য পরবর্তী ধারণায় কোন প্রাণীকে জীববিদ্যার মধ্যে গৃহীত হইলে বর্তমানে যদি উদ্ভিদবিদ্যার অন্তর্গত হয় তাহা হইলে উদ্ভিদবিদ্যার নামকরণের ধারা প্রয়োগ করা হইবে।

২। উদ্ভিদের বা উদ্ভিদ গোষ্ঠীগুলির নামকরণ সর্বদা একটি আদর্শ নমুনার নামকরণ-এর ভিত্তির উপর নির্ভরশীল।

৩। কোন উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর নামকরণ সর্বাগ্রে যাহা প্রকাশিত সেই তথ্যের উপর ভিত্তি করিয়া গৃহীত হইবে।

৪। কিছু কিছু ব্যতিক্রম ছাড়া প্রতিটি উদ্ভিদ বা উদ্ভিদ শ্রেণীবিভাগগুলির জন্য তার অবস্থান ইত্যাদি বিবেচনা করিয়া কেবলমাত্র একটি সঠিক নামকরণের প্রয়োগ গৃহীত হইবে।

৫। উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর শ্রেণীবিভাগগুলির বিজ্ঞান ভিত্তিক নামটি ল্যাটিন (Latin) ভাষায় আবশ্যিক।

৬। ধারাগুলির ধারণা অসম্পূর্ণতা ব্যতিরেকে উদ্ভিদ নামকরণের নীতি Code টি প্রকাশের সময় হইতে প্রয়োগ বলিয়া (তাৎক্ষণিক) গণ্য করা হইবে।

বিভাগ ২ (Division II) তে মোট ১ হইতে ৬২টি Articles -এ নীতি ও তার প্রয়োগজনিত ব্যবস্থার আলোচনাগুলি আছে। ইহার Chapter এবং Section-এ বিভক্ত। বিশেষ বিশেষ নীতিগুলি এখানে আলোচনা করা হইল—

ক. Taxa and their ranks (Articles 1 - 5)

Taxon কথাটি singular-এ ব্যবহৃত শ্রেণীবিন্যাসে যে কোন একটি rank কে বোঝায়, plural - taxa.

Taxonomic rank - শ্রেণীবিভাগে গৃহীত প্রাথমিক স্তরে ক্রম অনুসারে মোট ৭টি। যথা— উদ্ভিদ জগৎ (Plant kingdom), বিভাগ (Division), শ্রেণী (Class), পর্ব (Order), পরিবার (family), গণ বা জাতি (genus), প্রজাতি (species)। ইহাদের মধ্যে (species) প্রজাতিই একক।

মধ্যবর্তী কিছু বিভাগ এবং species পর ৫টি বিভাগ লইয়া মোট ২৪টি taxonomic rank যে শ্রেণীবিন্যাসে প্রয়োগ বিধি দেওয়া হয়েছে— ইহারাই এইরূপ—

Plant kingdom উদ্ভিদরাজ্য বা জগৎ

sub kingdom উপরাজ্য

Division - বিভাগ

subdivision - উপবিভাগ

class - শ্রেণী

subclass - উপশ্রেণী

order - বর্গ

suborder - উপবর্গ

Family - পরিবার

subfamily - উপপরিবার

Tribe - ট্রাইব

subtribe - সাবট্রাইব

Genus - জাতি বা গণ

subgenus - উপগণ

section - সেকসান

subsection - উপসেকসান

series - সিরিজ

subseries - উপসিরিজ

species - প্রজাতি

subspecies - উপপ্রজাতি

variety - ভ্যারাইটি

subvariety - উপভ্যারাইটি

forma - ফরমা

subforma - উপফরমা

খ. Typification (Articles 7 - 10)

প্রতিটি উদ্ভিদ নামকরণ সর্বসময় নমুনার উপর নির্ভর করিয়া প্রদেয় এবং তাহা প্রকাশিত। একটি প্রজাতি ও জাতির নাম উল্লেখপূর্বক নমুনাটি প্রাথমিক ভাবে প্রস্তুত।

পরে গণটির জন্য একটি প্রজাতির নাম নমুনা সহ থাকতেই হবে। তেমনি গোত্র বা পরিবারের ক্ষেত্রে একটি জন বা জাতি। এরূপ শ্রেণী বিভাগের প্রত্যেক পর্যায়ে নাম গৃহীত।

Nomenclatural type হইল নামকরণ সংক্রান্ত আদর্শ নমুনা। ইহার সংজ্ঞাটি হইল

নামকরণের নমুনা হইল (ক) একটি উদ্ভিদ বা কোন একটি specimen, বস্তু, compression, impression, ছবি যাহার উপর ভিত্তি করিয়া কোন ব্যক্তি বা বৈজ্ঞানিক দ্বারা (খ) প্রথম বর্ণনা করা হয়, (গ) নামকরণ করা হয়, (ঘ) specimen এর সহিত নাম স্থায়ীভাবে লিপিবদ্ধ হয়, (ঙ) নমুনাটি কোন একটি herbarium-এ স্থায়ীভাবে সংরক্ষিত করা হয়, (চ) ইহার নাম ও বর্ণনাটি কোন বৈজ্ঞানিক বই, পত্র-পত্রিকায় প্রকাশিত হয় এবং (ছ) ইহাতে ঐ নমুনাটির বিশদ উল্লেখ যথা, কোথায় নমুনাটি স্থায়ীভাবে সংরক্ষিত। তখন ঐ নমুনাটিকে নামকরণের নমুনা বা Nomenclatural type বলা হয়।

ইহা আবার নানাবিধ রকমের যথা— Holotype, Isotype, Lectotype, Neotype, Syntype, Epitype, Paratype ইত্যাদি।

গ. Priority (Articles 11 এবং 12) এবং Limitation of the Principle of Priority (Articles 13 - 15)

ইহার দ্বারা নির্দেশিত যে কোন উদ্ভিদ বা উদ্ভিদ গোষ্ঠীর নামকরণের ক্ষেত্রে যে নাম সর্বপ্রথমে প্রকাশিত হইয়াছে তাহাই বৈধ নাম হিসাবে গৃহীত হইবে। অর্থাৎ একজনের একাধিক নাম প্রয়োগ করা হইতে একটাই বিবেচ্য যাহা সবার পূর্বে প্রকাশিত। অন্য নামগুলিকে Synonym বা ওরফে নাম বলা হয়। কিন্তু প্রতিক্ষেত্রে প্রতিটি উদ্ভিদগোষ্ঠীর জন্য একটি প্রকাশিত নির্দিষ্ট সময়সীমাও রাখা হয়েছে এবং তাহা ঐ উদ্ভিদগোষ্ঠীর নাম প্রকাশনের বৈধ আরম্ভিক বর্ষ বলিয়া নির্দেশিত। উদাহরণ স্বরূপ— সমস্ত spermatophytes -এর নাম Linnaeus-এর species plantarum এর প্রকাশকাল ১৭৫৩ খৃষ্টাব্দে 5th May ধরিয়া আরম্ভিক বছর। ইহার পূর্বে প্রকাশিত নাম গ্রহণযোগ্য নহে অথবা যদি ঐ প্রকাশিত নামটি Linnaeus-এর species plantarum-এ থাকে তাহা হইলে গ্রহণীয় ও স্বীকৃত হইবে। ইহাই হইল আইনসম্মত বৈধ (legitimate) নামগ্রহণ পদ্ধতি এবং একেই অগ্রাধিকার বিধান বা Rules of priority এবং Limitation of the Principle of Priority বলা হয়। প্রতি উদ্ভিদগোষ্ঠীর জন্য বিভিন্ন বৈজ্ঞানিক প্রকাশিত পুস্তক ও তার প্রকাশনাকাল নির্দিষ্ট করা হয়েছে।

ঘ. Nomenclature of taxa according to their rank এইটি একটি বড় chapter, মোট Articles ১৬ হইতে ২৮ পর্যন্ত। ইহাতে বলা হয়েছে উদ্ভিদের শ্রেণী বিভাগে যে সমস্ত শ্রেণী, উপশ্রেণী, পর্ব, পরিবার, গণ, প্রজাতি ইত্যাদি আছে তাহাদের নামকরণের পৃথক পৃথক ধারা। উদাহরণ সহযোগে কিছু আলোচনা করা হইল—

নামকরণ সবসময় Latin-এ হইবে এবং ব্যাকরণ পদ্ধতি গৃহীত হইবে।

প্রজাতির নামকরণ দ্বিমাত্রিক, প্রথম শব্দটি গণ বা জাতির নাম, শব্দটি প্রথম বর্ণ Capital, দ্বিতীয় শব্দটি প্রজাতির নামের বিশেষণ রূপ, ইহাতে প্রথম বর্ণ অবশ্যই small letter, উভয়ে মিলিয়ে দ্বিমাত্রিক নাম। যেমন—

Mangifera india L.

Magnolia grandiflora L. ইত্যাদি গণের থেকে শুরু করে উপরের পর্যায়ের নামগুলি এক মাত্রিক। অনেক ক্ষেত্রেই শব্দের শেষে বিশেষ প্রয়োগ বিধি আরোপিত। যথা—

পরিবার বা family-এর নাম genus-এর নামের উপর ভিত্তি করে accae দিয়ে শেষ, আবার order -এর নাম genus-এর নামের শেষে ales ; এরূপে class - opsida, division - phyta ইত্যাদির প্রয়োগ। নিম্নে উদাহরণ এরূপ—

family নাম Magnoliaceae ;

order নাম Magnoliales

class নাম Magnoliopsida

Division নাম Magnoliophyta etc.

species এর পর subspecies variety, subvariety, forma, subforma ইত্যাদি নাম লিখিবার ক্ষেত্রে species টির সম্পূর্ণ লিখিবার পর ইহাদের নাম উল্লেখ্য।

Chapter IV-এ প্রকাশনার বিধিসমূহ আলোচিত। একটি ফলপ্রসূ বা কার্যকর প্রকাশন (Effective Publi-

cation) আলোচনার articles ২৯-৩১ পর্যন্ত। অপরটি বৈধ প্রকাশন (Valid Publication), আলোচনার articles ৩১ হইতে ৫০।

ঙ. ফলপ্রসূ বা কার্যকর প্রকাশন—

যখন কোন নাম (ক) বৈজ্ঞানিক পত্র-পত্রিকা, বইতে (ছ) ছাপা অবস্থায় প্রকাশ লাভ করে, (গ) বইটি বা পত্র-পত্রিকা ক্রয়, ধার, অনুদান ইত্যাদি ব্যবস্থার মাধ্যমে প্রাপ্ত হয়, (ঘ) গ্রন্থাগারে পাওয়া ও দেখা যায় এবং (ঙ) স্বাধীনভাবে ব্যক্তি দ্বারা বইটি বা পত্রিকাটি পড়া যায় তখন ঐ রূপ প্রকাশনাটিকে কার্যকর প্রকাশন বা ফলপ্রসূ প্রকাশন বলে। অবশ্য কিছু কিছু ব্যতিক্রমের ধারাও ইহাতে আছে।

চ. বৈধ প্রকাশন (Valid Publication) :

ইহার অনেকগুলি অংশ— প্রথমটি নাম, দ্বিতীয়টি নামের পদ্ধতি, তৃতীয়টি বর্ণনা, চতুর্থটি বৈজ্ঞানিকের নাম উদ্ভিদটির নামের শেষে সংযোজন।

আরও একটি বিষয় এই পর্যায়ে আলোচিত যাহাতে নামের পরিবর্তন, নামকরণের বদল ইত্যাদির বিষয়। সাধারণ নিয়মাবলি কিছু কিছু আলোচনা করা হইল—

বৈধ প্রকাশন মানেই ইহা কার্যকর প্রকাশনার সব নিয়ম মেনেই প্রাথমিক স্তরে করা হয়েছে। বৈধ প্রকাশনের সর্তাবলীগুলি— শ্রেণীবিন্যাসের গোষ্ঠীর বা উদ্ভিদের নামটি Latin-এ হবে।

নামের পর বৈজ্ঞানিকের নাম হবে।

নূতন প্রজাতি বর্ণনায় সংক্ষিপ্ত Latin ভাষায় (diagnosis) বর্ণনা (তুলনামূলক বা পার্থক্যসূচক - diagnosis) চাই।

Nomenclatural type বা নমুনাটির উল্লেখ চাই। নাম পরিবর্তন বা বদলের ক্ষেত্রে নামের সহিত বৈজ্ঞানিকদের নামের সংযুক্তি হবে (new combination) এবং নূতন সংযুক্তি সহ নূতন অবস্থার ক্ষেত্রে (new status) বৈজ্ঞানিকদের নামেরও উল্লেখ বিশেষভাবে প্রয়োগ করা হয়। এইরূপ ক্ষেত্রে basionym-এর উল্লেখ ও তার পূর্ব নির্দেশিক (Reference) বিশেষভাবে অবশ্যই উল্লেখ করতে হবে।

ইহা ছাড়াও code-এ বৈজ্ঞানিকের নামের, উদ্ভিদের নামের উপস্থাপনার বিশেষ ধারা বলা হয়েছে।

নামগুলি বাতিলের ধারাও article - ৫১ হইতে ৫৮ পর্যন্ত দেওয়া হয়েছে।

Article ৫৯-এ ছত্রাক শ্রেণীর উদ্ভিদের কিছু বিশেষ নামকরণ ধারা উল্লেখ করা হয়েছে।

পরিশেষে ভুল বানান, লিঙ্গ পরিবর্তন ইত্যাদির ক্ষেত্রে কিছু ধারা যথাক্রমে Article ৬০, ৬১ এবং ৬২তে উল্লেখ করা হয়েছে।

পরিশেষে বলা যায় নামগুলির পর্যায়, ব্যাকরণগত দিক, নামকরণের নমুনা, অগ্রাধিকার বিধান (Rules of Priority), ফলপ্রসূ বা কার্যকর প্রকাশন এর বৈধ প্রকাশন ইত্যাদি অত্যন্ত প্রয়োজনীয় বিষয়। নূতন নামকরণের জন্য code-এর কয়েকটি অবশ্য পূরণীয় শর্ত জানা প্রয়োজন।

3.6 Herbarium Preparation, preservation and maintenance :

Herbarium :

সংজ্ঞা : বিভিন্ন স্থান হইতে উদ্ভিদ নমুনা সংগ্রহ করিয়া ঐগুলিকে ধীরে ধীরে প্ৰস্থতিগতভাবে শুষ্ক করিয়া প্রতিটিকে ভিন্ন ভিন্ন হারবেরিয়াম শীটে আটকানো হয়। পরে উক্ত প্রস্তুতকৃত নমুনাগুলি কোন একটি নির্দিষ্ট শ্রেণীবিন্যাসের প্ৰস্থতি অনুযায়ী সজ্জিত করিয়া যে ভাণ্ডারগৃহে স্থায়ীভাবে সংরক্ষণ করা হয় সেই স্থানকে হারবেরিয়াম বলা হয়।

হারবেরিয়ামের প্রাথমিক গুরুত্ব হইল নামকরণের নমুনা সংগ্রহ স্থায়ীভাবে সংরক্ষণ। ইহার দ্বারা আবার কোন স্থানের উদ্ভিদরাজি বোঝা যায় এবং উদ্ভিদ-সংক্রান্ত সকল বিবরণীও সংরক্ষণ করা হয়। ভবিষ্যতের উদ্ভিদ বিজ্ঞান চর্চা ও গবেষণার কাজে হারবেরিয়ামের গুরুত্বও অতুলনীয়।

Preparation :

ইহাতে উদ্ভিদ নমুনা সংগ্রহ ও হারবেরিশীট প্রস্তুতিকরণ ইত্যাদি বোঝায়।

উদ্ভিদ নমুনা সংগ্রহ ও প্রয়োজনীয় উপকরণসমূহ সম্বন্ধে একটা ধারণা পূর্বেই থাকা প্রয়োজন। কারণ নমুনা সংগ্রহের জন্য বিভিন্ন যন্ত্রাদি বা উপকরণগুলি সাধারণত সঙ্গে থাকা দরকার বা ব্যবহারের জন্য প্রয়োজন। নিম্নলিখিত উপকরণগুলি সংক্ষিপ্ত আকারে বর্ণিত হইল—

১। ভ্যাসকুলাম : এটি একটি হালকা ধাতু নির্মিত পাত্র। ইহাতে কজাযুক্ত একটি ঢাকনা থাকে এবং বহন করিবার সুবিধার জন্য একটি হাতল থাকে। সংগৃহীত নমুনাগুলি যথাসম্ভব তাড়াতাড়ি ইহার মধ্যে রাখিয়া ঢাকনা বন্ধ করিয়া দেওয়া হয়।

২। ছোট ছুরি বা সিকোটিয়ার : গাছের নমুনাটি প্রমাণ সাইজ বা মাপ মত কেটে নেওয়ার জন্য ছুরি বা সিকোটিয়ার ব্যবহার করা হয়।

৩। নোট বই ও পেন্সিল : উদ্ভিদ সংগ্রহ স্থানটির কিছু গুরুত্বপূর্ণ তথ্য এবং উদ্ভিদের কিছু গুরুত্বপূর্ণ চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য সংগ্রহের সময় নোট বইতে লিপিবদ্ধ করার জন্য প্রয়োজন।

৪। বিবর্ধক লেন্স (Magnified lens) : দশগুণিতক বিবর্ধক ক্ষমতা সম্পন্ন একটি লেন্স দ্বারা উদ্ভিদ নমুনা কিছু কিছু ক্ষুদ্র অংশকে পরীক্ষার প্রয়োজনে ব্যবহৃত হয়।

৫। উদ্ভিদ-চাপান (Plant Press) : উদ্ভিদ সংগ্রহের স্থানে উদ্ভিদ চাপানটি বহনও করা হয়। যাহাতে সংগ্রহের পর উদ্ভিদ নমুনাগুলি সরাসরি এই উদ্ভিদ-চাপানের মধ্যে রাখিয়া যথেষ্ট চাপ প্রয়োগের মধ্যে শুষ্ক করা যায়। উদ্ভিদ চাপানটিতে কিছু চোষক কাগজে (blotting papers) এবং পুরাতন খবরের কাগজ রাখা হয় যাহাতে প্রয়োজনে ইহার মধ্যে নমুনা উদ্ভিদ চাপান দেওয়া যায়।

৬। ভাউচার বই (Voucher Book) : এই বইটিতে প্রতিপাতার জন্য আলাদা নম্বর যুক্ত টিকিট থাকে। বইটিতে নমুনা সংগ্রহটির বিভিন্ন তথ্যাদি লিপিবদ্ধ করা হয়। যে নমুনাটির তথ্যাদি লিপিবদ্ধ করা হয় তাহার পৃষ্ঠার নম্বরটির

টিকিট ঐ নমুনাটির গায়ে আঁটিয়া দেওয়া হয়।

উদ্ভিদ সংগ্রহ সময়ে উদ্ভিদ নমুনা নির্বাচন একটি গুরুত্বপূর্ণ দিক। নমুনা হিসাবে উদ্ভিদের অংশ নমুনা সংগ্রহ করার কিছু বিষয় নিম্নে আলোচিত হইল—

- ১) উদ্ভিদটির এমন নমুনা অংশটি হইবে যাহা যথাসম্ভব সম্পূর্ণ উদ্ভিদটির প্রতিনিধিত্ব করিতে পারে।
- ২) ফুল-ফল সহ ৬ হইতে ৮ সেমি লম্বা পাতায়ুক্ত ও শাখাপ্রশাখা যুক্ত নমুনাই উৎকৃষ্ট সংগ্রহ।
- ৩) অতি ক্ষুদ্র উদ্ভিদের ক্ষেত্রে মূলসহ সম্পূর্ণ উদ্ভিদটি সংগ্রহ করাই উচিত।
- ৪) উদ্ভিদ নমুনাটির সংগ্রহের সময় যাহাতে নমুনাটি রোগ মুক্ত, সতেজ শুষ্ক নমুনা হয় তাহাই হইবে উৎকৃষ্ট সংগ্রহ নমুনা।

৫) একই উদ্ভিদের জন্য নমুনা বিভিন্ন স্থানে বিভিন্ন ঝতুতে সংগ্রহ করা উচিত।

হারবেরিয়াম শীট প্রস্তুত প্রণালী :

সংগ্রহকৃত উদ্ভিদ নমুনাটি চোষক কাগজে স্থাপন করে চাপানোর মাধ্যমে সম্পূর্ণ শুষ্ক করে তাদের এক একটি নমুনা ভিন্ন ভিন্ন হারবেরিয়াম শীটে আটকানো হয়।

- ১) নমুনা উদ্ভিদটির অঙ্গাদেশে আঠা লাগাইয়া হারবেরিয়াম শীটে আটকাইয়া দেওয়া হয়।
- ২) সুঁচ-সুতার সাহায্যে হারবেরিয়াম শীটের সহিত নমুনা উদ্ভিদটির দৃঢ়ভাবে সেলাই করা হয়।
- ৩) প্রয়োজনে কতকগুলি ক্ষুদ্র ও সরু সেলোটেপের সাহায্যে শুষ্ক নমুনা উদ্ভিদগুলিকেও হারবেরিয়াম শীটে আটকানো হয়।
- ৪) অতিরিক্ত ফুল, ফল, বীজ ইত্যাদি আলাদা প্যাকেটে রাখিয়া হারবেরিয়াম শীটের সহিত যথাযথ নাম্বার সহযোগে আটকানো হয়।

প্রতিটি হারবেরিয়াম শীটের নীচের বামদিকে একটি লেবেল আটকানো হয়। এই লেবেলে নমুনাটির সংগ্রহের স্থান, নমুনাটির বৈজ্ঞানিক নাম, গোত্র, সংগ্রহের তারিখ, ফুল-ফলের কিছু রঙ আকার সহ বিবরণ, ব্যবহার ইত্যাদি সহ, সংগ্রহকারীর নাম ইত্যাদি লিপিবদ্ধ করা হয়।

নমুনা সংগ্রহকালীন সময়ে নোটবই-এর লিপিবদ্ধ যদি কিছু তথ্য থাকে তাহাও এই লেবেলে লেখা হয়।

Preservation and maintenance of herbarium specimens :

হারবেরিয়াম শীট সংরক্ষণ ও পরিচর্যা :

হারবেরিয়াম শীটের specimen যাহাতে পোকামাকড় ইত্যাদি দ্বারা আক্রান্ত না হয় সেই আক্রমণ থেকে রক্ষা করার জন্য ন্যাপথিলিনের গুড়ো, ডি.ডি.টি., পি.ডি.পি. ইত্যাদি মধ্যে মধ্যে ছড়ানো প্রয়োজন হয়।

তবে নমুনাগুলিকে হারবেরিয়াম শীটে আটকাবার পূর্বেই ইথাইল অ্যালকোহলে (Ethyl alcohol) মারকিউরিক ক্লোরাইডের (Mercuric chloride) -এর সম্পৃক্ত দ্রবণে ডুবিয়ে নিলে সবচেয়ে নিরাপদ।

হারবেরিয়াম শীটগুলিতে সুষ্ঠুভাবে সংরক্ষণ না করিতে পারিলে এগুলি আর্দ্র আবহাওয়া বা কীটপতঙ্গ দ্বারা

আক্রান্ত হয়ে নষ্ট হয়ে যায়। বর্তমানে প্রায় ৪৮ ঘণ্টা - ৮°C তাপমাত্রায় হারবেরিয়াম শীটগুলি রাখা হইতেছে। ইহাতে কীট পতঙ্গের হাত থেকে উক্ত শীটগুলিকে রক্ষা করিয়া সুরক্ষা, পরিচর্যা এবং সর্বোপরি যথাযথ সংরক্ষণ করা হইতেছে।

ভারতের বিখ্যাত herbarium টির নাম— Central Natural Herbarium, শিবপুর, হাওড়া, স্থাপিত ১৭৯৩ খৃষ্টাব্দ, নমুনা সংগ্রহ শীটের সংখ্যা পঁচিশ লক্ষ।

পৃথিবীর বিখ্যাত herbarium টির নাম— Royal Botanic Garden and Herbarium, Kew, Richmond, Surrey, W.K. শীটের সংখ্যা ৫৫ লক্ষ, স্থাপিত ১৮৫৩ খৃষ্টাব্দ।

আন্তর্জাতিক ভাবে প্রতিটি প্রতিষ্ঠিত herbarium-এর একটি সংক্ষিপ্ত বা ছোট বর্ণসমগ্রী ব্যবহার করা হয়। ইহাকে acronym বলে। ইহার সব সময় Capital letter।

Central National Herbarium -এর acronym CAL ; তেমনি Royal Botanic Garden and Herbarium -এর acronym K.

3.7 সারাংশ :

এই এককটি পাঠ করে আপনি সপুষ্পক উদ্ভিদের বিন্যাসবিধি সম্পর্কে অনেক জ্ঞান লাভ করেছেন। নামকরণের বিভিন্ন নিয়ম সম্পর্কে অবগত হয়েছেন। শ্রেণীবিন্যাসের তিনটি প্রচলিত পদ্ধতি কৃত্রিম, স্বাভাবিক ও জাতিজনিগত শ্রেণীবিন্যাস সম্পর্কে জানতে পেরেছেন। উদ্ভিদ নামকরণের আন্তর্জাতিক সংহিতা থেকে Typification, priority প্রভৃতি বিষয়ে ধারণা পেয়েছেন বৈধ প্রকাশন বিষয়ে জানতে পেরেছেন। সবশেষে উদ্ভিদ নমুনা সংগ্রহ, সংরক্ষণ এবং রক্ষণাবেক্ষণ সম্পর্কে বিস্তারিত জ্ঞান লাভ করেছেন।

3.8 প্রশ্নাবলী :

1. (i) Taxonomy কথার অর্থ কি?
- (ii) Description কাহাকে বলে?
- (iii) নামকরণ কাহাকে বলে?
- (iv) শ্রেণীবিন্যাস কাহাকে বলে?
- (v) শ্রেণীবিন্যাস কত রকমের?
- (vi) উদ্ভিদের শ্রেণীবিন্যাস করিয়াছেন এমন দুইজন বৈজ্ঞানিকের নাম বল।
- (vii) গেইটোনোগ্যামী (Geitonogamy) কি?
- (viii) ICBN কথাটির অর্থ কি?
- (ix) IBC কি?
- (x) শেষ ICBN টির নাম কি?
- (xi) Nomenclatural type -এর সংজ্ঞা কি?

- (xii) Rules of Priority কি?
- (xiii) Effective Publication কি?
- (xiv) Valid Publication কি?
- (xv) উদ্ভিদ নমুনা সংগ্রহের নিয়মগুলি কি কি?
- (xvi) Herbarium কাকে বলে?
- (xvii) Herbarium কিভাবে সংরক্ষণ করা হয়?
- (xviii) দুইটি বিখ্যাত herbaria-এর নাম বল।

3.9 উত্তরমালা :

1. (i) 3.2 অনুচ্ছেদ দেখুন।
- (ii) 3.2.1 দেখুন।
- (iii) 3.2.3 অংশ দেখুন।
- (iv) 3.2.4 অংশ দেখুন।
- (v) 3.4 অংশে শ্রেণীবিন্যাস দেখুন।
- (vi) Linnaeus এবং Thorne।
- (vii) একই উদ্ভিদে পুং ও স্ত্রী স্তবক থাকা সত্ত্বেও ইতর পরাগযোগ ঘটান উপায়।
- (viii) International Code of Botanical Nomenclature
- (ix) International Botanical Congress
- (x) ২০০৫ সালে Vienna তে Vienna Code হিসাবে খ্যাত।
- (xi) 3.5 এর খ অংশে দেখুন।
- (xii) 3.5 এর গ অংশে দেখুন।
- (xiii) 3.5 এর ঘ অংশে দেখুন।
- (xiv) 3.5 এর চ অংশে দেখুন।
- (xv) 3.6 এর মধ্যাংশ দেখুন।
- (xvi) 3.6 এর প্রথম অংশ দেখুন।
- (xvii) 3.6 এর শেষাংশ দেখুন।
- (xviii) Royal Botanical Garden and Harberium, Kew, Richmond, Surrey, W.K. Central National Herbarium, Shibpur, Howrah, India.

একক - 4 : গুপ্তবীজী উদ্ভিদের বিন্যাসবিধি : বেন্থাম ও হুকারের উদ্ভিদরাজ্যের শ্রেণীবিন্যাস (Classification of Bentham and Hooker)

গঠন

- 4.1 প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য
- 4.2 বেন্থাম এবং হুকারের উদ্ভিদ রাজ্যের শ্রেণীবিন্যাসের বর্ণনা
- 4.3 শ্রেণীবিভাগটির খসড়া
- 4.4 প্রশ্নাবলী
- 4.5 কয়েকটি পরিবারের বৈশিষ্টসূচক চরিত্র
 - 4.5.1 এলিসম্যাটেসী
 - 4.5.2 পোয়েসী
 - 4.5.3 পামী
 - 4.5.4 অর্কিডেসী
- 4.6 সারাংশ
- 4.7 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী
- 4.8 উত্তরমালা

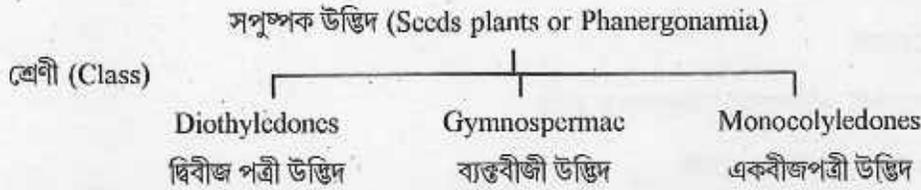
4.1 প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য :

এই এককে আমরা বেন্থাম ও হুকারের প্রবর্তিত সবীজ উদ্ভিদ গোষ্ঠীর শ্রেণীবিন্যাস সম্পর্কে ধারণা লাভ করবো। এই শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটি সহজ পর্যবেক্ষণ সাপেক্ষ বৈশিষ্ট্যের উপর নির্ভর করে করা হয়েছে তাই ইহা প্রচলিত এবং এই কারণেই এই এককে আপনারা বিস্তারিতভাবে এই স্বাভাবিক শ্রেণীবিন্যাসটি সম্পর্কে জানবেন। এই এককের শেষ পর্যায়ে আমরা এলিসম্যাটেসী, পোয়েসী, পামী এবং অর্কিডেসী এই চারটি একবীজপত্রী উদ্ভিদগোষ্ঠী সম্পর্কে জানতে পারবো। এই পরিবারগুলির অন্তর্গত বিভিন্ন উদ্ভিদগুলি সম্পর্কে আপনি জ্ঞান লাভ করবেন।

4.2 An outline of Bentham and Hooker's system of classification : বেন্থাম এবং হুকার-কৃত উদ্ভিদ রাজ্যের শ্রেণীবিন্যাসের বর্ণনা।

বেন্থাম এবং হুকার তাঁদের প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাসটি সর্বাঙ্গ সমগ্র উদ্ভিদ গোষ্ঠীকে নিয়ে করেন এবং ইহা *Genera Plantarum* নামক পুস্তকে (৩টি খণ্ড) প্রকাশিত হয়। বইগুলির প্রকাশনার সময়কাল ১৮৬২ হইতে ১৮৯৩ খৃষ্টাব্দ পর্যন্ত।

বেন্থাম এবং হুকারের পদ্ধতি অনুসারে উদ্ভিদ (Phanerogamia or seed plants) তিনটি শ্রেণীতে (Class) বিভক্ত করেন :-



দ্বিবীজপত্রী ও একবীজপত্রী উদ্ভিদ একত্রে ব্যক্তবীজী উদ্ভিদ বা Gymnospermus, এই হিসাবে গুপ্তবীজী উদ্ভিদ (Angiosperms) দুই ভাগে বিভক্ত— দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ পুনরায় ৩টি উপশ্রেণী (subclass)-এ বিভক্ত উপশ্রেণীগুলি আবার সিরিজ-এ বিভক্ত। সিরিজগুলি পুনরায় Cohort-এ বিভক্ত এবং Cohort গুলি natural order-এ বিভক্ত Cohort কে বর্তমানে order বা পর্ব হিসাবে সমতুল ধরা হয়। Natural Order গুলি যাহা বর্তমানে পরিবার বা family-এর সমতুল্য। পরিবারের অন্তর্ভুক্ত গণ বা জাতি (genus), আর গণের বিভাজন প্রজাতি।

একবীজপত্রী উদ্ভিদের ক্ষেত্রে অবশ্য কোন উপশ্রেণী ব্যবহার করা হয়নি, তাই সরাসরি সিরিজ-এ বিভাজন হয়েছে।

4.3 নিম্নে শ্রেণীবিভাগটির একটি খসড়া দেওয়া হলো :-

সর্বাঙ্গ উদ্ভিদ (Spermatophyta)

শ্রেণী (Class) : দ্বিবীজপত্রী (Dicolyledones)

উপশ্রেণী (Subclass) : মুক্ত দলী Polypetalae (ফুল সাধারণভাবে বৃতি ও দলমণ্ডল নিয়ে গঠিত এবং দলমণ্ডলের দল বা পাপড়ি মুক্ত, জোড়া নয়)

সিরিজ - ১ : থ্যালামি ফ্লোরী (ফুলে থ্যালামাস স্পষ্ট বা নির্দিষ্টভাবে দেখা যায়) এই সিরিজে মোট ৬টি (Cohort) কোহর্ট আছে—

প্রথম কোহর্ট ১ - র্যানোলীস (Ranalscs)

প্রথম ন্যাচারাল অর্ডার (Natural order) টি হলো র্যানালকুলেসী (Ranunculaceae)।

সিরিজ ২ : ডিসকিফ্লোরী (Disciflorae) : (ফুলে গর্ভাশয়ের নীচে ডিস্ক আছে এবং স্পষ্ট)। এই সিরিজে মোট ৪টি কোহর্ট আছে।

সিরিজ ৩ : ক্যালিসীফ্লোরী (Calyciflorae) ফুলে বৃতি যুক্ত, কখনও কখনও মুক্ত, বেশীরভাগ ক্ষেত্রে গর্ভাশয়ের সহিত যুক্ত ; দলমণ্ডল ছাড়া বা জোড়া ; ফুল একটি গর্ভকটি বা সামতলিক - স্ত্রীস্তবক বা গর্ভশীর্ষ বা উর্ধ্বস্ত্রীস্তবক।

এই সিরিজে মোট ৫টি কোহর্ট আছে। সর্বশেষ কোহর্টটি আমবিলোলীস, শেষ ন্যাচারাল অর্ডার বা পরিবারটি হলো করনেসী (Comaceae)

উপশ্রেণী (Subclass) : গ্যামোপেটালী (Gamopetalae) ইহাতে ফুলের বৃতি ও দলমণ্ডল থাকে ; দলমণ্ডল সবসময় যুক্ত। ইহা ৩টি সিরিজে বিভক্ত।

সিরিজ ১, ইনফিরি (Inferae) : গর্ভাশয় অধোগর্ভ, পুংকেশর সাধারণতঃ দলমণ্ডলের সংখ্যার সমান। ইহাতে মোট ৩টি কোহর্ট বর্তমান। প্রথমটি রুবিয়েলীস (Rubiales), প্রথম পরিবার বা ন্যাচারাল অর্ডার ক্যাপ্রিফেলিয়েসী।

সিরিজ ২, হেটেরোমেরী (Heteromerae)

গর্ভাশয় সাধারণত অধিগর্ভ ; পুংকেশর মুক্ত অথবা দলমণ্ডলের গায়ে যুক্ত, ইহারা সংখ্যায় দলমণ্ডলের সমান বা দ্বিগুণ সংখ্যক, অথবা অসংখ্য, গর্ভপত্র সাধারণত দু-এর সংখ্যায় থাকে। ইহাতে ৩টি কোহর্ট আছে।

সিরিজ ৩, বাইকারপিলেটা (Bicarpellatae)

গর্ভাশয় সাধারণতঃ অধিগর্ভ ; পুংকেশর অনেক অথবা দলমণ্ডলের সংখ্যা অপেক্ষা কম এবং সর্বদা পর্যায়ক্রমে (alternately) বিন্যস্ত, দলসংলগ্ন ; গর্ভপত্র ২টি, কখনও কখনও কম বা বেশী। ইহাতে ৪টি কোহর্ট আছে।

উপশ্রেণী মনোক্ল্যামাইডি (Monochlamydeae or Incompletae)

ফুলে সাধারণত বৃতি অথবা দলমণ্ডলের যে কোন একটি পুষ্পপুট থাকে, সাধারণতঃ বৃতির ন্যায়, অথবা ফুলে পুষ্পপুট থাকেনা ; ফুল একলিঙ্গাও হয়।

ইহা ৮টি সিরিজে বিভক্ত এবং সিরিজগুলি সরাসরি ন্যাচারাল অর্ডার-এ বিভক্ত কোন কোহর্ট-এ বিভক্ত করা হয়নি।

সিরিজ ১ - কার্ভাএমব্র্যেয়ী (Curvembryae) : ফুলে সাধারণত একটি স্তবক পুষ্পপুট থাকে, সূত্র বাঁকানো বা পাঁচানো।

সিরিজ - ২ - মাল্টিওভিউলেটি অ্যাকুয়াটিকা (Multiovulatae Aquatical) : উদ্ভিদগুলি জলজ ; যুক্ত গর্ভপত্রী, ফল বহুবীজযুক্ত।

সিরিজ - ৩ মাল্টিওভিউলেটি টেরেস্ট্রিস (Multiovulatae Terrestores) : উদ্ভিদগুলি ভূমিজ ; স্ত্রীস্তবকযুক্ত গর্ভপত্রী ; ফলবহু বীজ যুক্ত।

সিরিজ - ৪ - মাইক্রোএমব্র্যেয়ী (Microembryae) : স্ত্রীস্তবকের গর্ভপত্র যুক্ত বা মুক্ত ; ডিম্বক সাধারণত একটি; সূত্র ক্ষুদ্র এবং বীজটি সস্যল।

সিরিজ ৫ - ডাফনেলাস (Daphnales) : স্ত্রীস্বক সাধারণতঃ একটি গর্ভপত্রযুক্ত ; ডিম্বক একটি বা কয়েকটি ।
সিরিজ ৬ - অ্যাক্লাইমোডোস্পোরী (Achlamydosporae) : ডিম্বাশয় সাধারণত একটি প্রকোষ্ঠ যুক্ত, অধঃগর্ভ,
ডিম্বক ১টি অথবা ৩টি ।

সিরিজ ৭ - ইউনিসেক্সুয়ালিস (Unisexuals) : ফুল একলিঙ্গ ; স্ত্রীস্বক একটি বা কয়েকটি গর্ভপত্রযুক্ত ।

সিরিজ ৮ - অর্ডিনাস অ্যানোমালী (Ordines Anomali) : ফুল একলিঙ্গ ; ন্যাচারাল অর্ডারগুলির সম্পর্ক
পরিষ্কার বোঝা যায় না ।

শ্রেণী ২ (Class) : জিমনোস্পারমী (Gymnospermae)

শ্রেণী ৩ (Class) : মনোকটিলিডনস্ (Monocotyledones) বীজে একটিমাত্র বীজপত্র থাকে ।

ইহা ৭টি সিরিজে বিভক্ত । নিম্নে লিখিত সিরিজগুলি—

সিরিজ ১ মাইক্রোস্পারমী (Microspermae) ডিম্বাশয় অধোগর্ভ ; অমরাবিন্যাস বহু প্রান্তীয়, কখন কখনও
অক্ষীয়, বীজ অতি ক্ষুদ্র এবং অশস্যাল ।

সিরিজ ২ এপিগাইনী (Epigynae) : ডিম্বাশয় সাধারণতঃ অধোগর্ভ ; বীজ শস্যাল ।

সিরিজ ৩ করোনারিই (Coronariac) : ভিতরের পুষ্পপুট দলমণ্ডল বা পাপড়ির ন্যায় ; ডিম্বাশয় সাধারণতঃ
অধিগর্ভ ; বীজ সস্যাল ।

সিরিজ ৪ ক্যালিসিনী (Calycinac) : পুষ্পপুট সাধারণত বৃত্তির ন্যায় ; ডিম্বাশয় অধিগর্ভ ।

সিরিজ ৫ নুডিফ্লোরী ((Nudiflorae) : পুষ্পপুট থাকেনা অথবা শঙ্ক বা রোমের ন্যায় ; বীজ শস্যাল ।

সিরিজ ৬ এপোকার্পী (Apocarpac) : পুষ্পপুট থাকেনা অথবা এক বা দুই স্বককে থাকে ; ডিম্বাশয় অধিগর্ভ ;
গর্ভপত্র মুক্ত ; বীজ অসস্যাল ।

সিরিজ ৭ গ্লুমেসী (Glumaceae) : পুষ্পপুট পরিবর্তিত শঙ্কপত্রের ন্যায় অথবা ক্ষয়প্রাপ্ত ; পুষ্পে গ্লুম, লেমা
ও প্যালিয়া বা প্যালেট থাকে ; ডিম্বাশয় একটি ডিম্বক যুক্ত ; বীজ প্রচুর শস্যযুক্ত ।

সর্বশেষ ন্যাচারাল অর্ডারটি গ্রামিনা । এই শ্রেণীবিন্যাসে মোট ৩টি শ্রেণী ; শুধুমাত্র গুপ্তবীজী উদ্ভিদের দ্বিবীজপত্রীর
ক্ষেত্রে মোট উপশ্রেণী ৩টি । দ্বিবীজপত্রী ও একবীজপত্রী মিলিয়ে মোট সিরিজ ২১টি, যথাক্রমে ১৪টি এবং ৭টি ।
মোট ন্যাচারাল অর্ডার হলো ২০২টি, উহা দ্বিবীজপত্রীতে ১৬৫টি এবং একবীজপত্রীতে ৩৪টি এবং জিমনোস্পার্ম-এর
জন্য ৩টি ।

এই ন্যাচারাল অর্ডারগুলিকে বর্তমানে পরিবার বা family-এর সমমান ধরা হয় । সাধারণভাবে জি.পি. নম্বর
(G.P. No.) Genera Plantarum number হিসাবে Bentham এবং Hooker-এ এর শ্রেণীবিন্যাসে চিহ্নিত করা
হয় । তেমনিভাবে আর গণ বা জাতিগুলির (Genera) জন্যও একটি Genera Plantarum number-এ চিহ্নিত
আছে ।

বেন্সাম এবং হুকারের প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটি বহুলাংশে গৃহীত । কারণ ইহার সাহায্যে সহজভাবে

উদ্ভিদ সনাক্ত করা যায়। এই শ্রেণীবিন্যাসে ব্যবহৃত চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি সাধারণভাবে বা সহজে পর্যবেক্ষণ করা বা দেখা যায়। তাই স্বাভাবিক শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিগুলির মধ্যে ইহাই সর্বাধিক প্রচলিত এবং গুরুত্বসম্পন্ন।

ব্যবহারিক (practical) উদ্দেশ্যে ইহার প্রয়োগও বেশ সুবিধাজনক। দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদকে গুণ্ডবীজীর মধ্যে প্রথমে স্থান দেওয়া এবং একবীজপত্রী উদ্ভিদকে পরে রাখাও স্বীকৃত।

অবশ্য এই শ্রেণীবিন্যাসে কিছু কিছু ত্রুটিও লক্ষণীয়। যেমন—

এই শ্রেণী বিন্যাস যদি বহু চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য ভিত্তিক কিন্তু চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলির জাতিজনি, উৎপত্তি, ও অভিব্যক্তিজনিত সম্পর্কের উপর গুরুত্ব আরোপ করেনা। অপরপক্ষে উদ্ভিদের পূর্বপুরুষের সহিত কোনরূপ সম্পর্কের আভাস মেলে না। ব্যক্তবীজীর অবস্থান দ্বিবীজপত্রী এবং একবীজপত্রীর মধ্যবর্তী পর্যায়ে একটি ভুল সিদ্ধান্ত।

4.4 প্রশ্নাবলী :

1. (i) Genera Planterum এর সময়কাল উল্লেখ করুন।
- (ii) Spermatophyta কি?
- (iii) বেঞ্চাম ও হুকার লিখিত বইটির নাম কি?
- (iv) বেঞ্চাম ও হুকারের প্রস্তাবিত উদ্ভিদ শ্রেণী বিন্যাসটি কোন ধরনের শ্রেণীবিন্যাস বলা হয়?
- (v) গুণ্ডবীজী উদ্ভিদের শ্রেণী কয়টি এবং উহাদের নাম কি?
- (vi) দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের উপশ্রেণী কয়টি এবং কি কি?
- (vii) মনোক্ল্যামাইডির কতগুলি সিরিজ বল?
- (viii) মনোকটিলিডনস্-এর কতগুলি সিরিজ বল?
- (ix) বেঞ্চাম ও হুকারের শ্রেণী বিন্যাসে কোহর্ট ও ন্যাচারাল অর্ডার বলিতে কি বোঝায়?
- (x) বেঞ্চাম ও হুকারের শ্রেণীবিন্যাসের দুইটি সমালোচনা উল্লেখ কর।

4.5 কয়েকটি পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (diagnostic features) :

4.5.1 পরিবারের নাম :

এলিসম্যাটেসী (Alismataccae) শ্রেণীবিন্যাসে অবস্থান বা শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position) : বেঞ্চাম ও হুকারের শ্রেণীবিন্যাস অনুসারে একবীজপত্রী উদ্ভিদ শ্রেণীর ৬ নং সিরিজ এপোকর্পির অন্তর্গত ন্যাচারাল অর্ডার বা পরিবার তৎকালীন নাম Alismaceae।

গুরুত্ব : বর্তমানে জাতিজনিগত শ্রেণীবিন্যাসে অনেক বৈজ্ঞানিক এই পরিবারটিকে একবীজপত্রী উদ্ভিদের

মাঝে পুরাতন ও আদি পরিবার বলিয়া গণ্য করেন। সেই জন্যে এই পরিবারটির সম্বন্ধে ও ইহার চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি জানা প্রয়োজন। যাহাতে চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলির সম্বন্ধে একটি সম্যক ধারণা জন্মায়। অধিকিস্তু চরিত্রগুলির পুরাতন অবস্থা বা আদিম অবস্থা (primitive) অথবা চরিত্রগুলির অনুন্নত অবস্থাও জানা যায়।

বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্রগুলি (Diagnostic characters) : এক বা বহুবর্ষজীবী গ্রন্থিকন্দ বা স্থূলকন্দ যুক্ত জলজ বীৰুৎ।

পাতা সরল, সাধারণত মূলজ, সবৃন্তক, ফলক জলে নিমজ্জিত অথবা ভাসমান।

পুষ্পমঞ্জুরী অনিয়ত (racemose) বা নিয়ত (cymose)।

পুষ্প উভলিঙ্গা, অথবা কখন কখনও একলিঙ্গা ; পুষ্পপুট ৬, দুটি আবর্তে বিভক্ত, বিযুক্ত বা মুক্ত।

পুংস্তবক : পুংকেশরের সংখ্যা ৬ হইতে বহু, অথবা ৩, মুক্ত।

স্ত্রীস্তবক : গর্ভপত্রের সংখ্যা ৬ হতে বহু, মুক্ত ; ডিম্বাশয়ের একটি ডিম্বক থাকে (ব্যতিক্রম দুইটি বা বেশী ডিম্বক)।

ফল - গুচ্ছিত ফল, অ্যাকিনের ইটারীও (Etacrio of achenes) ; বীজ অসম্মল।

সাধারণ উদ্ভিদ : *Sagittaria guayanensis* Kunth এই পরিবারে অনেক অনুন্নত চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য, যথা ফুল উভলিঙ্গা ; মুক্ত স্তবক, পুংকেশরের সংখ্যা ও গর্ভপত্রের সংখ্যা বহু এবং মুক্ত ; ফল— আবিতন ইত্যাদি।

4.5.2 পরিবারের (family) নাম পোয়েসী (Poaceae)

ইহার আর একটি নাম *gramineae* গ্রামিনী, যাহা বেন্থাম এবং হুকারের শ্রেণী বিন্যাসে *Glumaceae* নামক সিরিজের অন্তর্গত। ইহা একবীজপত্রী উদ্ভিদের শ্রেণী বিন্যাসে বেন্থাম এবং হুকার সর্বশেষ পরিবার হিসাবে নির্দেশ করেন। সেইহেতু এই পরিবারটির কি কি চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য উন্নতমানের তথা বিবর্তনের ধারায় উন্নততর বা তম তাহা জানিবার প্রয়োজন হয়। বিবর্তন বা অভিব্যক্তিজনিত একাধিক চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য এই পরিবারে অবস্থিত— এই বস্তুবা অনেক বৈজ্ঞানিকের।

এ ছাড়া ধান, গম, ভুট্টা, যব, বার্লি ইত্যাদি উদ্ভিদ এই পরিবারভুক্ত। সাধারণভাবে ইংরেজীতে *grasses* বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্রগুলি :

এক বা বহুবর্ষজীবী বীৰুৎ, কখনও গুম্ব বা বৃক্ষসম (বাঁশ)।

কাণ্ড নলাকার এবং পর্বমধ্যগুলি ফাঁপা। পাতা একান্তর, সরল, সবৃন্তক ; বৃন্ত বা পত্রমূল অর্ধকাণ্ড বেঁটক ; বৃন্ত ও ফলকের সংযোগ স্থলে (ligule) লিগুউল থাকে। পুষ্পমঞ্জুরী— প্রাথমিকভাবে অনুমঞ্জুরী (spikelet), ইহা প্রধান কাণ্ড বা শাখার উপর স্প্রাইক (spike), রেসিম বা প্যানিকল রূপে সজ্জিত।

অনুমঞ্জুরীতে সাধারণভাবে ৩টি গ্লুম (glume) থাকে, যাহার প্রথম দুইটির কক্ষে পুষ্প থাকে না, তৃতীয় গ্লুমটি পুষ্প যুক্ত এবং ইহাকে লেমা বলা হয় ; লেমার বিপরীত ও উপরের দিকে প্যালিয়া বা প্যালোট অবস্থিত।

পুষ্প উভলিঙ্গা, ব্যতিক্রম একলিঙ্গা (ভূট্টা), অসম্পূর্ণ। পুষ্পপুট ক্ষয়প্রাপ্ত ও পরিবর্তিত শঙ্কপত্রের ন্যায়— লডিফিকউল বলে। আবার কোথাও নেই বা অনুপস্থিত।

পুংস্তবক - পুংকেশরের সংখ্যা ৬ ব্যতিক্রমত। পরাগধানী সর্বমুখ।

স্ত্রীস্তবক - গর্ভপত্রের সংখ্যা ১ বা ৩ এবং এই ৩টির মধ্যে ২টি বিনষ্ট হইয়া যায়, গর্ভাশয় অধিগর্ভ, এক প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট এবং একটি মাত্র ডিম্বক বিশিষ্ট; গর্ভমুণ্ড ২টি এবং পক্ষল।

ফল - ক্যারিওপসিস জাতীয়; বীজ প্রচুর সস্যযুক্ত; ভূগটি সস্যের একপার্শ্বে অবস্থিত।

সাধারণ চরিত্রের বিচারে একবর্ষজীবী, উদ্ভিদ, পরিবর্তিত পুষ্পমঞ্জুরী, পুষ্পপুটের ক্ষয়প্রাপ্তি বা পরিবর্তন, বায়ুপরাগী, পক্ষল গর্ভমুণ্ড প্রভৃতি বিবর্তনের ধারা এবং অভিব্যক্তি জনিত উন্নতমান নির্দেশ করে।

ইহার অন্তর্ভুক্ত অনেক গুরুত্বপূর্ণ উদ্ভিদঃ শস্য উৎপাদনকারীঃ

ধান— *Oryza sativa* L.,

গম— *Triticum aestivum* L.,

ভূট্টা— *Zea mays* L.,

বার্লি— *Hordeum vulgare* L.

ভেষজঃ *Secale cereale* L.

শর্করা উৎপাদনকারী — ইক্ষু বা আখ— *Saccharum officinarum* L.

অন্যান্য উপকারী—

তুলদা বাঁশ— *Bambusa tulda* Roxb.,

Palmarosa Zinger grass - *Cymbopogon martini* (Roxb.) W. Watson

Citronella - *Cymbopogon nardus* (L.) Reudle

খসখস (Khuskhus) — *Vertiveria Zizanioides* (L.) Nash ইত্যাদি।

4.5.3 পরিবারের নামঃ পামী (Palmae)

ইহার অপর একটি নাম Arccaccac। বেস্থাম ও হুকারের শ্রেণী বিন্যাস একবীজপত্রী উদ্ভিদের অন্তর্গত ৪ নং সিরিজে এর অবস্থান। তাল, নারিকেল, খেজুর, বেত ইত্যাদি উদ্ভিদগুলি গঠন ভঙ্গিমায় আমাদের দৃষ্টি আকর্ষণ করে। চারিত্রিক গঠন বৈচিত্র্যের সীমাও নেই। কাণ্ড, পাতার সজ্জা, তারপর ফলের গঠন ও আকৃতি সবই আকর্ষণীয়। তবে ফুল ছোট বলে নজরে আসে না।

ইহার বৈশিষ্ট্যগুলি নিম্নরূপঃ

শাখাবিহীন বৃক্ষ ও গুল্মজাতীয়, সহবাসী বা ভিন্নবাসী, কাণ্ড স্তম্ভাকার (ব্যতিক্রম - বেত - শাখায়ুক্ত) পত্রক্ষত অথবা স্থায়ী পত্রমূল বিশিষ্ট, শীর্ষভাগে মুকুটের ন্যায় পত্রগুলি বিন্যস্ত।

মূল— অস্থানিক, গুচ্ছাকার।

পাতা— একক, বা পক্ষল বা করতলাকার যৌগিক, আকৃতিতে বেশ বড় এবং দৃঢ় বৃত্তযুক্ত। বৃন্তের শেমাংশ প্রসারিত ও কাণ্ড বেষ্টিত।

পুষ্পমঞ্জুরী সরল বা যৌগিক চমসামঞ্জুরী, এক বা বহু চমসায়ুক্ত।

পুষ্প : একলিঙ্গ, প্রায় অবৃত্তক, ব্যতিক্রম উভলিঙ্গ। পুষ্পপুটের সংখ্যা ৬, মুক্ত, বৃতি সদৃশ।

পুং পুষ্প : ক্ষুদ্র ; পুংস্তবকের সংখ্যা সাধারণত ৬, দুইটি আবর্তে সজ্জিত, অথবা ৩টি।

স্ত্রীপুষ্প : মাঝারী বা বড় ; গর্ভপত্র ৩, যুক্ত ; গর্ভাশয় অধিগর্ভ, তিন প্রকোষ্ঠ যুক্ত ; প্রতি প্রকোষ্ঠে একটি ডিম্বক যুক্ত। অধিকাংশ ক্ষেত্রে দুইটি প্রকোষ্ঠ বিনষ্ট হওয়ার জন্য গর্ভাশয়টি একটি প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হয়।

ফল— বেরী অথবা ড্রুপ। বীজ সস্যল ; ভ্রূণ ক্ষুদ্র, একপ্রান্তে অবস্থিত।

নারিকেল— *Cocos nucifera* L.

তাল— *Borassus flabelifer* L.

খেজুর— *Phoenix sylvestris* Roxb.

সুপারী— *Areca catechu* L.

গোলপাতা— *Nypa fruticans* Wurm.

সাধারণ বেত— *Calamus rotang* L.

Double Coconut – *Lodoicea maldivica* (J. Gmelin) Pers.

Oil Palm – *Elaeis guineensis* Jacq.

Sago palm – *Metroxylon sago* Roth.

4.5.4 পরিবারের নাম— অর্কিডেসী (Orchidaceae)

সাধারণভাবে orchid (অর্কিড) নামে উদ্ভিদ জগতের বিখ্যাত উদ্ভিদগোষ্ঠী বা পরিবার। ইহার বাসভূমি, অবস্থান, আর ফুলের শোভা দৃষ্টিনন্দন ও মনমুগ্ধকর।

এই পরিবারটি বেস্থাম ও হুকোরের একবীজপত্রী উদ্ভিদ শ্রেণীর প্রথম সিরিজ - মাইক্রোস্পারমী-এর অন্তর্গত। অবশ্য অনেকের মতে এই পরিবারটি স্থান আরও উন্নত পর্যায়ে। কারণ এই পরিবারটিতে অনেক বিবর্তন ও অভিব্যক্তিজনিত চারিত্রিক বৈশিষ্ট বিদ্যমান।

অপরপক্ষে এই পরিবারটির গণ বা জাতি ও প্রজাতির সংখ্যাধিক্য উল্লেখযোগ্য জাতি প্রায় ৭৮৮টি, প্রজাতি প্রায় ১৮৫০০টি।

ইহার বৈশিষ্ট্যসূচন চরিত্রগুলি :—

বহুবর্ষজীবী বীজুৎ, সাধারণত পরাশ্রয়ী। মূল অস্থানিক, কতকগুলি গুচ্ছমূল বায়বীয় এবং ভেলামেন (*Vclamen*) নামক কলাযুক্ত।

কাণ্ড গ্রন্থিকন্দ, শ্ৰীতকন্দ অথবা মেকী কন্দ, সাধারণভাবে যুক্তাক্ষ শাখাযুক্ত। পাতা একক, সাধারণত একান্তর, ডাইস্কিচিয়াস, পত্রমূল কাণ্ডবেষ্টক।

পুষ্পমঞ্জুরী— রেসিম, প্যানিকল বা স্পাইক।

পুষ্প : উভলিঙ্গ, এক প্রতিসম ও গর্ভশীর্ষ। পুষ্পপুট ৬, দুইটি আবর্তে ৩টি করিয়া অবস্থিত, বাহিরের আবর্ত বৃতি সদৃশ ও ভিতরের আবর্ত দলসদৃশ, ভিতরের আবর্তের পুষ্পপুটের অক্ষমুখ (Posterior) খণ্ডটি বিস্তৃত হইয়া ল্যাবেলাম (labellum) গঠন করে এবং ইহার অবস্থান পুষ্পের আবর্তনের জন্য সম্মুখে (anterior) অবস্থান করে।

পুংস্তবক : পুংকেশরের সংখ্যা ১ বা ২ ; পরাগধানী ২ অথবা ৪ প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট ; পুংদণ্ডটি গর্ভপত্রের সঙ্গে যুক্তভাবে গাইনোস্টেমিয়াম (gynostemium) বা Column গঠন করে। পুংরেণু pollinia গঠন করে।

গর্ভপত্রের সংখ্যা ৩, যুক্ত গর্ভপত্রী ; গর্ভাশয় অধোগর্ভ, এক প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট ; অমরা বিন্যাস বহু প্রান্তীয় ; গর্ভমুণ্ড ৩টি, ইহাদের মধ্যে মধ্যবর্তী গর্ভমুণ্ডটি বন্ধ্যা এবং রস্টেলাম গঠন করে।

ফল— কাপসুল, অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অসস্যল, কিন্তু পক্ষল বীজযুক্ত।

এই পরিবারে অনেক অভিব্যক্তি মূলক প্রবণতা দেখা যায় এবং তাহারা নিম্নরূপ :

পরিশ্রমী, ফুল এক প্রতিসম, বিভিন্ন প্রকৃতির ও আকৃতির গঠন, ল্যাবেলাম— পতঙ্গ পরাগ সংযোগে সহযোগিতার অঙ্গ, পুংকেশরের সংখ্যা কম, গাইনোস্টেমিয়ামের উদ্ভব, pollinia গঠন, বন্ধ্যা গর্ভমুণ্ড এবং রস্টেলামে নৃপান্তর অতি ক্ষুদ্র প্রচুর পক্ষল অসস্যল বীজ ইত্যাদি।

এ ছাড়াও অধিকাংশ উদ্ভিদ মাইকোট্রফিক।

পরিচিত উদ্ভিদ :

রান্না— *Vanda tessellata* (Rovb.) Hook. ex. Don

Blue Vanda – *Vanda caerulea*

Vanilla – *Vanilla planifolia* Andr.

প্রচুর (orchid) অর্কিড ব্যবসায়িক ভিত্তিতে চাষ করা হয়। অনেক অর্কিড আমাদের দেশের সম্পদ, বিশ্বের বাজারে ক্রয়বিক্রয়ে অনেক বিধিনিষেধের ধারা প্রবর্তিত আছে। অর্কিড সংরক্ষণ আমাদের দেশের একটি বিশেষ গুরুত্বপূর্ণ বিষয়।

4.6 সারাংশ :

এই এককে আপনারা সবীজ উদ্ভিদের শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিগুলির মধ্যে সর্বাধিক প্রচলিত বেঞ্চাম ও হুকোরের শ্রেণীবিন্যাস সম্পর্কে জ্ঞানলাভ করলেন। যদিও জাতিজনিগত বৈশিষ্ট্য বহন করা হয়নি তবুও স্বাভাবিক সহজ সনাক্তকরণ বৈশিষ্ট্যগুলি এই শ্রেণীবিন্যাসকে খুবই গ্রহণ যোগ্য করে তুলেছে। এই এককের

পরবর্তী পর্যায়ে আপনারা কয়েকটি একবীজপত্রী উদ্ভিদ সম্পর্কে জ্ঞান লাভ করেছেন। এগুলির মধ্যে এলিসম্যাটেসী সর্বাপেক্ষা প্রাচীন ও অর্কিডেসী সর্বাপেক্ষা উন্নত। পোয়েসী উদ্ভিদগোষ্ঠীর এবং পামীর অন্তর্গত উদ্ভিদগুলি খুবই গুরুত্বপূর্ণ এবং প্রয়োজনীয়। ধান, গম, ভুট্টা, বাঁশ, তাল, নারিকেল, সুপারী ও বেত এদের সঙ্গে আমরা সুপরিচিত, অর্কিডেসীর অন্তর্গত রান্না, ভ্যানিলা, ভ্যাঙা প্রভৃতি অর্থনৈতিক গুরুত্বসম্পন্ন।

4.7 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী :

1. Genera Planterum কেন বিখ্যাত?
2. পোয়েসী পরিবারের কয়েকটি উদ্ভিদের উদাহরণ দিন।
3. একটি ডিম্বকের গঠন বর্ণনা দিন।
4. অর্কিডেসী গোত্রের সনাস্তকারী বৈশিষ্ট্যগুলি কী কী?
5. বিভিন্ন প্রকার পুষ্পপত্র বিন্যাসের ছবি আঁকুন।

4.8 উত্তরমালা :

- 4.4 i) 1862 - 1893 ii) সর্বাঙ্গ উদ্ভিদ iii) Genera Planterum iv) স্বাভাবিক v) শ্রেণী তিনটি vi) দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের উপশ্রেণী তিনটি Polypetalae, Gamopetalae, Monochomy dae. vii) 8টি সিরিজ viii) 9 টি সিরিজ ix) Cohert order, Natural order Family x) i) অভিব্যক্তি বা জাতিগুলিকে গুরুত্ব দেওয়া হয়নি। ii) ব্যক্তবীজী উদ্ভিদগোষ্ঠী দ্বিবীজপত্রী ও একবীজপত্রীর মধ্যবর্তী পর্যায়ে অবস্থান।
- 4.7. 1. 4.3 এর শেষ অংশ দেখুন।
2. 4.5.2 দেখুন।
3. 4.5.4 দেখুন।
4. 4.5.1 দেখুন।

একক - 5 : গুপ্তবীজী উদ্ভিদের শ্রেণীবদ্ধকরণ (বিভিন্ন গোত্রের সম্পর্কে পরিচিতি) (Angiosperm Taxonomy) :

5.1 প্রস্তাবনা :

এই এককে আপনারা দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের নয়টি গোষ্ঠীর সম্পর্কে ধারণা লাভ করবেন। এদের মধ্যে খুব প্রাচীন গোত্র ম্যাগনোলিয়েসী থেকে শুরু করে খুব উন্নত কম্পোজিটের অন্তর্গত উদ্ভিদ গোষ্ঠীর সম্পর্কেও আপনারা ধারণা লাভ করবেন। এই উদ্ভিদগোষ্ঠীগুলির সনাক্তকারী বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য ও সাধারণ উদ্ভিদ সমূহ যারা গোষ্ঠীগুলিতে সুপরিচিত তাদের সম্পর্কে জানতে পারবেন।

উদ্দেশ্য :

- উদ্ভিদ গোষ্ঠীটির নাম সম্পর্কে জানতে পারবেন।
- গোত্রটির শ্রেণীবিন্যাস বিধিতে স্থান সম্পর্কে অবগত হবেন।
- গোত্রটির সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে সম্পূর্ণ ধারণা লাভ করবেন।
- গোত্রটির অপর কোন নামকরণ থাকলে তা সম্পর্কে অবগত হবেন।
- গোত্রটির গুরুত্ব সম্পর্কে স্তানার্জন করবেন।

5.2 নির্ধারিত কয়েকটি পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র বর্ণন :

পরিবারগুলি হইল :—

- ১) ম্যাগনোলিয়েসী (Magnoliaceae)
- ২) ক্রুসিফেরী (Cruciferae)
- ৩) ম্যালভেসী (Malvaceae)
- ৪) লিগুমিনোসী (Leguminosae)
- ৫) কিউকারবিটেসী (Cucurbitaceae)
- ৬) কম্পোজিটা (Compositae)
- ৭) সোলানেসী (Solanaceae)
- ৮) ল্যামিয়েসী (Lamiaceae)
- ৯) ইউফোরবিয়েসী (Euphorbiaceae)

5.3 ম্যাগনোলিয়েসী (Magnoliaceae)

বেন্থাম ও হুকারের শ্রেণীবিন্যাসে উপশ্রেণী পরিপেটালী, সিরিজ - থ্যালামিফ্লোরী, কোহর্ট র্যানেলাস অন্তর্গত ন্যাচারাল অর্ডার।

উদ্ভিদ কাষ্ঠল বৃক্ষ অথবা গুল্ম

পাতা - একান্তর, একক, সবৃত্তক,

পুষ্পবিন্যাস— কক্ষিক বা শীর্ষস্থ নিয়ত,

পুষ্প— উভলিঙ্গা, সম্পূর্ণ, বহু প্রতিসম, ত্র্যংশক, পুষ্পপুট দলসদৃশ ৯ বা অধিক, একাধিক আবর্তে বা সর্পিলাকারে থ্যালামাসের পুষ্পাঙ্ক-এর উপর বিন্যস্ত।

পুষ্পবক— পুংকেশর অসংখ্য, পুষ্পাঙ্কের উপর সর্পিলাকারে বিন্যস্ত ;

স্ত্রীস্ববক : গর্ভপত্র অসংখ্য, পুষ্পাঙ্কের উপর সর্পিলাকারে বিন্যস্ত ; গর্ভশয় অধিগর্ভ, এক প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট, বহুপ্রাস্তীয় অমরা বিন্যাস।

ফল— পুঞ্জীভূত ফলিকল বা বেরী ;

বীজ— মাংসল (fleshy) ও তৈলাক্ত সস্য বিশিষ্ট।

কয়েকটি সাধারণ উদ্ভিদ :

চাঁপা বা স্বর্ণচাঁপা — *Michelia champaca* L.

ম্যাগনোলিয়া— *Magnolia grandiflora* L. (উদয়পদ্ম)

ইহাকে বৈজ্ঞানিকদের মতে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের মধ্যে অন্তর্গত পরিবার বলিয়া চিহ্নিত করা হয়। ইহার অন্তর্গত চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি :—

বৃক্ষ, পত্র একান্তর, একক, অখণ্ড, পুষ্পবিন্যাস নিয়ত, পুষ্পপুট বর্তমান ; পুষ্পপুট, পুংকেশর, গর্ভপত্র ইত্যাদি বহু, মুক্ত, ত্র্যংশক, সর্পিলাকারে একাধিক আবর্তে পুষ্পাঙ্কের উপর বিন্যস্ত ; অমরাবিন্যাস বহুপ্রাস্তীয়, ফল পুঞ্জীভূত ফলিকল।

5.4 ক্রুসিফেরী (Cruciferae) :

ক্রুসিফেরী (Cruciferae), ইহার অপর একটি নাম (Brassicaceae) ব্রাসিকেসী।

ইহার অবস্থান বেন্থাম ও হুকারের মতে— শ্রেণী— দ্বিবীজপত্রী, উপশ্রেণী পরিপেটালী, সিরিজ - থ্যালামিফ্লোরী, কোহর্ট - প্যারাইটেলাম।

মুখ্য প্রধান চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি :—

এক, দ্বি বা বহুবর্ষজীবী বীৰুৎ ; জলীয় রসযুক্ত (watery juice), এককোষী রোমযুক্ত।

- পাতা— মুংকাণ্ডজ বা কাণ্ডজ, একান্তর, একক, অনপপত্রী, মূলক পত্রাকার,
 পুষ্পবিন্যাস— অনিয়ত, মঞ্জুরিপত্র বিহীন
 পুষ্প— উভলিঙ্গা, সমাঙ্গা ও বহুপ্রতিসম ; বৃতি ও দলমণ্ডল ৪টি খণ্ড, মুক্ত ; দলমণ্ডল ক্রুশাকার।
 পুংস্তবক— পুংকেশরের সংখ্যা ৬, দীর্ঘচতুষ্টয়ী,
 স্ত্রীস্তবক— গর্ভপত্র ২টি, যুক্ত, অধিগর্ভ, অমরা বহু প্রান্তীয়, এক প্রকোষ্ঠ হইলে মধ্যবর্তী অংশে মেকীবিভাজক
 বা রেপ্লাম (replum) দ্বারা দুই প্রকোষ্ঠে বিভক্ত।
 ফল— সিলিকুয়া, বীজ— বীজপত্র তৈলযুক্ত, অসস্যল।
 সাধারণ উদ্ভিদ : বাঁধাকপি— *Brassica oleracea* L. Var. *capitata*
 ফুলকপি— *Brassica oleracea* L. Var. *botrytis*
 গুলকপি— *Brassica oleracea* L. Var. *gongylodes*
 রাই সরিষা— *Brassica juncea* (L.) Czern
 কালো সরিষা— *Brassica nigra* Koch
 সাদা সরিষা— *Brassica campestris*
 মূলা— *Raphanus sativus* L.
 এই পরিবারটি অনেক উদ্ভিদ তেলবীজ ও সজী হিসাবে সমাদৃত।

5.5 ম্যালভেসী (Malvaceae)

- বেন্থাম ও হুকারের শ্রেণী বিন্যাসে ইহার অবস্থান— শ্রেণী দ্বিবীজপত্রী, উপশ্রেণী পলিপেটালী, সিরিজ—
 খ্যালামীফ্লোরী, কোহট — ম্যালভেসীস।
 মুখ্য চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি—
 সাধারণত বীৰুৎ ও গুল্ম জাতীয় উদ্ভিদ, প্রায়শই মিউসিলেজযুক্ত ও রোমশ।
 পাতা— একক, একান্তর, কিনারা অখণ্ডিত বা বিভিন্নভাবে খণ্ডিত, সোপপত্রিক ; উপপত্র মুক্ত ও পার্শ্বীয়।
 পুষ্পবিন্যাস— নিয়ত, সাধারণত কান্থিক।
 বৃতি ৫টি, যুক্ত, প্রায়ই উপবৃতি দ্বারা আবৃত ; দলাংশ ৫টি, মুক্ত, কিন্তু নিম্নভাগে পুংদণ্ডের নলের সহিত
 সামান্যভাবে যুক্ত, টাইস্টেড।
 পুংস্তবক— পুংকেশর অসংখ্য ; পুংদণ্ড যুক্ত, একগুচ্ছ ; পুংধানী ২টি কোষ বিশিষ্ট, বৃদ্ধাকার।
 স্ত্রীস্তবক— সাধারণত ৫টি, ডিম্বাশয় অধিগর্ভ, অমরা অক্ষীয়।

[* এস. এল. কথাটি সামগ্রিক অর্থে ধরা হয়]

ফল— ক্যাপসুল।

সাধারণ উদ্ভিদ :

জবা— *Hibiscus rosa-sinensis* L.

বেড়ালা— *Sida cordifolia* L.

পটারী— *Abutilon indicum* (L.) Sw.

চেড়স— *Abelmoschus esculentus* (L.) Meench

লতা কস্তুরী— *Abelmoschus moschatus* Medik.

টক চেড়স— *Hibiscus sabdariffa* L.

পরশপিপুল বা যণ্টাকর্ন— *Thespesia populnea* (L.) corr. serr.

হলিহক— *Althea rosea* L.

কাপাস— *Gossypium arboreum* L.

ও অন্যান্য প্রজাতি *G. herbaceum* এবং *G. barbadense*.

এই পরিবারের অনেক অর্থকরী উদ্ভিদ বিশেষ করে কাপাস ও তন্তুজ উৎপাদনকারী উদ্ভিদগুলি আমাদের সম্পদ।

5.6 লিগুমিনোসী (Leguminosae), ইহার পরিবর্তিত অপর একটি নাম ফ্যাবেসী (Fabaceae sil.) এস. এল.*

বেস্থাম ও হুকারের শ্রেণীবিন্যাস অনুসারে অবস্থান— শ্রেণী দ্বিবীজপত্রী, উপশ্রেণী পলিপ্যাটালী, সিরিজ ক্যালিসীয়েপারী, কোহর্ট রোজেলাস।

ইহার মুখ্য চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি—

সাধারণভাবে তিন প্রকারের যথা বীবুৎ, গুল্ম ও বৃক্ষ জাতীয়।

পাতা— একান্তর, যৌগিক, সোপপত্রিক, উপপত্র পার্শ্বীয় ও মুক্ত।

পুষ্পবিন্যাস— অনিয়ত, কক্ষিক অথবা শীর্ষস্থানীয়, সাধারণতঃ মঞ্জুরীপত্র যুক্ত।

পুষ্প— সাধারণত উভলিঙ্গা, এক প্রতিসম বা বহুপ্রতিসম, গর্ভকোটি বা গর্ভপদ।

বৃতি— বৃত্তাংশের সংখ্যা ৫, যুক্ত বা মুক্ত, বিষমটি অক্ষবিমুখী,

দলমণ্ডল— দলাংশ বা পাপড়ি ৫টি, মুক্ত, অ্যাক্সিলারী, ইমব্রিকেট বা প্রান্তস্পর্শী।

[* এস. এস. (s.s.) কথাটি আংশিক অর্থে ধরা হয়।]

পুংসুবক— পুংকেশরের সংখ্যা সাধারণত ১০টি এবং দ্বিগুচ্ছ, অথবা অসংখ্য এবং মুক্ত ; কদাচিৎ একগুচ্ছ।

স্ত্রীসুবক— গর্ভাশয় একবীজপত্রী, অধিগর্ভ বা অধোগর্ভ, ১টি প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট, অমরাবিন্যাস প্রান্তীয়।

ফল— লিগিউম বা লোমেন্টাম, বীজ অস্যসল।

এই পরিবারটিকে আবার ৩টি উপপরিবারে বিভাজন করা হয়— প্যাপিলাওনিওয়ডী, সিসালপি-নিওয়ডি এবং মাইমোসয়ডী (Papilionoideae, Caesalpinioideae, Mimosoideae)। বর্তমানে অনেক বৈজ্ঞানিকের মতে প্রতিটি উপপরিবারকে আবার একটি একটি পরিবারে উন্নত করিয়া ৩টি ভিন্ন পরিবারও বিবেচিত করা হয়—

প্যাপিলাওনেসী (Papilionaceae) বা ফ্যাবেসী এস.এস.* (Fabaceae s.s.),

সিসালপিনিয়েসী (Caesalpinaceae) এবং মাইমোসেসী (Mimosaceae)।

এই পরিবার সম্পদ সরবরাহ কারী হিসাবে অধিক গুরুত্বপূর্ণ। অনেক কিছু সম্পদ যথা কাঠ, সজী, কলাই, তন্তুজ, ভেষজ ইত্যাদি পাওয়া যায়। নিম্নে কয়েকটি উদাহরণ—

লজ্জাবতী— *Mimosa pudica* L.

আকাশমনি— *Acacia auriculiformis* A. cunn.

বাবলা— *Acacia nilotica* (L.) Willd. ex Delile

খয়ের— *Acacia catechu* (L.) Willd.

শিশু— *Dalbergia sissoo* Roxb.

ক্ষিরিস— *Albizia lebbek* (L.) Benth.

শিরিস— *Samanea saman*

অরহর— *Cajanus cajan* (L.) Huth.

ফেংগু— *Phaseolus vulgaris* L.

গুলমোহর— *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Rafin.

রাধাচূড়া— *Peltophorum pterocarpum*

কুমুদা— *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw.

কাঞ্চন— *Bauhinia acuminata*

অশোক— *Saraca asoca* (Roxb.) de Wilde

সীম— *Dolichos lablab* L.

বরবটি— *Vigna catjang*

বান্দরগাঠি বা অমলতাস— *Cassia fistula* L.

চীনা বাদাম— *Arachis hypogaea* L.

- মুগ— *Vigna aurens* (Roxb.)
 মুসুর— *Lens culinaris* Medik.
 খেসারী— *Lathyrus sativus* L.
 ছোলা— *Cicer orietinum* L.
 মটর— *Pisum sativum* L.
 পলাস— *Butea mosperma* (Lam.) ktze
 নীল— *Indigofera sumatr* (*I. tinetoria* L.)
 বকফুল— *Sesbania grandiflora* (L.) Poir.
 সন— *Crotalaria juncea* L.
 রক্ত চন্দন— *Pterocarpus santalinus* L. f.
 তেঁতুল— *Tamarindus indica* L.
 সোলা— *Aeschynomene asper* L.
 ধঞ্চে— *Sesbania* sp.
 অপরাজিতা— *Clitoria ternatea* L.
 কুঁচ— *Abrus precatorius* L.

5.7 কিউকারবিটেসী (Cucurbitaceae)

বেন্থাম ও হুকারের শ্রেণী বিন্যাসে ইহার অবস্থান— শ্রেণী দ্বিবীজপত্রী, উপশ্রেণী পলিপেটালী, সিরিজ ক্যালিসিফ্লোরী, কোহর্ট প্যাসীফ্লোরেলীস।

ইহার মুখ্য চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি—

মুখ্যত রোহিনী অথবা অনুভূমিক বীবুৎ, একবর্ষ ও বহুবর্ষজীবী, সহবাসী বা ভিন্নবাসী ; সাধারণত আকর্ষযুক্ত।

কাণ্ড— সাধারণত খাঁজ ও শৈলশিরা যুক্ত, নরম।

পত্র— একান্তর, একক, সাধারণত করতলাকারে খণ্ডিত, অনুপপত্রী, শিরাবিন্যাস করতলাকার ও অপসারী।

পুষ্পবিন্যাস— নিয়ত বা অনিয়ত।

পুষ্প— একলিঙ্গ, সমাঙ্গ, বহুপ্রতিসম, গর্ভশীর্ষ।

বৃতি— বৃত্যাংশ ৫টি, যুক্ত, ইমব্রিকেট।

- দলমণ্ডল— দলাংশ বা পাপড়ি ৫টি, যুক্ত ও সাধারণত ঘণ্টাকৃতি, ইমব্রিকেট।

পুংসুবক— পুংকেশরের সংখ্যা প্রকৃতপক্ষে ৫টি, কিন্তু আপাতদৃষ্টিতে ৩টি, পরস্পরের সহিত পুংকেশর দণ্ড যুক্ত এবং পরাগধানীও যুক্ত তরঙ্গিত (sinusous) এবং এক খণ্ডবিশিষ্ট ; একত্রে সাইন্যানড্রাস বলে (Synandrous)।

স্ত্রীসুবক— গর্ভপত্র ৩টি, যুক্ত, গর্ভাশয় এক প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট, অধোগর্ভ ; অমরাবিন্যাস বহুপ্রান্তীয়।

ফল— পেপো বা বেরী জাতীয় ; বীজ— অসংখ্য, অসমাল।

এই পরিবারের অনেক উদ্ভিদ সজী হিসাবে ব্যবহৃত, যেমন—

লাউ— *Lagenaria siceraria* (Molina) Standl.

কুমড়া— *Cucurbita maxima* Duch. ex poir.

চালকুমড়া— *Benincasa hispida*

শশা— *Cucumis sativus* L.

বিজে— *Luffa acutangula* (L.) Roxb.

করলা— *Momordica charantia* L.

কাকরোল— *Momordica dioica* Roxb. ex Willd.

পটল— *Trichosanthes dioica* Roxb.

চিচিজে— *Trichosanthes anguina* L.

তরমুজ— *Citrullus lanatus* (Thunb.) Mat. & Nakai

তেলাকুচা— *Coccoloba grandis* (L.) Voigt

শেয়াস— *Sechium edule* (Jacq.) Sw.

5.8 কম্পোজীটা (Compositae)

এই পরিবারটি পরিবর্তিত নাম এস্টারেসী (Asteraceae)

বেশ্যাম ও হুকারের শ্রেণী বিন্যাস অনুসারে ইহার অবস্থান—

শ্রেণী দ্বিবীজপত্রী, উপশ্রেণী গ্যামোপেটালী, সিরিজ ইনফেরী, কোহর্ট এস্টারেলাস।

এই পরিবারটির মুখ্য বৈশিষ্ট্যগুলি—

উদ্ভিদ বীৰুৎ অথবা গুল্ম,

পাতা— একান্তর বা প্রতিমুখ, একক কদাচিৎ পক্ষল বা করতলাকার খণ্ডিত, অনুপপত্রী

পুষ্পবিন্যাস— ক্যাপিটিউলাম বা মুণ্ডক।

পুষ্প— পুষ্পধারের (receptacle) উপর অনেকগুলি অব্যক্ত পুষ্প সম্বন্ধিত এবং এইগুলিকে পুষ্পিকা (floret) বলা হয়। মঞ্জুরীপত্র মুণ্ডকের তলাদেশে ইনভলিউকার গঠন করে। পুষ্পিকা এক বা বহুপ্রতিসম, একলিঙ্গ

বা উভলিঙ্গ, গর্ভশীর্ষ, একই রকম বা ভিন্ন দুই রকম, প্রান্ত পুষ্পিকা ও মধ্য পুষ্পিকা দুই রকমের বা ভিন্নরূপ, সাধারণত প্রান্ত পুষ্পিকাগুলি একলিঙ্গ, স্ত্রীপুষ্প বা ক্রীবা পুষ্পিকা, এক প্রতিসম, মধ্য পুষ্পিকাগুলি উভলিঙ্গ ও বহুপ্রতিসম। বৃতি অনুপস্থিত বা বৃত্যংশ প্যাপাস বা শঙ্কপত্রে পরিণত।

দল— দলাংশ ৫টি, যুক্ত, নলাকার বা প্রান্তীয় পুষ্পিকায় জিহ্বাকার।

পুংস্তবক— পুংকেশরের সংখ্যা ৫টি, দলসংলগ্ন, পর্যায়ক্রমে (alternately) বিন্যস্ত ; পরাগধানীগুলি একত্রে যুক্ত (syngenesious)

স্ত্রী স্তবক— গর্ভপত্র ২টি, যুক্ত গর্ভপত্রী, গর্ভাশয় অধোগর্ভ, ১টি প্রকোষ্ঠযুক্ত এবং ডিম্বক ১টি মূলীয় অমরাবিন্যাসে অবস্থিত।

ফল— সিপসেলা, সাধারণত প্যাপাস যুক্ত ; বীজ অসস্যাল।

এই পরিবারটিকে অনেক বৈজ্ঞানিক দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের মধ্যে একটি উন্নততম শ্রেণীর পরিবার বলিয়া মনে করেন। কারণ— ইহার সর্বাধিক প্রজাতি (২২৭৫০টি)ও সর্বাধিক জাতি বা গণ (১৫২৮টি) সমৃদ্ধ।

অতিরিক্ত অভিযোজন ক্ষমতাবিশিষ্ট বলিয়াই পৃথিবীর যে কোন রকম পরিবেশে এর প্রজাতির বিস্তৃতি দেখা যায়।

প্রজাতি বেশীর ভাগ ক্ষেত্রে বীরুৎ।

পুষ্পবিন্যাস— মুণ্ডকে পরিণত।

বৃতি— প্যাপাস বা শঙ্কপত্রে রূপান্তরিত।

পুংধানী পরস্পর সংলগ্ন।

গর্ভাশয় অধোগর্ভ এবং মূলীয় অমরাবিন্যাস বিশিষ্ট।

পতঙ্গ পরাগের জন্য পুষ্পে বিভিন্ন প্রকার অভিযোজন এবং বীজের বিস্তারে প্যাপাস দ্বারা সহায়তা দৃষ্ট হয়।

এই পরিবারের বহু পরিচিত উদ্ভিদ, অনেকেই ব্যবহৃত এবং উপকারী। যেমন—

গাঁদা— *Tagetes patula* L.

সূর্যমুখী— *Helianthus annuus* L.

ডালিয়া— *Dahlia X hortensis* Guillaumin

চন্দ্রমল্লিকা— *Chrysanthemum coronarium* L.

লেটুস— *Lactuca sativa* L.

আর্নিকা— *Arnica Montana* L.

ক্যালেনডুলা— *Calendula officinalis* L.

আয়াপন— *Eupatorium triplenerve* (E. ayapana)

স্টিভিয়া— *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bert.

কুমুম— *Carthamus tinctorius* L.
কেশুত— *Eclipta alba* (L.) Hassk.
মহাভূজরাজ— *Wedelia chinensis*

5.9 সোলানেসী (Solanaceae)

বেন্ডাম এবং হুকারের শ্রেণীবিন্যাস অনুসারে ইহার অবস্থান—

শ্রেণী দ্বিবীজপত্রী, উপশ্রেণী গ্যামোপেটালী, সিরিজ— বাইকার্পিলেটা, কোহর্ট পলিমনিয়ালীস।

পরিবারটি মুখ্য বৈশিষ্ট্যগুলি—

প্রধানত বীবুৎ বা গুম্ম জাতীয়।

পত্র— একান্তর, একক, কখনও কখনও খণ্ডিত, অনুপপত্রীয়

পুষ্পবিন্যাস— নিয়ত।

পুষ্প— উভলিঙ্গা, সম্পূর্ণ, সমাজা, বহুপ্রতিসম ও গর্ভপাদ।

বৃতি— বৃত্যাংশ ৫টি, যুক্ত, স্থায়ী এবং কখন কখন ফলের সহিত বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হইতে থাকে।

দল— চক্রাকার, ধুতুরাকার ; দলাংশ ৫টি, যুক্ত,

পুংস্তবক— পুংকেশর ৫টি, দল সংলগ্ন এবং পর্যায়ক্রমে সজ্জিত।

স্ত্রীস্তবক— গর্ভপত্র দুইটি, যুক্ত, অধিগর্ভ, তির্যকভাবে অবস্থিত, ডিম্বাশয় দুই প্রকোষ্ঠযুক্ত অক্ষীয় অমরাবিন্যাসে
বহু ডিম্বকপূর্ণ।

ফল— বেরী, কখন কখনও ক্যাপসুল, বীজ চ্যাপ্টা, প্রায়শই সস্যল, ভূণ বক্র।

এই পরিবার অনেক উদ্ভিদই আমাদের নানাভাবে উপকারী, যথা—

আলু— *Solanum tuberosum* L.

বেগুন— *Solanum melongena* L.

তামাক— *Nicotina tabacum* L.

ধুতুরা— *Datura stramonium* L.

হাসনুহেনা— *Cestrum nocturnum* L.

টেপারী— *Physalis peruviana* L.

যেবরাজ বা বেলেডোনা— *Atropa belladonna* L.

কাকমাছি— *Solanum nigrum* L.

লঙ্কা— *Capsicum frutescens* L.

টম্যাটো— *Lycopersicon esculentum* Mill.

অশ্বগন্ধা— *Withania somnifera* Dunal

5.10 ইউফোরবিয়েসী (Euphorbiaceae)

বেন্ধাম এবং হুকারের শ্রেণীবিন্যাস অনুসারে ইহার অবস্থান—

শ্রেণী দ্বিবীজপত্রী, উপশ্রেণী মনোক্র্যামাইডি বা ইনকপ্লিট, সিরিজ - ইউনিসেস্কুয়ালীস।

ইহার মুখ্য বৈশিষ্ট্যগুলি—

উদ্ভিদ বীবুৎ, গুল্ম ও বৃক্ষজাতীয়, সাধারণত সহবাসী, কখন কখনও ভিন্নবাসী, শ্বেত অথবা বর্ণহীন তরুক্ষীরযুক্ত।

পাতা— একান্তর, একক, অখণ্ড বা করতলাকার খণ্ডিত, সাধারণত সেন্সিপত্রিক। উপপত্র মুক্ত পার্শ্বীয়।

পুষ্পবিন্যাস— নিয়ত বা অনিয়ত বা সায়াথিয়াম,

পুষ্প— একলিঙ্গ, অসম্পূর্ণ, বহু প্রতিসম।

পুষ্পপুট পঞ্চাংশক, বেশীরভাগ বৃতির ন্যায়, কদাচিত্ বৃত ও দলে বিভক্ত, অথবা অনুপস্থিত, মুক্ত বা আংশিক মুক্ত।

পুংস্তবক— পুংপুষ্পে পুংকেশর ১ হইতে বহু, একগুচ্ছ অথবা বহুগুচ্ছ।

স্ত্রীস্তবক— স্ত্রী পুষ্পে গর্ভাশয় প্রধানত ৩টি, অধিগর্ভ, যুক্ত গর্ভপত্রী, সাধারণত ৩ প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট, অমরাবিন্যাস অক্ষীয় এবং প্রতি প্রকোষ্ঠে ডিম্বকের সংখ্যা ২ অথবা ১। গর্ভমুণ্ড ৩ বা ৬।

ফল— ক্যাপসুল, বীজ সস্যল এবং ক্যারাঞ্চলযুক্ত।

কয়েকটি সাধারণ উদ্ভিদ—

রেড়ি— *Ricinus Communis* L.

ভেরেণ্ডা— *Jatropha gossypifolia* L.

বিছুটি— *Tragia involucrala* L.

নোড়— *Cicca acida* (L.) Merr.

মুক্তঝুরি— *Acalypha indica* L.

আমলকি— *Embllica officinalis* Gaertn.

ভুই আমলা— *Phyllanthus fraternus* webs.

পারা রাবার— *Hevea brasiliensis* Mnell Arg.

লটকা— *Baccauria sapida* Muell - Arg.

পাতাবাহার— *Codiaeum variegatum* Bl.

পিটুলী— *Trewia nudiflora* L.

5.11 সারাংশ :

এই এককটি পাঠ করে আপনারা দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কয়েকটি গোত্র সম্পর্কে সুস্পষ্ট জ্ঞান লাভ করলেন। এদের মধ্যে কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ উদ্ভিদগোষ্ঠী যেমন লেগুমিনোসী, সোলানেসী এবং ব্রাসিকেসীতে বিভিন্ন অর্থনৈতিক গুরুত্বসম্পন্ন উদ্ভিদ সম্পর্কে জানতে পারলেন। ম্যাগনোলিয়েসীতে বিভিন্ন প্রাচীন অনুন্নত উদ্ভিদ সম্পর্কে ধারণা পেলেন। কম্পোসিটিতে অনেক অর্নামেন্টাল ও তৈলবীজ উৎপাদনকারী উদ্ভিদ সম্পর্কে ধারণা লাভ করলেন।

5.12 প্রশ্নাবলী :

- (i) Magnoliaceae পরিবারের ফুলের বর্ণনা কর।
 - (ii) Brasicaceae পরিবারের অর্থনৈতিক গুরুত্ব আলোচনা কর।
 - (iii) Leguminosae পরিবারটি বিভাজনগুলি উল্লেখ কর।
 - (iv) Compositae পরিবারের উন্নত চরিত্রগুলি বল।
 - (v) Solanaceae পরিবারের অর্থনৈতিক গুরুত্ব আলোচনা কর।
 - (vi) Euphorbia ccae পরিবারের বীজের বর্ণনা কর।
-

5.13 উত্তরমালা :

- (i) 5.3 অংশ দেখুন।
- (ii) 5.4 অংশ দেখুন।
- (iii) 5.6 এর প্রথমাংশ দেখুন।
- (iv) 5.8 অংশ দেখুন।
- (v) 5.10 অংশ দেখুন।

একক - 6 : উদ্ভিদ পারস্পর্য আগমন (Plant Succession)

গঠন

6.1 প্রস্তাবনা

উদ্দেশ্য

6.2 সংজ্ঞা

6.3 উদ্ভিদ পারস্পর্য আগমনের কারণ

6.4 উদ্ভিদ পর্যায়ের প্রকারভেদ

6.5 উদ্ভিদ পর্যায়ের প্রচলিত পদ্ধতি

6.6 হাইড্রোসেরি

6.7 সারাংশ

6.8 প্রশ্নাবলী

6.9 উত্তরমালা

6.1 প্রস্তাবনা :

হ্যানসন ও চার্চিলের (1965) মতে একসাথে অবস্থানরত নির্ভরশীল একগুচ্ছ উদ্ভিদ প্রজাতিকে একত্রে উদ্ভিদ সম্প্রদায় (Plant Community) বলে। একই জীবন ক্রিয়া অবলম্বনকারী এক বা একাধিক প্রজাতির উদ্ভিদ একই সম্প্রদায়ে বেশী পরিমাণে অবস্থান করে এবং ইহাদের প্রকট (dominant) উদ্ভিদগোষ্ঠী বলা হয়। উদ্ভিদ সম্প্রদায়ের শ্রেণীবিন্যাসে উদ্ভিদের বহিরাকৃতি, বাস্তুক্ষেত্র এবং প্রজাতিগত সংস্থান ও প্রাধান্য এবং ইহাদের গঠন (formation) ইত্যাদিকে গুরুত্ব দেওয়া হয়। এই শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিতে এফ.ই.ক্লিমেন্ট (F. E. Clement, 1916 সালে) কতকগুলি শ্রেণীবিন্যাসগত উদ্ভিদ একক উল্লেখ করেন যেগুলি উদ্ভিদের ক্রমপর্যায় (Successions), প্রজাতি প্রাধান্য (Species dominance), স্থিরতা (Constancy), নির্ধারক প্রজাতি (Diagnostic species) ইত্যাদির উপর ভিত্তি করে তৈরী হয়েছে। কোন স্থানে উদ্ভিদ প্রজাতি সমূহের স্থায়ী হওয়া, (Establish) আন্তক্রিয়া বিক্রিয়া করা এবং পরিবেশের পরিবর্তন সাধনের কারণে জৈব বৈচিত্র্যের পরিবর্তন ঘটে।

উদ্দেশ্য :

এই এককটি পড়ে আপনি যা জানতে পারবেন তা হল—

- উদ্ভিদ পারস্পর্য আগমন বা উদ্ভিদ পর্যায় কী।
- উদ্ভিদ পর্যায়ের কারণ।
- উদ্ভিদ পর্যায়ের প্রচলিত পদ্ধতি।
- হাইড্রোসেরি বিষয়ে বিশদ তথ্য লাভ করবেন।

6.2 সংজ্ঞা :

উদ্ভিদ পারস্পর্য আগমন বা ক্রমাগমন (Succession) একটি ক্রিয়াশীল (dynamic) প্রক্রিয়া। এই প্রক্রিয়াটি উদ্ভিদ প্রজাতির উপস্থিতি, প্রতিষ্ঠা এবং সময়ের ব্যবধানে প্রজাতির প্রতিস্থাপন হয়ে থাকে। একটি নির্দিষ্ট উদ্ভিদ সম্প্রদায় জন্ম থেকে পূর্ণতাপ্রাপ্ত অবস্থা পর্যন্ত একটি নির্দিষ্ট অঞ্চল দখল করে রাখে, এই পদ্ধতিকে উদ্ভিদের পারস্পর্য আগমন বা Plant Succession বলে।

6.3 উদ্ভিদ পর্যায়ের বা পারস্পর্য আগমনের কারণ (Causes of Plant Succession)

উদ্ভিদ পর্যায় একটি সুশৃঙ্খল জটিল পদ্ধতি। তাই এর উপস্থিতির কয়েকটি কারণ আছে। কারণগুলি হল :

(i) প্রারম্ভিক কারণ (Initial cause) : প্রাকৃতিক ও জৈবিক উভয় প্রকার কারণই উদ্ভিদ পর্যায়ের সূচনার জন্য দায়ী। জলবায়ুগত কারণ, আবহবিকার ইত্যাদি মৃত্তিকার উৎপাদন ও সঞ্চার ঘটায়। বায়ু, আগুন ও অন্যান্য কারণও এ বিষয়ে প্রভাব বিস্তার করে। জৈবিক কিছু কারণ জীবের কার্যধারাকে প্রভাবিত করে। এইভাবে প্রাকৃতিক, জৈবিক প্রভৃতি কারণের পৃথক বা মিশ্র প্রভাবে পরিবেশে নগ্ন অঞ্চল তৈরী হতে পারে।

(ii) চলমান বা প্রতিষ্ঠিত হওয়ার কারণ (Continuing or ecesis causes) : এই প্রভাবকটি একটি নির্দিষ্ট স্থানের উদ্ভিদ সম্প্রদায়কে দৃঢ়ভাবে প্রতিষ্ঠিত হতে সাহায্য করে। এই প্রভাবকটি একটি স্থানে নতুন উদ্ভিদ প্রাণের বিকাশে ও উহাদের পূর্ণতা প্রাপ্তিতে মুখ্য ভূমিকা গ্রহণ করে।

6.4 উদ্ভিদ পর্যায়ের প্রকারভেদ (Types of Succession) :

উদ্ভিদ পর্যায় (Plant Succession) সাধারণ নিম্নলিখিত প্রকারে ভাগ করা যায়।

a) প্রাথমিক উদ্ভিদ পর্যায় (Primary Plant Succession) :

পরিবেশের যে কোন অঞ্চল সর্বপ্রথমে কোন বিশেষ জীবকুল দ্বারা অধিকৃত হয়। উদ্ভিদের ক্ষেত্রে এই সকল

উদ্ভিদকে একত্রে প্রাথমিক উদ্ভিদ পর্যায় বলা হয়। এই উদ্ভিদ পর্যায়, পূর্বে কোন জীব দ্বারা অধিকৃত ছিল না, এটি নগ্ন অঞ্চলে হিসাবেই চিহ্নিত ছিল।

b) মাধ্যমিক উদ্ভিদ পর্যায়— (Secondary Plant Succession) :

যদি কোন অঞ্চলে বাহক দ্বারা প্রাথমিক পর্যায়ের উদ্ভিদ গোষ্ঠী পরিষ্কার হয়ে অন্য উদ্ভিদ শ্রেণী গঠিত হয়, তাকে মাধ্যমিক পর্যায় বলা হয়। প্রাথমিক উদ্ভিদ দ্বারা পুষ্টিকর পদার্থ ঐ অঞ্চলে থাকায়, প্রাথমিক উদ্ভিদ পর্যায় হইতে মাধ্যমিক উদ্ভিদ পর্যায় অপেক্ষাকৃত দ্রুত গতিতে সম্পন্ন হয়।

c) অটোজেনিক উদ্ভিদ পর্যায় (Autogenic Plant Succession) :

উদ্ভিদ পর্যায় শুরু হবার পরে প্রতি স্তরে উদ্ভিদ সম্প্রদায়ই নিজেদের পরিবেশ বুপান্তরিত করে এবং নতুন সম্প্রদায় দ্বারা নিজেদের স্থলাভিষিক্ত করে। এই পর্যায় ধারাকে অটোজেনিক উদ্ভিদ পর্যায় বলা হয়।

d) অ্যালোজেনিক উদ্ভিদ পর্যায় (Allogenic Plant Succession) :

কোন কোন ক্ষেত্রে একটি সম্প্রদায়ের স্থলাভিষিক্তকরণ অন্য কোন বৃহৎ সম্প্রদায় দ্বারা পরিবেশের উপর সম্প্রদায়ের প্রভাব ছাড়াই সংঘটিত হয়। একে অ্যালোজেনিক উদ্ভিদ পর্যায় বলে। এটি সাধারণত জলাশয়ে বা জলের আধিক্যজনিত কারণে বেশী ঘটে।

e) প্রভাবিত উদ্ভিদ পর্যায় (Induced Plant Succession) :

পরিবেশ দূষণের কারণে কলকারখানার দূষিত পদার্থ, গবাদি পশুর চারণে অথবা পরিবর্তিত স্থানে চাষের ফলে একটি নির্দিষ্ট বাস্তব্যরেখা বিনষ্ট হয়। এই প্রভাবের ফলে যে পরবর্তী উদ্ভিদ পর্যায় সৃষ্টি হয় তাকে প্রভাবিত উদ্ভিদ পর্যায় বলে।

6.5 উদ্ভিদ পর্যায়ের প্রচলিত পদ্ধতি (General Process of Succession) :

a) সাধারণ অবস্থা (Nudation) :

একটি নগ্ন অঞ্চলে জীবের বিকাশের অবস্থাকে বলে সাধারণ অবস্থা। এক্ষেত্রে সজীব বস্তুর অনুপস্থিতিতে ভূমিক্ষরণের ফলে নতুন অঞ্চলের প্রকাশ ঘটে।

b) অধিগ্রহণ (Invasion) :

অনাবৃত অঞ্চলে একটি প্রজাতির সফল প্রতিষ্ঠিত হবার অবস্থাকে অধিগ্রহণ বলে। এই পদ্ধতিটি তিন প্রকারে হতে পারে,

i) স্থানান্তর (Migration) : বীজ, রেণু প্রভৃতি অনাবৃত অঞ্চলে বায়ু, জল প্রভৃতি দ্বারা স্থানান্তরিত হয়ে অন্যস্থানে পৌঁছতে পারে।

ii) প্রতিষ্ঠাকরণ (Ecesis) :

নতুন স্থানে পৌঁছবার পরে পারস্পরিক আবহাওয়ার সাথে সাযুজ্য রেখে প্রতিষ্ঠিত হওয়াকে একসিস বা প্রতিষ্ঠিতকরণ বলে।

iii) একত্রিতকরণ (Aggregation) :

সফল অপত্য প্রজাতির কোন অঞ্চলে উপনিবেশ স্থাপন এবং নতুন স্থানান্তর একটি বিশেষ পরিবেশে উদ্ভিদ সংখ্যা বৃদ্ধি করে। একে একত্রিকরণ বলে।

6.6 উদ্ভিদের পারস্পর্য আগমনের সাধারণ পদ্ধতি নির্ণয়ে কয়েকটি সেরিস বা স্তরের আবাসস্থল সম্পর্কে জ্ঞান অর্জন খুবই জরুরী। ইহার মধ্যে হাইড্রোসেরি বিষয়ে চর্চা করা হল নিচের অংশটিতে :

হাইড্রোসেরি (Hydrosere) :

যে সকল পুকুর বা ডোবার মধ্যস্থলের জল গভীর এবং ক্রমশ তীরের দিকে অগভীর হয়, সেখানে এই হাইড্রোসেরি পর্যবেক্ষণ করা যায়। এটির পর্যায়ক্রমিক কয়েকটি দশা হল :

i) নিমজ্জিত দশা (Submerged Stage) : এই দশায় যেখানে জল তিন মিটারের বেশী গভীর হয় সেই স্থানে শুধু শৈবাল জন্মায়, কোন সপুষ্পক উদ্ভিদ জন্মায় না। কিন্তু তিন মিটারের কম গভীরে কিছু সপুষ্পক উদ্ভিদ যেমন হাইড্রিলা (Hydrilla), পাতাশেওলা, পোটোমোজেটন, ইউট্রিকুলেরিয়া (Utricularia) বা বাঁবি ইত্যাদি উদ্ভিদ দেখা যায়। এরা মূলের সাহায্যে জলের তলদেশে আবদ্ধ থাকে। এই দশায় জলাশয়ে গাছের নানা অংশ পাচে মাটির সাথে মিশে হিউমাস তৈরী হয় এবং জল অগভীর হয়ে পড়ে এবং পাড়ের মাটির অবক্ষয়ে ঐ স্থান নিমজ্জিত উদ্ভিদ প্রজাতির পক্ষে অনুপযুক্ত হয়ে পড়ে। নতুন প্রজাতির উদ্ভিদেরা ঐ অঞ্চল ক্রমান্বয়ে দখল করে নেয়।

ii) দশা (Floating Stage) : এখানে জলের গভীরতা কম। জল অগভীর (1.6 মিটার) হওয়ায় নিমজ্জিত উদ্ভিদেরা গভীর জলের দিকে এগিয়ে যায়। তখন জলাশয়ের অগভীর অঞ্চলে কিছু ভাসমান উদ্ভিদ যেমন, কচুরীপানা (Eichornia), লেমনা (Lemna), শালুক (Nymphaea) ইত্যাদি জন্মে। ঐ উদ্ভিদগুলি মরে যাবার পর জলাশয়ের তলদেশের গভীরতাও কমে যায়। ঐ অবস্থায় ভাসমান উদ্ভিদের পক্ষে বেঁচে থাকা কষ্টকর হয়, এবং এরা আর ওখানে জন্মাতে পারে না।

iii) শর-জলা দশা (Reed Swamp Stage) : এই অঞ্চলে জল অগভীর (0.3 - 0.6 মিটার) হওয়ায় আর্দ্র ভূমিজ উদ্ভিদ (Marshy plant) যথা— হোগলা (Typha), স্যাজিটারিয়া (Sagittaria) এবং স্কিরপাস (Scirpus) ইত্যাদি উদ্ভিদ জন্মায়। এদের মূল জলের তলদেশে আবদ্ধ অবস্থায় থাকে এবং বিটপ অংশ জলের ওপরে থাকে। এদের দ্বারা জলের গভীরতা আরো কমে যায়। যখন জলাশয়ের তলদেশে উদ্ভিদ হিউমাস ও অন্যান্য পাললিক

উপাদান সঞ্চিত হয়, তখন উদ্ভিদের বৃদ্ধির পক্ষে অনুপযুক্ত হয়ে পড়ে।

iv) আর্দ্রজ-ভূগভূমি দশা (Marsh Meadow State) : এই দশায় জলের গভীরতা থাকে মাত্র 2.6 - 7.6 সেন্টিমিটার। এর অন্তঃসূত্র জলজ থেকে আর্দ্রজ মাটিতে পরিবর্তিত হয়। তখন শর-জলা দশার (Rced Swamp Stage) উদ্ভিদেরা এই শুকনো পরিবেশে থাকতে পারে না। সেই কারণে ঐ আবাসস্থলে এসে পড়ে পলিগোনা (Polygonum), ভূগভূমি (Poaceae) গোত্রের নানান প্রজাতি। অবশেষে ঐ স্থানে হিউমাস জমে ভূগভূমি (Meadow) এবং নিম্নভূমিতে রূপান্তরিত হয়। এর ফলে ঐ স্থানে গুল্ম বা বৃক্ষের জন্ম হয়।

v) গুল্মরাজী দশা (Woodland Stage) : এই দশায় কেবলমাত্র কাষ্ঠল গুল্ম এবং বৃক্ষের দেখা মেলে। এই উদ্ভিদ সকল আংশিক জলমগ্ন অবস্থা সহ্য করতে সক্ষম।

vi) চরম পরিণতির জঙ্গল দশা (Climax Forest Stage) : এই দশায় মাটি হিউমাস এবং জীবাণু দ্বারা সমৃদ্ধ হয়। এ দশায় ছায়া পছন্দকারী বৃক্ষ জন্মে থাকে।

6.7 সারাংশ :

এই এককে বিশেষত উদ্ভিদের পারস্পর্য আগমন বিষয়ে আলোচনা করা হয়েছে। উদ্ভিদ পর্যায়ের কারণ, প্রকারভেদ, পদ্ধতি সম্পর্কে আলোচনা হয়েছে। সেরিস বা সুরের আবাসস্থল সম্পর্কে একটি ধারণা দেওয়ার জন্য হাইড্রোসেরি বিষয়টি বিশদে বর্ণনা করা হয়েছে।

6.8 প্রশ্নাবলি :

- ক) পারস্পর্য আগমন বলতে আপনি কী বোঝেন?
- খ) অটোজেনিক উদ্ভিদ পর্যায় কাকে বলে?
- গ) উদ্ভিদ পর্যায়ের পদ্ধতিগুলি বিশদে বর্ণনা করুন।
- ঘ) হাইড্রোসেরির বিভিন্ন পর্যায়ক্রমিক দশাগুলির বর্ণনা দিন।

6.9 উত্তরমালা :

- ক) 6.1 অনুচ্ছেদটি পাঠ করুন।
- খ) 6.3 অংশের (c) দেখুন।
- গ) 6.5 অনুচ্ছেদটি বিশদে পাঠ করুন।
- ঘ) 6.6 অনুচ্ছেদটি দেখুন।

একক - 7 : জলজ, জাজল এবং লবণাশু উদ্ভিদের অভিযোজন (Ecological Adaptation of Hydrophytes, Xerophytes and Halophytes)

গঠন

- 7.1 প্রস্তাবনা
উদ্দেশ্য
 - 7.2 জলজ উদ্ভিদের অভিযোজন
 - 7.3 জাজল উদ্ভিদের অভিযোজন
 - 7.4 লবণাশু উদ্ভিদের অভিযোজন
 - 7.5 সারাংশ
 - 7.6 সর্বশেষ প্রণাবলী
 - 7.7 উত্তরমালা
-

7.1 প্রস্তাবনা :

এই এককটি পাঠ করে আপনি বিভিন্ন উদ্ভিদ সম্প্রদায়ের শ্রেণীবিন্যাস ও অভিযোজন সম্পর্কে অবহিত হবেন। অভিযোজনের ক্ষেত্রে যে বিষয়গুলি আলোচিত হয়েছে তাদের মধ্যে অঙ্গস্থানিক, শারীরস্থানিক ও শারীরবৃত্তীয় বৈশিষ্ট্যগুলি উল্লেখযোগ্য।

উদ্দেশ্য :

- জলজ উদ্ভিদের শ্রেণীবিন্যাস ও অভিযোজনগুলি জানতে পারবেন।
 - জাজল উদ্ভিদের প্রতিকূলতাকে মোকাবিলা করার বিভিন্ন পদ্ধতি সম্পর্কে আপনি জ্ঞান অর্জন করবেন।
 - স্যামোফাইট, লিমোফাইট এবং সাইক্রোফাইট উদ্ভিদের সম্পর্কে জানতে পারবেন।
 - লবণাশু উদ্ভিদের বিভিন্ন অভিযোজন সম্পর্কে আপনি বিস্তারিতভাবে জানতে পারবেন।
-

7.2 জলজ উদ্ভিদের অভিযোজন

A. জলজ উদ্ভিদ যেহেতু জলে জন্মায় তাই জলজ পরিবেশে জীবন যাপন করবার উপর ভিত্তি করে ইহাদের চারটি শ্রেণীতে ভাগ করা হয়েছে।

(i) ভাসমান জলজ উদ্ভিদ (Free Floating Hydrophytes) অথবা মুক্তভাবে সাঁতারু | প্ল্যাঙ্কটন ও প্লিউস্টন | জলজ উদ্ভিদ।

(ii) মূলযুক্ত নিমজ্জিত জলজ উদ্ভিদ কিন্তু পাতা ভাসমান (Rooted hydrophytes with floating leaves)

(iii) মূলযুক্ত নিমজ্জিত জলজ উদ্ভিদ (Rooted submerged hydrophytes)

(iv) আর্দ্র-ভূমিজ মূলযুক্ত উদ্ভিদ (Rooted and immersed hydrophytes)

(i) ভাসমান জলজ উদ্ভিদ অথবা মুক্তভাবে সাঁতারু | প্ল্যাঙ্কটন ও প্লিউস্টন | জলজ উদ্ভিদ : এই উদ্ভিদগুলি মাটির সাথে যুক্ত থাকে না। মুক্তভাবে জলের উপরিতলে ভাসমান অবস্থায় থাকে। এই উদ্ভিদগুলি বাতাস ও জল ব্যবহার করে বাঁচার রসদ হিসাবে। এদের পাতা আকারে ছোট বা বড় হতে পারে। উদাহরণ— আইকরনিয়া (Eichhornia), স্যালভিনিয়া (Salvinia), অ্যাজোল্লা (Azolla), লেম্না (Lemna) ইত্যাদি।

(ii) মূলযুক্ত নিমজ্জিত জলজ উদ্ভিদ কিন্তু পাতা ভাসমান : আসুন এবার আমরা এক বিশেষ উদ্ভিদ গোষ্ঠীর সঙ্গে পরিচিত হবো যাদের মূল পুকুর বা হ্রদের তলার কাদায় আবদ্ধ থাকে কিন্তু বিশাল পত্রগুলি জলের উপরিতলে ভাসমান থাকে। এসব ক্ষেত্রে জলের গভীরতা যত বাড়ে পত্রবৃন্তের দৈর্ঘ্য তত বৃদ্ধি পায়। উদাহরণ— পদ্ম (*Nelumbo nucifera*), শালুক (*Nymphaea nouchali*)।

(iii) মূলযুক্ত নিমজ্জিত জলজ উদ্ভিদ : এই প্রকার জলজ উদ্ভিদ দুই ধরনের হয়। কিছু উদ্ভিদ জলের নীচে সম্পূর্ণ ডুবন্ত অবস্থায় কাদামাটিতে মূল স্থাপন করে বেঁচে থাকে। উদাহরণ— হাইড্রিলা (*Hydrilla*)।

কিছু উদ্ভিদ জলের মধ্যে সম্পূর্ণ ডুবে থাকে কিন্তু মূল দ্বারা মাটির সঙ্গে যুক্ত থাকে না। এদের কাণ্ড লম্বা এবং পাতাগুলো ছোট হয়। উদাহরণ— ইউট্রিকুলেরিয়া (*Utricularia*)।

(iv) আর্দ্র-ভূমিজ মূলযুক্ত উদ্ভিদ : এই সকল উদ্ভিদ খাল, বিল, ডোবা, পুকুর ইত্যাদির ধারে অল্প বা অগভীর জলে জন্মায়। শারীরবৃত্তীয় কাজের জন্য এদের অতিরিক্ত জলের প্রয়োজন হয়। এই উদ্ভিদগুলির আঙ্গীকরণ অঙ্গগুলো (Assimilatory Organs) আংশিক অথবা সম্পূর্ণ বায়বীয় হয়। উদাহরণ— টাইফা (*Typha* - হোগলা), অ্যালিসমা (*Alisma*), স্কিরপাস (*Scirpus*) ইত্যাদি।

B. জলজ উদ্ভিদের অভিযোজন (Adaptation of Hydrophytes)

ক. অঙ্গস্থানিক বৈশিষ্ট্য (Morphological features).

আসুন এই অনুচ্ছেদে আমরা উদ্ভিদের মূল, কাণ্ড, পাতা, ফুল এবং ফল সম্পর্কে বিশদে জেনে নিই।

i) মূল :

a) জলজ উদ্ভিদের মূলের বিশেষ কাজ নেই তাই গঠনও দুর্বল প্রকৃতির হয়।

b) মূলবিহীন উদ্ভিদে পাতাগুলো মূলের কাজ নির্বাহ করে। উদাহরণ : ইউট্রিকুলেরিয়া (*Utricularia* - ঝাঁঝ)।

c) এদের মূলরোম থাকে না, থাকলেও তা খুবই দুর্বল প্রকৃতির।

d) উদ্ভিদে সাধারণত মূলত্র থাকে না। যেমন, অ্যাজোলা (Azolla), কচুরীপানায় (Eichhornia) মূলত্রের পরিবর্তে মূল খাপ (Root pocket) থাকে।

c) মূল থাকলে গুচ্ছাকার ও দুর্বল হয়। যেমন— লেম্না (Lemna)।

ii) কাণ্ড :

a) কাণ্ড বড় ও স্পঞ্জের মতো নরম হয়। উদাহরণ— হাইড্রিলা।

b) কাণ্ড পুরু ও স্পঞ্জের মত। যেমন— কচুরীপানা।

c) কাণ্ড অনুভূমিকভাবে মাটির নীচে বাড়ে এবং গ্রন্থিকন্দ তৈরী করে। এই কাণ্ডের নীচের দিকে অস্থানিক মূল বের হয়। যেমন— পদ্ম।

d) কিছু জলজ উদ্ভিদের ক্ষেত্রে শীতকালীন মুকুল নির্গমনের মাধ্যমে প্রতিকূলজীবীতাকে অতিক্রম করা যায়। গ্রীষ্মকালে এই মুকুলগুলি অঙ্কুরিত হয়ে নতুন উদ্ভিদ সৃষ্টি করে। যেমন— ইউট্রিকুলেরিয়া।

iii) পাতা :

a) উদ্ভিদের পত্রবৃত্ত লম্বা এবং মোটা স্পঞ্জের মত বায়ুপূর্ণ কলার (Tissue) দ্বারা তৈরী বাতাবকাশগুলো উদ্ভিদকে ভাসতে সাহায্য করে। যেমন— কচুরীপানা (Eichhornia)।

b) জলে ডুবন্ত উদ্ভিদের পাতাগুলো ছোট এবং পাতলা ধরনের হয়। আবার লম্বা ফিতাকৃতি বা রেখাকার হয়। যেমন— পাতাশ্যাওলা (Vallisneria)।

c) জলে ভাসমান পাতাগুলো বড়, গোলাকার, চ্যাপ্টা হয়। যেমন— পদ্ম। পাতার উপরিতল মোমের ন্যায় আন্তরণ দিয়ে আবৃত থাকে। লম্বা পত্রবৃত্তগুলো নরম হয়।

d) কিছু জলজ উদ্ভিদে হেটারোফাইলি (heterophylly) পরিলক্ষিত হয়। জলের তলাকার পাতা সবু ও খণ্ডিত হয় এবং বায়বীয় পাতাগুলি বড় ও অখণ্ডিত হয়।

iv) ফুল ও বীজ :

জলে নিমজ্জিত উদ্ভিদের ক্ষেত্রে ফুল ও বীজ সাধারণত কম হয়। আবার যাদের ফুল হয় তাদের বীজ কখনো কদাচিত উৎপন্ন হয়। পাতাশ্যাওলা এবং হাইড্রিলা-এদের ক্ষেত্রে জলের সাহায্যে স্ব-পরাগ সংযোগ হয়। স্ত্রী ফুলের বৃত্ত সাধারণত জলের নীচে থাকে। পরিণত হলে প্যাঁচানো বৃত্তের পাক খুলে গিয়ে স্ত্রী ফুল উপরিভাগে এসে ভাসন্ত পুংফুলের সংস্পর্শে এলে পরাগযোগ ঘটে, এরপর স্ত্রী ফুলগুলি আবার জলের নীচে ডুবে যায়। জলজ উদ্ভিদের বীজগুলি অঙ্কুরোদ্গামের জন্য কাদা-কাদা মাটি পছন্দ করে।

খ. শারীরস্থানিক বৈশিষ্ট্য (Anatomical features).

এক্ষেত্রে মূল, কাণ্ড ও পাতার বৈশিষ্ট্যগুলি খুবই উল্লেখযোগ্য।

i) মূল :

a) মূলের কিউটিকল হয় থাকে, নয় পাতলা ও দুর্বল।

b) ছকের বহিঃস্তরের এরেনকাইমা (aerenchyma) উদ্ভিদকে দৃঢ়তা দেয়, ভাসতে ও গ্যাসীয় আদানপ্রদানে সহায়তা করে।

c) সংবহনকলাতন্ত্র খুবই দুর্বল। *Ranunculus* এবং *Typha* এর ক্ষেত্রে ব্যতিক্রম দেখা যায় অর্থাৎ সংবহনতন্ত্র অত্যন্ত বৈশিষ্ট্যপূর্ণ।

ii) কাণ্ড :

a) কিউটিকল বিহীন, থাকলেও দুর্বল ও পাতলা। ব্যতিক্রম : হোগলা।

b) ছক পাতলা প্যারেনকাইমা দ্বারা গঠিত ও একস্তর বিশিষ্ট।

c) পাতলা প্রাচীর বিশিষ্ট প্যারেনকাইমা বা কোলেনকাইমা দ্বারা গঠিত অধঃস্থক থাকে। ব্যতিক্রম : পোটোমোজেটন, হাইড্রিলা ইত্যাদি ডুবন্ত উদ্ভিদ।

d) কাণ্ডের বহিঃস্তর মজবুত, পাতলা এবং প্যারেনকাইমা কোষবিশিষ্ট এবং বাতাবকাশ বর্তমান।

e) বায়ুগহ্বরের অক্সিজেন ও কার্বন-ডাই-অক্সাইড সালোকসংশ্লেষ ও শ্বসনে ব্যবহৃত হয়।

f) কিছু উদ্ভিদে বহিঃস্তরে নালিকাবাণ্ডিল উপস্থিত থাকে। যেমন— শালুক।

g) ক্রোরোপ্লাস্টযুক্ত ছক দেখা যায়। যেমন— পোটোমোজেটন।

h) লিগনিন কম তাই উদ্ভিদ অঙ্গ নরম প্রকৃতির হয়।

iii) পাতা :

a) পাতার ছক একস্তরযুক্ত ক্রোরোপ্লাস্ট বিশিষ্ট।

b) পাতার উর্ধ্বদিক পাতলা ও দুর্বল কিউটিকলযুক্ত। যেমন— শালুক। কিউটিকলবিহীন। যেমন— পোটোমোজেটন।

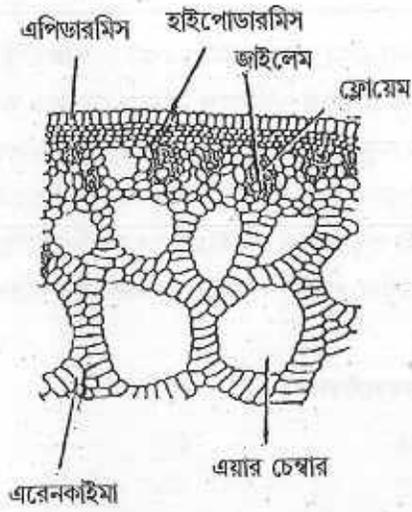
c) ভাসমান পাতার পত্ররশ্ম কেবলমাত্র উর্ধ্বদিকে থাকে। যেমন— শালুক। কিন্তু ডুবন্ত উদ্ভিদের পাতায় পত্ররশ্ম থাকে না। যেমন— পোটোমোজেটন।

d) ভাসমান পাতার মেসোফিল কলা প্যালিসেড ও স্পঞ্জী কলায় বিভক্ত এবং কলাগুলো বাতাবকাশযুক্ত।

e) কিছু উদ্ভিদে পৃথক এবং স্পষ্ট জাইলেম ও ফ্লোয়েম বিদ্যমান। যেমন— শালুক। অ্যানাকারিসের ডুবন্ত পাতায় জাইলেম ও ফ্লোয়েমকে পৃথকভাবে প্রায় চিহ্নিত করা যায় না।

f) পাতার ওপরে মোমের আস্তরণ থাকায় পাতা ভিজে যায় না। যেমন— নিমফিয়া।

g) পত্রবৃন্তে এরেনকাইমা থাকে কিন্তু স্তম্ভনকলা থাকে না। যেমন— পদ্ম।



চিত্র : 7.2(i) আইকরনিয়া পত্রবৃন্তের প্রস্থচ্ছেদ

চিত্র : 7.2(ii) নিমফিয়া পাতার দীর্ঘচ্ছেদের একটি অংশ

গ. শারীরবৃত্তীয় বৈশিষ্ট্য (Physiological features) :

- i) ইহাদের বৃদ্ধির হার তুলনামূলকভাবে কম।
- ii) ভেদ্য অংশের মাধ্যমে জল ও দ্রবীভূত খনিজলবণ শোষণ করে।
- iii) এদের প্রস্বেদনের হার অত্যন্ত কম হয়।
- iv) গাটেশান প্রক্রিয়াটি এদের ক্ষেত্রে কার্যকরী এবং অতিরিক্ত জল ইহারা জলপত্ররস বা হাইডাথোডের মাধ্যমে নিষ্কাশন করে।
- v) সাধারণত অঙ্গজ জননের (Vegetative reproduction) মাধ্যমে ইহারা বংশবিস্তার করে।
- vi) ইহাদের মধ্যে রাইজোম, ধাবক (Runner) ও বক্রধাবক (Stolon) দেখা যায়।
- vii) বন্দ সৃষ্টি করে খাদ্য সংরক্ষণ করে রাখে। যেমন— স্যাজিটারিয়া।

অনুশীলনী (1) :

1. জলজ উদ্ভিদের কয়টি শ্রেণিতে ভাগ করা হয়েছে, উদাহরণ দিয়ে আলোচনা করুন।
2. জলজ উদ্ভিদের শারীরবৃত্তীয় বৈশিষ্ট্যগুলি কি কি তা ব্যাখ্যা করুন।

7.3 জাঙ্গল উদ্ভিদের অভিযোজন :

জলজ উদ্ভিদ সম্বন্ধে তো মোটামুটি একটা ধারণা লাভ করা গেল এখন আসুন আমরা একটু জাঙ্গল উদ্ভিদ বা জেরোফাইটদের বিষয়ে বিস্তারিত আলোচনা করি। এই উদ্ভিদগুলির প্রতিকূল পরিবেশে মানিয়ে নেওয়ার ক্ষমতা খুব বেশী। খুব শুকনো জমিতে যেখানে জলের পরিমাণ বেশ কম সেখানে জাঙ্গল উদ্ভিদেরা জন্মায়। সাধারণত আকৃতিতে খুব ছোট হয় এবং প্রতিকূল পরিবেশে এদের মাটির উপরের অংশ মরে যায় কিন্তু মাটির নীচের অংশ সজীব থাকে। বোরাজিনেসী, ইউফোরবিয়েসী, ক্যাকটেসী, পোয়েসী প্রভৃতি গোত্রের উদ্ভিদের মধ্যে কিছু উদ্ভিদের ক্ষেত্রে এই জাতীয় অভিযোজন দেখা যায়। নিজের দেহের অঙ্গসংস্থান, শরীরস্থান এবং শারীরবৃত্তীয় পরিবর্তন ঘটিয়ে এরা বেঁচে থাকে।

A. জাঙ্গল উদ্ভিদের অভিযোজন (Adaptation of Xerophytes)

ক. অঙ্গস্থানিক বৈশিষ্ট্য (Morphological features).

i) মূল :

- জাঙ্গল উদ্ভিদের শিকড়ের গঠন খুবই দৃঢ়, প্রচুর শাখাপ্রশাখায়ুক্ত।
- মূল মাটির বেশ গভীরে প্রবেশ করে জল আহরণে সক্ষম।

ii) কাণ্ড :

- এদের কাণ্ড খুব পুরু, ছোট, শক্ত এবং কাষ্ঠলকলায়ুক্ত হয়।
- ফণিমনসা ইত্যাদির কাণ্ড রসাল সবুজ এবং চ্যাপ্টা পাতার মত কাজ করে এদের পর্ণকাণ্ড (Phyllo-clade) বলে।
- কিছু ক্ষেত্রে কাণ্ড রসাল ও সবুজ হয়। যেমন— ইউফরবিয়া, সালসোলা (Salsola) ইত্যাদি।
- কাণ্ড সাধারণত মোমের আন্তরণ বা রোম দিয়ে আবৃত থাকে।
- সীমিত বৃদ্ধি সম্পন্ন (Stunted growth) অথবা রসালো (Succulent) অথবা খর্বাকার (Cushion shaped) সাধারণত বহুবর্ষজীবী বিরুৎ অথবা ছোট ছোট কাষ্ঠল গুল্ম (Woody shrub) অথবা কখনও সীমিত বৃদ্ধির ছোট ছোট বৃক্ষজাতীয় উদ্ভিদরূপে দেখা যায়।

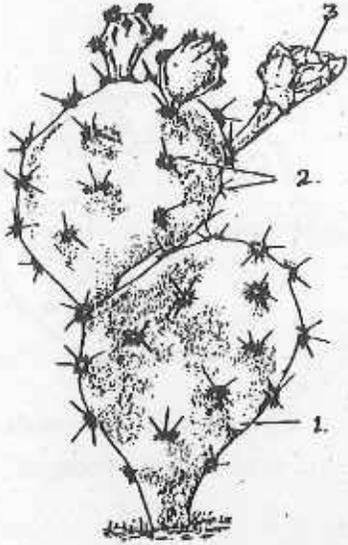
iii) পাতা :

- ফণিমনসায় পাতাগুলো কাঁটায় রূপান্তরিত হয়ে যায়। এদের পত্রকণ্টক (Spine) বলে। পত্রকণ্টক শতমূলীগাছেও পরিলক্ষিত হয়।
- পাতার আকার কোন কোন ক্ষেত্রে সীমিত হয় বা পরিবর্তিত রূপ ধারণ করে, পাইন (*Pinus*) অথবা কাউ (*Casuarina*) গাছের পাতার ফলক লম্বা ও সরু সূঁচের মত হয়।

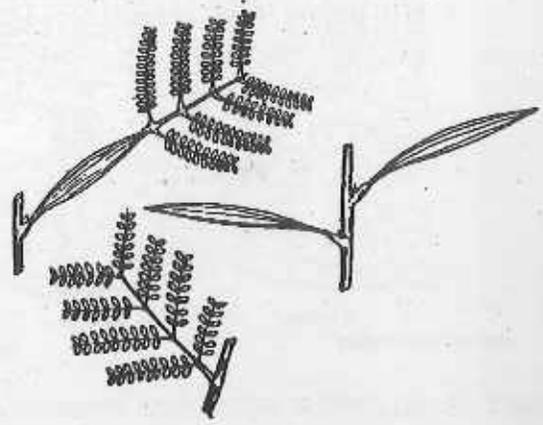
c) কোন ক্ষেত্রে পত্রবৃন্ত পাতার ফলকের মত আকৃতি নেয়, একে সাধারণত পর্ণবৃন্ত (Phyllode) বলে। আকাশমণি (*Acacia*) তে পর্ণবৃন্ত দেখা যায়।

d) কিছু একবীজপত্রী উদ্ভিদের ক্ষেত্রে পাতা ভাঁজযুক্ত হয় ও পাতার ধারগুলি গুটিয়ে থাকে (rolling of leaves) ও টিউবের (Tube) আকার ধারণ করে। এদের পাতার পত্ররশ্মি ঢাকা থাকায় বাষ্পমোচনের হার হ্রাস পায়। যেমন, পোয়া (*Poa*), অ্যাগ্রোপাইরন (*Agropyron*) ইত্যাদি।

e) কুল জাতীয় গাছের উপপত্রগুলি কণ্টকে পরিণত হয়।



চিত্র : 7.3 (i) : ফণিমনসার অভিযোজন
(1) পর্ণকাণ্ড, (2) পত্রকণ্টক, (3) ফুল



চিত্র : 7.3 (ii) : আকাশমণি পর্ণবৃন্তের রূপান্তর

খ. শারীরস্থানিক বৈশিষ্ট্য (Anatomical features) :

i) কাণ্ড :

- কুল, অ্যালো (*Aloe*) প্রভৃতি উদ্ভিদের ত্বক মিউসিলেজযুক্ত।
- কাণ্ডত্বকে রোম বা মোমের অবস্থান শুকনো জাঙ্গাল উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য।
- কাণ্ডের অধঃস্থকে জলসঞ্চয়কারী কলা থাকে।
- সংবহন কলা ও স্তম্ভন কলা কাণ্ডে খুবই সুগঠিত।

ii) পাতা :

- রসালো পাতায় মেসোফিল কলার জল সঞ্চয়কারী কলা (Tissue) বা অংশ থাকে।

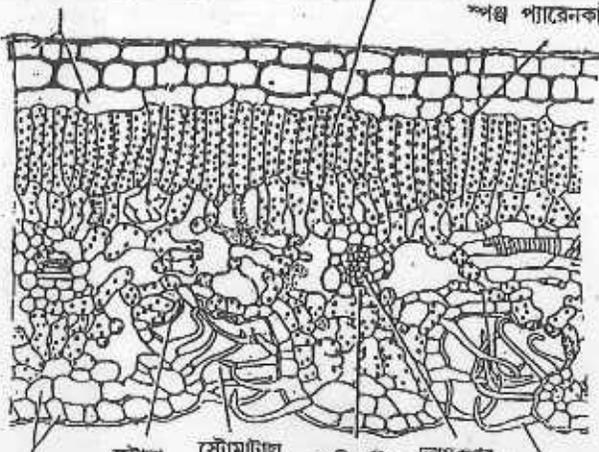
b) পাতার দ্বক পুরু কিউটিকলযুক্ত, পত্ররস পাতার নিম্নত্বকে থাকে, যেমন— করবী।

c) পাতার কোষ আকারে ছোট, কোষপ্রাচীর স্থূল বা পুরু, ঘন সংবহনতন্ত্র, প্যালিসেড কলা বেশী পরিমাণে থাকে, নিম্নীভূত স্টোমাটা (Sunken), স্টোমাটাল পিট (Stomatal pit) এর উপস্থিতি কখনও কখনও রোম (Hair) দ্বারা আবৃত।

পুরু বা বহুত্বক এপিডারমিস (আপার)

প্যালিসেড প্যারেনকাইমা

স্পঞ্জ প্যারেনকাইমা



নেরিয়াম এপিডারমিস

স্টোমা

স্টোমাটাল
পিট

বান্ডিসাধি

জাগুণার
বান্ডিল

রোম



চিত্র : 7.3 (iv) : অ্যাগ্রোপাইরন পত্রের (ভাঁজযুক্ত) দীর্ঘচ্ছেদের রেখাচিত্র

চিত্র : 7.3 (iii) : করবী বা নেরিয়াম পাতার প্রস্থচ্ছেদের একটি অংশ

গ. শারীরবৃত্তীয় বৈশিষ্ট্য (Physiological features) :

- i) উদ্ভিদ বৃদ্ধি কম, খর্বাকার কারণ কোষপ্রাচীর গঠনে প্রচুর কার্বোহাইড্রেট ব্যবহৃত হয়।
- ii) দ্বক পুরু, পত্ররসগুলো নিম্নীভূত এবং প্রায়ই রোম দিয়ে আবৃত।
- iii) স্টোমাটাল ক্যাভিটির (Stomatal Cavity) পার্শ্ববর্তী স্থান স্থূল কিউটিন যুক্ত।
- iv) নন-সাকুলেন্ট জাজল উদ্ভিদের পাতার অসমোটিক চাপ (Cosmotic pressure) খুব বেশী থাকে এবং সাকশান (Suction) খুব বেশী তৈরী হয় এর ফলে মাটি থেকে জলশোষণ ক্ষমতা কম বেশী আক্রান্ত হয়।
- v) কোষরসের অতি ঘনত্ব জাজল উদ্ভিদের নেতিয়ে পড়া (Wilting) রোধ করে।
- vi) এই উদ্ভিদের কোষে জলের ঘাটতি হওয়ায় কিছু উৎসেচক যেমন— অ্যামাইলেজ, ক্যাটালেজ, পেরক্সিডেজ উৎসেচকগুলির কাজ কম হয়।

B. কয়েকটি উদ্ভিদ সম্প্রদায়ের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য জাঙ্গাল উদ্ভিদ বা জেরোফাইটের সঙ্গে সামঞ্জস্যপূর্ণ হওয়ায় এই উদ্ভিদগুলো সম্পর্কে এই অংশে বিশদে আলোচনা করা হল। এই উদ্ভিদগুলো জেরোফাইটের অন্তর্গত।

ক. সামমোফাইট (Psammophytes) :

জাঙ্গাল উদ্ভিদের অন্তর্গত এই জাতীয় উদ্ভিদ বালি ও কঁকরযুক্ত মাটিতে জন্মায়। যেমন— শতমূলী (Asparagus)।

খ. লিথোফাইট (Lithophytes) :

এই জাতীয় উদ্ভিদ পাথরের টুকরো বা শিলার উপর জন্মায়। যেমন— *Paphiopedilum orchids*।

গ. সাইক্রোফাইট (Psychrophytes) :

এই শ্রেণীর উদ্ভিদ ঠাণ্ডা মাটিতে জন্মায়। যেমন— আকাশমণি (*Acacia*)।

অনুশীলনী (2) :

1. a) খরাকে বাধা দেওয়ার জন্য জাঙ্গাল উদ্ভিদের পাতা এবং কাণ্ড রসাল হয়। উদাহরণ— (করবী / মৃতকুমারী / Aloc / বাবলা)।
- b) ফণিমনসার কাণ্ড রসাল, চ্যাপ্টা ও সবুজ। এই ধরনের কাণ্ডকে (পর্ণবৃন্ত / পর্ণকাণ্ড / সবুজকাণ্ড) বলে।
- c) জাঙ্গাল উদ্ভিদেরও কিছু একবীজপত্রী গাছের পাতাগুলো ভাঁজযুক্ত হয়। যেমন— (ইউফরবিয়া / ঘৃতকুমারী / পোয়া (Poa))।
- d) পাইন গাছের পাতার ফলক (চওড়া / দীর্ঘ / সবু সূঁচাকার) হয়।
- e) আকাশমণি উদ্ভিদের পাতার বৃন্ত পাতার ফলকের মত আকৃতি। এদের (পর্ণকাণ্ড / পর্ণবৃন্ত / পর্ণমূল) বলে।

7.4 লবণাসু উদ্ভিদের অভিযোজন (Adaptation of Halophytes) :

অতিরিক্ত জল বা ক্ষরাপ্রবণ অঞ্চলে উদ্ভিদের অভিযোজন সম্পর্কে তো অনেক আলোচনা হল, এবার আসুন সমুদ্র উপকূলে অতিরিক্ত লবণাক্ত মাটিতে উদ্ভিদ কীভাবে জীবনযাপন করছে সে সম্পর্কে একটু জেনে নিই। লবণাসু ও জাঙ্গাল উদ্ভিদের অভিযোজনে অনেক সাদৃশ্য দেখা যায় কারণ জল উপস্থিত থাকলেও লবণাসু উদ্ভিদের জন্ম শারীরবৃত্তীয়ভাবে শুকনো মাটিতে (Physiologically dry soil)।

A. লবণাশু উদ্ভিদের বিভিন্ন অভিযোজন (Different kind of Adaptation of Halophytes)
 ক. অঙ্গস্থানিক বৈশিষ্ট্য (Morphological features).

i) মূল :

এই শ্রেণীর অনেক উদ্ভিদের মূল শ্বাসমূল নামে পরিচিত (Pneumatophores)। এই ধরনের উদ্ভিদের মূল মাটি ভেদ করে ওপরের দিকে মুক্ত বায়ুতে উঠে আসে। এছাড়া কাদামাটিতে উদ্ভিদকে আটকে রাখবার জন্য স্তম্ভমূল (Prop roots) এবং ধনুকের মত বাঁকা আকৃতির ঠেসমূল (Stilt root) বের হয়।

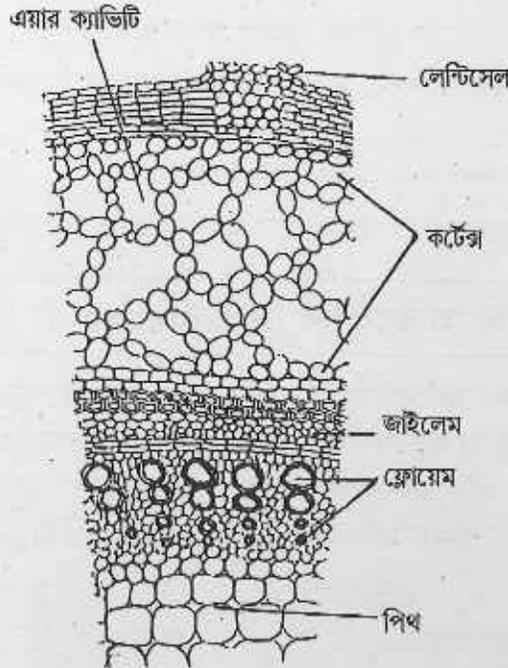
ii) কাণ্ড :

মাটি লবণাক্ত হওয়ায় উদ্ভিদ সাধারণত দৈর্ঘ্যে বৃদ্ধি পায় না। তাই এদের উচ্চতা কম হয়। বিবুৎ শ্রেণীর উদ্ভিদে কাণ্ড শায়িত হয়। যেমন— অ্যাট্রিপ্লেক্স (*Atriplex*)।

iii) পাতা :

a) পাতা বেশ পুরু আকৃতির, রেখাকার, চমসাকার, ডিম্বাকার বা গোলাকার হয়, আবার পাতাবিহীন উদ্ভিদও দেখা যায়। যেমন— *Tamarix gallica*।

b) পাতা চকচকে ও মসৃণ হয়। যেমন— রাইজোফোরা (*Rhizophora*)।



চিত্র : 7.4 (i) : শ্বাসমূল বা নিউম্যাটোফোরের প্রস্থচ্ছেদ

খ. শারীরস্থানিক বৈশিষ্ট্য (Anatomical features) :

i) উদ্ভিদের ত্বক মোমের আস্তরণ অথবা রোম দিয়ে আবৃত থাকে।

ii) এই প্রকার উদ্ভিদে লিগনিনযুক্ত কাষ্ঠল-কোষ খুব কম পরিমাণে থাকে।

iii) পাতায় কোষরস বেশী, ক্লোরোফিল কম পরিমাণে থাকে। কোষাস্তর স্থানগুলো ছোট হওয়ায় পাতাগুলো খসখসে, পুরু ও রসালো হয়।

iv) কিছু উদ্ভিদে সালোকসংশ্লেষকারী কোষে মিউসিলেজ থাকে। যেমন— *Aegiceras*।

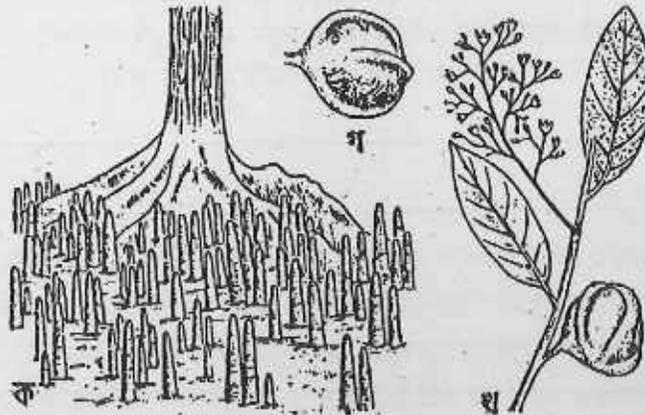
v) প্যালিসেড কলায় ইডিওপ্লাস্টের উপস্থিতি পরিলক্ষিত হয়। যেমন— *Rhizophora*।

গ. শারীরবৃত্তীয় বৈশিষ্ট্য (Physiological features) :

i) এই উদ্ভিদগুলো জলমগ্ন, লবণাক্ত মাটিতে জন্মায় বলে মাটির নীচের অংশের কোষগুলির শ্বাসকার্যে অসুবিধা হয়। এই অসুবিধা অতিক্রম করার জন্য কিছু শাখামূল মাটি ভেদ করে উপরের দিকে খাড়াভাবে বেড়ে ওঠে। এই ফলার ন্যায় শাখামূলগুলি অসংখ্য ছিন্নযুক্ত হওয়ায় বাতাসের অক্সিজেন সহজেই গ্রহণ করতে পারে, এই মূলগুলিকে বলে শ্বাসমূল (Pneumatophore)। যেমন— *Sonneretia*।

ii) কিছু ক্ষেত্রে স্তম্ভমূলও দৃঢ়তা প্রদানের সাথে সাথে শ্বাসমূল রূপে কার্য করে। যেমন— *Rhizophora*।

iii) অতিরিক্ত লবণাক্ত জল ও অল্প অক্সিজেন বীজের অঙ্কুরোদ্গমে বাঁধা সৃষ্টি করে তাই লবণাসু উদ্ভিদের অঙ্কুরোদ্গম উদ্ভিদগাত্রে যুক্ত থাকাকালীন শুরু হয়ে যায়। বীজের ভ্রূণমূল প্রথমে বের হয় ও শেষে এটি দীর্ঘ, শক্ত, সরল, মূল ও সূঁচালো অগ্রভাগবিশিষ্ট বীজপত্রাবকাণ্ড গঠন করে। এই অবস্থায় ফল উদ্ভিদের শাখা থেকে খসে পড়ে বীজপত্রাবকাণ্ডের সাহায্যে মাটিতে ভালোভাবে গেঁথে যায়। অঙ্কুরিত বীজটি এরপর ভ্রূণমুকুল বিকাশ করে। এই পদ্ধতিকে জরায়ুজ অঙ্কুরোদ্গম (Viviparous germination) বলে। যেমন— *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops* ইত্যাদি।

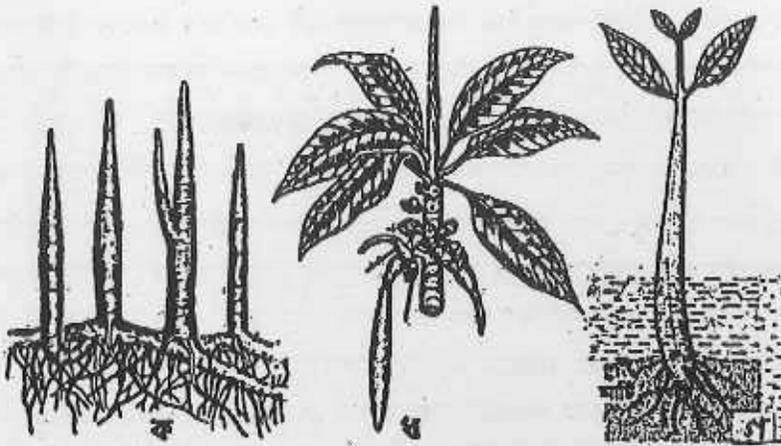


চিত্র : 7.4 (ii) : সুন্দরী উদ্ভিদের অভিযোজন— ক) শ্বাসমূল, খ) পাতাপুষ্পমঞ্জুরী, গ) ফল

B. সুন্দরবনের উদ্ভিদ :

সমুদ্রের উপকূলের লবণাক্ত মাটিতে যে সকল উদ্ভিদ জন্মায় তাদের ম্যানগ্রোভ বলে। ভারতবর্ষে গঙ্গা ও সিন্ধুনদের বদ্বীপ এবং খাড়িতে উড়িষ্যা, তামিলনাড়ু, কেরালা, কর্ণাটক, অন্ধ্রপ্রদেশ, মহারাষ্ট্র ও গুজরাটের সমুদ্রোপকূলবর্তী অঞ্চলে, পশ্চিমবঙ্গের সুন্দরবন অঞ্চলে আদর্শ ম্যানগ্রোভ উদ্ভিদ জন্মায়। পশ্চিমবঙ্গের দক্ষিণ চব্বিশ পরগণার 9630 বর্গ কিলোমিটার বিস্তীর্ণ অঞ্চল নিয়ে সুন্দরবন। দ্বীপের সংখ্যা 54 টি। ভারতে সুন্দরবনে ম্যানগ্রোভ জঙ্গলের পরিমাণ প্রায় 4264 বর্গ কিলোমিটার।

এই অঞ্চলের উল্লেখযোগ্য উদ্ভিদগুলি হল সুন্দরী (*Sonneratia caseola*), গরান (*Ceriops tagol*), গোলপাতা (*Nipa fruticans*), হারগোজা (*Acanthus ilicitolius*), ভোরা (*Rhizophus mucronata*) ইত্যাদি।



চিত্র : 7.4 (iii) : গরান উদ্ভিদের অভিযোজন

ক) শ্বাসমূল, খ) জরায়ুজ অঙ্কুরোদ্গম (মাটিতে পড়ার আগে),

গ) জরায়ুজ অঙ্কুরোদ্গম (মাটিতে পড়ার পরে)

7.5 সারাংশ :

এই এককটিতে আমরা জলজ, জাঙ্গল এবং লবণাসু উদ্ভিদের শ্রেণীবিন্যাস ও অভিযোজন পদ্ধতি সম্পর্কে জানতে পারলাম। জলজ উদ্ভিদ পর্যাপ্ত পরিমাণ জলে জন্মায়। এদের কয়েকটি শ্রেণীতে বিভক্ত করা হয়েছে। এদের অভিযোজনগুলির মধ্যে হেটারোফাইলি এবং জলপরাগযোগ বিশেষ গুরুত্বপূর্ণ। জাঙ্গল উদ্ভিদের ক্ষেত্রে অজাস্থানিক কিছু বৈশিষ্ট্য যেমন পর্ণকান্ত ও পত্রকণ্টক খুবই উল্লেখযোগ্য। শারীরস্থানিক বৈশিষ্ট্যের মধ্যে নিম্নীভূত স্টোমাটা, স্টোমাটাল পিট যথেষ্ট উল্লেখ্য। লিথোফাইট, স্যামমোফাইট এবং সাইক্রোফাইটের জেরোফাইট শ্রেণীর অন্তর্ভুক্তিকরণ

একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ। লবণাস্থি উদ্ভিদের ক্ষেত্রে শারীরবৃত্তীয় অভিযোজনে শ্বাসমূলের উপস্থিতি ও জরায়ুজ অঙ্কুরোদ্গম বেশ দ্রষ্টব্য। ভারতবর্ষের সমুদ্রোপকূলবর্তী অঞ্চলের ম্যানগ্রোভ উদ্ভিদের পরিচিত বিষয়টি উদ্ভিদ বাস্তুবিদ্যা বিষয়ে উল্লেখযোগ্য।

7.6 সর্বশেষ প্রশ্নাবলি :

1. জলজ উদ্ভিদের পাতা ও ফুলের অভিযোজন বর্ণনা কর।
2. জলজ উদ্ভিদের শারীরবৃত্তীয় অভিযোজনগুলি কী কী?
3. জাজাল উদ্ভিদের অঙ্গসংস্থানিক বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কর।
4. কোন উৎসেচক জাজাল উদ্ভিদে তেমন গুরুত্ব রাখে না।
5. শ্বাসমূল (Pneumatophose) কাকে বলে? উদাহরণ দাও।
6. জরায়ুজ অঙ্কুরোদ্গম পদ্ধতিটি বর্ণনা কর।

7.7 উত্তরমালা :

অনুশীলনী - (1)

- (1) 7.2 এর (A) অংশটি দেখুন।
- (2) 7.2 এর (B) এর (গ) অনুচ্ছেদ দেখুন।

অনুশীলনী - (2)

- (1) (a) মৃতকুমারী (b) পর্ণকাণ্ড (c) পোয়া (d) সবু সূঁচাকার (e) পর্ণবৃন্ত।

সর্বশেষ প্রশ্নাবলি :

- (1) 7.2 এর (B) এর ক এর (iii) অংশে পাতা (iv) অংশে ফুল আলোচিত হয়েছে।
- (2) 7.2 এর (B) এর (গ) অংশটি দেখুন।
- (3) 7.3 এর (A) এর (ক) অংশে দেখুন।
- (4) অ্যামাইলেজ, ক্যাটালেজ, পেরক্সিডেজ উৎসেচকের কাজ কম হয়।
- (5) 7.4 এর (গ) এর - (i) অংশ দেখুন।
- (6) 7.4 এর (গ) এর - (iii) অংশটি দেখুন জরায়ুজ অঙ্কুরোদ্গম লেখার জন্যে।

একক - ৪ : অর্থকরী উদ্ভিদবিদ্যা (Economic Botany)

গঠন

- 8.1 প্রস্তাবনা
উদ্দেশ্য
- 8.2 অ্যালবার্ট হিল (1951) কর্তৃক অর্থকরী উদ্ভিদের ব্যবহারভিত্তিক শ্রেণিবিভাগ
- 8.3 কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ অর্থকরী উদ্ভিদের বৈজ্ঞানিক নাম, গোত্র, ব্যবহৃত অংশ, সক্রিয় উপাদান ও অর্থকরী ব্যবহারের বিবরণ।
 - 8.3.1 ধান
 - 8.3.2 গম
 - 8.3.3 মুগ
 - 8.3.4 ছোলা
 - 8.3.5 আদা
 - 8.3.6 চা
 - 8.3.7 কফি
 - 8.3.8 সিন্‌কোনা
 - 8.3.9 সর্পগন্ধা
 - 8.3.10 ইপেকাক
 - 8.3.11 বাসক
 - 8.3.12 সরিষা
 - 8.3.13 চিনাবাদাম
 - 8.3.14 তুলা
 - 8.3.15 পাট
 - 8.3.16 সেগুন
 - 8.3.17 শাল
 - 8.3.18 আখ
- 8.4 সারাংশ
- 8.5 প্রশ্নাবলি
- 8.6 উত্তরমালা

8.1 প্রস্তাবনা :

শুধুমাত্র সবুজ উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে সৌরশক্তি শোষিত করে খাদ্য প্রস্তুত করতে সক্ষম। এজন্য প্রাণীজগৎ সবুজ উদ্ভিদের ওপর সম্পূর্ণভাবে নির্ভরশীল। আমাদের খাদ্য, বস্ত্র, ঔষধ— সব কিছুই চাহিদা পূরণ করে আসছে উদ্ভিদজগৎ। প্রাণীজগতের নিত্যপ্রয়োজনীয় উদ্ভিদ ও উদ্ভিদজাত বস্তু সমূহের অধ্যয়নকে অর্থকরী উদ্ভিদবিদ্যা বা Economic Botany বলা হয়।

আমাদের দেশ ভৌগোলিক ও জলবায়ুর বৈচিত্রের জন্য নানান ধরনের অর্থকরী উদ্ভিদের চাষ ও প্রতিপালনের উপযোগী। Wealth of India নামক পুস্তকে 1500 র বেশি অর্থকরী উদ্ভিদের বিবরণ লিপিবদ্ধ করা হয়েছে। উদ্ভিদ বিজ্ঞানী অ্যালবার্ট হিল (1951) বিভিন্ন অর্থকরী উদ্ভিদের ব্যবহারিক গুরুত্বের কথা মাথায় রেখে অর্থকরী উদ্ভিদ সমূহকে কয়েকটি শ্রেণিতে ভাগ করেছেন।

বর্তমান অধ্যায়ে আমরা অ্যালবার্ট হিল কর্তৃক শ্রেণিবিন্যাস, কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ অর্থকরী উদ্ভিদের বৈজ্ঞানিক নাম, গোত্র, ব্যবহৃত অংশ ও অর্থকরী ব্যবহারের সঙ্গে পরিচিত হবো।

উদ্দেশ্য :

এই এককটি পাঠ করে আপনি :

- অর্থকরী উদ্ভিদসমূহকে মানুষের ব্যবহারিক প্রয়োজন অনুযায়ী কিভাবে ভাগ করা সম্ভব তা অবহিত হবেন।
- কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ অর্থকরী উদ্ভিদের বৈজ্ঞানিক নাম, গোত্র, ব্যবহৃত অংশ ও তাদের অর্থকরী ব্যবহারের কথা বুঝিয়ে বলতে সক্ষম হবেন।
- ভেবজ উদ্ভিদ সমূহের সক্রিয় উপাদানগুলি কী তা জানতে পারবেন।

8.2 অ্যালবার্ট হিল (1951) কর্তৃক অর্থকরী উদ্ভিদের ব্যবহারভিত্তিক শ্রেণিবিভাগ :

- শুধুমাত্র সবুজ উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে সৌরশক্তি শোষিত করে খাদ্য প্রস্তুত করতে সক্ষম। এ কারণে প্রাণীজগৎ সবুজ উদ্ভিদের ওপর সম্পূর্ণভাবে নির্ভরশীল। আমাদের খাদ্য, বস্ত্র, ঔষধ, আসবাব— সব কিছুই চাহিদাই পূরণ করে আসছে উদ্ভিদ জগৎ ; প্রাণীজগতের নিত্য প্রয়োজনীয় উদ্ভিদ ও উদ্ভিদজাত বস্তু সমূহের অধ্যয়নকে অর্থকরী উদ্ভিদবিদ্যা বা economic botany বলা হয়।

উদ্ভিদবিজ্ঞানী অ্যালবার্ট হিল (A. F. Hill) 1951 সালে বিভিন্ন অর্থকরী উদ্ভিদের ব্যবহারের কথা বিবেচনা করে ইহাদের মোট দশটি ভাগে ভাগ করেছিলেন।

1. তড়ুল বা দানা শস্য (Cereals and Millets)

গ্রামিনী বা পোয়েসী (Graminac or Poaceae) গোত্রভুক্ত কতকগুলি উদ্ভিদের ক্যারিওপসিস জাতীয় ফলের দানা— যা খাদ্য হিসাবে গৃহীত হয় তাকে তড়ুল বা দানা শস্য বলে। দানাশস্যের প্রধান উপাদান স্টার্চ।

উদাহরণ : ধান, গম, ভুট্টা, যব, রাই, গুট, জোয়ার, বাজরা ইত্যাদি।

2. তন্তু (Fibres) :

বস্ত্র, সুতা, বস্তা, দড়ি এ সব কিছুরই উৎস উদ্ভিদজাত তন্তু। যদিও অনেক ধরনের উদ্ভিদ থেকেই তন্তু পাওয়া যায়। যে কয়েকটি উদ্ভিদের তন্তু বহুল পরিমাণে বাণিজ্যিকভাবে ব্যবহৃত হয় তাদের নাম নিচে দেওয়া হ'ল :

তুলা, পটি।

3. শূঁটি এবং নাট জাতীয় ফল (Legumes and Nuts) :

লেগুমিনোসী বা ফ্যাবেসী গোত্রের অন্তর্ভুক্ত উদ্ভিদগুলির লেগিউমজাতীয় ফল হ'ল বিভিন্ন ধরনের ডাল যথা মুগ, মুসুর, মটর, অড়হর, ছোলা, কলাই এর উৎস। অন্যান্য লেগিউম বা শূঁটি জাতীয় ফল চিনাবাদাম, সয়াবীন, সিম, বরবটি ইত্যাদিও বহুল পরিমাণে ভোজ্যতেল ও সজী হিসাবে বহুল ব্যবহৃত।

কঠিন ফলত্বক (pericarp) যুক্ত একবীজী, শুষ্ক, অবিদারী ফল হল নাট (Nut)। বেশ কয়েকটি উদ্ভিদগোত্র এ ধরনের ফল তৈরি করে যারা স্নেহপদার্থ (কাজুবাদাম, আখরেটি), প্রোটিন (বাদাম, almond, পেস্টা) অথবা কার্বোহাইড্রেট সমৃদ্ধ (চেস্টনাট, Chestnut) হয়।

4. সবজি (Vegetables) :

দানা শস্য ও ডালের পরেই আমাদের খাদ্যতালিকায় স্থান হ'ল নানাধরনের শাকসজীর যা কাঁচা অথবা রান্না করে খাওয়া হয়। গাছের বিভিন্ন অংশ সজীরূপে ব্যবহার করা হয়।

আলু, পেঁয়াজ, ওল এরা হল ভূনিম্নস্থ কাণ্ড, বিট, গাজর, মুলা হ'ল ভূনিম্নস্থ মূল ; লাউ, কুমড়া, বাঁজা, পটল, বেগুন, টম্যাটো, শশা, উচ্ছে, করোলা ইত্যাদির ফল সজী হিসাবে ব্যবহৃত হয়। বাঁধাকপি, ফুলকপি, পালং শাক, নটে শাক ইত্যাদির সবুজ অংশ খাওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।

5. ফল (Fruits) :

বেশ কিছু উদ্ভিদের ফল স্বাদ ও পুষ্টির জন্য প্রাচীনকাল থেকেই মানুষ খাদ্য হিসাবে গণ্য করে আসছে। এই ফলগুলির মধ্যে অন্যতম হ'ল আম, জাম, কলা, পেয়ারা, আপেল, কমলালেবু, লিচু, আনারস, চেরিফল, স্ট্রবেরি ইত্যাদি।

6. মসলা ও গন্ধদায়ক গরমমসলা (Spices and other flavouring materials) :

খাদ্যের স্বাদ ও গন্ধ বাড়াবার জন্য বেশ কয়েকটি উদ্ভিদের নানান অংশ মসলা হিসাবে ব্যবহৃত হয়ে

আসছে। এদের মধ্যে অন্যতম হ'ল হলুদ, আদা, রসুন, হিং, দারচিনি, লবঙ্গ, লঙ্কা, ধনে, মৌরি, জিরা, গোলমরিচ, এলাচ, ধনেপাতা, তেজপাতা ইত্যাদি।

7. শর্করা উৎপাদনকারী উদ্ভিদ (Sugar yielding plants) :

আখ, সুগারবীট ইত্যাদি উদ্ভিদ চিনি তৈরি করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

8. তেল উৎপাদনকারী উদ্ভিদ (Oil yielding plants) :

সরিষা, নারিকেল, তিসি, চিনাবাদাম, সূর্যমুখী ইত্যাদি উদ্ভিদ যাদের থেকে তেল পাওয়া যায়।

9. কাঠ উৎপাদনকারী উদ্ভিদ (Timber yielding plants) :

শাল, সেগুন, পাইন, মেহগনি, ওক ইত্যাদি কাঠ উৎপাদনকারী উদ্ভিদ যা আসবাব পত্র তৈরি, নৌকা ও জাহাজ নির্মাণ ও নানাবিধ কাজে ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

10. রঞ্জক দ্রব্য উৎপাদনকারী উদ্ভিদ (Dye yielding plants) :

অনেক উদ্ভিদ থেকে বিভিন্ন ধরনের রঞ্জক পদার্থ যেমন নীল, হিমাটক্সিলিন ইত্যাদি পাওয়া যায়। বেশ কয়েকটি রঞ্জকদ্রব্য উৎপাদনকারী উদ্ভিদ যারা বাণিজ্যিক দিক থেকে গুরুত্বপূর্ণ তারা হ'ল লাল চন্দন, হলুদ, নীল, মেহেদী, জাফরান, পলাশ, শিউলি ইত্যাদি।

11. গাঁদ ও রজন উৎপাদনকারী উদ্ভিদ (Gums and Resin yielding plants) :

উদ্ভিদ কোষ প্রাচীরের সেলুলোজ বিনষ্ট হয়ে কোলয়েড জাতীয় গাঁদ (Gum) তৈরি করে যা জলে দ্রবণীয়, প্রধানত বাবলা, সজিনা, বিলাতী শিরিষ ইত্যাদি উদ্ভিদ থেকে গাঁদ পাওয়া যায় যা বিভিন্ন শিল্পে ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

রজন একধরনের জটিল পলিস্যাকারাইড যা কোন কোন উদ্ভিদের রজন নালিকা বা গ্রন্থি থেকে ক্ষরিত হয়। তর্পিন পাওয়া যায় পাইন থেকে, ক্যানাডা বালসাম পাওয়া যায় অ্যাবিস (*Abies balsamea*) নামক ব্যক্তবীজী উদ্ভিদ থেকে।

12. রবার উৎপাদনকারী উদ্ভিদ (Rubber yielding plants) :

কোন কোন উদ্ভিদে তরুক্ষীর কোষ বা নালিকা (latex cells or ducts) থাকে যার থেকে তরুক্ষীর বা latex নিঃসৃত হয়। বাতাসের সংস্পর্শে এলে এই তরুক্ষীর শক্ত হয়ে যায়— এদের মধ্যে সর্বাপেক্ষা গুরুত্বপূর্ণ উদ্ভিদ হল রবার গাছ যার বৈজ্ঞানিক নাম হ'ল হিভিয়া ব্রাসিলেনসিস (*Hevea brasiliensis*) ও ভারতীয় রবার (*Ficus elastica*)।

13. ঔষধ উৎপাদনকারী উদ্ভিদ (Medicinal yielding plants) :

সিঙ্কানা, ইপিকাক, বেলেডোনা, চিরতা, ট্যাক্সাস (*Taxus*), নয়নতারা, সর্পগন্ধা, এফেড্রা ইত্যাদি উদ্ভিদ হ'ল ঔষধ উৎপাদনকারী উদ্ভিদের মধ্যে অন্যতম।

14. ধূমায়মান পদার্থ উৎপাদনকারী উদ্ভিদ (Fumitories) :

তামাক (*Nicotiana tabacum*) গাঁজা (*Cannabis sativa*) প্রভৃতি উদ্ভিদের পাতা ও অন্যান্য অংশ ধূমপানে ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

15. উত্তেজক পানীয় উৎপাদনকারী উদ্ভিদ (Beverages yielding plants) :

উত্তেজক পানীয়কে আমরা প্রধানত অ্যালকোহলিক (alcoholic) ও নন অ্যালকোহলিক (non-alcoholic) এই দুটি ভাগে ভাগ করতে পারি। নানা ধরনের ফল যেমন আঙ্গুর, দানা-শস্য ইত্যাদির ফারমেন্টেশনের (গাঁজানোর) মাধ্যমে বিভিন্ন অ্যালকোহলিক পানীয় যেমন, রাম, বিয়ার, হুইস্কি ইত্যাদি তৈরি করা হয়।

নন-অ্যালকোহলিক পানীয় হিসাবে চা, কফি ও কোকো সবচেয়ে বেশি সমাদৃত। এর মধ্যে ব্যবহার অনুযায়ী চা এর স্থান সর্বপ্রথম, তারপর কফি ও কোকোর অবস্থান।

16. চিত্তবিন্দনকারী মাদকদ্রব্য উৎপাদনকারী উদ্ভিদ (Psychoactive drugs yielding plants) :

ভাঙ্গা, মারিজুয়ানা, চরস জাতীয় নেশা সৃষ্টিকারী পদার্থের উৎস হ'ল ভারতীয় হেম্প গাছ যার বৈজ্ঞানিক নাম *Cannabis sativa* (ক্যানাবিস স্যাটাইভা)। এ ছাড়াও *Erythroxylon coca* থেকে কোকেন, *Papaver somniferum* থেকে প্রাপ্ত হেরোয়িন মানুষের শারীরিক ও মানসিক বিন্দন ঘটায়।

8.3 কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ অর্থকরী উদ্ভিদের বৈজ্ঞানিক নাম, গোত্র, ব্যবহৃত অংশ সক্রিয় উপাদান ও অর্থকরী ব্যবহারের বিবরণ :

8.3.1 ধান (Rice) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Oryza sativa* (ওরইজা স্যাটাইভা)

গোত্র = Graminae / Poaceae (গ্রামিনী / পোয়েসী)

ব্যবহৃত অংশ = একবীজ বিশিষ্ট ক্যারিঅপসিস জাতীয় ফল যার দানা মানুষের অন্যতম প্রধান খাদ্য। এ ছাড়া কাণ্ড বা খড়ও নানা কাজে ব্যবহৃত হয়।

সক্রিয় উপাদান : এই তুলুল জাতীয় শস্যের মধ্যে বেশির ভাগটাই শ্বেতসার বা স্টার্চ জাতীয় (68 - 80%)। প্রোটিনের পরিমাণ 7 থেকে 16% এবং অল্প পরিমাণে স্নেহ পদার্থ ও ভিটামিন উপস্থিত থাকে।

ব্যবহার : ভারতবর্ষ, চীন, জাপান, পাকিস্তান, দক্ষিণ এশিয়া ও তার সংলগ্ন প্যাসিফিক দ্বীপপুঞ্জের মানুষের প্রধান খাদ্য হ'ল ধান বা চাল।

ধানের খড় গবাদি পশুর খাদ্য ও কুঁড়ে ঘরের আচ্ছাদন হিসাবে বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হয়। এছাড়া ধানের তুষ থেকে তৈরি তেলও খাওয়ার জন্য ও সাবান তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

8.3.2 গম (Wheat) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Triticum aestivum* (ট্রিটিকাম এস্টিভাম)

গোত্র = Graminae / Poaceae (গ্রামিনী / পোয়েসী)

ব্যবহৃত অংশ = একবীজ বিশিষ্ট ক্যারিনোপসিস জাতীয় ফলের দানা যা মানুষের অন্যতম প্রধান খাদ্য। এ ছাড়া কাণ্ড বা খড়ও অনেক ধরনের কাজে ব্যবহৃত হয়।

সক্রিয় উপাদান : গমের বেশিরভাগ অংশই হল কার্বোহাইড্রেট (71%)। এ ছাড়াও প্রোটিনের ভাগ হল 12.6%, লৌহ (3.2%)।

ব্যবহার : গম থেকে আটা, ময়দা, সুজি প্রস্তুত করা হয়। গমের কাণ্ড থেকে পাওয়া খড় গবাদি পশুর খাদ্য ও কাগজ তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

8.3.3 মুগ (Mung) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Vigna radiata* (ভিগনা রেডিয়াটা)

গোত্র = Leguminosae / Fabaceae (লেগুমিনোসী / ফ্যাবেসী)

ব্যবহৃত অংশ = বীজপত্র বা বীজ

উপাদান : জল - 10.1%, প্রোটিন - 24.5%, কার্বোহাইড্রেট - 59.9%, স্নেহজাতীয় পদার্থ - 1.2%, খনিজ পদার্থ - 3.5% ও ভিটামিন-সি।

ব্যবহার : মুগ ডাল খাওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়। এ ছাড়া মুগ ডাল থেকে তৈরি বেসন দিয়ে নানারকম খাবার তৈরি করা হয়। কচি শুঁটি সজ্জী হিসাবে খাওয়া হয়।

8.3.4 ছোলা (Gram) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Cicer arietinum* (সাইসার অ্যারিয়েটিনাম)

গোত্র = Leguminosae / Fabaceae (লেগুমিনোসী / ফ্যাবেসী)

ব্যবহৃত অংশ = বীজপত্র বা বীজ

উপাদান : জলীয় পদার্থ - 9.8%, প্রোটিন - 17.1%, কার্বোহাইড্রেট - 61.2%, স্নেহজাতীয় পদার্থ - 5.3%, খনিজ পদার্থ - 2.7%, ভিটামিন বি ও সি।

ব্যবহার : ছোলার ডাল খাদ্য হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

8.3.5 আদা (Ginger) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Zingiber Officinale* (জিঞ্জিবার অফিসিনেল)

গোত্র = Zingiberaceae (জিঞ্জিব্যারেসী)

ব্যবহৃত অংশ = আদা গাছের মৃদগত কাণ্ড বা রাইবোজোম।

উপাদান : কার্বোহাইড্রেট (প্রায় - 65%), প্রোটিন (প্রায় - 9%), ফ্যাট (প্রায় - 6%), এ ছাড়া স্বল্প পরিমাণে ক্যালসিয়াম, ফসফরাস, লোহা, সোডিয়াম, পটাশিয়াম, ভিটামিন বি, এ ও সি থাকে। আদার ঝাঁবোর জন্য দায়ী হল আদায় উপস্থিত এক ধরনের গুলিওরেজিন যার নাম জিঞ্জেরন। এ ছাড়াও আদায় থাকে উদ্বায়ী ও স্থায়ী তেল।

ব্যবহার : আদা প্রধানত মশলা হিসাবে ব্যবহৃত হয়। এ ছাড়াও কাশি, আমবাত ইত্যাদির আয়ুর্বেদিক চিকিৎসায় আদা ব্যবহৃত হয়।

8.3.6 চা (Tea) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Camellia sinensis* (ক্যামেলিয়া সাইনেনসিস)

গোত্র = Theaceae (থিয়েসী)

ব্যবহৃত অংশ = অগ্রস্থ মুকুল (apical bud) ও তার পাশে অবস্থিত দুটি তরুণ পাতা সংগ্রহ করে প্রক্রিয়াকরণের মাধ্যমে চা বাণিজ্যিকভাবে তৈরি হয়।

উপাদান : ক্যাফিন (2 - 4%), থিইন (2 - 5%), ট্যানিন (13 - 18%), পলিফেনল ও গ্লাইকোসাইডস, সুগন্ধী উদ্বায়ী তেল ইত্যাদি।

ব্যবহার : প্রধানত উদ্দীপক পানীয় হিসাবে চা ব্যবহৃত হয়।

8.3.7 কফি (Coffee) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Coffea arabica* (কফিয়া অ্যারাবিকা)

গোত্র = Rubiaceae (রুবিয়েসী)

ব্যবহৃত অংশ = কফি গাছের ড্রুপ (Drupe) জাতীয় ফলের দুটি বীজ যা কফি বিন হিসাবে পরিচিত।

উপাদান : ক্যাফিন (1 - 2%), ক্রোরোজেনিক অ্যাসিড (8%)। কফিতে উপস্থিত উদ্বায়ী তেল ক্যাফিয়ল (10 - 13%) কফির স্বাদ ও গন্ধের জন্য দায়ী।

ব্যবহার : উদ্দীপক পানীয় হিসাবে ব্যবহৃত হয়। এ ছাড়াও কফিতে উপস্থিত উপকরণ ক্যাফিন ঔষধ শিল্পে ব্যবহৃত হয়।

8.3.8 সিন্‌কোনা (Cinchona) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Cinchona succirubra* (সিন্‌কোনা সাসিবুরা)

Cinchona ledgeriana (সিন্‌কোনা লেজেরিয়ানা)

Cinchona officinalis (সিন্‌কোনা অফিসিনেলিস)

গোত্র = Rubiaceae (রুবিয়েসী)

ব্যবহৃত অংশ = মূল, কাণ্ড ও শাখার বন্ধল বা ছাল।

উপাদান : বেশ কয়েকটি কুইনোলিন উপক্ষার যেমন quinine (কুইনাইন), quinidine (কুইনাইডিন) এবং ইন্ডোল উপক্ষার যেমন Cinchonanine (সিনকোনাইন) ও ট্যানিন।

ব্যবহার : ম্যালেরিয়া রোগের প্রতিষেধকরূপে প্রধানত ব্যবহৃত হয়। ম্যালেরিয়া রোগের জন্য দায়ী Plasmodium এর ট্রোফোজয়েটস্ দশা বিশিষ্ট করতে সক্ষম কুইনাইন।

8.3.9 রাউলফিয়া (সর্পগন্ধা) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Rauwolfia serpentina* (রাউলফিয়া সার্পেন্টিনা)

Rauwolfia tetraphyla (রাউলফিয়া টেট্রাফাইলা)

গোত্র = Apocynaceae (অ্যাপোসাইনেসী)

ব্যবহৃত অংশ = শিকড় বা মূলের ছাল

সক্রিয় উপাদান : Reserpine (রিসার্পিন), ajamaline (অ্যাজামালিন), isoajamaline (আইসোঅ্যাজামালিন), rauwolfanine (রাউলফিনাইন) ইত্যাদি প্রায় 50 ধরনের অ্যালকলয়েড বা উপক্ষার।

ব্যবহার : 1) মৃদু থেকে মাঝারি ধরনের উচ্চ রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণে ব্যবহৃত হয়।

2) স্নায়ুজনিত মানসিক রোগের চিকিৎসায় রিসার্পিন কার্যকরী।

8.3.10 ইপিকাক (Ipecac) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Cephaelis ipecacuanha* (সিফেলিস ইপিকাকুয়ানহা)

গোত্র = Rubiaceae (রুবিয়েসী)

ব্যবহৃত অংশ = শিকড় বা মূল

উপাদান : Emetine (এমেটিন) ও Cephaline (সিফেলিন)। এ ছাড়া স্বল্প পরিমাণে ট্যানিন ও anthoquinone glycosides (অ্যাঞ্থোকুইনোন গ্লাইকোসাইডস) পাওয়া যায়।

ব্যবহার : ইপিকাকে উপস্থিত এমেটিন বমনকারক। অ্যামিবিক আমাশয়ের চিকিৎসায় এই উপক্ষারটি ব্যবহৃত

হয়। বিষাক্ত জিনিস খেয়ে ফেললে ইপিকাক ব্যবহার করা হয় - কারণ, এর প্রয়োগে প্রায় আধ ঘণ্টার মধ্যে বমি হয়ে যায়। এর ফলে বমির সঙ্গে বিষাক্ত দ্রব্য বেরিয়ে যায়।

8.3.11 বাসক (Vasaka) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Adhatoda zeylanica* (আধাটোডা জেলানিকা)

গোত্র = Acanthaceae (অ্যাকানথেসী)

ব্যবহৃত অংশ = পাতা

সক্রিয় উপাদান : Quinazoline alkaloid (কুইনাজোলিন অ্যালকালয়েড) ও উদ্বায়ী তেল, Vasicine (ভ্যাসিসিন) ও Vasicinone (ভ্যাসিসিনোন) নামক অ্যালকালয়েড।

ব্যবহার : হাঁপানি, ব্রংকাইটিস, কাশি ইত্যাদির চিকিৎসায় বাসক পাতার রস ব্যবহার করা যায়। এর পাতায় উপস্থিত অ্যালকালয়েড সমূহ শ্বাসনালী স্ফীত করার (bronchodialator) ক্ষমতা রাখে।

8.3.12 সরিষা (Mustard) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Brassica campestris* (ব্রাসিকা ক্যাম্পেসট্রিস)

গোত্র = Brassicaceae / Cruciferae (ব্রাসিকেসী / ক্রুসিফেরী)

ব্যবহৃত অংশ = সিলিকুয়া জাতীয় ফলের বীজসমূহ।

উপাদান : সরিষার বীজে প্রায় 40% তেল থাকে। এ ছাড়াও বীজে গ্লুকোসাইন্যোলেটস নামে এক প্রকার রাসায়নিক পদার্থ বর্তমান।

ব্যবহার : রান্নার তেল হিসাবে বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত। এ ছাড়াও তেল বার করে নেওয়ার পর যে উপজাত পদার্থ থাকে তার থেকে খোল বা oil cake তৈরি হয় যা ব্যবহৃত হয় সার ও পশুখাদ্য হিসাবে।

8.3.13 চিনাবাদাম বা গ্রাউন্ড নাট :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Arachis hypogea* (আরাকিস হাইপোজিয়া)

গোত্র = Leguminosae / Fabaceae

ব্যবহৃত অংশ = লেগিউম জাতীয় ফলের বীজ।

সক্রিয় উপাদান : প্রোটিন = 27%, তেল = 40% কার্বোহাইড্রেট = 20% এছাড়া খনিজ পদার্থ ও ভিটামিন এ ও বি থাকে।

ব্যবহার : চিনাবাদামের বীজ প্রোটিন ও ভিটামিন সমৃদ্ধ হওয়ায় পুষ্টিকর খাদ্য হিসাবে এটি সমাদৃত। বর্তমানে এর বীজ থেকে প্রস্তুত তেল রান্নার মাধ্যম হিসাবে ব্যবহৃত হচ্ছে। উপজাত পদার্থ খোল পশুখাদ্য ও সার হিসাবে কাজে লাগানো হয়।

8.3.14 তুলা (Cotton) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Gossypium* এর মোট চারটি প্রজাতি তুলা উৎপাদনের জন্য ব্যবহৃত হয়। এরা হল

- 1) *Gossypium arboreum*
- 2) *Gossypium herbaceum*
- 3) *Gossypium hirsutum*
- 4) *Gossypium barbadense*

গোত্র = Malvaceae (ম্যালভেসী)

ব্যবহৃত অংশ = তুলা গাছের বীজের বহিঃত্বক বা epidermis এককোষী লম্বা উপবৃদ্ধি দ্বারা আবৃত থাকে— এই রোমগুলিই হ'ল তুলার আঁশ। অপেক্ষাকৃত লম্বা রোমগুলিকে লিন্ট ও ছোটগুলিকে ফ্রাজ বলে।

উপাদান : তুলার বেশিরভাগটাই হ'ল সেলুলোজ। এ ছাড়া তুলার বীজে প্রায় 25% তেল থাকে।

ব্যবহার : কাপড়, সূতা, টায়ার তৈরির সূতা, ফিল্ম তৈরি ইত্যাদি বহুবিধ কাজে তুলা ব্যবহৃত হয়।

8.3.15 পাট (Jute) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Corchorus capsularis* (তিতা পাট)

Corchorus olitorius (মিঠা পাট)

গোত্র = Tiliaceae (টিলিয়েসী)

ব্যবহৃত অংশ = গৌণ ফ্লোয়েমের তন্তুই হ'ল পাট।

উপাদান : আলফা সেলুলোজ - 61%, হেমিসেলুলোজ - 24% লিগনিন - 41.8%।

ব্যবহার : পাটের তন্তু প্রধানত দ্রব্যসামগ্রী নিয়ে যাওয়ার জন্য বস্তা তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। এ ছাড়াও পাটের দড়ি নানান কাজে লাগে।

8.3.16 সেগুন (Teak) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Tectona grandis* (টেকটোনা গ্রান্ডিস)

গোত্র = Verbenaceae (ভার্বিনেসী)

ব্যবহৃত অংশ = গাছের কাঠ।

ব্যবহার : সবচেয়ে দামী কাঠ হিসাবে সেগুন সর্বজনস্বীকৃত। আসবাবপত্র, রেলগাড়ির কামরা, বড় জাহাজের খোল ইত্যাদি বহুবিধ কাজে এই কাঠ ব্যবহৃত হয়।

8.3.17 শাল (Sal) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Shorea robusta* (শোরিয়া রোবাস্টা)

গোত্র = Diptrocarpaceae (ডিপটেরোক্যাপেসী)

ব্যবহৃত অংশ = গাছের কাঠ।

ব্যবহার : আসবাবপত্র, কাঠের বাড়ী, রেল লাইনের স্লিপার ইত্যাদি নানাকাজে ব্যবহৃত হয় শাল কাঠ।

8.3.18 আখ বা সুগারকেন (Sugarcane) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Saccharum Officinarum* (স্যাকারাম অফিসিনেরাম)

গোত্র = Poaceae / Graminae (পোয়েসী / গ্রামিনী)

ব্যবহৃত অংশ = আখ গাছের কাণ্ড।

ব্যবহার : ভারতবর্ষে চিনির মূল উৎস হ'ল আখগাছ। আখের রস থেকে প্রস্তুত চিনি, গুড়, বাতাসা নানাভাবে খাদ্য হিসাবে প্রাচীন কাল থেকে ব্যবহৃত হয়ে আসছে।

8.4 সারাংশ :

1951 সালে স্যার অ্যালবার্ট হিল অর্থকরী উদ্ভিদ সমূহকে মোট দশটি শ্রেণীতে বিভক্ত করেন। এই উদ্ভিদগুলির বিভিন্ন অংশ খাদ্য শস্য, মশলা, উদ্ভেজক পানীয়, ঔষধ, জ্বালানী হিসাবে ব্যবহৃত হয় এই উদ্ভিদগুলির বৈজ্ঞানিক নাম, গোত্র, ব্যবহৃত অংশ, ইহাদের বিভিন্ন উপাদান ও ব্যবহার অর্থকরী উদ্ভিদবিদ্যায় খুবই উল্লেখযোগ্য।

8.5 প্রশ্নাবলি :

1. চা ও কফি কার মধ্যে ক্যাফিন বেশি থাকে?
2. তড়ুল শস্য কাকে বলে?
3. উচ্চরক্ত চাপের চিকিৎসায় কোন উদ্ভিদ ব্যবহৃত হয়?
4. কোন গাছের কাঠ সবচেয়ে দামী? উক্ত গাছের বৈজ্ঞানিক নাম বলুন।
5. বাসক গাছের পাতায় উপস্থিত কোন রাসায়নিক পদার্থ শ্বাসনালী স্ফীত করে?
6. অ্যালবার্ট হিল কর্তৃক অর্থকরী উদ্ভিদের ব্যবহারভিত্তিক শ্রেণিবিভাগ করুন।
7. পাট তন্তু কি ধরনের তন্তু?
8. পাটের তন্তু ভঙ্গুর হয় কেন?

8.6 উত্তরমালা :

- 1) চা 2) 8.2 দেখুন 3) *Rauwolfia serpentina* 4) সেগুন, *Tectona grandis* 5) ভ্যাসিসিন 6) 8.2 দেখুন 7) গৌণ ফ্লোয়েম তন্তু। 8) অতিরিক্ত পরিমাণে লিগনিন থাকার জন্য।

একক - 9 : উদ্ভিদ প্রজনন বিদ্যা

গঠন

- 9.1 প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য
- 9.2 উদ্ভিদ প্রজননে নির্বাচনের ভূমিকা
 - 9.2.1 গণ নির্বাচন
 - 9.2.2 বিশুদ্ধ ধারা নির্বাচন
- 9.3 সংকরায়ণ ও উদ্দেশ্য
 - 9.3.1 সংকরায়ণ পদ্ধতি সমূহ
- 9.4 সংকর বল
- 9.4 সারাংশ
- 9.5 প্রদ্যমালা
- 9.6 উত্তরমালা

9.1 প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য

উদ্ভিদ প্রজননের মূল উদ্দেশ্য আমরা যে সব শস্য উদ্ভিদ ব্যবহার করি তাদের উন্নতমানের কর্ণিতক সৃষ্টি করা। সেই হিসাবে উদ্ভিদ প্রজননের সহজ সংজ্ঞা - শস্য উদ্ভিদের জীনগত সম্ভাবনাকে প্রয়োগগত পদ্ধতির মাধ্যমে উন্নতর জাতের সৃষ্টি করা। মনে করা যেতে পারে কৃষির সূত্রপাতের সাথে সাথেই উদ্ভিদ প্রজনন শুরু হয়। মানব সভ্যতার প্রাগৈতিহাসিক যুগে উদ্ভিদের গার্হস্থ্যকরণের মাধ্যমেই উদ্ভিদ প্রজননের সূত্রপাত। আমরা এই এককে উদ্ভিদ প্রজননের কয়েকটি বিশেষ পদ্ধতি সম্পর্কে আলোচনা করবো। এই একক পাঠ করে আপনারা জানাতে পারবেন—

- উদ্ভিদ প্রজননে ব্যবহৃত কয়েকটি বিশেষ পদ্ধতির ব্যবহার
- প্রজননে ব্যবহৃত নির্বাচন পদ্ধতিদের মধ্যে কয়েকটি সুবিধা
- সংকর উদ্ভিদ সৃষ্টির পদ্ধতি
- সংকর-বল কি এবং উদ্ভিদ প্রজননে সংকর বীজের ব্যবহার।

9.2 উদ্ভিদ প্রজননে নির্বাচনের ভূমিকা

উদ্ভিদ প্রজননে ব্যবহৃত প্রথম পদ্ধতি অবশ্যই নির্বাচন, প্রাথমিক ভাবে অধিক ফলনই তার মুখ্য উদ্দেশ্য ছিল (Arnold, 1985)। রোমানরা চাষের জন্য উন্নততর বীজের সংগ্রহ করতেন (Jenkins, 1966)। সপ্তদশ শতকে চীন সম্রাট খাং হি এক চাবীর জমিতে একটি ধান গাছ দেখেন যেটি অনেক আগেই পূর্ণতা লাভ করে, সেটি নির্বাচনের মাধ্যমে একটি নোতুন কৃষিকর্ম তৈরি করে, যা imperial rice নামে পরিচিত হয়। পূর্ণতার জন্য অল্প সময় নেওয়ায় ঐ ধান চীনের দক্ষিণ অঞ্চলে বছরে দু'বার এবং উত্তর বরফপাতের আগেই একবার ফসল দিত।

উদ্ভিদ নির্বাচন পদ্ধতি তার পরাগ সংযোগ প্রক্রিয়ার উপর নির্ভর করে, যেমন 6A.1 সারণি এ দেখানো হল-

সারণি-6A.1 উদ্ভিদে নির্বাচন পদ্ধতি সমূহ

| স্বপরাগযোগী উদ্ভিদ | ইতরপরাগযোগী উদ্ভিদ | অযৌন উদ্ভিদ |
|----------------------------|-----------------------|--------------------|
| A. শুধুমাত্র নির্বাচন | (ক) গণ নির্বাচন | (ক) ক্লোন নির্বাচন |
| (ফ) গণ নির্বাচন | (খ) রৈখিক নির্বাচন | |
| (খ) বিশুদ্ধধারা নির্বাচন | (গ) কুলজি নির্বাচন | |
| B. সংকরায়নের পর নির্বাচন | (ঘ) পৌনপৌনিক নির্বাচন | |
| (গ) কুলজি নির্বাচন | | |
| (ঘ) সমষ্টি (bulk) নির্বাচন | | |

9.2.1 গণ নির্বাচন

প্রজননে প্রথম ব্যবহৃত পদ্ধতি গণ নির্বাচন বা mass selection, যা প্রধানতঃ বাহ্যরূপ (phenotype) ভিত্তিক। এটি একটি সহজ পদ্ধতি, কেবল উৎকৃষ্ট উদ্ভিদের নির্বাচন করা হয়। কয়েক জনু বা generation ধরে এই পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়। যতক্ষণ না একটি বাহ্যগত সমসত্ত্ব (homogeneous) উদ্ভিদ গোষ্ঠী পাওয়া যায়। আগে ধরে নেওয়া হয়েছিল এই পদ্ধতিতে উল্লোরস্তর উন্নততর উদ্ভিদ পাওয়া যেতে পারে, তবে এখন এটা প্রমাণিত যে নির্দিষ্ট সংখ্যক জীনের সমন্বয় ঘটানোর পর অধিকতর বিকাশ সম্ভব নয়। গণনির্বাচন যে সব উদ্ভিদে ইতরপরাগযোগ দেখা যায়, সে সব উদ্ভিদে বিশেষ ফলপ্রসূ, তবে স্বপরাগযোগী উদ্ভিদেও এই নির্বাচন সম্ভব। উদ্ভিদের যেসব চরিত্র qualitative বা additive বা মাত্রিক জীন নিয়ন্ত্রিত সেসব ক্ষেত্রে বিশেষ ফলদায়ক (Gardner, 1961)।

গণনির্বাচন উদ্ভূত উদ্ভিদগোষ্ঠীর মধ্যে বহুবিধ জীনের উপস্থিতির কারণে এই উদ্ভিদেরা অধিকতর সহনশীল হয়। তাছাড়া এই পদ্ধতি সহজ ও কম খরচ সাপেক্ষ, তবে এটি বাহ্যরূপ ভিত্তিক নির্বাচন, যা প্রাকৃতিক কারণে পরিবর্তিত হতে পারে। অন্যদিকে জীনস্বরূপ (genotype) ভিত্তিক নির্বাচন অনেক বেশি বিজ্ঞান সম্মত। সেই কারণে অনেক বেশি কাম্য।

9.2.1 বিশুদ্ধধারা নির্বাচন (Pure line selection)

যোহানসেন (Johannsen - 1903) এর সংজ্ঞা অনুযায়ী যখন কোন উদ্ভিদ স্বপরাগযোগে অনুক্রমে নির্বাচিত হয়ে একটি সমসত্ত্ব (homogeneous) উদ্ভিদগোষ্ঠী সৃষ্টি করে, তখন একটি বিশুদ্ধধারা পত্তন হয়। ইতরপরাগযোগী উদ্ভিদেও স্বপরাগযোগে বিশুদ্ধধারা সৃষ্টি সম্ভব। নির্বাচিত বিশুদ্ধধারা বজায় রাখার জন্যও স্বপরাগযোগ আবশ্যিক।

বীনস-এর বীজ নিয়ে বিশুদ্ধধারা নির্বাচনে যোহানসেন লক্ষ্য করেন যে, কয়েক জনুর পর বীজের আকার আর বৃদ্ধি পায় না, যা নির্দিষ্ট জীনের সমন্বয়ের উপর নির্ভরশীল। সেসব ক্ষেত্রে অধিকতর উন্নতমানের জন্য সংকরায়ণের প্রয়োজন। সংকরায়ণের পর পুনরায় বিশুদ্ধধারা নির্বাচন সম্ভব।

9.2.2.1 বিশুদ্ধধারা নির্বাচনের সুবিধা ও অসুবিধা

স্বপরাগযোগী উদ্ভিদে এই ধরনের নির্বাচন সহজসাধ্য, তবে ইতরপরাগযোগী উদ্ভিদেও এই পদ্ধতি ব্যবহার করা যায়। নির্বাচিত উদ্ভিদগুলি সমসত্ত্ব ও সমপ্রকারের হওয়ার জন্য পরবর্তী জনুতে গুণগতমানের অবনতির আশংকা থাকে না। সমস্ত উদ্ভিদ একই উচ্চতার হওয়ার জন্য যান্ত্রিক পদ্ধতিতে ফসল কাটা, বাছাই ইত্যাদি সহজসাধ্য। ফলে উন্নতদেশে এর ব্যবহার ব্যাপক। তবে এদের কিছু খারাপদিকও রয়েছে। এই ধরনের উদ্ভিদে জীনগত বৈশিষ্ট্যের সমাবেশ থাকে না, ফলে পরিবেশের পরিবর্তন ইত্যাদি এরা সহজে মানিয়ে নিতে পারে না। বিশেষতঃ নোতুন কোন রোগের প্রাদুর্ভাব হলে প্রতিটি উদ্ভিদই সমানভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হওয়ার সম্ভাবনা থাকে এবং ফসল সম্পূর্ণভাবে নষ্ট হতে পারে।

9.3 সংকরায়ণ ও সংকরায়ণের উদ্দেশ্য

যদিও প্রাণী জগতে সংকরায়ণ প্রাচীনকাল থেকেই পরিচিত ছিল, উদ্ভিদের ক্ষেত্রে নথিভুক্ত সংকরায়ণ সপ্তদশ/অষ্টাদশ শতাব্দীতে শুরু হয়। জার্মান বিজ্ঞানী যোসেফ কোলরয়টার (1733-1806) সর্বপ্রথম নির্দিষ্টভাবে এই পদ্ধতির ব্যবহার করেন। অবশ্য বিজ্ঞানভিত্তিক সংকরায়ণ মেন্ডেলসূত্র পুনরাবিষ্কারের পরই সম্ভব হয়। উদ্ভিদ প্রজ্ঞানে সংকরায়ণ পদ্ধতি বিভিন্নভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে।

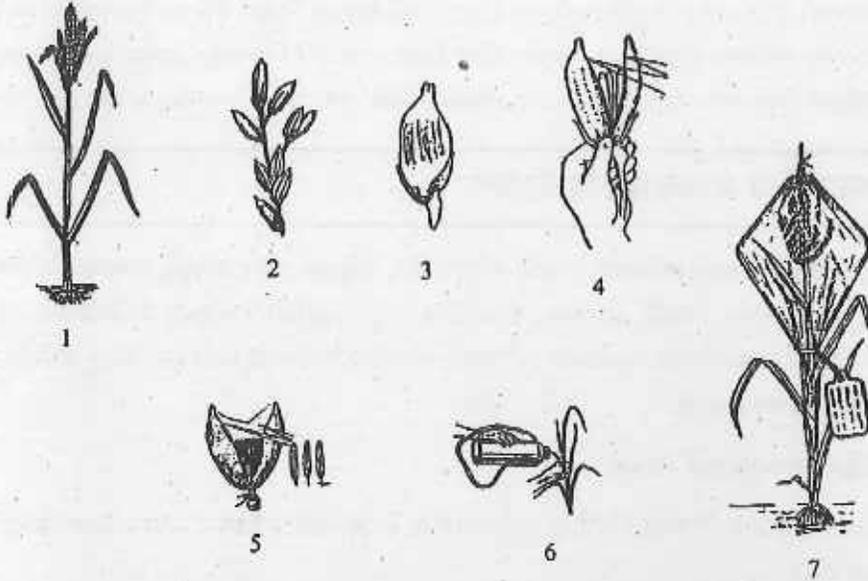
9.3.1 উদ্ভিদ সংকরায়ণের উদ্দেশ্য

- (ক) সংকরায়ণের দ্বারা জীবসত্ত্বের বৈচিত্র্য আনা সম্ভব, যা থেকে পরে নির্বাচনের মাধ্যমে উন্নততর কর্ণিতক সৃষ্টি করা যায়।
- (খ) দুইটি উদ্ভিদের বিশিষ্ট গুণসমূহের সংমিশ্রণ সম্ভব অথবা বন্য প্রকারের নির্দিষ্ট 'গুণ' কর্ণিতক উদ্ভিদে প্রতিস্থাপন করা যেতে পারে।
- (গ) দুইটি বিশুদ্ধধারা উদ্ভিদের সংকরায়ণে সংকর-বল সৃষ্টি হয়, যা বর্তমানে কৃষিজগতে বিশেষ সমাদৃত।

9.3.1 সংকরায়ণ পদ্ধতি

সংকরায়ণ একটি জটিল প্রয়োগগত পদ্ধতি, এর জন্য নিপুণ কর্মী প্রয়োজন। দুটি গাছের মধ্যে সংকরায়ণের জন্য কয়েকটি ধাপ অনুসরণ করা দরকার, যেমন —

- (ক) জনিত্ত নির্বাচন - জনিত্তদের মধ্যে সেই সব গুণ থাকা দরকার যেগুলি বংশধারকদের মধ্যে একত্রিত করা হবে। এছাড়া দুর্বল বা রোগগ্রস্ত অথবা পুরাতন উদ্ভিদ নির্বাচন না করাই শ্রেয়।
- (খ) নির্বাচিত উদ্ভিদদ্বয়ের প্রজনন পদ্ধতি, পরাগসংযোগ, ক্রোমোসোম সংখ্যা, প্রস্ফুটন সময়, প্রজনন-গত সুসঙ্গতি ইত্যাদি সম্পর্কে সম্যক জ্ঞান থাকা জরুরি।
- (গ) ঐ উদ্ভিদদ্বয়ের মধ্যে সমসত্ত্ব আনার জন্য তাদের পৃথক ভাবে স্বপরাগযোগ বা স্বনিষেক বিস্তার ঘটানো হয়।
- (ঘ) ফুল পূর্ণতাপ্রাপ্তির আগেই পুংকেশরগুলি অপসারণ করা দরকার যাতে স্বনিষেক সম্ভব না হয়। একলিঙ্গ উদ্ভিদে এর প্রয়োজন হয় না। পরাগহীনকরণ ফরসেপস বা কাঁচির সাহায্যে অথবা ঠান্ডা বা গরম জল বা কিছু রসায়নের সাহায্যে যেমন mendok, ethephon, IAA, GA ইত্যাদির প্রয়োগ করা হয়ে থাকে।
- (ঙ) অন্তরীণকরণ - পরাগধাণী অপসারণের পর গর্ভধানী গুলিকে পূর্ণতালাভের জন্য সময় দেওয়া প্রয়োজন। এই সময় অযাচিত পরাগসংযোগ ঠেকানোর জন্য ঐ ফুলগুলিকে প্রাস্টিক, কাগজ বা কাপড়ের মোড়কে আবৃত করা হয়, (চিত্র 9.1)।



চিত্র 9.1: 1. ধানগাছ। 2. পুষ্পবিন্যাস। 3-4. ফরসেপস বা কাঁচি ব্যবহারে anther সরিয়ে নেওয়া (পুংবন্ধ্যাঙ্ক করণ)। 5. গরম জল ব্যবহারে পুংবন্ধ্যাঙ্ক করণ। 6. সংকরণের পর মোড়কে ঢাকা গাছ (লেবেল লাগানো)।

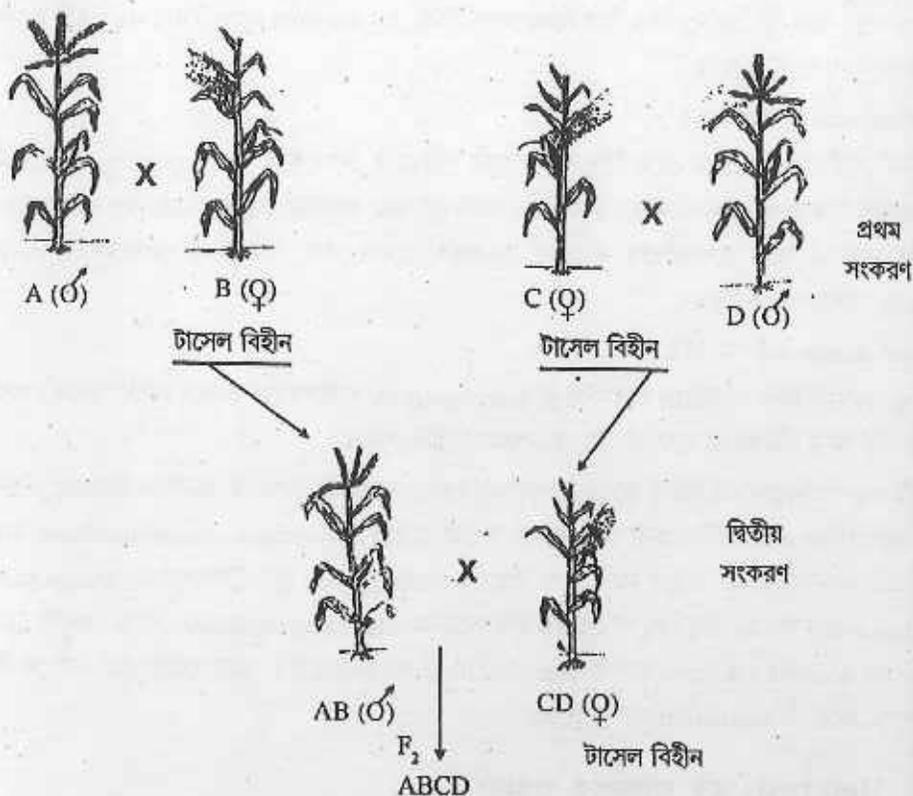
- (চ) কৃত্রিম পরাগসংযোগ - পিতৃজনিত্ত হিসাবে চিহ্নিত উদ্ভিদের পুংধানী থেকে সজীব পরাগ সংগ্রহ করে অন্তরীণ পুষ্পের গর্ভমুন্ডের উপর প্রয়োগ করা হয়। সাধারণতঃ সকালবেলায় গর্ভমুন্ডগুলি ধারণক্ষম হওয়ায় কৃত্রিম পরাগসংযোগ সকালবেলায়ই করা দরকার।

(ছ) চিহ্নিতকরণ বা লেবেলিং (labeling)- এর জন্য tag ব্যবহার করা হয়। ট্যাগে সংক্ষিপ্ত সংকেত থাকে, যা থেকে জনিত্বের পরিচয়, পরাগহীনকরণের ইতিহাস, পরাগযোগের তারিখ ইত্যাদি লেখা থাকে।

(জ) বীজ সংগ্রহ বা সংরক্ষণ - পরিপক্ব বীজগুলি সংগ্রহ করে লেবেলসহ পরবর্তী ঋতুর জন্য সংরক্ষণ করা হয়।

9.4 Heterosis (হেটেরোসিস) বা Hybrid vigour (সংকরবল)

1908 খ্রিঃ Shull লক্ষ্য করলেন যে দুটি বিশুদ্ধধারার ভিন্ন উদ্ভিদ গোষ্ঠীর মধ্যে প্রজননে উদ্ভূত F_1 অপত্যগুলি জনিত্বের অপেক্ষা অধিক শক্তিশালী হয়, যা হেটেরোসিস বা হাইব্রিড ভিগার হিসাবে পরিচিত। সংকর উদ্ভিদের সবলতা বিভিন্ন গুণের মাধ্যমে প্রকাশ পেতে পারে, যেমন উচ্চতা, উৎপাদনশীলতা, পর্ব সংখ্যা, পাতার সংখ্যা, রোগ



চিত্র : 9.2 দ্বি-সংকরণ। প্রথম সংকরণে A (♂) × B (♀), C (♀) × D (♂)
দ্বিতীয় সংকরণে AB এর সংকরের সঙ্গে CD-র সংকরের সংকরায়ণ, ফলে উদ্ভূত উদ্ভিদে
ABCD চার প্রকরণের সমন্বয় ঘটবে, এবং অনেক বেশী সংকর তেজ দর্শাবে।

প্রতিরোধ ক্ষমতা ইত্যাদি। মনে রাখা দরকার যে হেটেরোসিস দুটি সমসত্ত্ব inbred উদ্ভিদ গোষ্ঠীর প্রজননে সৃষ্টি হয়, অপরদিকে সাধারণ হাইব্রিড বা সংকর যে কোন দুটি উদ্ভিদের মধ্যে ঘটতে পারে এবং সেখানে সংকর-বল প্রকাশ নাও পেতে পারে। সংকর-বলের মাত্রা উদ্ভিদদ্বয়ের দূরত্বের উপর নির্ভরশীল অর্থাৎ উদ্ভিদগোষ্ঠী যত দূর-সম্পর্কীয়, তাদের প্রজনন-জাত F_1 সংকর তত বেশি সবল। দুটি inbred line এর প্রজনন উদ্ভূত F_1 কে এক (Single) ক্রশ সংকর বলা হয়। যেখানে দুটি ভিন্ন F_1 (চারটি ভিন্ন ইনব্রেড লাইন থেকে প্রাপ্ত) এর মধ্যে ক্রশ করা হয়, সেটি দ্বি-ক্রশ (double cross) সংকর সৃষ্টি করে, এ গুলির সবলতা অনেক বেশি হয়ে থাকে। বেশিভাগ ভুট্টা যা বর্তমানে চাষ হয়ে থাকে-সেগুলি দুই বা ততোধিক ক্রশ উদ্ভূত হাইব্রিড (চিত্র - 9.2)। সংকর বলের একটি বিশেষ সমস্যা হল যে F_2 অপত্যে সবলতা হ্রাস পায়, ফলে চাষের জন্য প্রতি বছর নতুন বীজ দরকার, যা চাষীদের পক্ষে তৈরি করা সম্ভব নয়। এর জন্য চাষীরা বড় বড় বীজ সংস্থাগুলির উপর নির্ভরশীল হতে বাধ্য।

9.4.1 সংকর বলের কারণ

যদিও একশো বছর হল হেটেরোসিস বিজ্ঞানীমহলে পরিচিত, তবু এর কারণ খুব পরিষ্কার নয়। দুটি তত্ত্বের মাধ্যমে সংকর বল ব্যাখ্যার চেষ্টা হয়েছে।

1. Dominance বা প্রকট তত্ত্ব -

স্বপ্রজনন গোষ্ঠীর মধ্যে ক্রমে ক্রমে কিছু ক্ষতিকারক পরিব্যক্তি দেখা যায়, যা inbreeding depression নামে পরিচিত, এগুলি সাধারণত প্রচ্ছন্ন জীনদ্বারা নিয়ন্ত্রিত। যখন দুটি ভিন্ন স্বপ্রজনন গোষ্ঠীর মধ্যে ক্রশ ঘটে, তখন ঐ প্রচ্ছন্ন জীন প্রকাশ পায় না ফলে অপকর্ষতার পরিবর্তে উৎকর্ষতা প্রকাশ পায়, সেই জন্য হেটেরোসিস outbreeding enhancement হিসাবেও পরিচিত।

2. Over dominance বা অতি প্রকট তত্ত্ব -

এই তত্ত্ব অনুযায়ী প্রাণী বা উদ্ভিদে অসমসত্ত্ব বা heterozygosity শারীরবৃত্তীয় কারণে সুবিধা জনক। অর্থাৎ একটি allele এর দুটি জীন ভিন্নপ্রকার হলে ঐ জীবের সক্ষমতা বৃদ্ধি পায়।

এই দুটি তত্ত্ব অনেকক্ষেত্রেই সঠিক হলেও সম্পূর্ণ ভাবে গ্রহণযোগ্য নয়। সম্প্রতি আনবিক জীনতত্ত্ব ও শরীরতত্ত্বীয় ভিত্তিতে হেটেরোসিস এর একটি গ্রহণযোগ্য ব্যাখ্যা দেওয়া হয়েছে - যা genetic complementation তত্ত্ব হিসাবে পরিচিত। এটি অনেকটা প্রকট তত্ত্বের মত। দেখা গেছে inbreeding line গুলি ট্রান্সপোজন (transposon) জাতীয় DNA parasite দের প্রভাবে কিছু কিছু পরিবর্তিত হয়ে পড়ে যা inbreeding depression ঘটায়। এগুলি DNA base sequence এর addition / deletion অথবা exon shuffling এর জন্য ঘটে। হেটেরোসিস এর মাধ্যমে ঐ জীনগত ত্রুটি সংশোধন করে ঐ depression দূর করা যায়।

9.4.2 Heterosis এর বাণিজ্যিক ব্যবহার

আমেরিকা যুক্তরাষ্ট্রে ইতিমধ্যেই 99% ভুট্টা, 95% বীট, 80% পালং, 80% সূর্যমুখী, 62% ব্রকোলি, 60% পেঁয়াজ চাষে সংকর বীজ ব্যবহার হচ্ছে। তবে সংকর বীজের প্রধান অসুবিধা প্রতিবছরই F_1 বীজ নতুন করে তৈরি করতে হয়, যা চাষীর পক্ষে সম্ভব নয়। কয়েকটি বহুজাতিক বীজসংস্থা এর একচেটিয়া ব্যবসা করে চলেছে। যেসব

ফলে প্রচুর বীজ পাওয়া যায়, সেগুলির সংকরায়ণ সাধারণ ভাবেই করা যায়। অন্যথা বাণিজ্যিক ভিত্তিতে প্রচুর বীজ পেতে হলে রাসায়নিক পদ্ধতিতে পুং-বন্ধ্যাত্ব ঘটানো হয়ে থাকে। তবে সবচেয়ে সুবিধা CMS (cytoplasmic male sterility) strain ব্যবহার করা। কিছু উদ্ভিদের মাইটোকন্ড্রিয়ায় cms জীন থাকে, যার প্রভাবে ঐ উদ্ভিদে পুংকেশর অপরিণত থাকে, তাদের স্ত্রী জনিত্ব হিসাবে ব্যবহার করা যায়। ফলে সহজেই প্রচুর সংকর বীজ পাওয়া যায়। অনেক ক্ষেত্রে nuclear gene ও male sterility নিয়ন্ত্রণ করে।

9.5 সারাংশ

উদ্ভিদ প্রজননের প্রধান উদ্দেশ্য উন্নততর কৃষিক সৃষ্টি। এর সহজতম উপায় বিভিন্ন নির্বাচন পদ্ধতির ব্যবহার, তার মধ্যে রয়েছে গণ-নির্বাচন, বিশুদ্ধধারা নির্বাচন প্রভৃতি। সংকরায়ণের মাধ্যমে বিভিন্ন উদ্ভিদ গোষ্ঠীর অভিপ্রেত গুণের সমন্বয় ঘটানো যায়। সংকরায়ণের জন্য বিশেষ ট্রেনিং প্রয়োজন, এর জন্য বিভিন্ন ভাবে পুংবন্ধ্যাত্ব ঘটানো হয়, যেমন ফরসেপ বা কাঁচির ব্যবহার, ঠান্ডা বা গরম জলের ব্যবহার বা বিভিন্ন রাসায়নিকের মাধ্যমে। দুটি বিশুদ্ধধারা বা স্বপ্রজনন উদ্ভিদগোষ্ঠীর মধ্যে প্রজননের মাধ্যমে হেটেরোসিস বা হাইব্রিড ভিগার বা সংকর-বল পাওয়া যায়। সংকর-বল ব্যাখ্যার জন্য কয়েকটি তত্ত্ব প্রচলিত আছে, যা inbreeding depression এর ক্ষতিকারক প্রভাবকে কাটিয়ে উঠতে সাহায্য করে। বাণিজ্যিকভাবে সংকর বীজ তৈরির সহজ উপায় cms strain এর ব্যবহার।

9.6 প্রশ্নমালা

1. টীকা লিখুন
 - (ক) গণনির্বাচন, (খ) পুংবন্ধ্যাত্ব, (গ) Inbreeding depression, (ঘ) Cytoplasmic male sterility, (ঙ) Dominance তত্ত্ব, (চ) সংকর-বল
2. শূন্যস্থান পূর্ণ করুন :
 - ক) সুইডিশ বিজ্ঞানী ————— প্রথম বিশুদ্ধধারা নির্বাচন করেন।
তিনি ————— এর বীজ নিয়ে পরীক্ষা করেন।
 - খ) বিশুদ্ধধারা নির্বাচন একটি ————— উদ্ভিদ গোষ্ঠী সৃষ্টি করে।
 - গ) ইনব্রিডিং ডিপ্রেশন সাধারণতঃ ————— জীনের দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।
 - ঘ) Shull ————— স্ত্রিঃ প্রথম ————— লক্ষ্য করেন।
 - ঙ) Heterosis ————— enhancement হিসাবেও পরিচিত।
3. সহজ ভাষায় উত্তর দিন -
 - ক) বিশুদ্ধধারা নির্বাচন কীভাবে করা হয়? এর সুবিধা ও অসুবিধাগুলি আলোচনা করুন।

- খ) উদ্ভিদে সংকরায়ণ পদ্ধতির বর্ণনা দিন।
গ) সংকরায়ণের উদ্দেশ্যগুলি উল্লেখ করুন।
ঘ) সংকর-বল কাকে বলে? এর কারণ ব্যাখ্যা করুন।
ঙ) উদ্ভিদ প্রজননে ব্যবহৃত পদ্ধতিগুলির আলোচনা করুন।
-

9.7 উত্তর সংকেত

1. (ক) 9.2.1, (খ) 9.3.1, (গ) 9.4.1(1), (ঘ) 9.4.1(2); (ঙ) 9.4.2, (চ) 9.4.1(1); (ছ) 9.4
2. Johanssen, বীনস, সমসত্ত্ব, প্রচ্ছন্ন 1908, heterosis, outbreeding
3. (ক) 9.2.2, (খ) 9.3, (গ) 9.3.1, (ঘ) 9.4.1

একক - 10 : পলিপ্লয়ডি ও পলিপ্লয়ডি প্রজনন (Polyploidy and polyploidy Breeding)

গঠন

- 10.1 প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য
- 10.2 পলিপ্লয়ডির শ্রেণিবিভাগ
 - 10.2.1 অ্যানিউপ্লয়ডি
 - 10.2.2 ইউপ্লয়ডি
 - 10.2.2.1 অটোপলিপ্লয়ডি
 - 10.2.2.2 অ্যালোপলিপ্লয়ডি
 - 10.2.2.3 মিশ্র পলিপ্লয়ডি
- 10.3 পলিপ্লয়ডি প্রজনন
 - 10.3.1 কয়েকটি আবিষ্কৃত পলিপ্লয়ডি
- 10.4 সারাংশ
- 10.5 প্রশ্নমালা
- 10.6 উত্তরমালা

10.1 প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য

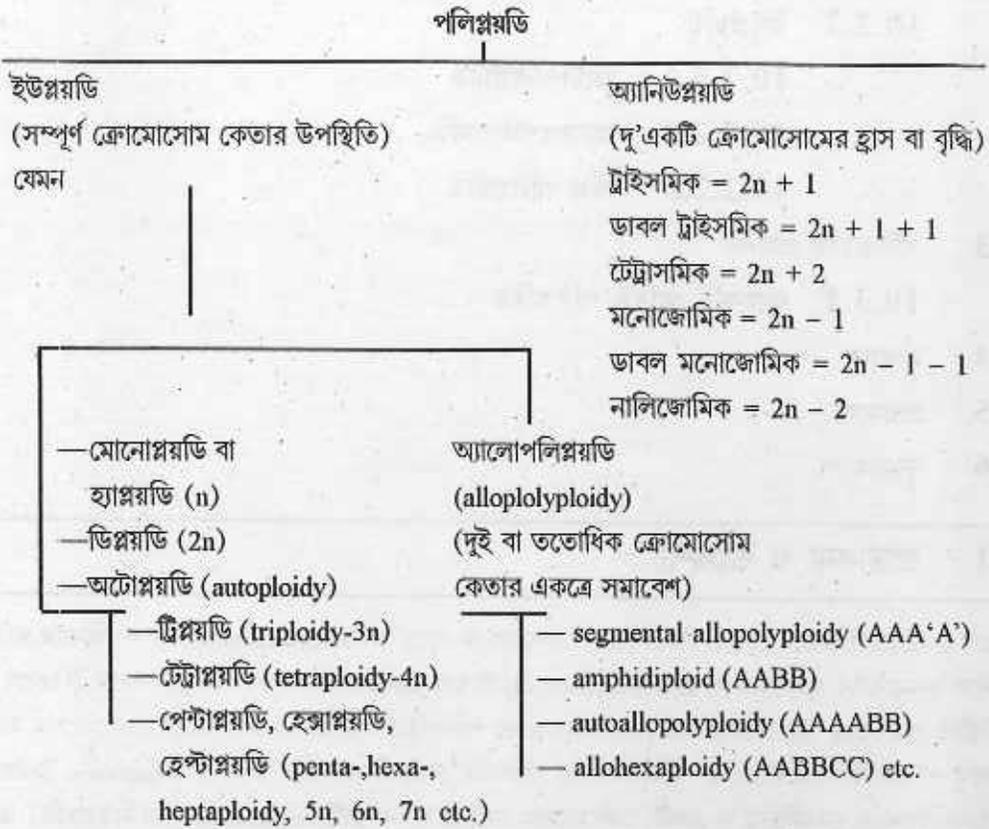
প্রাণী ও উদ্ভিদের দেহকোষে দুটি কেতা (set) ক্রোমোসোম থাকে যা ডিপ্লয়েড (diploid) সংখ্যা হিসাবে পরিচিত, অন্যদিকে জননকোষে এক কেতা বা হ্যাপ্লয়েড (haploid) সংখ্যক ক্রোমোসোম থাকে। কিন্তু বিবর্তনে ইতিহাসে দেখা যায় বিভিন্ন প্রজাতিতে ক্রোমোসোমের সংখ্যা নানা ভাবে পরিবর্তিত হয়েছে। সাধারণভাবে ক্রোমোসোম সংখ্যার পরিবর্তন পলিপ্লয়ডি নামে পরিচিত। যখন সংখ্যার পরিবর্তন কেতা হিসাবে হয়, তখন সেটি euploidy (ইউপ্লয়ডি) এবং যখন সংখ্যায় কেবলমাত্র দু একটি ক্রোমোসোম জড়িত তখন সেটি aneuploidy (অ্যানিউপ্লয়ডি) হিসাবে পরিগণিত হয়। এই এককে আমরা বিভিন্ন ধরণের পলিপ্লয়ডি এবং উদ্ভিদ প্রজনন পলিপ্লয়ডির ব্যবহার সম্পর্কে আলোচনা করবো। এই একক পাঠে আপনারা নিম্নোক্ত বিষয়গুলি জানতে পারবেন —

- ইউপ্লয়ডি ও অ্যানিউপ্লয়ডির মধ্যে পার্থক্য

- ইউপ্রয়ডির শ্রেণিবিভাগ-অটোপলিপ্লয়ডি (autopolyploidy) এবং অ্যালোপলিপ্লয়ডি (allopolyploidy)-র মধ্যে পার্থক্য
- অটো ও অ্যালোপলিপ্লয়ডির শ্রেণিবিভাগ
- উদ্ভিদ প্রজনন পলিপ্লয়ডির ব্যবহার।

10.2 পলিপ্লয়ডির শ্রেণিবিভাগ

পলিপ্লয়ডিকে প্রথমেই দুইভাগে ভাগ করা হয় - ইউপ্রয়ডি ও অ্যানিউপ্রয়ডি। ইউপ্রয়ডিতে ক্রোমোসোম সংখ্যা ক্রোমোসোম কেতার গুণিতকে পাওয়া যায়। যেমন n (basic/haploid সংখ্যা), $2n$, $3n$, $4n$, ইত্যাদি; যেখানে অ্যানিউপ্রয়ডিতে কয়েকটি ক্রোমোসোম এর কম বেশি হতে পারে, যেমন $2n-1$, $2n+2$ ইত্যাদি। (লেখ চিত্র -6B.1)



n = প্রাথমিক ক্রোমোসোম সংখ্যা, যা গ্যামেটের মধ্যে পাওয়া যায়। A -একটি haploid ক্রোমোসোম কেতা, $A'=A$ -র পরিবর্তিত রূপ, A, B, C , প্রভৃতি ভিন্নধর্মী ক্রোমোসোম কেতা।

লেখ চিত্র - 10.1 - পলিপ্লয়ডির প্রকারভেদ

10.2.1 অ্যানিউপ্রয়ডি

ক্রোমোসোম সংখ্যার হ্রাস-বৃদ্ধির ভিত্তিতে অ্যানিউপ্রয়ডির শ্রেণিবিভাগ করা হয়, যেমন- $2n-1 = \text{monosomic}$ (অর্থাৎ এখানে কোন একটি ক্রোমোসোম pair এর পরিবর্তে কেবল এক সংখ্যায় উপস্থিত), $2n-1-1 = \text{double monosomic}$ (এখানে একটি ক্রোমোসোম মাত্র একদফায় উপস্থিত), তেমনি $-2n+1 = \text{trisomic}$ (এখানে একটি ক্রোমোসোম ত্রিমাত্রায় বর্তমান); double trisomi -যখন দুটি ভিন্ন ক্রোমোসোম ত্রিমাত্রায় থাকে, tetrasomic -একটি ক্রোমোসোম যখন চারবার পাওয়া যায়। তামাক, তুলো, গমে monosomy লক্ষ্য করা গেছে, ধুতুরায় (*Datura stramonium*) অনেক ধরনের trisomy পাওয়া যায়, গমের কয়েকটি শ্রেণি এ tetrasomy দেখা যায়। কখনো কখনো একটি ক্রোমোসোম তার জোড় সমেত অনুপস্থিত থাকে, তখন তাকে বলা হয় nullisomic ($2n-2$), গম এ ধরনের গাছ পাওয়া যায়।

10.2.2 ইউপ্রয়ডি

এখানে কোষের মধ্যে সম্পূর্ণ ক্রোমোসোম কেতা বর্তমান। সাধারণ ভাবে কোষের মধ্যে দুটি কেতা ক্রোমোসোম থাকে—যেগুলি diploid হিসাবে গণ্য। যখন কোন উদ্ভিদে কেবলমাত্র এক কেতা ক্রোমোসোম থাকে, তখন সেটি মোনোপ্রয়ড (monoploid) হিসাবে চিহ্নিত হয়, কখনো কখনো এদের haploid ও বলা হয়। ইউপ্রয়ডি আবার দু রকমের - অটোপলিপ্রয়ডি (autopolyploid) ও অ্যালোপলিপ্রয়ডি (allopolyploid)।

10.2.2.1 অটোপলিপ্রয়ডি

যখন একটি ক্রোমোসোম কেতা গুণিতক সংখ্যায় উপস্থিত থাকে যেমন AAA (autotriploid -কলা), AAAA (autotetraploid -*Tradescantia virginiana*), AAAA AAAAA (autooctaploid আখ) ইত্যাদি। মাইয়োসিসে এরা যথাক্রমে ট্রাইভ্যালেন্ট, টেট্রাভ্যালেন্ট, অক্টাভ্যালেন্ট দর্শায়, ফলে এরা সম্পূর্ণ ভাবে বা আংশিকভাবে অনুর্বর। ট্রিপ্রয়ডি উদ্ভিদ সম্পূর্ণ বন্ধ্যা ও বীজহীন হওয়ায় ফল-উদ্ভিদে এর বিশেষ কদর রয়েছে।

10.2.2.2 অ্যালোপলিপ্রয়ডি

যখন কোন উদ্ভিদে একাধিক ভিন্ন ক্রোমোসোম কেতা দেখা যায়, যেমন - AABB (allotetraploid তুলা), AABBCC (allohexaploid - *Triticum aestivum* বা সাধারণ গম)। মাইয়োসিসে এরা বাইভ্যালেন্ট তৈরি করে, সেই জন্য এরা বন্ধ্যা নয় এবং বিবর্তনে বিশেষ অংশ নিয়েছে। Allotetraploid এবং অন্যান্য অ্যালোপলিপ্রয়ডে যেহেতু মাইয়োসিসে বাইভ্যালেন্ট তৈরি হয়, তাই তাদের আম্ফিডিপ্রয়ডি (amphidiploid) ও বলা হয়।

10.2.2.3 মিশ্র পলিপ্রয়ডি

কিছু উদ্ভিদ গোষ্ঠীতে দুই ধরনের পলিপ্রয়ডির উপস্থিতি দেখা যায় যেমন AAAABB , এদের autoallopolyploid বলা হয়, যেমন *Helianthus tuberosus* বা *Chrysanthemum sp* তে পাওয়া যায়। এছাড়া *solanum tuberosum*, *Delphinium gypsophyllum* প্রভৃতিতে আরো এক রকম পলিপ্রয়ডি দেখা যায় - যেমন $\text{AAA}'\text{A}'$, এখানে দুটি কেতা অন্য দুটির চেয়ে খুবই সমান্য পৃথক, এদের $\text{segmental polyploidy}$ বলে। সারণি 6B.1 এ কয়েকটি পলিপ্রয়ডি

শস্য প্রজাতির উল্লেখ করা হল। যদিও এখানে কয়েকটি উদ্ভিদের উল্লেখ করা হল, তবে সমস্ত জীবজগতে, বিশেষতঃ উদ্ভিদ জগতে বিবর্তনে পলিপ্লয়ডি়র বিশেষ অবদান রয়েছে।

সারণি 10.1 - কয়েকটি পলিপ্লয়ডি় শস্য প্রজাতি

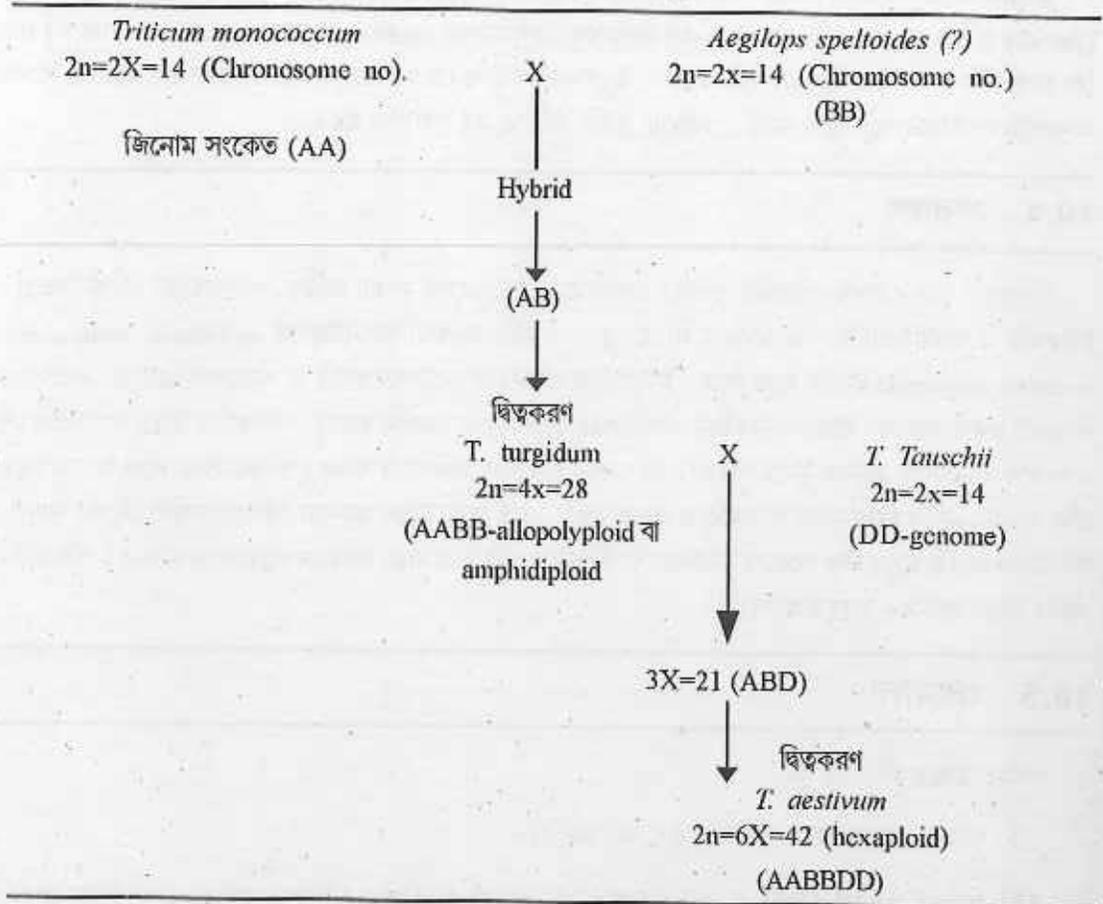
| শস্য | সম্ভাব্য basic ক্রোমোসোম সংখ্যা | ক্রোমোসোম সংখ্যা | প্লয়ডি় মাত্রা |
|-------|---------------------------------|------------------|-----------------|
| Avena | 7 | 42 | 6n |
| কলা | 11 | 22, 33 | 2n, 3n |
| আপেল | 17 | 34, 51 | 2n, 3n |
| বাদাম | 10 | 40 | 4n |
| তামাক | 12 | 48 | 4n |
| তুলা | 13 | 52 | 4n |
| আখ | 10 | 80 | 8n |

10.3 পলিপ্লয়ডি় প্রজনন

বিভিন্ন শস্য প্রজাতির বিবর্তনে পলিপ্লয়ডি়র, বিশেষতঃ অ্যালোপলিপ্লয়ডি়র বিশেষ ভূমিকা রয়েছে, যেমন দেখা যায় গমের বিবর্তনে, যা সারণি 10.2 এ দেখানো হল। 1939 খ্রিঃ Blackeslea দেখালেন যে colchicine প্রয়োগে কোষের বিভাজন পদ্ধতির পরিবর্তনের দ্বারা পলিপ্লয়ডি় আবিষ্ট করা যায়। কলচিসিন *Colchicum autumnale* নামক Liliaceae family ভুক্ত একটি বিরল জাতীয় উদ্ভিদের alkaloid। বর্তমানে কলচিসিন ও তার বিভিন্ন রূপান্তর গবেষণাগারে তৈরি হয়ে থাকে। এই ধরনের পলিপ্লয়ডি় উদ্ভিদ, কত গুলি বিশেষ কারণে উদ্ভিদ প্রজননে ব্যবহার করা হয়ে থাকে, যে গুলি নীচে পরিবেশিত হল -

- উদ্ভূত পলিপ্লয়ডি়কে intra বা inter প্রজাতি সংকরণে ব্যবহার করে নতুন কর্ণিক তৈরি করা যায়।
- পলিপ্লয়ডি় উদ্ভিদে অনেক সংখ্যক উদ্ভূত জীন থাকে যেগুলির পরিব্যক্তির কারণে নতুন প্রকারণ বা প্রজাতির উদ্ভব সম্ভব
- পলিপ্লয়ডি় এক ধরনের পরিব্যক্তি যা Icthal নয়।
- পলিপ্লয়ডি় উদ্ভিদ প্রজাতি বিভিন্ন প্রকার অসমপরিবেশে অপেক্ষাকৃত সহজে বিস্তার লাভ করে। অনুর্বর জমি, খরাপ্রবন অঞ্চলে বেশি সংখ্যায় পলিপ্লয়ডি় উদ্ভিদ দেখা যায়। অটোপলিপ্লয়ডি় প্রজাতি অধিক ঠান্ডা সহ্য করার ক্ষমতা রাখে। পলিপ্লয়ডি় উদ্ভিদ সাধারণভাবে ছত্রাক বা কীটপতঙ্গের আক্রমণ বেশি প্রতিহত করতে পারে। অনেক পলিপ্লয়ডি় উদ্ভিদ আগাছানাশক সহনশীলও বটে। এইসব কারণে উদ্ভিদ প্রজননে আবিষ্ট পলিপ্লয়ডি়র বিশেষ ভূমিকা রয়েছে।

সারণি 10.2 - গমের উৎপত্তি



10.2.2 কয়েকটি আবিষ্কৃত পলিপ্লয়ডি

পলিপ্লয়ডির মাধ্যমে প্রায় 50 টি ধানের ভ্যারাইটি, 20 টিরও বেশি গমের কর্ষিতক, পপলার, আঙ্গুর, ন্যাসপাতি, লিচু, আনারস, লেবু, আমলকি, চন্দন প্রভৃতির নতুন প্রকার সৃষ্টি হয়েছে।

তামাকের একটি প্রজাতি *Nicotiana glauca* সম্ভবতঃ প্রথম আবিষ্কৃত পলিপ্লয়ডি। Clowson 1925 খ্রিঃ *N. tabacum* (2n=48) ও *N. glutinosa* (2n=24)-র সংকরায়ণে যে F₁ হাইব্রিড পান, তার মধ্যে একটি স্বতস্ফূর্ত ভাবে ক্রোমোসোমের দ্বিভ্রকরণে 2n=72 chromosome দর্শায়, যেটি পরে *N. glauca* নামে পরিচিত হয়।

1972 খ্রিঃ রুশীয় বিজ্ঞানী Karpechenko প্রথম synthetic polyploid তৈরি করেন; তিনি মূলা (*Raphanus sativus*, 2n=18) ও *Brassica oleracea* (2n=18) র মধ্যে সংকরায়ণে যে F₁ পান, তার ক্রোমোসোমের দ্বিভ্রকরণে যে উর্বর অপর্য তৈরি করেন সেটি *Raphanobrassica* (2n=36) নামে পরিচিত হয়। লক্ষ্যণীয় এটি একটি আন্তঃগণীয় সংকরণ।

Synthetic পলিপ্লয়ডি়র আরো একটি বিশিষ্ট উদাহরণ - Triticale ($2n=56$)। এটি *Triticum aestivum* ($2n=42$) ও *Secale cereale* ($2n=14$) এর সংকরের ক্রোমোসোম doubling মাধ্যমে পাওয়া যায়। 1985-1990 খ্রিঃ আন্তর্জাতিক গম বিজ্ঞানীরা এর সৃষ্টি করেন। উৎপাদনশীলতা ও রোগপ্রতিরোধ ক্ষমতার জন্য এই কৃষিতক বিশেষ আদরণীয়। বর্তমানে পৃথিবীতে মোট 2,50000 হেক্টর জমিতে এই গম চাষ হয়।

10.4 সারাংশ

পলিপ্লয়ডি এক ধরনের পরিব্যক্তি যেখানে কেবলমাত্র ক্রোমোসোম সংখ্যা জড়িত। পলিপ্লয়ডি়র প্রধান বিভাগ - ইউপ্লয়ডি ও অ্যানিউপ্লয়ডি। ক্রোমোসোম সংখ্যার হ্রাস বা বৃদ্ধি অনুযায়ী অ্যানিউপ্লয়ডি nullisomic, monosomic, trisomic, tetrasomic ইত্যাদি হতে পারে। ইউপ্লয়ডি়র প্রধানভাগ অটোপলিপ্লয়ডি ও অ্যালোপলিপ্লয়ডি। এগুলিরও কয়েকটি প্রকার রয়েছে। উদ্ভিদের বিবর্তনে পলিপ্লয়ডি়র উল্লেখযোগ্য অবদান রয়েছে। পলিপ্লয়ডি উদ্ভিদ অসমপরিবেশ এবং রক্ষণ আবহাওয়া মানিয়ে নিতে সক্ষম। এরা অনুর্বর জমিতেও অধিকতর সফল। পলিপ্লয়ডি়র মধ্যে অনেক উদ্ভূত জীন থাকায়, এদের মধ্যে নতুন পরিব্যক্তির প্রকাশ সহজ। সেই জন্য উদ্ভিদ প্রজননে পলিপ্লয়ডিগুলি বিশেষ আদৃত। কলচিসিন প্রভৃতি রাসায়নিক প্রয়োগে কৃত্রিমভাবে পলিপ্লয়ডি সৃষ্টি করা যায়। বর্তমানে প্রচুর সংখ্যক আবৃত পলিপ্লয়ডি প্রকার উদ্ভিদ প্রজননে ব্যবহৃত হচ্ছে।

10.5 প্রশ্নমালা

1. সঠিক উত্তরে দাগ দিন —

(ক) আধের ক্রোমোসোম সংখ্যা - 40, 60, 80, 100

(খ) bread wheat (গম) - autotetraploid, amphidiploid, allohexaploid, autohexaploid, allohexaploid, autohexaploid

(গ) এর মধ্যে ট্রিপ্লয়ডি কোনটি - বাদাম, তুলো, তামাক, আপেল।

(ঘ) প্রথম কলচিসিন ব্যবহার কে করেন - Karpechenko, Clowson, de Vries, Blackeslea

2. শূণ্য স্থান পূর্ণ করুন—

ক) 1916 খ্রিঃ ————— প্রথম পলিপ্লয়ডি শব্দটি ব্যবহার করেন।

খ) Raphanobrassica একটি ————— সংকর।

গ) Helianthus tuberosus একটি ————— প্রজাতি।

ঘ) Colchicine ————— প্রজাতি থেকে পাওয়া যায়, যা ————— family ভুক্ত।

3. সবিস্তার উত্তর দিন -

- ক) বর্তমান গমের উৎপত্তি সংক্ষেপে বর্ণনা করুন।
- খ) উদ্ভিদ প্রজনন পলিপ্লয়ডি কেন আদৃত?
- গ) ব্যেকটি পলিপ্লয়ডি শস্যপ্রজাতির নাম, ক্রোমোসোম সংখ্যা ও প্লয়ডি মাত্রার উল্লেখ করুন।
- ঘ) উদাহরণ সহ বিভিন্ন প্রকার পলিপ্লয়ডির বর্ণনা দিন।

4. টীকা লিখুন

- ক) সেগমেন্টাল পলিপ্লয়ডি (খ) Raphanobrassica, (গ) Triticale, (ঘ) monoploid

10.6 উত্তর সংকেত

- 1. 80, allohexaploid, আপেল, Blackeslea
- 2. Clowson, আন্তর্গণ, auto-allopolyploid, Colchicum autumnale, Liliaceae
- 3. (ক) সারণি 6B.2, (খ) 6B.3- দেখুন, (গ) সারণি 6B.1, (ঘ) 6B.2, 6B.2.1, 6B.2.2, 6B.2.2.1, 6B.2.2.2, 6B.2.2.3
- 4. ক) 6B.2.2.3, (খ) 6B.3.1, (গ) 6B.3.1, (ঘ) 6B.2.2



মানুষের জ্ঞান ও ভাবকে বইয়ের মধ্যে সঞ্চিত করিবার যে একটা প্রচুর সুবিধা আছে, সে কথা কেহই অস্বীকার করিতে পারে না। কিন্তু সেই সুবিধার দ্বারা মনের স্বাভাবিক শক্তিকে একেবারে আচ্ছন্ন করিয়া ফেলিলে বুদ্ধিকে বাবু করিয়া তোলা হয়।

— রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর

ভারতের একটা mission আছে, একটা গৌরবময় ভবিষ্যৎ আছে, সেই ভবিষ্যৎ ভারতের উত্তরাধিকারী আমরাই। নতুন ভারতের মুক্তির ইতিহাস আমরাই রচনা করছি এবং করব। এই বিশ্বাস আছে বলেই আমরা সব দুঃখ কষ্ট সহ্য করতে পারি, অন্ধকারময় বর্তমানকে অগ্রাহ্য করতে পারি, বাস্তবের নিষ্ঠুর সত্যগুলি আদর্শের কঠিন আঘাতে ধূলিসাৎ করতে পারি।

— সুভাষচন্দ্র বসু

Any system of education which ignores Indian conditions, requirements, history and sociology is too unscientific to commend itself to any rational support.

— Subhas Chandra Bose

Price : ₹ 150.00

(NSOU-র ছাত্র-ছাত্রীদের কাছে বিক্রয়ের জন্য নয়)