

প্রাক্কৃতন

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

দূর-সঞ্চারী শিক্ষাদানের স্বীকৃত পদ্ধতি অনুসরণ করেই এই সব পাঠ-উপকরণ লেখার কাজ চলছে। বিভিন্ন বিষয়ের অভিজ্ঞ পদ্ধতিমণ্ডলীর 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 পাঠ্যবস্তুনিচ্ছার সাহায্য নেবেন, তখনই তিনি কার্যত একাধিক শিক্ষকমণ্ডলীর পরোক্ষ অধ্যাপনার তাবৎ সুবিধা পেয়ে যাচ্ছেন।

এইসব পাঠ-উপকরণের চৰ্চা 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 পাঠক্রেন্দ্রে নিযুক্ত শিক্ষা-সহায়কগণের পরামর্শে তার নিরসন অবশ্যই হতে 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-বিচুতি 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

~~SBT 02 : 01~~

সপ্তম পুনর্মুদ্রণ : ফেব্রুয়ারি, 2019

বিশ্ববিদ্যালয় মঞ্চের কমিশনের দূরশিক্ষা ব্যরোর বিধি অনুযায়ী মুদ্রিত।

Printed in accordance with the regulations of the Distance Education Bureau
of the University Grants Commission.



নেতাজি সুভাষ মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়

SBT - 02

অঙ্গসংস্থানবিদ্যা, শ্রেণীবদ্ধকরণবিদ্যা, বাস্তুবিদ্যা, প্রজননবিদ্যা
(ম্নাতক পাঠ্ক্রম)

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 শ্রেণিবদ্ধকরণ (বিভিন্ন গোত্রের সম্পর্কে পরিচিতি)	73-83
একক 6	উদ্ভিদ পারস্পর্য আগমন	84-88
একক 7	জলজ, জাঙাল এবং লবনামু উদ্ভিদের অভিযোজন	89-101
একক 8	অর্থকরী উদ্ভিদবিদ্যা	102-112
একক 9	উদ্ভিদ প্রজনন বিদ্যা	113-120
একক 10	পলিপ্লায়ডি ও পলিপ্লায়ডি প্রজনন	121-127

পরিচিতি

বিষয় : সহায়ক উচ্চবিদ্যা

স্নাতক পাঠক্রম

পাঠক্রম : পর্যায়
SBT : 02 : 01

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

প্রজ্ঞাপন

এই পাঠ-সংকলনের সমুদয় স্বত্ত্ব নেতাজি সুভাষ মুস্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের দ্বারা সংরক্ষিত। বিশ্ববিদ্যালয় কর্তৃপক্ষের লিখিত অনুমতি ছাড়া এর কোনোও অংশের পুনর্মুদ্রণ বা কোনোভাবে উন্মুক্তি সম্পূর্ণ নিবিষ্ট।

মোহন কুমার চট্টোপাধ্যায়
নিবন্ধক

একক - ১ : পুষ্পবিন্যাস ও ফুলের প্রকারভেদ (Inflorescence, Flower and Placentalion)

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 পুঁকেশরের সমসংযোগ
 - 1.2.5 পুঁকেশরের অসমসংযোগ
 - 1.2.6 অমরা ও অমরা বিন্যাস
 - 1.2.7 ডিপ্রক
- 1.3 সারাংশ
- 1.4 অনুশীলনী
- 1.5 উচ্চরমালা

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 দশের 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 অন্তর্গঠন 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 সন্তুষ্টকরণে 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 মঞ্চরীদণ্ড (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 পুষ্পে বৃন্ত থাকে তাদের স্বৃন্তক (Pedicillate) পুষ্প এবং যাদের বৃন্ত থাকে না তাদের অবৃন্তক (Sessile) পুষ্প বলে।

1.3 পুষ্পবিন্যাসের প্রকার ভেদ (Types of Inflorescence) :

পুষ্পবিন্যাস প্রধানত তিনি প্রকার হয় যথা, অনিয়ত (Racemose), নিয়ত (Cymose) এবং মিশ্র (Mixed)।

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

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

এই প্রকার পুষ্পবিন্যাসে পুষ্পদণ্ড বা মঞ্জরীদণ্ডটি অনিদিষ্টভাবে বাড়তে থাকে এবং মঞ্জরীদণ্ডের অগ্রভাগে কখনো কোন পুষ্প উৎপন্ন হয় না। মঞ্জরীদণ্ডের উপর পুষ্পগুলো অগ্রোন্ধুখভাবে (Acropetal) ফোটে, অর্থাৎ পুষ্পগুলো নিচের দিক থেকে উপরের দিকে ফোটে, ফলে সবচেয়ে পরিণত পুষ্পটি নীচে এবং সবচেয়ে অপরিণত পুষ্পটি পুষ্পদণ্ডের উপরে অবস্থান করে।

1.3.1.1 অনিয়ত পুষ্পবিন্যাসের প্রকারভেদ (Types of racemose inflorescence) :

- (a) অনিদিষ্ট বা রেসিম (Raceme) : এক্ষেত্রে পুষ্পদণ্ড বা মঞ্জরীদণ্ড লম্বা ও অনিদিষ্টভাবে বেড়ে যায় এবং সবৃষ্টক পুষ্পগুলো অগ্রোন্ধুখভাবে ফোটে। প্রতিটি পুষ্পের বৃন্ত প্রায় সমান দৈর্ঘ্যযুক্ত হয়, উদাহরণঃ সরবে (*Brassica juncea*) মূলা (*Raphanus sativus*), আতসী (*Crotalaria juncea*) ইত্যাদি।

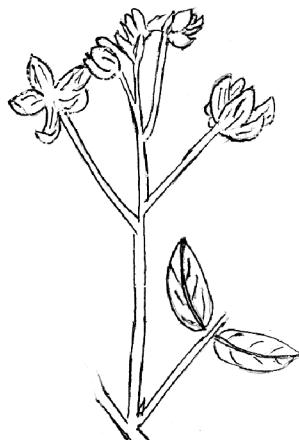


চিত্র : সরবের রেসিম

- (b) সমভূম বা করিম্ব (corymb) : অনিদিষ্টভাবে বাড়তে থাকা পুষ্পদণ্ড বা মঞ্জরীদণ্ডের উপর উৎপন্ন পুষ্পের বৃন্তগুলো অসমান হয়। নীচের 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 করিষ্ণ

- (c) মঞ্জরী বা স্পাইক (spike) : একেত্রে পুষ্পদণ্ড বা মঞ্জরীদণ্ডটি রেসিমের মতো লম্বা এবং অনিদিষ্টভাবে বেড়ে যায় কিন্তু পুষ্পগুলো অবস্থক (sessile) হয়, উদাহরণ—আপাং (*Achyranthes aspera*), গীলকাস্ত (*Ecbolium viridis*) ইত্যাদি।



চিত্র : আপাং এর স্পাইক

- (d) চমসামঞ্জরী বা স্প্যাডিক্স (Spadix) : এই প্রকার পুষ্পবিন্যাসে মঞ্জরী বা স্পাইকের সামান্য বৃপ্তান্তর দেখা যায়। একেত্রে পুষ্পদণ্ডটি অপেক্ষাকৃত রসালো ও মোটা হয় এবং এক বা একাধিক, বিশেষ ধরনের, বৃহদাকার, চমসা (spathe) নামক মঞ্জরীপত্র দিয়ে আবৃত থাকে। একেত্রে পুষ্পগুলো একলিঙ্গ বা ক্লীব

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

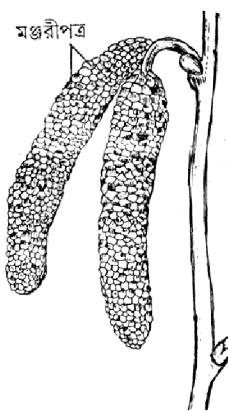


চিত্র : কচুর চমসামঝরী

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

এটি একলিঙ্গ পুষ্পবিশিষ্ট এক প্রকার রূপান্তরিত মঝরী (spike) মাত্র। এক্ষেত্রে পুষ্পদণ্ড বা মঝরীদণ্ডটি সরু ও খুব দুর্বল হয় ফলে ঋজু বা খাড়া হয়ে থাকতে পারে না এবং নীচের দিকে ঝুলে পড়ে। নিয়েকের পর পরিণত অবস্থায় ক্যাটকিন ঝারে পড়ে।

উদাহরণ : মুক্তোকুরি (*Acalypha indica*), হ্যাজেল (*Corylus sp.*)



চিত্র : হ্যাজেল এর ক্যাটকিন

(f) স্ট্রোবাইল (Strobile) :

একেত্রে মঞ্জরী বা স্পাইক পুষ্পবিন্যাসের সামান্য রূপান্তর ঘটেছে। এখানে পুষ্পদণ্ড বা মঞ্জরীদণ্ডের উপর অবস্থিত শঙ্কপত্র বা মঞ্জরীপত্রের (membranous bract) কক্ষে (axil) পুষ্প উৎপন্ন হয়।
উদাহরণ : হপ (*Humulus lupulus*)।



চিত্র : হপ-এর স্ট্রোবাইল

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

এই ধরনের পুষ্পবিন্যাস বিশেষকরে গ্রামিনী (গোঁড়েসী) গোত্রের উদ্ভিদে দেখা যায়। একটি অনুমঞ্জরীতে এক বা একাধিক পুষ্প উৎপন্ন হয়। সম্পূর্ণ অনুমঞ্জরীর নীচের দিকে সাধারণত দুটি মঞ্জরীপত্র বা প্লুম (glume) থাকে যার উপরের দিকে অবস্থিত প্রতিটি পুষ্প লেম্মা (lemma) ও পেলিয়া (palea) নামক মঞ্জরীপত্র ও মঞ্জরীপত্রিকার কক্ষে উৎপন্ন হয়। উদাহরণ ধান (*Oryza sativa*), গম (*Triticum aestivum*) ইত্যাদি।



চিত্র : গমের অনুমঞ্জরী

(h) ছত্রমঞ্জরী (Umbel) :

একেত্রে পুষ্পদণ্ড বা মঞ্জরীদণ্ডটি অত্যন্ত সঞ্চুচিত হয় এবং মঞ্জরীদণ্ডের অগ্রভাগ থেকে প্রায় সমান

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



চিত্র : থানকুনির ছত্রমঞ্জরী

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

একেত্রে প্রধান অক্ষটি দৈর্ঘ্যে বৃদ্ধি না পেয়ে স্থূল, স্ফীত, ও প্রসারিত হয়ে পুষ্পাধারে (receptacle) পরিণত হয়। পুষ্পাধারের উপর অসংখ্য অবৃত্তক পুষ্প যাদের পুষ্পিকা (florets) বলে, প্রান্ত থেকে ক্রমে কেন্দ্রের দিকে ফুটতে থাকে। পুষ্পাধারের নীচে পুষ্পাধারকে আবৃত করে কতকগুলো ছোট ছোট মঞ্জরীপত্র (bracts) চক্রাকারে সজ্জিত থাকে। একে মঞ্জরী পত্রাবরণ (Involucro 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 ক্যাপিচিউলাম

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 পুষ্পবৃক্ষ অবস্থান করে। উদাহরণ—জবা (*Hibiscus rosa sinensis*), বেরেলা (*Sida cordifolia*) ইত্যাদি।



চিত্র : জবার একক পুষ্পবিন্যাস

- (b) **একপার্শীয় (Monochasium or Uniparous cyme)** : এই জাতীয় পুষ্পবিন্যাসে মঞ্জরীদণ্ডের শীর্ষের পুষ্পটির একটু নীচে একটি শাখা নির্গত হয় এবং এই শাখার শীর্ষে আর একটি পুষ্প উৎপন্ন হয়। পরে এই শাখাদণ্ডের শীর্ষের পুষ্পটির সামান্য নীচে থেকে একটি পুষ্পবৃক্ষ প্রশাখা নির্গত হয়। একইভাবে ক্রমাগতে একটির পর একটি পুষ্প উৎপন্ন হতে থাকে।
একপার্শীয় সাইমোজ পুষ্পবিন্যাস নিম্নলিখিত দুই প্রকার হতে পারে—

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



চিত্র : একপার্শ্বীয় নিয়ত পুষ্পবিন্যাস
বৃশিকাকার (রেখাচিত্রে)



চিত্র : একপার্শ্বীয় নিয়ত পুষ্পবিন্যাস
শুঙ্কার (রেখাচিত্রে)

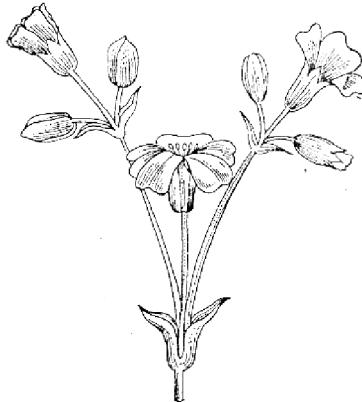
- (ii) বৃশিকাকার সাইম (**Scorpoid cyme**)

একেতে পুষ্পগুলো পর্যায়ক্রমে ডান ও বাম দিকে উৎপন্ন হয়।

উদাহরণ—হাতিশুঁড় (*Heliotropium indicum*)

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

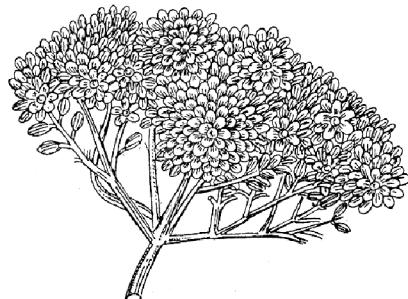
এই প্রকার পুষ্পবিন্যাসে মঞ্জরীদণ্ডের শীর্ষে একটি পুষ্প উৎপন্ন হবার পর তার নীচে থেকে দুটি শীর্ষপুষ্প সমন্বিত শাখা উৎপন্ন হয়। উদাহরণ—ফেঁচু (*Clerodendron infortunatum*), পিঙ্ক (*Dianthus chinensis*) ইত্যাদি।



চিত্র : পিঙ্কের দ্বিপার্শ্বীয় নিয়ত পুষ্পবিন্যাস

(d) বহুপার্শ্বীয় (Polychasium or Multiparous cyme)

এক্ষেত্রে প্রথমে মঞ্জরীদণ্ডের শীর্ষে একটি পুষ্প উৎপন্ন হয়, তার নীচে দুটি অধিক শীর্ষপুষ্পযুক্ত শাখা উৎপন্ন হয় এবং প্রতিটি শাখা আবার একইভাবে প্রশাখা উৎপন্ন করে। উদাহরণ আকন্দ (*Calotropis procera*), ভাইবারনাম টিনাস (*Viburnum tinus*) ইত্যাদি।

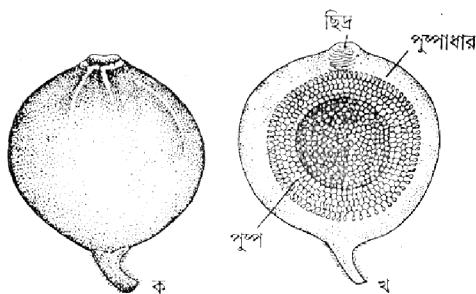


চিত্রঃ ভাইবারনাম টিনাসের বহুপার্শ্বীয় নিয়ত পুষ্পবিন্যাস

বিশেষ ধরনের নিয়ত বা সাইমোজ পুষ্পবিন্যাস (Special type of definite or cymose inflorescence) :

পূর্বে উল্লেখ করা পুষ্পবিন্যাস ছাড়াও নিম্নলিখিত কয়েকটি বিশেষ ধরনের নিয়ত পুষ্পবিন্যাস দেখা যায়।

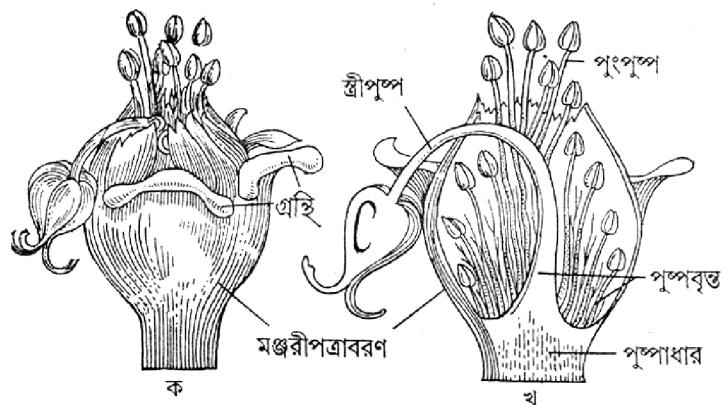
- (i) উদ্ভূত বা হাইপ্যানথোডিয়াম (Hypanthodium) : এই ধরনের পুষ্পবিন্যাসের গঠন বট বা ডুমুরের ক্ষেত্রে দেখা যায়। এক্ষেত্রে পুষ্পাধার বেশ বড়, গোলাকার এবং পুষ্পাধারের ভেতরটি ফাঁপা যার শীর্ষে শক্ত মঞ্জরীপত্র দিয়ে আবৃত একটি ছোট ছিদ্র থাকে। ভেতরের ফাঁপা অংশের উপরের দিকে পুঁপুঁপ এবং নীচের দিকে স্ত্রীপুষ্প উৎপন্ন হয়। পুষ্পাধারের ভেতরে পুষ্পগুলো নিয়ত বিন্যসে বিন্যস্ত থাকে। উদাহরণ— ডুমুর (*Ficus cunea*), বট (*Ficus benghalensis*) ইত্যাদি।



চিত্রঃ বিশেষ ধরনের নিয়ত পুষ্পবিন্যাস-ডুমুরের উদ্ভূত বা হাইপ্যানথোডিয়াম

(ii) ভংগার মঞ্জুরী বা সায়াথিয়াম (Cyathium)

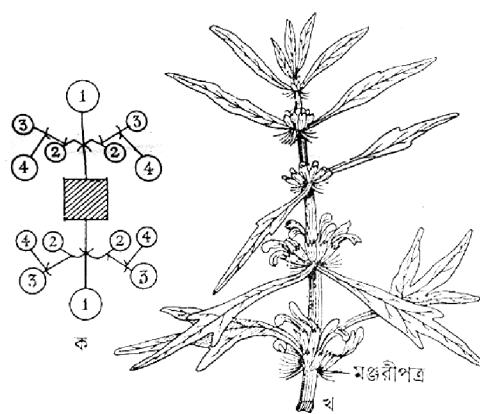
এই প্রকার পুষ্পবিন্যাসে পুষ্পদণ্ড বা মঞ্জুরীদণ্ডটি উত্তল পুষ্পাধারে পরিণত হয় এবং পুষ্পাধারের শীর্ষে একটি মাত্র স্বন্দরক স্ত্রীপুষ্প উৎপন্ন হয় যার চারধারে স্বন্দরক ও একটি মাত্র পুঁকেশরযুক্ত অনেকগুলি পুঁপুস্প নিয়তভাবে বিন্যস্ত থাকে। এক্ষেত্রে কতকগুলো মঞ্জুরীপত্রাবরণ পুষ্পাধারের নীচেরদিকে বেষ্টন করে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



চিত্রঃ বিশেষ ধরনের নিয়ত পুষ্পবিন্যাস। লালপাতার সায়াথিয়াম ; ক—সম্পূর্ণ পুষ্পবিন্যাস
বহিঃদৃশ্য, খ—পুষ্পবিন্যাসের লম্বচেদে পুষ্পের বিন্যাস দেখানো হয়েছে।

(iii) ভার্টিসিলেস্টার (Verticillaster) :

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



চিত্রঃ বিশেষ নিয়ত পুষ্পবিন্যাস। রক্তদ্রোণের ভার্টিসিলেস্টার; ক—পুষ্পবিন্যাসের রেখাচিত্রূপ ; খ—পত্রকক্ষে পুষ্পবিন্যাস।

(iv) নিয়ত ক্যাপিটেট (Cymose capitate) :

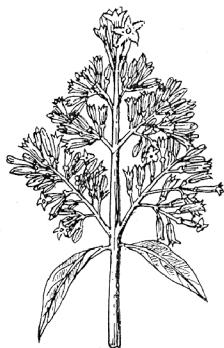
এক্ষেত্রে পুষ্পাধারটি সঙ্কুচিত ও স্ফীত হয়ে গোল আকার ধারণ করে এবং তার উপর অসংখ্য পুষ্প নিয়ত বিন্যাসে বিন্যস্ত থাকে। উদাহরণ : কদম (*Anthocephallus cadamba*)

1.3.3 মিশ্র পুষ্পবিন্যাস (Mixed Inflorescence) :

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

(i) মিশ্র প্যানিকল (Mixed panicle) :

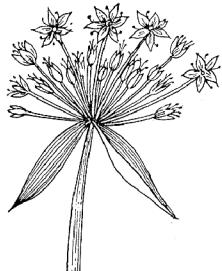
এইপ্রকার পুষ্পবিন্যাসের প্রাথমিক অক্ষটি অনিয়ত হলেও এর শাখাগুলোর শীর্ষে পুষ্প উৎপন্ন হয় যা একটি নিয়ত পুষ্পবিন্যাসের বৈশিষ্ট্য। উদাহরণ—লিঙ্গুস্ট্রাম (*Lingustrum vulgare*)



চিত্র : লিঙ্গুস্ট্রাম-এর মিশ্র প্যানিকল

(ii) নিয়ত আম্বেল (Cymose umbel) :

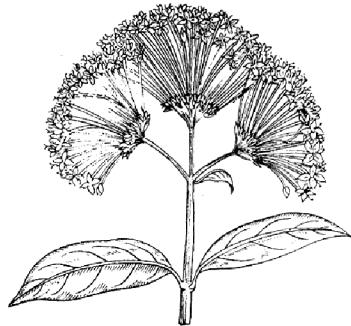
এই প্রকার পুষ্পবিন্যাসে অনেকগুলো নিয়ত বিন্যাস ছাতার আকারে সাজানো থাকে। উদাহরণ— পিঁয়াজ (*Allium cepa*)



চিত্র : পিঁয়াজের নিয়ত আম্বেল

(iii) নিয়ত কোরিম্ব (Cymose corymb) :

একেত্রে কতকগুলো নিয়ত বিন্যাস কোরিম্বের মত সাজানো থাকে। উদাহরণ— রঞ্জন (*Ixora parvifolia*)।



চিত্র : নিয়ত কোরিম্ব (রঞ্জনে)

(iv) থিরসাস (Thyrus) :

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

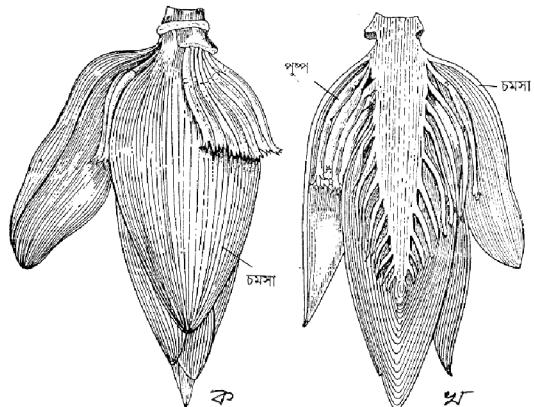


চিত্র : মিশ্র পুষ্পবিন্যাস। আঙুরের থিরসাস।

(v) মিশ্র চমসামঞ্জরী (Mixed spadix) :

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

সজ্জিত থাকে এবং প্রতিটি পুষ্পের সমষ্টি একটি চমসা (spathe) দ্বারা ঢাকা থাকে। উদাহরণ —কলা (*Musa paradisiaca*)।



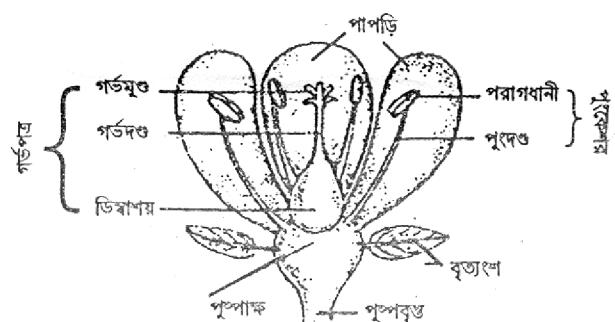
চিত্র ৪: মিশ্র পুষ্পবিন্যাস। কলার মিশ্র চমসা মঞ্জুরী বা স্প্যাডিক্স—ক. সম্পূর্ণ পুষ্পবিন্যাসের বহিরাকৃতি; খ. লম্বচেহ্দে পুষ্পবিন্যাস।

1.2 পুষ্প বা ফুল (Flower) :

জনন ও বংশবিস্তারে সাহায্যকারী রূপান্তরিত বিটপকে পুষ্প বা ফুল বলে। ফুল হল সপুষ্পক উদ্ভিদের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ। ফুল সাধারণত উদ্ভিদের শাখা-প্রশাখার অগ্র বা কান্দিক মুকুল থেকে উৎপন্ন হয়।

1.2.1 পুষ্প বা ফুলের বিভিন্ন অংশ (Parts of a flower) :

একটি সম্পূর্ণ ফুলে চারটি অংশ থাকে। এদের বৃতি (Calyx), দলমণ্ডল (Corolla), পুঁত্সবক (Androecium) ও স্ত্রীস্তবক (Gynoecium) বলে। এই চার প্রকার স্তবক ফুলের পুষ্পাক্ষের উপর বাইরে থেকে ভিতরের দিকে সাজানো থাকে।



চিত্র ৫: একটি আদর্শ পুষ্পের বিভিন্ন অংশ

(i) বৃতি (Calyx) :

বৃতি হল ফুলের সবচেয়ে বাইরের বা নীচের স্তবক। সাধারণত সবুজ রঙের স্তবক। বৃতির একটি পাতার মত অংশকে বৃত্যাংশ বা সেপাল (sepal) বলা হয়। কোন কোন ফুলে (জবা) বৃতির বাইরে আরও ছোট পাতার মত অংশ থাকে, এদের উপবৃতি (epicalyx) বলে।

(ii) দলমণ্ডল (Corolla) :

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

(iii) পুঁস্তবক (Androecium) :

দলমণ্ডলের ভেতরের স্তবকটি হল পুঁস্তবক। এর এক একটি অংশকে পুঁকেশর (Stamen) বলে। প্রতিটি পুঁকেশের নীচের দণ্ডের মত লম্বা অংশটি কে পুঁদণ্ড ও উপরের খলির মত ছোট অংশটিকে পরাগধানী বলে। পরাগধানীর মধ্যে অসংখ্য পরাগরেণু উৎপন্ন হয়। পরাগরেণু পুঁজন 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 গর্ভকেশের তিনটি অংশ—যথা নীচের ফোলা অংশটি ডিস্বাশয়, তার উপরের সরু অংশটি গর্ভদণ্ড ও সবার উপরের অংশটি হল গর্ভমুণ্ড। ডিস্বাশয়ে বা গর্ভশয়ের ভেতরে ডিস্বক এবং ডিস্বকের 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 বৃতি, দলমণ্ডল, পুঁকেশর 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— কুমড়ো, লাউ ইত্যাদি।

(ii) সমাঙ্গ ও অসমাঙ্গ ফুল (Regular and Irregular flowers) :

সমাঙ্গ ফুলের প্রতিটি স্তবকের (যেমন, বৃতি, দলমণ্ডল, পুঁকেশরচক্র 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 অসমাঙ্গ 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— অপরাজিতা, মটর, কলাবতী ইত্যাদি।

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

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

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

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

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

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

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

যখন কোন ফুলের পুষ্পাক্ষের উপর স্তবকগুলি চক্রাকারে সাজানো থাকে তখন তাকে আবর্তপুষ্প বলে। যেমন, শ্বেত হৃড়হুড়ে (*Gynandropsis gymandra*)।

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

1.2.3 পুষ্পপত্র বিন্যাস (Aestivation) :

ফুলের পুষ্পাক্ষের উপর পুষ্পপত্রের (বৃত্যাংশ ও দলাংশ ইত্যাদি) বিন্যাস পদ্ধতিকে পুষ্পপত্র বিন্যাস (aestivation) বলে।

পুষ্পপত্র বিন্যাস নিম্নলিখিত প্রকার দেখা যায়—

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

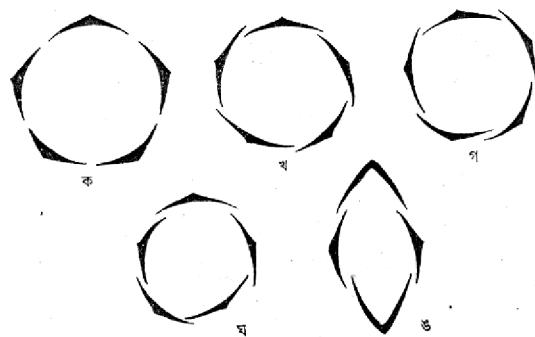
(iii) **ইম্ব্ৰিকেট (Imbricate)** : এক্ষেত্ৰে বৃত্যাংশ ও দলাংশগুলো এমনভাৱে বিন্যস্ত থাকে যাতে একটি সম্পূর্ণ বাইরে ও একটি সম্পূর্ণ ভেতৱে এবং অবশিষ্টগুলো টুইস্টেড-এর মত অবস্থান কৰে। যেমন— কালকাসুন্দে।

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

এক্ষেত্ৰে বৃত্যাংশ বা দলাংশগুলো এমনভাৱে বিন্যস্ত থাকে যে কোন দুটি বৃত্যাংশ বা দলাংশ বাইৱের দিকে এবং দুটি ভেতৱের দিকে অবস্থান কৰে। যেমন— আকন্দ।

(v) **ভেক্সিলারী (Vexillary) :**

এই প্ৰকাৰ পুষ্পপত্ৰ বিন্যাসে পাঁচটি পুষ্পপত্ৰে (দলাংশ) মধ্যে সবচেয়ে বড় আকৃতিৰ পুষ্পপত্ৰটি (দলাংশ) বাইৱের দিকে থাকে; এৰ ভেতৱেৱে দিকে পাথীৰ ডানার মত দুটি পাঞ্চীয় দলাংশ বৰ্তমান, এৱা আৱো দুটি ক্ষুদ্ৰ এবং নৌকাকৃতি দলাংশকে ঘিৱে রাখে। যেমন— অপৱাজিতা, মটৱ ইত্যাদি।



চিত্ৰ ৪: বিভিন্ন প্ৰকাৰ পুষ্পপত্ৰ বিন্যাস।

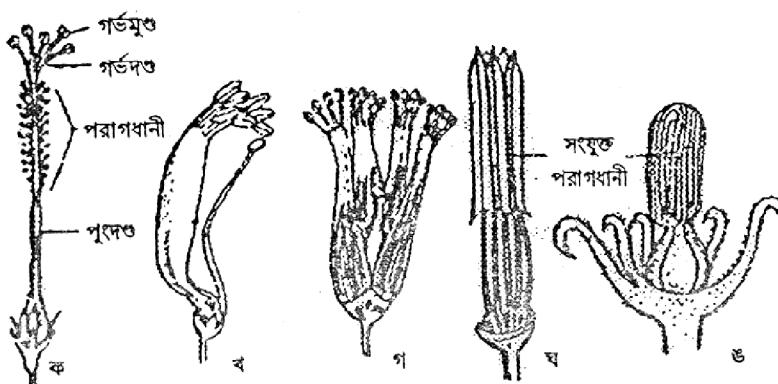
ক—ভ্যালভেট ; খ—টুইস্টেড ; গ—ইম্ব্ৰিকেট ; ঘ—কুইনকানসিয়াল ; ঙ—ভেক্সিলারী।

1.2.4 পুংকেশৱেৱ সমসংযোগ (Cohesion of Stamens) :

- (a) যখন সব পুংকেশৱেৱ পুংদণ্ডগুলো পৱন্পৱ যুক্ত থাকে তখন তাকে অ্যাডেলফিক বলে। যখন পুংদণ্ডগুলো যুক্ত হয়ে একটি গুচ্ছ গঠন কৰে এবং পৱাগধানীগুলো যুক্ত থাকে তখন তাকে মোনাডেলফাস (Monadelphous) বলে। যেমন, ম্যালভেসী গোত্ৰেৱ উল্টিদে (জবা) দেখা যায়।
 যখন ফুলে সমস্ত পুংদণ্ডগুলো পৱন্পৱ যুক্ত হয়ে দুটি গুচ্ছ তৈৱি কৰে তখন তাকে ডায়াডেলফাস (Diadelphous) বলে। যেমন— প্যাপিলিওনেসী গোত্ৰেৱ উল্টিদে (মটৱ, অপৱাজিতা ইত্যাদি) দেখা যায়।

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

- (b) যখন পুংকেশরের কেবলমাত্র পরাগধানীগুলো পরস্পর যুক্ত হয় কিন্তু পুংদণ্ডগুলো যুক্ত থাকে না তখন তাকে যুক্ত পরাগধানী (Syngenecious) বলে। যেমন— কম্পোজীটি বা অ্যাস্টারেসী গোত্রের উল্লিদে (গাঁদা, সূর্যমুখী ইত্যাদি) দেখা যায়।
- (c) যখন কোন ফুলে সকল পুংকেশরের পুংদণ্ড ও পরাগধানী সম্পূর্ণভাবে পরস্পর যুক্ত থাকে তখন তাকে যুক্ত পুংকেশর (Syngenecious) বলে। যেমন— কিউকারবিটেসী গোত্রের উল্লিদে (কুমড়ো, লাউ ইত্যাদি) দেখা যায়।



চিত্রঃ পুংকেশরের বিভিন্নপ্রকার সমসংযোগ

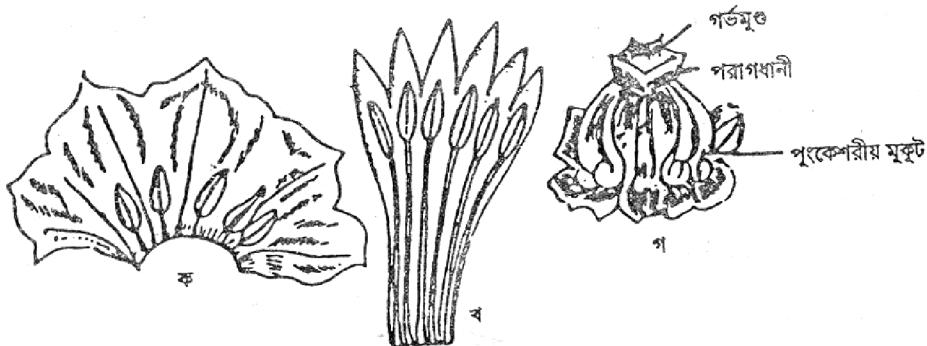
ক. একগুচ্ছ খ. দ্বি-গুচ্ছ গ. বহুগুচ্ছ ঘ. সিনজেনেসিয়াস পুংকেশর ঝ. সাইন্যান্ড্রাস পুংকেশর

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 দললম্ব পুংকেশর (Epipetalous stamen) বলে। যেমন— ধূতুরা, নয়নতারা ইত্যাদি ফুলে দেখা যায়।
- (b) পুষ্পপুটের সাথে সংযুক্তি - এক্ষেত্রে পুংকেশরগুলো ফুলের পুষ্পপুটের সাথে সংযুক্ত থাকে। এই অবস্থায় পুংকেশরকে পুষ্পপুটলম্ব পুংকেশর (Epiphyllous stamen) বলে। যেমন— রজনীগন্ধা (tuberose) ফুলে দেখা যায়।

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



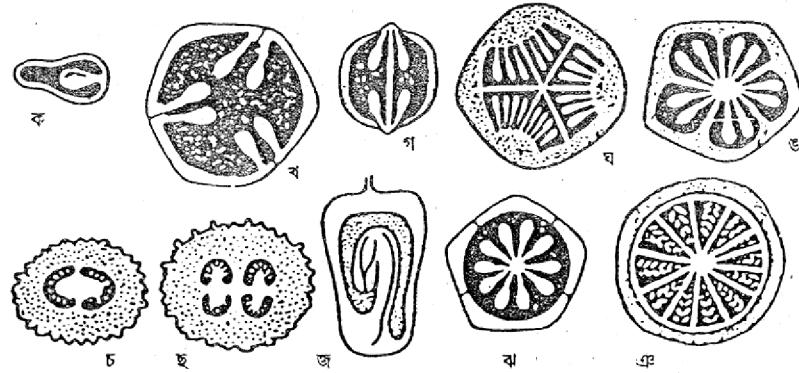
চিত্রঃ পুঁকেশরের অসমসংযোগ
ক. দললগ্ন খ. পুঁপমুটলগ্ন গ. গাইন্যানড্রাস

1.2.6 অমরা ও অমরাবিন্যাস (Placenta and Placentation) :

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

- (a) **প্রান্তীয় (Marginal) :** এই প্রকার অমরাবিন্যাস একগর্ভপত্রী ফুলের ডিস্বাশয়ের ভেতর বিকশিত হয়। এক্ষেত্রে গর্ভপত্রের দুটি প্রান্তের সংযোগস্থানে অমরা উৎপন্ন হয় বলে একে প্রান্তীয় অমরাবিন্যাস বলে। যেমন— অপরাজিতা, মটর ইত্যাদি।
- (b) **বহুপ্রান্তীয় (Parietal) :** এক্ষেত্রে স্ত্রীস্তবক বহুগর্ভপত্রী কিন্তু ডিস্বাশয় একপ্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হয়। এখানে অমরা গর্ভপত্রের সংযুক্ত প্রান্তের ভেতরের দিক থেকে উৎপন্ন হয়। যেমন— শশা, সরষে, কুমড়ো ইত্যাদি।
- (c) **অক্ষীয় (Axile) :** এই প্রকার অমরাবিন্যাস বহুগর্ভপত্রী স্ত্রীস্তবকে দেখা যায় যেখানে প্রতিটি গর্ভপত্রের কিনারা ভেতরের দিকে অগ্রসর ও সংযুক্ত হয়ে একটি অক্ষ গঠন করে। এরফলে ডিস্বাশয়টি বহুপ্রকোষ্ঠবিশিষ্ট হয় এবং অমরা অক্ষ বরাবর উৎপন্ন হয়। যেমন— ধূতুরা, জবা ইত্যাদি।
- (d) **মুক্তমধ্য (Free-central) -** মুক্তমধ্য অমরাবিন্যাস অনেকটা অক্ষীয় অমরাবিন্যাসের মত কিন্তু এক্ষেত্রে ডিস্বাশয়ের মধ্যে প্রাচীরগুলো বিনষ্ট হয় যার ফলে ডিস্বাশয়টি একপ্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হয়। যেমন— টিউলিপ।
- (e) **মূলীয় (Basal) :** এক্ষেত্রে গর্ভাশয় বা ডিস্বাশয় এক-প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হয় এবং একটি মাত্র ডিস্বকসহ অমরা ডিস্বাশয়ের ভেতরে পাদদেশে উৎপন্ন হয়। যেমন— গাঁদা, সূর্যমুখী ইত্যাদি।

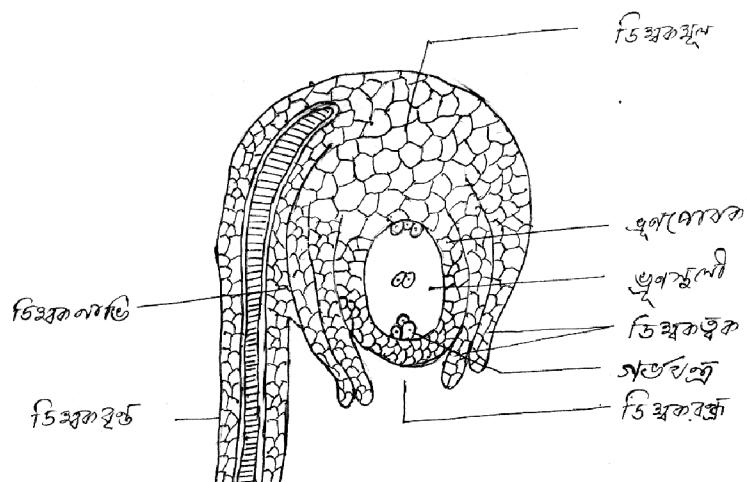
- (f) গাত্রীয় (Superficial) : একেতে স্ত্রীস্তবক বহুগর্ভপত্রী ও ডিম্বাশয় বা গর্ভাশয় বহু-প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হয়। প্রতিটি প্রকোষ্ঠের ভেতরে সমগ্র প্রাচীর গাত্রে অমরা বিন্যস্ত থাকে। যেমন— শালুক।



চিত্রঃ বিভিন্ন প্রকার অমরাবিন্যাস
ক. প্রান্তীয় খ-ঘ. বহু প্রান্তীয় ঝ-ছ. -অক্ষীয় জ. -মূলীয় বা -মুক্ত কেন্দ্রীয় ঝ-ঞ. -গাত্রীয়

1.2.7 ডিস্ক (Ovule) :

ডিম্বাশয়ের মধ্যে অবস্থিত, ডিস্কত্বক দারা আবৃত, এক বা একাধিক ক্ষুদ্র, অনিষিক্ত স্ত্রীরেণুস্থলীকে ডিস্ক বলে।



চিত্রঃ একটি ডিস্কের 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 ডিম্বকগুলির সংযোগস্থলকে বলে ডিম্বকনাভি (hilum)। ডিম্বকের নীচের অংশটি হল ডিম্বকমূল (chalaza)। ডিম্বকের বাইরে অবস্থিত দুটি আবরণীকে ডিম্বকত্তুক বলে। ভূগস্থলীকে ঘিরে থাকা কলাকে ভূগপোষক কলা বলা হয়। ডিম্বকের সম্মুখে অবস্থিত যে স্থানটি ডিম্বকত্তুক দ্বারা আবৃত থাকে না তাকে ডিম্বকরন্ত্র (micropyle) বলে। ডিম্বকের মধ্যস্থলে অবস্থিত থলির মত অংশটিকে ভূগস্থলী বলে। ভূগস্থলীর মধ্যে আটটি নিউক্লিয়াস বিন্যস্ত থাকে। এই নিউক্লিয়াসগুলো পরে কোষে পরিণত হয়। ডিম্বকরন্ত্রের দিকে অবস্থিত তিনটি কোষ গর্ভবন্ধ গঠন করে যার মধ্যবর্তী কোষটি ডিম্বাগু (egg) এবং পার্শ্ববর্তী দুটি কোষকে সহকারী কোষ (synergides) বলে। ‘চালাজা’ অংশের দিকে অবস্থিত তিনটি কোষকে প্রতিপাদ কোষ সমষ্টি (Antipodal cell) বলে। ভূগস্থলীর কেন্দ্রে অবস্থিত দুটি নিউক্লিয়াস যাকে মেরু নিউক্লিয়াস বলে পরিচ্ছরাযুক্ত 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 তিনি প্রকারের। পুষ্প প্রধানত চারটি অংশে বিভক্তি 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 উষ্ণিদের জন্মনে প্রভৃত গুরুত্ব বহন করে।

1.4 অনুশীলনী :

1. ডানদিকের সাথে বাঁদিক মেলান :

- | | |
|---------------|---------------------|
| (a) সূর্যমুখী | (a) হাইপানথোডিয়াম |
| (b) জবা | (b) নিয়ত একক |
| (c) আপাং | (b) ভার্টিসিলাস্টর |
| (d) রক্তদ্রোগ | (d) থিরসাস |
| (e) আঙ্গুর | (e) স্পাইক |
| (f) কলা | (f) মিশ্র স্প্যাডিজ |

2. সংক্ষিপ্ত উত্তর দিন :

- (a) পুষ্পবিন্যাস কাকে বলে?

- (b) ৱেসিমের পুষ্পবিন্যাসের উদাহরণ দিন।
- (c) স্প্যাডিক্স পুষ্পবিন্যাসটির বর্ণনা করুন।
- (d) নিয়ত পুষ্পবিন্যাস বলতে কি বোঝেন?
- (e) পুষ্পপুট কি?
- (f) অসমাঙ্গ ফুল কাকে বলে?
- (g) পুষ্পপত্র বিন্যাস কি?
- (h) মোনাডেলফাস ও সাইনানড্রাস স্ট্যামেন কাদের বলে?
- (i) গাইনানড্রাস কথাটি অর্থ কি?
- (j) প্রান্তীয় অমরাবিন্যাসের একটি উদাহরণ দিন।
3. একটি ডিপ্পকের গঠন বর্ণনা দিন।
4. পুঁকেশরের 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 - ২ : পরাগযোগ, ফল ও বীজ (Pollination, Fruits and Seeds)

গঠন

- 2.1** প্রস্তাৱনা
 উদ্দেশ্য
- 2.2** পরাগযোগ
 - 2.2.1** স্বপরাগযোগ
 - 2.2.2** ইতৰপরাগযোগ
- 2.3** স্ব-পরাগযোগেৰ জন্য অভিযোজন
- 2.4** ইতৰপরাগযোগেৰ জন্য অভিযোজন
- 2.5** পরাগযোগেৰ বাহক
- 2.6** স্ব-পরাগযোগ ও ইতৰপরাগযোগেৰ সুবিধা ও অসুবিধা
- 2.7** ফল
- 2.8** ফলেৰ প্ৰকাৰভেদ
 - 2.8.1** একক ফল
 - 2.8.2** গুচ্ছত ফল
 - 2.8.3** যৌগিক ফল
- 2.9** বীজ
- 2.10** বীজেৰ প্ৰকাৰভেদ
- 2.11** দ্বিবীজপত্ৰী অসম্যল বীজেৰ গঠন
- 2.12** একবীজপত্ৰী সম্যল বীজেৰ গঠন
- 2.13** সারাংশ
- 2.14** অনুশীলনী
- 2.15** উন্নৱমালা

2.1 প্রস্তাবনা :

এই এককে আমরা ফুলের পরাগযোগ, ফল ও বীজ সম্পর্কে আলোচনা করবো। সপুষ্পক উদ্দিদের পরাগযোগ একটি অতি প্রয়োজনীয় প্রক্রিয়া। পরাগযোগের মাধ্যমে উদ্দিদ বৎশবিস্তার করে থাকে। উদ্দিদে পরাগযোগের পর নিয়েক হয় ফলে গাছে ফল ও ফলের মধ্যে বীজ সৃষ্টি হয়। প্রকৃতপক্ষে ফুলের গর্ভশয়টি নিয়েকের 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 উদ্দিদ স্বপরাগযোগ ঘটিয়ে থাকে। ফল আবার প্রকৃত, অপ্রকৃত, সরল, গুচ্ছিত, বা বৌগিক ধরনের হতে পারে যা নির্ভর করে ফুলের গঠনের উপর। ফলের মত বীজও অনেক প্রকার হতে পারে। যেমন—একবীজপত্রী বা দ্বিবীজপত্রী, সম্যল বা অসম্যল 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 পরাগারেণু সেই গাছেই অন্য একটি ফুলের গর্ভমুণ্ডের উপর স্থানান্তরিত হয় তখন তাকে গ্যাইটোনোগ্যামি (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 পরাগারেণু একই প্রজাতিভুক্ত বা অন্য প্রজাতিভুক্ত অপর একটি গাছে উৎপন্ন ফুলের গর্ভমুণ্ডে স্থানান্তরিত হয় তখন তাকে ইতর পরাগযোগ বলে। যেমন—তাল (*Borassus flabellifer*)।

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

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

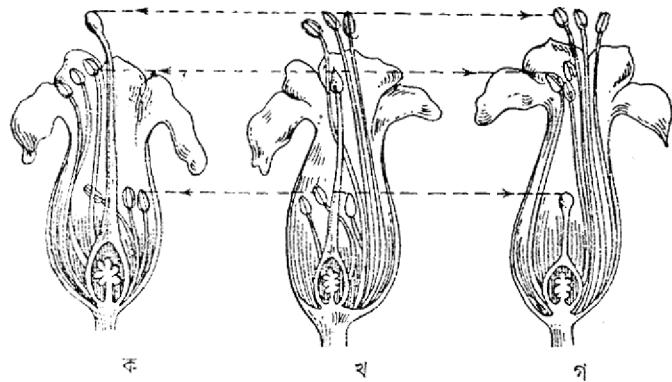
- (i) অনুস্মীলন (Cleistogamy) : এক্ষেত্রে উভয়লিঙ্গ ফুলগুলো কখনই সম্পূর্ণভাবে ফোটে না। আবার কোনো কোনো উদ্ভিদে ফুল মাটির নীচে থাকে (যেমন-কানশিরা)। ফলে এসবক্ষেত্রে স্বপরাগযোগ হতে বাধ্য। উদাহরণ কানশিরা (*Commelina benghalensis*)। দোপাতি (*Impatiens balsamina*) ইত্যাদি।
- (ii) সমপরিণতি (Homogamy) : যখন কোন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

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

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

- (ii) **স্ব-বন্ধ্যাত্ত্ব (Self-sterility)** : একেত্রে 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 উভয়লিঙ্গ ফুলেও স্বপরাগযোগ সম্ভব হয় না এবং ইতরপরাগযোগ ঘটে কারণ একেত্রে পুঁকেশের 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-পুঁৎ পরিণতি (Protandry)**
যখন ফুলের পুঁকেশের গর্ভমুণ্ডের আগে পরিণতি লাভ করে তখন তাকে প্র-পুঁৎ পরিণতি বলে। উদাহরণ—জবা (*Hibiscus rosa-sinensis*)।
 - (b) **প্র-স্ত্রী পরিণতি (Protogyny)**
একেত্রে ফুলের গর্ভমুণ্ডটি পুঁকেশের আগে পরিণতি লাভ করে। উদাহরণ— বেগুন (*Solanum melongena*)।
- (iv) **স্ব-সংগম বিরোধী (Herkogamy) :**
কিছু কিছু ফুলে পুঁকেশের ও গর্ভকেশের একই সঙ্গে পরিণত হলেও কিছু বিশেষ কারণের জন্য স্ব-পরাগযোগ সম্ভব হয় না। যেমন—
- (a) **ঝেঁটু (*Clerodendrum viscosum*)** ফুলে পরাগধানী থেকে গর্ভমুণ্ডটি অনেক দূরে থাকায় স্ব-পরাগযোগ হতে পারে না।
 - (b) **সরবে (*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) :**
একেত্রে ফুলের পুঁকেশের ও গর্ভকেশের বিভিন্ন দৈর্ঘ্যের হয়। অর্থাৎ কতকগুলো ফুলের পুঁৎস্তুটি লম্বা এবং গর্ভদণ্ডটি ছোট, আবার অপর ফুলের পুঁৎস্তুটি ছোট এবং গর্ভদণ্ডটি লম্বা। একেত্রে দেখা যায় যে, লম্বা পুঁকেশের পরাগধানী থেকে লম্বা গর্ভদণ্ডের গর্ভমুণ্ডের উপর এবং ছোট পুঁকেশের 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 ত্রিপ্তা (এক প্রকারের অসমূপ্তা)।

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 গম্ভীর, বর্ণহীন, এবং অনুজ্জ্বল হয়। এদের রেণু খুব ক্ষুদ্র ও হালকা হয় এবং গর্ভদণ্ড লম্বা ও শাখাযুক্ত হয়।

যে সমস্ত ফুলে পরাগযোগ জলের মাধ্যমে ঘটে থাকে তাদের জলপরাগী (*Hydrophily*) বলে। যেমন পাতাবঁাবি (*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) :

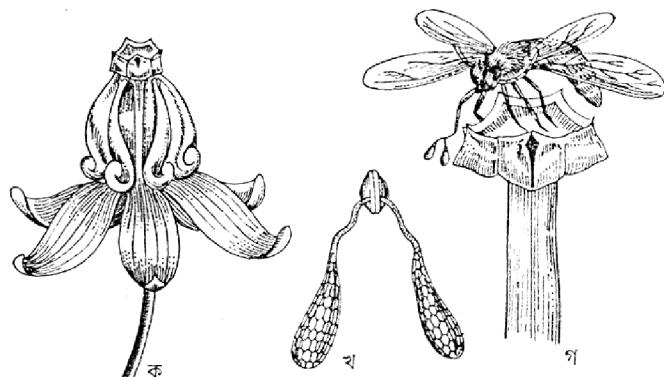
এক্ষেত্রে ফুলগুলো বড়। উজ্জ্বল, গম্ভীর, মধুযুক্ত এবং এদের রেণু আঠাল ও কাঁটাযুক্ত হয়। যেমন—সূর্যমুখী।

(b) পক্ষীপরাগী (Ornithophily) :

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

(c) শম্বুক পরাগী (Malacophily) :

এক্ষেত্রে ফুলগুলো মঞ্জরীদণ্ডের উপর ঘনসন্ধিবিশিষ্ট 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।

স্বপ্নরাগযোগের অসুবিধা

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

2.7 ফল (Fruit) :

সংজ্ঞা : নিষিক্ত, পরিণত ও পরিপক্ষ 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 বৃত্তি বা পুষ্পাক্ষ অংশগ্রহণ করে তখন তাকে অপ্রকৃত 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 (ব) বীজ (seed)। ফুলের ডিম্বাশয় প্রাচীরটি ফলত্বকে পরিণত হয়। এটি শুষ্ক বা রসালো ও স্ফূর্ত হতে পারে। রসালো ফলত্বকের সর্বাপেক্ষা বাইরের স্তর বা আবরণীকে বহিস্তুক বা এপিকার্প (epicarp) বলে।

বহিস্তুকের পরের অংশটিকে মধ্যস্তুক বা মেসোকার্প (mesocarp) এবং সর্বাপেক্ষা ভেতরের স্তরটিকে অস্তস্তুক 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—

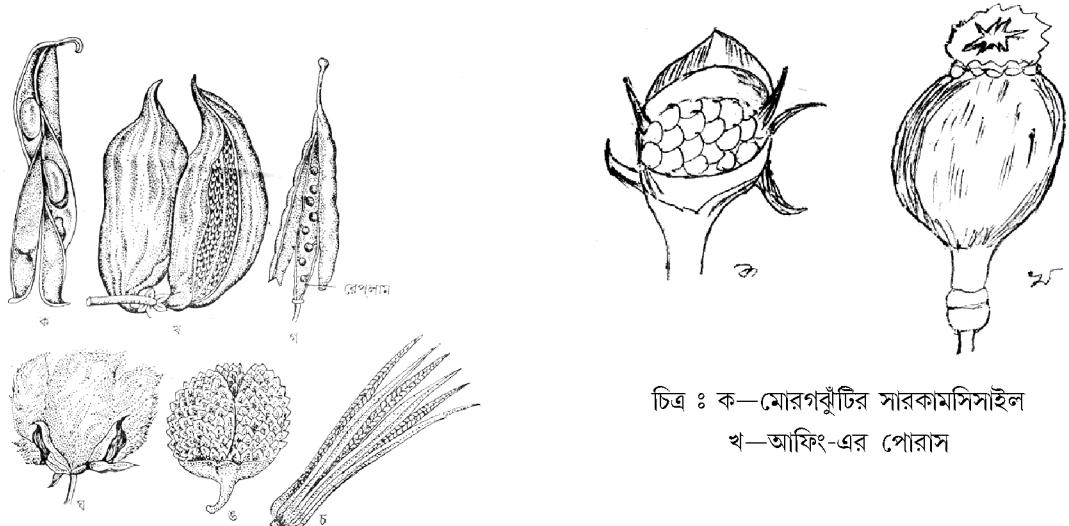
2.8.1 একক ফল (Simple fruit) :

যখন একটি ফুলের একটি মাত্র ডিম্বাশয় থেকে একটি মাত্র ফল উৎপন্ন হয় তখন তাকে সরল ফল বা একক ফল বলে। একে স্বীকৃত 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)

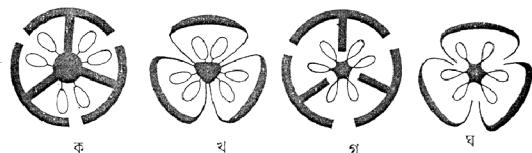
(A) বিদারী ফল—এই ধরনের ফল সর্বদাই শুক্র ও পরিণত হলে বিদীর্ঘ হয় এবং বীজগুলো ছড়িয়ে পড়ে। বিদারী ফল আবার চার প্রকার হয়। যেমন—

(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 প্রাস্তীয় অমরাবিন্যাসযুক্ত ডিস্পাশয় থেকে উৎপন্ন হয় এবং পরিপক্ষ হলে অঙ্কীয় ও পৃষ্ঠীয় সন্ধি দ্বারা বিদীর্ঘ হয়। উদাহরণ —মটর, ছোলা, সিম ইত্যাদি।



চিত্র : ক—মোরগাঁওটির সারকামসিসাইল
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—চেঁড়সের ক্যাপসিউল।



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

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

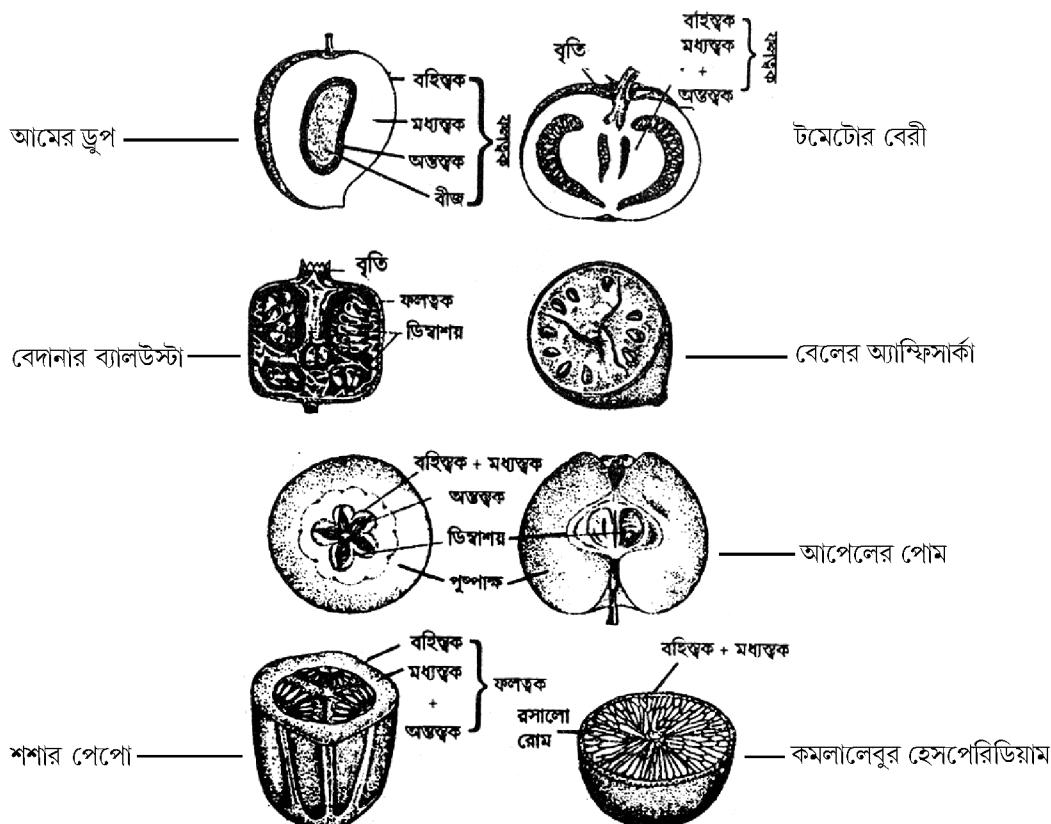
- (iii) **সিলিকুয়া (Siliqua)**—এই প্রকার ফল উৎপন্ন হয় দ্বিগর্ভপত্রী, অধিগর্ভ ডিস্মাশয় থেকে। ডিস্মাশয়টি এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট হয় কিন্তু প্রকোষ্ঠটি দেখতে দুটি মনে হয় কারণ এর মাঝখানে একটি পাতলা পাচীর থাকে যাকে রেপলাম (replum) বলে। পরিণত অবস্থায় ফলটি নীচ থেকে উপরের দিকে বিদীর্ণ হয়।
উদাহরণ— সরবে (*Brassica napus*)
- (iv) **ক্যাপসিউল (Capsule)**—এই প্রকার ফল যে ডিস্মাশয় 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—চেঁড়স (*Hibiscus esculentus*)
 - (b) **সেপ্টিসাইডাল (Septicidal)**—এক্ষেত্রে ফলের বিদারণ প্রতিটি গর্ভপত্রের প্রান্ত (septa) বরাবর হয়। যেমন—রেডি (*Ricinus communis*)।
 - (c) **সেপ্টিফ্রাগাল (Septifragal)**—এইসব ফলের বিদারণ গর্ভপত্রের পৃষ্ঠীয় সন্ধি (dorsal suture) এবং প্রান্ত বরাবর হয় এবং বীজগুলি কেন্দ্রীয় অক্ষের সাথে যুক্ত থাকে। যেমন— ধূতুরা (*Datura metel*)
 - (d) **সারকামিসাইল (Circum sessile)**— 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—মোরগবঁটি (*Celosia cristata*)
 - (e) **পোরাস (Porus)**— এক্ষেত্রে ফলের বিদারণ পরিণত গর্ভশয়ের উপরের দিকে অবস্থিত এক বা একাধিক ছিদ্রের মাধ্যমে হয় এবং বীজগুলি বাইরে নিষ্কিপ্ত হয়। যেমন—আফিং (*Papaver somniferum*)

(B) অবিদারী (Indehiscent fruit)—

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

- (i) **নীরস অবিদারী ফল (Dry Indehiscent Fruit)**
- (a) **ক্যারিঅপ্সিস (Caryopsis)**— এক্ষেত্রে ফল এক-প্রকোষ্ঠযুক্ত, একটিমাত্র বীজযুক্ত এবং ডিস্মাশয়টি একগর্ভপত্রী ও অধিগর্ভ। এই প্রকার ফলে ফলস্বরূপ ও বীজস্বরূপ পরস্পর যুক্ত থাকে এবং এদের পৃথক করা যায় না। যেমন—ধান (*Oryza Sativa*)
- (b) **অ্যাকীন (Achene)**— এটি ক্যারিঅপ্সিসের মত কিন্তু এক্ষেত্রে ফলস্বরূপ ও বীজস্বরূপ পরস্পর থেকে পৃথক থাকে। যেমন—সন্ধ্যামালতী (*Mirabilis jalapa*)
- (c) **সিপসেলা (Cypselia)**— এই প্রকার ফল দুইগর্ভপত্রী ও অধোগর্ভ ডিস্মাশয় থেকে উৎপন্ন হয় এবং এক্ষেত্রে ফলটি এক-প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট ও একটিমাত্র বীজযুক্ত হয়। যেমন—সূর্যমুখী।

- (d) **নাট (Nut)**— অনেকগুলি কক্ষ বিশিষ্ট ডিস্পাশয়ের 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 ডিস্পাশয়যুক্ত স্থীরভাবকটি ফলে পরিণত হয়। ফল এক্ষেত্রে এক বা একাধিক বীজ ও প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট হতে পারে। তবে ফলের ত্বক (pericarp)



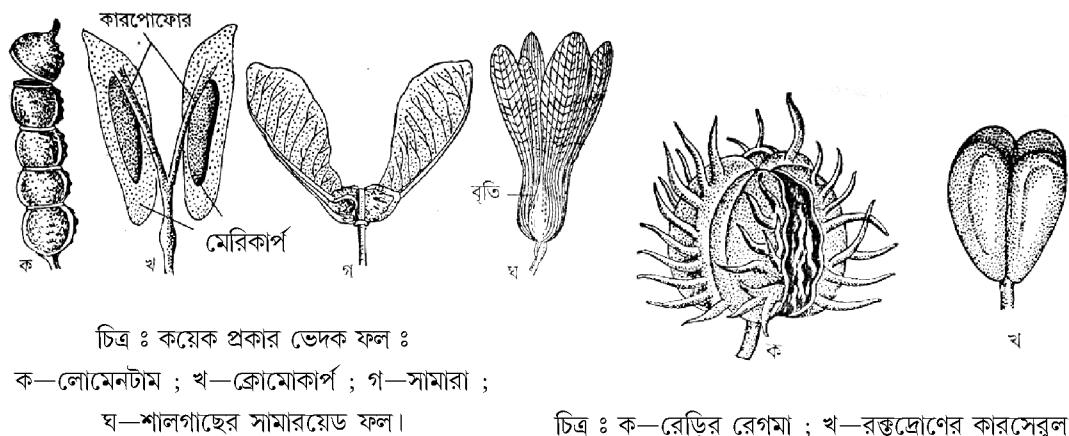
চিত্র ৪: বিভিন্ন প্রকারের সরস অবিদারী ফল

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 ডিস্পাশয়টি 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 উৎপন্নি তিনটি যুক্তগর্ভপত্রী অধোগর্ভ (inferior) ডিস্বাশয় থেকে হয়। এই প্রকার ফল বিশেষ করে কিউকারিবিটেসী গোত্রের বৈশিষ্ট্য। এক্ষেত্রে ফল বহিস্তক শস্ত্র ও স্থূল হয় এবং অনেক সংখ্যক বীজ অমরার সাথে লেগে থাকে, যেমন—কুমড়ো (*Cucurbita pepo*), শশা (*Cucumis sativus*) ইত্যাদি।
 - (d) **হেসপেরিডিয়াম (Hesperidium)**— এই প্রকার ফল অধিগর্ভ (superior), বহুগর্ভপত্রী (polycarpellary) ডিস্বাশয় থেকে উৎপন্ন হয়। এক্ষেত্রে ফল বহুপ্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হয় এবং ফলের বহিস্তকটি শস্ত্র 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 ডিস্বাশয় থেকে সৃষ্টি হয় এবং ফলটি বহু প্রকোষ্ঠ ও বহুবীজযুক্ত হয়। ফলের অন্ত শস্ত্র হয় এবং অনেকগুলি গর্ভপত্র দুটি স্তরে একে অপরের উপর সজ্জিত থাকে। যেমন—বেদানা (*Punica granatum*)।
 - (f) **অ্যাম্ফিসার্কা (Amphisarca)**— এই প্রকার ফল একাধিক যুক্ত গর্ভপত্র অধিগর্ভ (superior) ডিস্বাশয় থেকে উৎপন্ন হয়। এক্ষেত্রে ফলস্তক শস্ত্র ও কাঠল হয় এবং এর ভেতরের অংশ ফলের শাঁস গঠন করে। যেমন—বেল (*Aegle marmelos*)।
 - (g) **পোম (Pome)**— এটি একটি অধোগর্ভ (inferior), যুক্তগর্ভপত্রী ডিস্বাশয় থেকে সৃষ্টি ফল। ফলটিকে ঘিরে ফুলের পুষ্পাক্ষ অবস্থান করে বলে এটি একটি অপ্রকৃত (false fruit) ফল। যেমন—আপেল (*Pyrus malus*)
- (C) ভেদক বা সাইজোকার্পিক ফল (Schizocarpic fruit)**— এক্ষেত্রে ফলটি পরিণত হলে অনেকগুলি ছেট ছেট অংশে বিদীর্ণ হয় এবং প্রতিটি অবিদারী অংশে একটি করে বীজ থাকে। এক-একটি ছেট অংশকে মেরিকার্প (mericarp) বলে। সাইজোকার্পিক ফল আবার নিম্নপ্রকারের হয়—
- (i) **লোমেন্টাম (Lomentum)**— এক্ষেত্রে একগর্ভপত্রী ডিস্বাশয়টি দীর্ঘকার ও পরিবর্তিত হয়ে বীজগুলিকে খাঁজযুক্ত ফলস্তক দ্বারা আবৃত করে রাখে। এক্ষেত্রে ফলটি অনুপস্থিত কয়েকটি খণ্ডে বিদীর্ণ হয় এবং প্রতিটি খণ্ডে একটি করে বীজ থাকে। যেমন—বাবলা (*Acacia arabica*)।
 - (ii) **ক্রেমোকার্প (Cremocarp)**— এটি একটি দুইবীজযুক্ত ফল যা অ্যাপিয়েসী গোত্রের উদ্ভিদে অধোগর্ভ ও দ্বিগর্ভপত্রী ডিস্বাশয় থেকে গঠিত হয়। এক্ষেত্রে দুটি মেরিকার্প কার্পোফোরের সাথে লেগে থাকে। যেমন—মৌরী (*Foeniculum vulgare*)।



- (iii) **সামারা (Samara)**— এইপ্রকার ফল দুই বা ততোধিক যুক্তগর্ভপত্রী ডিস্বাশয় থেকে উৎপন্ন হয় এবং দুই কক্ষবিশিষ্ট ও ডানাযুক্ত হয়। এক্ষেত্রে ডানাগুলি ফল-বহিস্তুক (epicarp) থেকে উদ্ভূত হয় এবং ফলটি পরিণত হলে একটি করে বীজ সমন্বিত অংশে ভেঙে যায়। যেমন—মেপ্ল (*Acer caesium*)। এখানে বলা বাহুল্য যে শাল (*Shorea robusta*) গাছের ফলে যে ডানা উৎপন্ন হয় তা স্থায়ী বৃত্তি এবং ফলত্বক নয়, তাই এই ফলকে সামারয়েড (samaroid) বলে।
- (iv) **রেগমা (Regma)**— এই প্রকার ফল তিনটি বা পাঁচটি যুক্তগর্ভপত্রী (gamocarpous) স্বীক্ষ্ণবক থেকে উৎপন্ন হয় এবং যতগুলি গর্ভপত্র থাকে ততগুলি খণ্ডে ভেঙে যায়। এর এক একটি খণ্ডকে কক্ষ (cocci) বলে। যেমন—রেডি (*Ricinus communis*)।
- (v) **কারসেরুল (Carcerule)**— এক্ষেত্রে ফলটি দ্বি-গর্ভপত্রী ও আধিগর্ভ (superior) ডিস্বাশয় থেকে উৎপন্ন হয়। এই প্রকার ফল লেমিয়েসী গোত্রের উদ্ধিদের বিশেষ বৈশিষ্ট্য। ফলটি পরিণত হলে ভিস্তুহীন প্রাচীর দ্বারা চারটি কক্ষবিশিষ্ট হয়ে যায় এবং চারটি অংশে বিভক্ত হয় এবং প্রতিটি অংশে একটি করে বীজ থাকে। যেমন—রস্তদ্রোণ (*Leonurus Sibiricus*)।

2.8.2 গুচ্ছিত ফল (Aggregate fruit) :

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

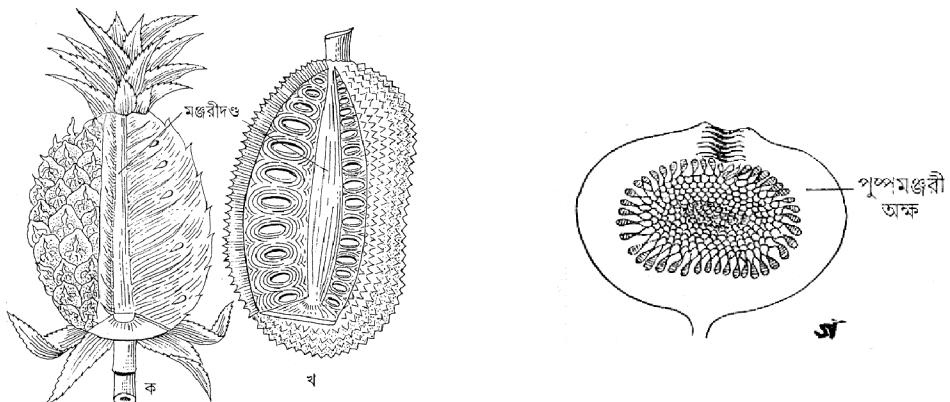
- (a) **ফলিকল ইটারিও (Etaero of follicles)**—এক্ষেত্রে গুচ্ছের প্রতিটি ফলের প্রকৃতি ফলিকলের মতন হয়। যেমন স্বর্ণচীপা (*Michelia champaka*)।

- (b) অ্যাকীনের ইটীরিও (Etaerio of achenes)—এক্ষেত্রে গুচ্ছের প্রতিটি ফলের প্রকৃতি অ্যাকীনের মতন হয়। যেমন—ছাগলবটী (*Clematis gouriana*)।
- (c) বেরীর ইটীরিও (Etaerio of berries)—এক্ষেত্রে গুচ্ছের প্রতিটি ফলের প্রকৃতি হয় বেরীর মতন। যেমন—আতা (*Annona Squamosa*)।
- (d) ড্রুপের ইটীরিও (Etaerio of Druper)—এক্ষেত্রে গুচ্ছের ফলগুলির প্রকৃতি ড্রুপ ফলের মতন হয়। যেমন—স্ট্রিবেরী (*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 ফলের 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 রূপান্তরের ফলে এবং এক্ষেত্রে মঞ্জুরীদণ্ডটি গোলাকার আকার ধারণ করে এবং তার ভেতরের ফাঁপা অংশে পুঁপুঁপ ও স্তৰীপুঁপ সাজানো থাকে। যেমন—ডুমুর (*Ficus cunea*), বট (*Ficus benghalensis*) ইত্যাদি।

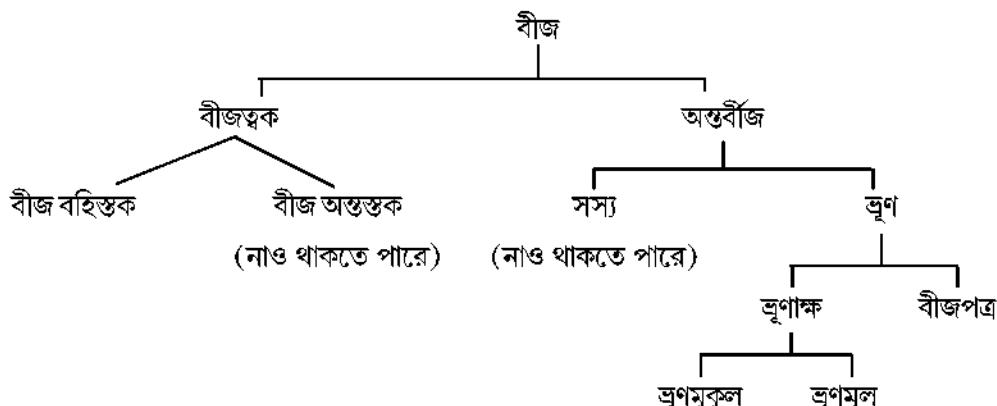


চিত্র : ক ও খ—সরোরিস, গ—সাইকোনাস

2.9 বীজ (Seed) :

সংজ্ঞা :— নিয়ন্ত্রিত ডিম্বক যা ভূগ, বীজত্বক এবং কোনো ক্ষেত্রে সম্য দ্বারা গঠিত তাকে বীজ বলে।

গঠন :—গুণ্টুবীজী উদ্ভিদে দ্বি-নিষেকের (double fertilization) পরে ডিম্বাশয়ের ভেতরে ডিম্বকের ভূগস্থলীতে (embryo -sac) একই সঙ্গে ভূগ এবং সম্য গঠনের কাজ আরম্ভ হয়ে যায়। ভূগ পরিস্ফুটনের পর ডিম্বকটিকে বীজ বলা হয়। এই সময় বীজ এক বা একাধিক বীজত্বক দ্বারা আবৃত থাকে। বহিবীজত্বকটিকে টেস্টা (testa) ও অস্ত্রবীজত্বকটিকে টেগ্মেন (tegmen) বলে। এইবুপ বীজত্বক দ্বারা আবৃত ভেতরের অংশটিকে অস্ত্রবীজ বা কারনেল (kernel) বলে। বীজের অস্ত্রবীজ অংশটিতে ভূগ ও সম্য অবস্থান করে। এটি বীজের সাধারণ গঠন হলেও বীজপত্রের সংখ্যা ও সম্যের উপস্থিতি বা অনুপস্থিতির উপর নির্ভর করে বীজ বিভিন্ন রকমের হতে পারে।



2.10 বীজের প্রকারভেদ (Types of seed) :—

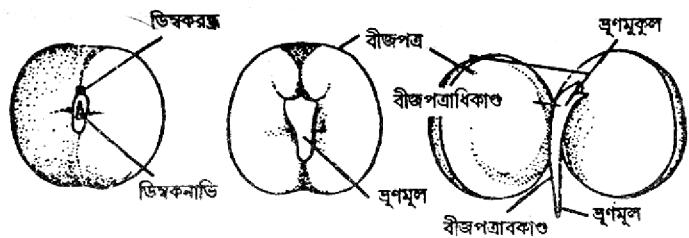
বীজপত্রের সংখ্যা অনুযায়ী গুণ্টুবীজী উদ্ভিদের বীজগুলিকে দুটি ভাগে ভাগ করা যায় যথা একবীজপত্রী ও দ্বিবীজপত্রী বীজ। একবীজ পত্রী বীজের উদাহরণ হল ধান, গম, ভুট্টা প্রভৃতি এবং দ্বিবীজপত্রী বীজের উদাহরণ হল মটর, ছেলা, আম, প্রভৃতি।

এছাড়া বীজের মধ্যে সম্যের উপস্থিতির উপর ভিত্তি করে বীজকে সম্যল বা অসম্যল বীজ ভাগ করা যায়। একবীজপত্রী সম্যল বীজ হল ধান, গম ইত্যাদি এবং অসম্যল বীজ হল কচু। আবার দ্বিবীজপত্রী সম্যল বীজ হল রেড়ি, আতা প্রভৃতি।

2.11 দ্বিবীজপত্রী অসম্যল বীজের গঠন (মটর বীজ) :—

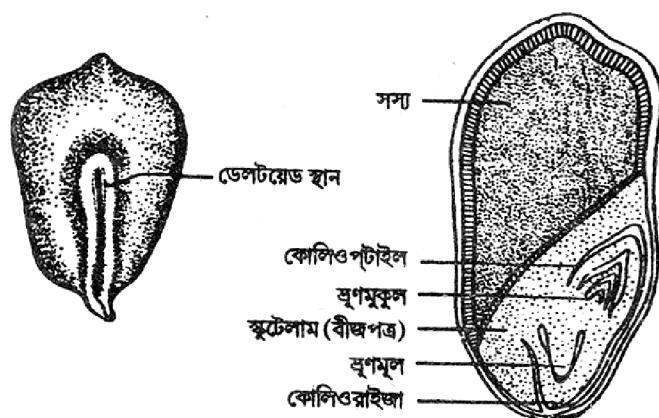
মটর বীজ হল গোলাকার। বীজ বহিস্তকের উপর ডিম্বকনাভি বা হাইলাম এবং ডিম্বকরণ্প্র বর্তমান। বীজ বহিস্তকের নীচে অস্ত্রবীজ থাকে। এটির বর্ণ হলুদ ও এটি দুভাগে বিভক্ত। এই দুটি অর্ধাংশকে বীজপত্র বলে।

মটরবীজে কোন সস্য থাকে না। দুটি বীজপত্রের মাঝে একটি দণ্ডকার 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 সস্যের গঠন (ভূট্টা) :—

ভূট্টা বীজ চ্যাপ্টা ও আয়তাকার এবং সোনালী-হলুদ রঙের আবরণীযুক্ত। ভূট্টার ফলত্বক ও বীজত্বক পৃথক করা যায় না। ভূট্টার 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। ভূট্টার বীজপত্রের আকৃতি বর্মের মতন এবং একে স্কুটেলাম বলে। ভূগাঙ্কের উপরের অংশটিকে ভূগমুকুল ও ভূগমুকুলের আবরণীকে কোলিওপ্টাইল বলে এবং ভূগাঙ্কের নীচের অংশটিকে ভূগমূল ও ভূগমূলের আবরণীকে কোলিওরাইজা বলা হয়। তবে ভূট্টা বীজের অধিকাংশ অংশজুড়ে থাকে সস্য বা এন্ডোস্পার্ম যা এপিথেলিয়াম (epithellium) নামক স্তর দিয়ে স্কুটেলাম থেকে পৃথক করা থাকে।



চিত্র : একটি একবীজপত্রী সস্যের বীজের (ভূট্টাদানা) 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 ডিম্বশয়াকে ফল বলে। ইহা সাধারণত তিনপ্রকার—সরল, গুচ্ছিত ওবং 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

1. (i) পরাগযোগ সংজ্ঞা লিখুন।
(ii) প্রোটোক্রী বা প্র-পুংপরিণতি কাকে বলে?
(iii) একটি বায়ু পরাগী ফুলের নাম করুন।
(iv) স্বপরাগযোগের একটি সুবিধা লিখুন।
(v) বায়ুপরাগী ফুলের একটি বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করুন।
(vi) অনুশীলন (Cleistogamy) কাকে বলে?
(vii) গেইটোনোগ্যামী (Geitonogamy) কি?
(viii) স্ব-বন্ধ্যাত্ম বলতে কি বোঝায়?
(ix) পরাগযোগের দুটি বাহকের নাম লিখুন।
2. (i) স্বপরাগযোগ ও ইতরপরাগযোগের পার্থক্য লিখুন।
(ii) স্বপরাগযোগ ও ইতরপরাগযোগের সুবিধা ও অসুবিধা আলোচনা করুন।
(iii) স্বপরাগযোগের জন্য অভিযোজনগুলি আলোচনা করুন।
(iv) ইতর পরাগযোগের জন্য অভিযোজনগুলি আলোচনা করুন।
3. ফল
1. (i) ফল হল একটি পরিণত, নিষিক্ত ও পরিপক্ব _____
(ii) আপেল একটি _____ ফল।
(iii) আমের _____ অংশটি রসালো।

- (iv) একটি গুচ্ছিত ফলের নাম হল _____।
(v) নিষেক ছাড়া ফল উৎপাদনের পদ্ধতিকে _____ বলে।

2. বামদিকের অংশটির সাথে ডানদিকের অংশটি মেলান :

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

3. (i) ফল কাকে বলে ?
(ii) পেরিকার্প কি ?
(iii) যৌগিক কল 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) স্কুটেলাম কি ?
(iii) একটি সস্যল ও একটি অসস্যল বীজের নাম লিখুন।
(iv) কেলিওপটাইল 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 উন্নতরমালা :

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) ডিস্ট্রাশন
 (ii) অপ্রকৃত ফল
 (iii) মেসোকার্প
 (iv) আতা
 (v) পার্থেনোকার্প
2. বামদিক ডানদিক
 (i) (b)
 (ii) (d)
 (iii) (f)
 (iv) (a)
 (v) (e)
 (vi) (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 - ৩ : গুপ্তবীজী উদ্ভিদের বিন্যাসবিধি (Angiosperm Taxonomy)

- 3.1 প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য
 - 3.2 বিন্যাস বিধি
 - 3.2.1 বর্ণন
 - 3.2.2 সন্মতকরণ
 - 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 প্রক্ষালনী
 - 3.9 উন্নয়নমালা
-

3.1 প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য :

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

উদ্দেশ্য :

এই এককটি পড়ে আপনি

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

- বিভিন্ন প্রকার শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতির সমন্বে ধারণা জাত 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 উদ্ভৃত। Taxis কথাটির অর্থ বিন্যাস বা movement আর nomos কথাটির অর্থ বিধি বা নিরাম। ইংরেজিতে 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 চারিত্বিক 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 আঙ্গগুলি থাকে তাহার বর্ণনা দেওয়াই হলো বর্ণন। যথা মূল, কাণ্ড, পাতা, ফুল, ফল, বীজ ইত্যাদির চারিত্বিক 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, এবুগ অবস্থায় উদ্ভিদটির নৃতন নামকরণ-এর প্রয়োজনীয়তা দেখা যায় এবং ইহাই পরবর্তী কার্যক্রম।

3.2.3 নামকরণ (Nomenclature) :

নিয়মকানুনের ধারা বা বিধিমেনে বিজ্ঞানভিত্তিক উদ্ভিদের নাম বা নৃতন 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 সূতন নামকরণ। নামকরণ-এর ধারা International code of Botanical Nomenclature-এর নিয়ম মেনেই সুনির্দিষ্ট পদ্ধতিতে প্রয়োগ করা হয়। উক্তদের নামকরণ Latin-এ করা হয়। নামকরণ এমনভাবে করা হয় যাহা পৃথিবীর সর্বত্র, বিশেষত বিজ্ঞানী মহলে, একই নামে উক্তিদ্বার পরিচিত হয়।

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

3.2.4 শ্রেণীবিন্যাস (Classification) :

উক্তিদ্বার চারিত্রিক সাদৃশ্য বা বৈসাদৃশ্য-এর ভিত্তিতে এককীকৃত গোষ্ঠী বা পৃথকীকৰণ করে শ্রেণীবদ্ধ করাই হলো শ্রেণীবিন্যাস।

প্রজাতিগুলি তাদের পারস্পরিক সাদৃশ্যবৃক্ষ চরিত্রের জন্য একই জাতি বা গণের অন্তর্ভুক্ত, আবার গণ বা জাতিগুলি সাদৃশ্যবৃক্ষ চরিত্রের জন্য একটি পরিবারবৃক্ষ, এবং প্রভাবে পরিবারগুলি বর্গ, বর্গগুলি শ্রেণী, শ্রেণীগুলি বিভাগ ও বিভাগগুলি বর্গে বা উক্তিদ্বারাজ্য গোষ্ঠীবৃক্ষ (Plant kingdom) করা হয়। সাদৃশ্য না হলে পৃথক গোষ্ঠীবৃক্ষ করা হয়। এইরূপে উক্তিদ্বারাজ্যের শ্রেণীবিভাগ।

3.3 বিন্যাসবিধির উদ্দেশ্য (Purpose of Taxonomy) :

ইহার মুখ্য উদ্দেশ্যগুলি হলো :—

- 1) সমস্ত উক্তিদ্বার প্রজাতির নামকরণ ও সন্মতিকরণ,
- 2) সমস্ত উক্তিদ্বার গোষ্ঠীর নামকরণ ও সন্মতিকরণ,
- 3) উক্তিদ্বার মধ্যে পারস্পরিক সম্বন্ধ সম্পর্কে জ্ঞানলাভ ও উক্তিদ্বার জাতিজনি সম্বন্ধে সুস্পষ্ট ধারণা লাভ করা,
- 4) পৃথিবীর আগণিত উক্তিদ্বার 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 উক্তিদ্বার বিভিন্ন গোষ্ঠীবৃক্ষ করা বা বিন্যাসকরণ পদ্ধতি, যা উক্তিদ্বার 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।

Theophrastrus, 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 খুটিপূর্ণ। এই পদ্ধতি Linnaeus কেবলমাত্র উদ্দিদের জনন অঙ্গের অর্থাৎ পুঁকেশর ও গর্ভকেশর-এর সংখ্যা এবং বিন্যাসের উপরে গুরুত্ব আরোপ করেন। সক্ষে ফুলের ধরন, পুঁকেশরগুলির সংযুক্তি ইত্যাদির উপর গুরুত্ব দেওয়া হয়।

Linnaeus -এর শ্রেণীবিন্যাসটি ১৭৫৩ খ্রিস্টাব্দে *Species Plantarum* নামক বইতে প্রকাশিত হয়। Linnaeus-এর প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটি নিম্নরূপঃ

শ্রেণীর ক্রমিক নং	শ্রেণীর নাম	প্রতি ফুলে পুঁকেশের সংখ্যা
১।	মন্যান্ড্রিয়া (Monandria)	১
২।	ডাইঅ্যান্ড্রিয়া (Diandria)	২
৩।	ট্রাইঅ্যান্ড্রিয়া (Triandria)	৩
৪।	টেট্রান্ড্রিয়া (Tetrandria)	৪
৫।	পেন্টান্ড্রিয়া (Pentandria)	৫
৬।	হেক্সান্ড্রিয়া (Hexandria)	৬
৭।	হেপ্টান্ড্রিয়া (Heptandria)	৭
৮।	অক্টান্ড্রিয়া (Octandria)	৮
৯।	ইন্নেএন্ড্রিয়া (Enneandria)	৯
১০।	ডেক্যান্ড্রিয়া (Decandria)	১০
১১।	ডেডিক্যান্ড্রিয়া (Dodecandria)	১১-১৯
১২।	ইকোসান্ড্রিয়া (Icosandria)	পুঁকেশরগুলি বৃত্তি সংলগ্ন এবং সংখ্যা ২০ বা অধিক
১৩।	পলিএন্ড্রিয়া (Polyandria)	প্রতিফুলে পুঁকেশের সংখ্যা ২০ অথবা অধিক এবং তাহারা পুষ্পাক সংলগ্ন

১৪।	ডাইডিনামিয়া (Didynamia)	প্রতি ফুলে পুঁকেশরের সংখ্যা ৪ এবং ইহারা দীর্ঘস্থায়ী (didynamous)
১৫।	টেট্রাডিনামিয়া (Tetradynamia)	প্রতি ফুলে পুঁকেশরের সংখ্যা ৬ এবং ইহারা দীর্ঘচতুর্ষয়ী।
১৬।	মনাডেলফিয়া (Monadelphia)	প্রতিটি ফুলে পুঁকেশরের সংখ্যা বহু এবং ইহারা একটি গুচ্ছ আকারে থাকে।
১৭।	ডায়াডেলফিয়া (Diadelphia)	প্রতিটি ফুলে পুঁকেশরগুলি দ্বিগুচ্ছ অবস্থায় থাকে ; পুঁকেশের সংখ্যা সাধারণতঃ ১০ এবং সাধারণত গুচ্ছগুলি ৯টি ও ১টি অবস্থায় থাকে।
১৮।	পলিয়াডেলফিয়া (Polyadelphia)	প্রতিটি ফুলে পুঁকেশরের সাধারণত বহু এবং ইহারা বহুগুচ্ছে অবস্থিত।
১৯।	সিনজেনিসিয়া (Syngenesia)	প্রতিটি ফুলের পুঁকেশেরের পরাগধানীগুলি যুক্ত (কিন্তু দণ্ডনীয় নয়)।
২০।	গাইন্যান্ড্ৰিয়া (Gynandria)	প্রতিটি ফুলে যোষিপুঁক্ষ পুঁকেশের অবস্থিত।
২১।	মনীসিয়া (Monoecia)	উদ্বিদ সহবাসী, ফুলগুলি একলিঙ্গ বিশিষ্ট, পুরুষ ও স্ত্রী ফুল একই উদ্বিদে জন্মায়।
২২।	ডাইসিয়া (Dioecia)	উদ্বিদ ভিন্নবাসী, অর্থাৎ ফুল একলিঙ্গ বিশিষ্ট এবং পুরুষ ফুল ও স্ত্রীফুল ভিন্ন ভিন্ন উদ্বিদে জন্মায়।
২৩।	পলিগ্যামিয়া (Polygamia)	উদ্বিদ মিশ্রবাসী, অর্থাৎ একই উদ্বিদে পুরুষ ফুল, স্ত্রী ফুল ও উভলিঙ্গ ফুল জন্মায়।
২৪।	ক্রিপ্টোগ্যামিয়া (Cryptogamia)	উদ্বিদ ফুল জন্মায়না।

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 উদ্ধিদের গণের বা জাতির সন্তুষ্টকরণ খুবই সহজে ও তাড়াতাড়ি করা যায়। কিন্তু চারিত্রিগুলির বা বৈশিষ্ট্যগুলির পরিবর্তন এবং পারস্পরিক সম্পর্ক বিচারে শ্রেণীগুলির কেন্দ্রূপ সম্পর্ক ঠিক করা যায়না। তাই কৃত্রিম রীতির অঙ্গরূপ এই বিন্যাসটি বর্তমানে গুরুত্ব কর্ত।

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

যে পদ্ধতি অনুসারে উদ্ধিদের 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 উদ্ধিদের চারিত্রিগুলির চাক্ষুষ বর্ণন তাৎক্ষণিক সন্তুষ্টকরণে সাহায্য করে এবং এই পদ্ধতিই বেশীর ভাগ ক্ষেত্রে এখনও ব্যবহৃত হয়। এই পদ্ধতিতে উদ্ধিদের 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 জেডি 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 উদ্ধিদের 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 উদ্ধিদগুলি বা উদ্ধিদ গোষ্ঠীগুলির পরস্পর সম্পর্কগুলি নির্ধারণ পূর্বক উদ্ধিদ বা গোষ্ঠীগুলিকে শ্রেণীবিন্যাসের সময় নিকটবর্তী স্থানে বিন্যস্ত করা হয় এবং তাহাদের উৎপত্তি বা পূর্বপুরুষের সহিত সম্পর্কগুলিও আলোচিত হয়।

এই পদ্ধতির শ্রেণীবিন্যাস এ. ডেনিউ 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 উক্তি নামকরণ-এর আন্তর্জাতিক সংহিতা (International Code of Botanical Nomenclature) :

নামকরণ হইল বিজ্ঞানসম্মত উপায়ে নাম দেওয়া। উক্তি বিজ্ঞানে প্রতিটি উক্তিদের বা উক্তিগোষ্ঠীগুলির 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 উক্তি 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 খ্রিস্টাব্দে Vienna-তে ১৭তম IBC অনুষ্ঠিত হয় এবং ২০০৬ খ্রিস্টাব্দে Vienna Code প্রকাশিত হয়। Code প্রধানত ইংরেজী ভাষায় প্রকাশিত, বিভিন্ন বিভাগের সভাপতিগণের দ্বারা সংকলিত। সাধারণভাবে যে প্রক্রিয়ায় প্রকাশিত তাহার নাম Regnum Vegetable. প্রয়োজনে ইংরেজী ছাড়া অন্যান্য ভাষায় প্রযোজন অনুসারে সংকলিত হয়। Chairman J. McNeill দ্বারা Vienna Code টি সংকলিত।

Vienna Code (২০০৬) টির অনুশীলনীটিতে মুখ্যত গঠন নিম্নরূপ :

প্রিফেস, কোডের গুরুত্বপূর্ণ তারিখসমূহ, প্রিয়ান্মল। বিভাগ ১ - ৬টি প্রিসিপাল 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 সম্পূর্ণ।

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

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

ইহারা নিম্নরূপ :

১। উক্তিবিদ্যা 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 অস্তর্গত হয় তাহা হইলে উদ্ভিদবিদ্যার নামকরণের ধারা প্রয়োগ করা হইবে।

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

৩। কোন উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর নামকরণ সর্বাঙ্গে 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। ইহারা 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 বোায়, 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— ইহারা 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 উন্নিদ 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 উন্নিদ 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 এই 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 উত্তিদ বা উত্তিদ গোষ্ঠীর নামকরণের ক্ষেত্রে যে নাম সর্বাপ্রে প্রকাশিত হইয়াছে তাহাই বৈধ নাম হিসাবে গৃহীত হইবে। অর্থাৎ একজনের একাধিক নাম প্রয়োগ করা হইতে একটিই বিবেচ্য যাহা সবার পূর্বে প্রকাশিত। অন্য নামগুলিকে Synonym বা ওরফে নাম বলা হয়। কিন্তু প্রতিক্ষেত্রে প্রতিটি উত্তিদগোষ্ঠীর জন্য একটি প্রকাশিত নির্দিষ্ট সময়সীমাও রাখা হয়েছে এবং তাহা ঐ উত্তিদগোষ্ঠীর নাম প্রকাশনের বৈধ আরঙ্গিক বর্ষ বলিয়া নির্দেশিত। উদাহরণ স্বরূপ— সমস্ত spermatophytes -এর নাম Linnaeus-এর species plantarum এর প্রকাশনাকাল ১৭৫৩ খ্রিস্টাব্দে 5th May থরিয়া আরঙ্গিক বছর। ইহার পূর্বে প্রকাশিত নাম অবস্থাযোগ্য নহে অথবা বদি ঐ প্রকাশিত নামটি Linnaeus-এর species plantarum-এ থাকে তাহা হইলে গ্রহণযোগ্য ও স্বীকৃত হইবে। ইহাই হইল আইনসম্মত বৈধ (legitimate) নামঅবস্থণ পদ্ধতি এবং একেই অগ্রাধিকার বিধান বা Rules of priority এবং Limitation of the Principle of Priority বলা হয়। প্রতি উত্তিদগোষ্ঠীর 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 উত্তিদের 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 বিশেষ রূপ, ইহাতে প্রথম বর্ণ অবশ্যই small letter, উভয়ে মিলিয়ে দ্বিমাত্রিক নাম। যেমন—
Mangifera india L.

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

পরিবার বা family-এর নাম genus-এর নামের উপর ভিত্তি করে aceae 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।

৫. 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 বৃপ্ত প্রকাশনাটিকে কার্যকর প্রকাশন বা ফলপ্রসূ প্রকাশন বলে। অবশ্য কিছু কিছু ব্যক্তিক্রমের ধারাও ইহাতে আছে।

৬. বৈধ প্রকাশন (Valid Publication) :

ইহার অনেকগুলি অংশ— প্রথমটি নাম, দ্বিতীয়টি নামের পদ্ধতি, তৃতীয়টি বর্ণনা, চতুর্থটি বৈজ্ঞানিকের নাম উদ্ধিদের 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 উদ্ধিদের নামটি Latin-এ হবে।

নামের পর বৈজ্ঞানিকের নাম হবে।

নৃতন 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 নৃতন সংযুক্তি সহ নৃতন 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, উদ্ধিদের নামের উপস্থপনার বিশেষ ধারা বলা হয়েছে।

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

Article ৫৯-এ ছত্রাক শ্রেণীর উদ্ধিদের 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। নৃতন নামকরণের জন্য code-এর কয়েকটি অবশ্য পূরণীয় শর্ত জানা প্রয়োজন।

3.6 Herbarium Preparation, preservation and maintenance :

Herbarium :

সংজ্ঞা : বিভিন্ন স্থান হইতে উদ্ধিদ নমুনা সংগ্রহ করিয়া ঐগুলিকে ধীরে ধীরে পদ্ধতিগতভাবে শুক্র করিয়া অতিটিকে ভিন্ন ভিন্ন হারবেরিয়াম শীটে আটকানো হয়। পরে উক্ত প্রস্তুতিকৃত নমুনাগুলি কোন একটি নির্দিষ্ট শ্রেণীবিন্যাসের পদ্ধতি অনুযায়ী সজ্জিত করিয়া যে ভাগ্ডারগৃহে স্থায়ীভাবে সংরক্ষণ করা হয় সেই স্থানকে হারবেরিয়াম বলা হয়।

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

Preparation :

ইহাতে উদ্ধিদ নমুনা সংগ্রহ ও হারবেরিশীট প্রস্তুতিকরণ ইত্যাদি বোঝায়।

উদ্ধিদ নমুনা সংগ্রহ ও প্রয়োজনীয় উপকরণসমূহ সম্বন্ধে একটা ধারণা পূর্বেই থাকা প্রয়োজন। কারণ নমুনা সংগ্রহের জন্য বিভিন্ন যন্ত্রাদি বা উপকরণগুলি সাধারণত সক্ষে 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। ছেট ছুরি বা সিকেটিয়ার : গাছের নমুনাটি প্রমাণ সাইজ বা মাপ মত কেটে নেওয়ার জন্য ছুরি বা সিকেটিয়ার ব্যবহার করা হয়।

৩। নেট বই ও পেন্সিল : উদ্ধিদ সংগ্রহ স্থানটির কিছু গুরুত্বপূর্ণ তথ্য এবং উদ্ধিদের কিছু গুরুত্বপূর্ণ চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য সংগ্রহের সময় নেট বইতে লিপিবদ্ধ করার জন্য প্রয়োজন।

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

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

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

চিকিৎসা এ নমুনাটির গায়ে আঁচিয়া দেওয়া হয়।

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

- ১) উদ্বিদটির এমন নমুনা অংশটি হইবে যাহা যথাসন্তুষ্ট সম্পূর্ণ উদ্বিদটির প্রতিনিধিত্ব করিতে পারে।
- ২) ফুল-ফল সহ ৬ হইতে ৮ সেমি লম্বা পাতাযুক্ত ও শাখাপ্রশাখা যুক্ত নমুনাই উৎকৃষ্ট সংগ্রহ।
- ৩) অতি ক্ষুদ্র উদ্বিদের ক্ষেত্রে মূলসহ সম্পূর্ণ উদ্বিদটি সংগ্রহ করাই উচিত।
- ৪) উদ্বিদ নমুনাটির সংগ্রহের সময় যাহাতে নমুনাটি রোগ মুক্ত, সতেজ শুধু নমুনা হয় তাহাই হইবে উৎকৃষ্ট সংগ্রহ নমুনা।
- ৫) একই উদ্বিদের জন্য নমুনা বিভিন্ন স্থানে বিভিন্ন ধার্তে সংগ্রহ করা উচিত।

হারবেরিয়াম শীট প্রস্তুত প্রণালী :

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

- ১) নমুনা উদ্বিদটির অঙ্গদেশে আঠা লাগাইয়া হারবেরিয়াম শীটে আটকাইয়া দেওয়া হয়।
- ২) সুঁচ-সুতার সাহায্যে হারবেরিয়াম শীটের সহিত নমুনা উদ্বিদটির দৃঢ়ভাবে সেলাই করা হয়।
- ৩) প্রয়োজনে কতকগুলি ক্ষুদ্র ও সরু সেলোটেপের সাহায্যে শুষ্ক নমুনা উদ্বিদগুলিকেও হারবেরিয়াম শীটে আটকানো হয়।
- ৪) অতিরিক্ত ফুল, ফল, বীজ ইত্যাদি আলাদা প্যাকেটে রাখিয়া হারবেরিয়াম শীটের সহিত যথাযথ নাস্তার সহিতে 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 নেটোবই-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 পোকমাকড় 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 পুরোই ইথাইল আলকোহল (Ethyl alcohol) মারকিউরিক ক্লোরাইডের (Marcuric chloride) -এর সম্পৃক্ত দ্রবণে ডুবিয়ে নিলে সবচেয়ে নিরাপদ।

হারবেরিয়াম শীটগুলিতে সুষ্ঠভাবে 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 খ্রিস্টাব্দ, 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 ১৮৫৬ খ্রিস্টাব্দ।

আন্তর্জাতিক ভাবে প্রতিটি প্রতিষ্ঠিত herbarium-এর একটি সংক্ষিপ্ত বা ছোট বর্ণসমগ্রী ব্যবহার করা হয়। ইহাকে acronym বলে। ইহারা 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 সম্পূর্ণ উদ্ধিদের বিন্যাসবিধি সম্পর্কে অনেক জ্ঞান লাভ করেছেন। নামকরণের বিভিন্ন নিয়ম সম্পর্কে অবগত হয়েছেন। শ্রেণীবিন্যাসের তিনটি প্রচলিত পদ্ধতি কৃত্রিম, স্বাভাবিক ও জাতিজনিগত শ্রেণীবিন্যাস সম্পর্কে জানতে পেরেছেন। উদ্ধিদ নামকরণের আন্তর্জাতিক সংহিতা থেকে Typification, priority প্রভৃতি বিষয়ে ধারণা পেরেছেন বৈধ প্রকাশন বিষয়ে জানতে পেরেছেন। সবশেষে উদ্ধিদ 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 করে রকমের?
(vi) উদ্ধিদের 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) উত্তিদ নমুনা সংগ্রহের নিয়মগুলি কি কি?
 - (xvi) Herbarium কাহাকে 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 উত্তিদে পৃং ও স্তৰী স্তবক থাকা সত্ত্বেও ইতর পরাগযোগ ঘটার 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 উদ্ভিদরাজের 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 প্রশাবলী
- 4.5 কয়েকটি পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র
 - 4.5.1 এলিসম্যাটেসী
 - 4.5.2 পোয়েসী
 - 4.5.3 পামী
 - 4.5.4 অর্কিডেসী
- 4.6 সারাংশ
- 4.7 সর্বশেষ প্রশাবলী
- 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 অস্তর্গত বিভিন্ন উদ্ভিদগুলি সম্পর্কে আপনি জ্ঞান লাভ করবেন।

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

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

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

সপুষ্পক উদ্ধিদ (Seeds plants or Phanerogamia)		
শ্রেণী (Class)	Diothyledones	Gymnospermae
	দ্বিবীজ পত্রী উদ্ধিদ	ব্যক্তবীজী উদ্ধিদ
	Monocolyledones	একবীজপত্রী উদ্ধিদ

দ্বিবীজপত্রী ও একবীজপত্রী উদ্ধিদ একত্রে ব্যক্তবীজী উদ্ধিদ বা Gymnospermus, এই হিসাবে গুপ্তবীজী উদ্ধিদ (Angiosperms) দুই ভাগে বিভক্ত— দ্বিবীজপত্রী উদ্ধিদ পুনরায় তিনি 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 উদ্ধিদের ক্ষেত্রে অবশ্য কোন উপশ্রেণী ব্যবহার করা হয়নি, তাই সরাসরি সিরিজ-এ বিভাজন হয়েছে।

4.3 নিম্নে শ্রেণীবিভাগটির একটি খসড়া দেওয়া হলো :—

সবীজ উদ্ধিদ (Spermatophyta)

শ্রেণী (Class) : দ্বিবীজপত্রী (Dicotyledones)

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

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

প্রথম কোহর্ট ১ - র্যানোলীস (Ranales)

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

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

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

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

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

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

সিরিজ ২, হেটেরোমেরী (Heteromerae)

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

সিরিজ ৩, বাইকারপিলেটী (Bicarpellatae)

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

উপশ্রেণী মনোক্লামাইডি (Monochlamydeae or Incompletae)

ফুলে সাধারণত বৃত্তি অথবা দলমণ্ডলের যে কোন একটি পুষ্পপুট থাকে, সাধারণতঃ বৃত্তির ন্যায়, অথবা ফুলে পুষ্পপুট থাকেনা ; ফুল একলিঙ্গও হয়।

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

সিরিজ ১ - কাৰ্ভাএম্ৰেয়ী (Curvembryae) : ফুলে সাধারণত একটি স্তবক পুষ্পপুট থাকে, ভূগ বাঁকানো বা পঁচানো।

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

সিরিজ - ৩ মাল্টিওভিউলেটি টেরেস্ট্ৰিস (Multiovulatae Terrestres) : উত্তিদগুলি ভূমিজ ; স্ত্রীস্তবকযুক্ত গর্ভপত্রী ; ফলবহু বীজ যুক্ত।

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

সিরিজ ৫ - ড্যাফনেলাস (Daphnales) : স্ত্রীস্তবক সাধারণতঃ একটি গর্ভপত্রযুক্ত ; ডিম্বক একটি বা কয়েকটি ।
সিরিজ ৬ - অ্যাক্লাইমোডেস্পোরী (Achlamydosporae) : ডিম্বাশয় সাধারণত একটি প্রকোষ্ঠ যুক্ত, অধঃগর্ভ, ডিম্বক ১টি অথবা তিনি ।

সিরিজ ৭ - ইউনিসেক্টুলীস (Unisexualales) : ফুল একলিঙ্গ ; স্ত্রীস্তবক একটি বা কয়েকটি গর্ভপত্রযুক্ত ।
সিরিজ ৮ - অর্ডিনাস অ্যানোমেলী (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 প্রাণীয়, কখন কখনও অক্ষীয়, বীজ অতি ক্ষুদ্র এবং অশ্বয়ল ।

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

সিরিজ ৩ করোনারিই (Coronarieae) : ভিতরের পুষ্পপুট দলমঞ্চল বা পাপড়ির ন্যায় ; ডিম্বাশয় সাধারণতঃ অধিগর্ভ ; বীজ সস্যল ।

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

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

সিরিজ ৬ এপোকার্পী (Apocarpace) : পুষ্পপুট থাকেনা অথবা এক বা দুই স্তবকে থাকে ; ডিম্বাশয় অধিগর্ভ ; গর্ভপত্র যুক্ত ; বীজ অসস্যল ।

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

সর্বশেষ ন্যাচারাল অর্ডারটি প্রামিনা । এই শ্রেণীবিন্যাসে মোট ৩টি শ্রেণী ; শুধুমাত্র গুণ্ডীজী 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 সমর্থন 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 ।

বেশ্যাম এবং হুকারের প্রস্তুতিত 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 গুপ্তবীজীর মধ্যে প্রথমে স্থান দেওয়া এবং একবীজপত্রী উদ্ভিদকে পরে রাখাও স্থাবৃত্ত।

অবশ্য এই শ্রেণীবিন্যাসে কিছু কিছু ভ্রান্তি লক্ষণীয়। যেমন—

এই শ্রেণী বিন্যাস যদি বহু চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য ভিত্তিক কিন্তু চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলির জাতিজনি, উৎপন্নি, ও অভিব্যক্তিজনিত সম্পর্কের উপর গুরুত্ব আরোপ করেন। 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) বেন্থাম ও হুকারের লিখিত বইটির নাম কি?
(iv) বেন্থাম ও হুকারের প্রস্তাবিত উদ্ভিদ শ্রেণী বিন্যাসটি কোন ধরনের শ্রেণীবিন্যাস বলা হয়?
(v) গুপ্তবীজী উদ্ভিদের শ্রেণী কয়টি এবং উহাদের নাম কি?
(vi) দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের উপশ্রেণী কয়টি এবং কি কি?
(vii) মনোক্লামাইডির কতগুলি সিরিজ বল?
(viii) মনোকটিলিডনস্-এর কতগুলি সিরিজ বল?
(ix) বেন্থাম ও হুকারের শ্রেণী বিন্যাসে কোইট ও ন্যাচারাল অর্ডার বলিতে কি বোঝায়?
(x) বেন্থাম ও হুকারের শ্রেণীবিন্যাসের দুইটি সমালোচনা উল্লেখ কর।

4.5 কয়েকটি পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (diagnostic features) :

4.5.1 পরিবারের নাম :

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

গুরুত্ব : বর্তমানে জাতিজনিগত শ্রেণীবিন্যাসে অনেক বৈজ্ঞানিক এই পরিবারটিকে একবীজপত্রী উদ্ভিদের

মধ্যে 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 অনুমত অবস্থাও জানা যায়।

বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্রগুলি (Diagnostic characters) : এক বা বহুবর্ষজীবী প্রলিখিকল্দ বা স্থূলকল্দ যুক্ত জলজ বীৱুৎ।

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

পুষ্পমঞ্চরী অনিয়ত (racemose) বা নিয়ত (cymose)।

পুষ্প উভলিঙ্গ, অথবা কখনও একলিঙ্গ ; পুষ্পপুট ৬, দুটি আবর্তে বিভক্ত, বিষুক্ত বা মুক্ত।

পুঁত্সবক : পুঁকেশারের 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 (Etaerio of achenes) ; বীজ অস্যল।

সাধারণ উত্তিদ : *Sagittaria guayanensis* Kunth এই পরিবারে অনেক অনুমত চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য, যথা ফুল উভলিঙ্গ ; মুক্ত স্তবক, পুঁকেশারের সংখ্যা ও গর্ভপত্রের সংখ্যা বহু এবং মুক্ত ; ফল— অ্যাবিতন ইত্যাদি।

4.5.2 পরিবারের (family) নাম পোয়েসী (Poaceae)

ইহার আর একটি নাম gramineae থামিনী, যাহা বেন্ধাম এবং হুকারের শ্রেণী বিন্যাসে Glumaceae নামক সিরিজের অন্তর্গত। ইহা একবীজপত্রী উত্তিদের শ্রেণী বিন্যাসে বেন্ধাম 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 বন্তব্য অনেক বৈজ্ঞানিকের।

এ ছাড়া ধান, গম, ভুট্টা, যব, বালি ইত্যাদি উত্তিদ এই পরিবারভুক্ত। সাধারণভাবে ইংরেজীতে grasses বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্রগুলি :

এক বা বহুবর্ষজীবী বীৱুৎ, কখনও গুল্ম বা বৃক্ষসম (বাঁশ)।

কাণ্ড নলাকার এবং পর্বমধ্যগুলি ফাঁপা। পাতা একান্তর, সরল, স্বৃষ্টক ; বৃন্ত বা পত্রমূল অর্ধকাণ্ড বেষ্টক ; বৃন্ত ও ফলকের সংযোগ স্থলে (ligule) লিগুল থাকে। পুষ্পমঞ্চরী— প্রাথমিকভাবে অনুমঞ্চরী (spikelet), ইহা প্রধান কাণ্ড বা শাখার উপর স্প্রাইক (spike), রেসিম বা প্যানিকল রূপে সজ্জিত।

অনুমঞ্চরীতে সাধারণভাবে তিটি প্লুম (glume) থাকে, যাহার প্রথম দুইটির কক্ষে পুষ্প থাকেনা, তৃতীয় প্লুমটি পুষ্প যুক্ত এবং ইহাকে লেমা বলা হয় ; লেমার বিপরীত ও উপরের দিকে প্যালিয়া বা প্যালেট অবস্থিত।

পুস্প উভলিঙ্গা, ব্যতিক্রম একলিঙ্গা (ভূট্টা), অসম্পূর্ণ। পুস্পপুট ক্ষয়প্রাপ্তি ও পরিবর্তিত শঙ্কপত্রের ন্যায়—
লড়িকিউল বলে। আবার কোথাও নেই বা অনুপস্থিত।

পুঁত্সবক - পুঁকেশৈরের সংখ্যা ৬ ব্যতিক্রমত। পরাগধানী সর্বমুখ।

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

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

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

ইহার অস্তর্ভুক্ত অনেক গুরুত্বপূর্ণ উদ্ভিদঃ শস্য উৎপাদনকারীঃ

ধান— *Oryza sativa L.*,

গম— *Triticum aestivum L.*,

ভূট্টা— *Zea mays L.*,

বার্লি— *Hordeum vulgare L.*

ভেজঃ *Secale cereale L.*

শর্করা উৎপাদনকারী — ইক্সু 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 Arecaceae। বেন্ধাম ও হুকারের শ্রেণী বিন্যাস একবীজপত্রী উদ্ভিদের অস্তর্গত ৪
নং সিরিজে এর অবস্থান। তাল, নারিকেল, খেজুর, বেত ইত্যাদি উদ্ভিদগুলি গঠন ভঙিমায় 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 ডিমবাসী, কাণ্ড স্তুতাকার (ব্যতিক্রম - বেত - শাখাযুক্ত) 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 বৃক্ষবৃক্ষ। বৃক্ষের শেষাংশ
প্রসারিত ও কাণ্ড বেষ্টক।

পুষ্পমঞ্জুরী সরল বা যৌগিক চমসামঞ্জুরী, এক বা বহু চমসাযুক্ত।

পুষ্পঃ একলিঙ্গ, প্রায় অবৃক্ষক, ব্যতিক্রম উভলিঙ্গ। পুষ্পপুটের সংখ্যা ৬, মুক্ত, বৃত্তি সদৃশ।

পুঁ পুঁসঃ ক্ষুদ্র ; পুঁস্তবকের সংখ্যা সাধারণত ৬, দুইটি আবর্তে সজ্জিত, অথবা ৩টি।

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

ফল— বেরী অথবা দ্রুপ। বীজ সস্যল ; ভূঁপ ক্ষুদ্র, একপ্রান্তে অবস্থিত।

নারিকেল— *Cocos nucifera L.*

তাল— *Borassus flabellifer L.*

খেজুর— *Phoenix sylvestris Roxb.*

সুপারী— *Areca catechu L.*

গোলপাতা— *Nypa fruticans Wurmb.*

সাধারণ বেত— *Calamus rotang L.*

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

Oil Palm — *Elaeis guineensis Jacq.*

Sago palm — *Metroxylon sagu Rottb.*

4.5.4 পরিবারের নাম— অর্কিডেসী (Orchidaceae)

সাধারণভাবে orchid (অর্কিড) নামে উল্লিঙ্গ জগতের বিখ্যাত উল্লিঙ্গগোষ্ঠী বা পরিবার। ইহার বাসভূমি,
অবস্থান, আর ফুলের শোভা দ্রষ্টিন্দন ও মনমুগ্ধকর।

এই পরিবারটি বেশ্যাম ও হৃকারের একবীজপত্রী উল্লিঙ্গ শ্রেণীর প্রথম সিরিজ - মাইক্রোস্পারমী-এর অন্তর্গত।
অবশ্য অনেকের মতে এই পরিবারটি স্থান আরও উন্নত পর্যায়ের। কারণ এই পরিবারটিতে অনেক বিবর্তন ও
অভিব্যক্তিগতিতে চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান।

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

ইহার বৈশিষ্ট্যসূচন চরিত্রগুলি :—

বহুবর্ষজীবী বীরুৎ, সাধারণত পরাশ্রয়ী। মূল অস্থানিক, কতকগুলি গুচ্ছমূল বায়বীয় এবং ভেলামেন (*Vela-*
men) নামক কলাযুক্ত।

কাণ্ড প্রাণিকল্প, স্ফীতকল্প অথবা মেকী কল্প, সাধারণভাবে যুক্তাক্ষ শাখাগ্রিত। পাতা একক, সাধারণত একান্তর, ডাইটিচিয়াস, পত্রমূল কাণ্ডবেষ্টক।

পুষ্পমঞ্জুরী— রেসিম, প্যানিকল বা স্পাইক।

পুষ্পঃ উভলিঙ্গ, এক প্রতিসম ও গর্ভশীর্ষ। পুষ্পপুটি ৬, দুইটি আবর্তে তিনি করিয়া অবস্থিত, বাহিরের আবর্ত
বৃত্তি 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।

পুঁত্সবকঃ পুঁকেশরের সংখ্যা ১ বা ২ ; পরাগধানী ২ অথবা ৪ প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট ; পুঁৎগুটি গর্ভপত্রের সঙ্গে
যুক্তভাবে গাইনোস্টেমিয়াম (gynantemium) বা Column গঠন করে। পুঁরেণ pollinia গঠন করে।

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

ফল— ক্যাপসুল, অসংখ্য ক্লুপ্র ক্লুপ্র অসম্যল, কিন্তু পক্ষল বীজযুক্ত।

এই পরিবারে অনেক অভিব্যক্তি মূলক প্রবণতা দেখা যায় এবং তাহারা নিম্নরূপঃ

পরাশ্রয়ী, ফুল এক প্রতিসম, বিভিন্ন প্রকৃতির ও আকৃতির গঠন, ল্যাবেলাম— পতঙ্গ পরাগ সংযোগে
সহযোগিতার অঙ্গ, পুঁকেশরের সংখ্যা কম, গাইনোস্টেমিয়ামের উত্তর, pollinia গঠন, বন্ধ্যা গর্ভমুণ্ড এবং
রস্টেলামে রূপান্তর অতি ক্লুপ্র পাচুর পক্ষল অসম্যল বীজ ইত্যাদি।

এ ছাড়াও অধিকাংশ উদ্ধিদ মাইকোট্রফিক।

পরিচিত উদ্ধিদঃ

রাঙ্গা— *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 সারাংশঃ

এই এককে আপনারা সবীজ উদ্ধিদের শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিগুলির মধ্যে সর্বাধিক প্রচলিত বেশ্যাম ও
হুকারের শ্রেণীবিন্যাস সম্পর্কে জ্ঞানলাভ করলেন। যদিও জাতিজনিগত বৈশিষ্ট্য বহন করা হয়নি তবুও
স্বাভাবিক সহজ সনাক্তকরণ বৈশিষ্ট্যগুলি এই শ্রেণীবিন্যাসকে খুবই প্রহণ যোগ্য করে তুলেছে। এই এককের

পরবর্তী পর্যায়ে আপনারা কয়েকটি একবীজপত্রী উদ্ভিদ সম্পর্কে জ্ঞান লাভ করেছেন। এগুলির মধ্যে এলিসম্যাটেসী সর্বাপেক্ষা প্রাচীন ও অর্কিডেসী সর্বাপেক্ষা উম্মত। পোয়েসী উদ্ভিদগোষ্ঠীর এবং পানীয় অস্তর্গত উদ্ভিদগুলি খুবই গুরুত্বপূর্ণ এবং প্রয়োজনীয়। ধান, গম, ভুট্টা, বাঁশ, তাল, নারিকেল, সুপারী ও বেত এদের সঙ্গে আমরা সুপরিচিত, অর্কিডেসীর অস্তর্গত 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 সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যগুলি কী কী?
5. বিভিন্ন প্রকার পুষ্পপত্র বিন্যাসের ছবি আঁকুন।

4.8 উত্তরমালা :

- 4.4 i) 1862 - 1893 ii) সবীজ উদ্ভিদ iii) Genera Planterum iv) স্বাভাবিক v) শ্রেণী তিনটি vi) দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের উপশ্রেণী তিনটি Polypetae, Gamopetae, Monochomidae. vii) 8টি সিরিজ viii) 9 টি সিরিজ ix) Cohort order, Natural order Family x) i) অভিব্যক্তি বা জাতিগুলিকে গুরুত্ব দেওয়া হয়নি।
ii) ব্যক্তিবীজী 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 - ৫ : 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 অটীচীন গোত্র ম্যাগনোলিয়েসী থেকে শুরু করে খুব উন্নত কম্পোজিটির 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 জ্ঞানার্জন করবেন।

5.2 নির্ধারিত কয়েকটি পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র বর্ণন :

পরিবারগুলি হইলঃ—

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

5.3 ম্যাগনোলিয়েসী (Magnoliaceae)

বেন্ধাম ও হুকারের শ্রেণীবিন্যাসে উপশ্রেণী পরিপেটালা, সিরিজ - থ্যালামিফ্লোরী, কোহর্ট র্যানেলাস অঙ্গর্গত ন্যাচারাল অর্ডার।

উষ্ণিদ কাষ্ঠল বৃক্ষ অথবা গুম্ব

পাতা - একান্তর, একক, সবৃষ্টক,

পুষ্পবিন্যাস— কাঞ্চিক বা শীৰ্ষস্থ নিয়ত,

পুষ্প— উভলিঙ্গ, সম্পূর্ণ, বহু প্রতিসম, ত্র্যংশক, পুষ্পপুট দলসদৃশ ১ বা অধিক, একাধিক আবর্তে বা সর্পিলাকারে থ্যালামাসের পুষ্পাক্ষ-এর উপর বিন্যস্ত।

পুঁত্সবক— পুঁকেশের অসংখ্য, পুষ্পাক্ষের উপর সর্পিলাকারে বিন্যস্ত ;

ফ্রীস্টবক : গর্ভপত্র অসংখ্য, পুষ্পাক্ষের উপর সর্পিলাকারে বিন্যস্ত ; গর্ভশয় অধিগর্ভ, এক প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট, বহুপ্রাণীয় অমরা বিন্যাস।

ফল— পুঁজ্বীভূত ফলিকল্প বা বেরী ;

বীজ— মাংসল (fleshy) ও তৈলাক্ত সস্য বিশিষ্ট।

কয়েকটি সাধারণ উষ্ণিদ :—

চাঁপা বা স্বর্ণচাঁপা — *Michelia champaca* L.

ম্যাগনোলিয়া — *Magnolia grandiflora* L. (উদয়পদ্ম)

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

বৃক্ষ, পত্র একান্তর, একক, অখণ্ড, পুষ্পবিন্যাস নিয়ত, পুষ্পপুট বর্তমান ; পুষ্পপুট, পুঁকেশের, গর্ভপত্র ইত্যাদি বহু, মুক্ত, ত্র্যংশক, সর্পিলাকারে একাধিক আবর্তে পুষ্পাক্ষের উপর বিন্যস্ত ; অমরাবিন্যাস বহুপ্রাণীয়, ফল পুঁজ্বীভূত ফলিকল্প।

5.4 ক্রুসিফেরী (Cruciferae) :

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

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

মুখ্য প্রধান চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি :—

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

পাতা—মৃৎকাঞ্জ বা কাঞ্জ, একান্তর, একক, অনপপত্রী, মূলক পত্রাকার,
 পুষ্পবিন্যাস—অনিয়ত, মঞ্জুরিপত্র বিহীন
 পুষ্প—উভলিঙ্গ, সমাঙ্গ ও বহুপ্রতিসম ; বৃতি ও দলমণ্ডল ৪টি খণ্ড, মুক্ত ; দলমণ্ডল কুশাকার।
 পুঁস্তবক—পুঁকেশেরের সংখ্যা ৬, দীর্ঘচতুর্বয়ী,
 স্ত্রীস্তবক—গর্ভপত্র ২টি, যুক্ত, অধিগর্ভ, অমরা বহু প্রাণীয়, এক প্রকোষ্ঠ হইলে মধ্যবর্তী অংশে মেকীবিভাজক
 বা রেপ্লাম (replum) দ্বারা দুই প্রকোষ্ঠে বিভক্ত।
 ফল—সিলিকুয়া, বীজ—বীজপত্র তেলযুক্ত, অসম্যল।
 সাধারণ উদ্ভিদঃ বাঁধাকপি—*Brassica oleracea L. Var. capitata*
 ফুলকপি—*Brassica oleracea L. Var. botrytis*
 ওলকপি—*Brassica oleracea L. Var. gongylodes*
 রাই সরিয়া—*Brassica juncea (L.) Czern*
 কালো সরিয়া—*Brassica nigra Koach*
 সাদা সরিয়া—*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—
 থালামীফ্লোরী, কোহর্ট — ম্যালভেলীস।
 মুখ্য চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি—
 সাধারণত বীরুৎ ও গুল্ম জাতীয় উদ্ভিদ, প্রায়শই মিউসিলেজযুক্ত ও রোমশ।
 পাতা— একক, একান্তর, কিনারা অখণ্ডিত বা বিভিন্নভাবে খণ্ডিত, সোপপত্রিক ; উপপত্র মুক্ত ও পার্শ্বীয়।
 পুষ্পবিন্যাস— নিয়ত, সাধারণত কাঞ্চিক।
 বৃতি ৫টি, যুক্ত, প্রায়ই উপবৃতি দ্বারা আবৃত ; দলাংশ ৫টি, মুক্ত, কিন্তু নিম্নভাগে পুঁদঙ্গের নলের সহিত
 সামান্যভাবে যুক্ত, টাইস্টেড।
 পুঁস্তবক— পুঁকেশের অসংখ্য ; পুঁদঙ্গ যুক্ত, একগুচ্ছ ; পুঁধানী ২টি কোষ বিশিষ্ট, বৃক্কাকার।
 স্ত্রীস্তবক— সাধারণত ৫টি, ডিম্বাশয় অধিগর্ভ, অমরা অক্ষীয়।

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

ফল— ক্যাপসুল।

সাধারণ উদ্ভিদঃ

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 ঘন্টাকর্ণ— *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.*

বেন্ধাম ও হুকারের শ্রেণীবিন্যাস অনুসারে অবস্থান— শ্রেণী দ্বিবীজপত্রী, উপশ্রেণী পলিপ্যাটালী, সিরিজ ক্যালিসীফ্লোরী, কোহর্ট রোজেলাস।

ইহার মুখ্য চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি—

সাধারণভাবে তিনি প্রকারের যথা বীরুৎ, গুল্ম ও বৃক্ষ জাতীয়।

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

পুষ্পবিন্যাস— অনিয়ত, কাঞ্চিক অথবা শীর্ষস্থানীয়, সাধারণতঃ মধ্যেরীপত্র যুক্ত।

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

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

দলমণ্ডল— দলাংশ বা পাপড়ি ৫টি, যুক্ত, অ্যাঞ্জিলারী, ইম্ব্ৰিকেট বা প্রান্তস্পর্শী।

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

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

স্তৰাস্তবক— গর্ভাশয় একবীজপত্রী, অধিগর্ভ বা অধোগর্ভ, ১টি প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট, আমরাবিন্যাস প্রাতীয়।

ফল— লিগিউম বা লোমেন্টাম, বীজ অস্যসল।

এই পরিবারটিকে আবার ৩টি উপপরিবারে বিভাজন করা হয়— প্যাপিলাওনিওয়ডী, সিসালপি-নিওয়ডি এবং মাইমোসয়ডী (*Papilionoideae*, *Caeselpnioideae*, *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 (*Caesalpiniaceae*) এবং মাইমোসেসী (*Mimosaceae*)।

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

লজ্জাবতী— *Mimosa pudica L.*

আকাশমনি— *Acacia auriculiformis A. cunn.*

বাবলা— *Acacia nilotica (L.) willd.exDelite*

খয়ের— *Acacia catechu (L.) Willd.*

শিশু— *Dalbergia sissoo Roxb.*

ক্ষিরিস— *Albizia lebbeck (L.) Benth.*

শিরিস— *Samanea saman*

অরহর— *Cajanus cajan (L.) Huth.*

ফেঞ্জবীন— *Phaseolus vulgaris L.*

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

রাধাচূড়া— *Peltophorum pterocarpum*

কুঁচুড়া— *Caesalpinia pulcherrima (L.) sw.*

কাঞ্জন— *Bauhinia acuminata*

অশোক— *Saraca asoca (Roxb.) de Wilde*

সীম— *Dolichos lablab L.*

বরবটি— *Vigna catjang*

বান্দরলাঠি বা অমলতাস— *Cassia fistula L.*

চীনা বাদাম— *Arachis hypogaea L.*

- মুগ— *Vigna aurens* (Roxb.)
 মুসুর— *Lens culinaris* Medik.
 খেসারী— *Lathyrus sativus* L.
 ছোলা— *Cicer orientinum* L.
 মটর— *Pisum sativum* L.
 পলাস— *Butea monosperma* (Lam.) ktze
 নীল— *Indigofera sumatr* (*I. tinctoria* L.)
 বকফুল— *Sesbania grandiflora* (L.) Poir
 সন— *Crotalaria juncea* L.
 রঞ্জ চন্দন— *Pterocarpus santalinus* L. f.
 তেঁতুল— *Tamarindus indica* L.
 সোলা— *Aeschynomene asper* L.
 ধক্কে— *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 ক্যালিসিফেনেরী, কোহর্ট প্যাসীফ্রোরেলীস।

- ইহার মুখ্য চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি—
 মুখ্যত রোহিনী অথবা অনুভূমিক বীরুৎ, একবর্ষ ও বহুবর্ষজীবী, সহবাসী বা ভিন্নবাসী ; সাধারণত আকর্ষযুক্ত।
 কাণ্ড— সাধারণত খাঁজ ও শৈলশিরা যুক্ত, নরম।
 পত্র— একান্তর, একক, সাধারণত করতলাকারে খাঁড়িত, অনুপপত্রী, শিরাবিন্যাস করতলাকার ও অপসারী।
 পুষ্পবিন্যাস— নিরাত বা অনিয়ত।
 পুষ্প— একলিঙ্গ, সমাঙ্গ, বহুপ্রতিসম, গর্ভশীর্ষ।
 বৃত্তি— বৃত্যাংশ ৫টি, যুক্ত, ইম্ব্রিকেট।
 দলমণ্ডল— দলাংশ বা পাপড়ি ৫টি, যুক্ত ও সাধারণত ঘন্টাকৃতি, ইম্ব্রিকেট।

পুংস্তবক— পুংকেশেরের সংখ্যা প্রকৃতপক্ষে ৫টি, কিন্তু আপাতদৃষ্টিতে ৩টি, পরম্পরের সহিত পুংকেশের দণ্ড যুক্ত এবং পরাগধানীও যুক্ত তরঙ্গিত (sinous) এবং এক খণ্ডবিশিষ্ট ; একত্রে সাইন্যানড্রাস বলে (Synandrous)।

স্ত্রীস্তবক— গর্ভপত্র ৩টি, যুক্ত, গর্ভাশয় এক প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট, অধোগর্ভ ; অমরাবিন্যাস বহুপ্রাণীয়।

ফল— পেপো বা বেরী জাতীয় ; ঝীজ— অসংখ্য, অসম্যল।

এই পরিবারের অনেক উদ্ধিদ সজী হিসাবে ব্যবহৃত, যেমন—

লাউ— *Lagenaria siceraria (Molina) Standl.*

কুমড়া— *Cucurbita maxima Duch. ex poir.*

চালকুমড়া— *Benincasa hispida*

শশি— *Cucumis sativus L.*

বিঙ্গো— *Luffa acutangula (L.) Roxb.*

করলা— *Momordica charantia L.*

কাকরোল— *Momordica dioica Roxb. ex. Willd.*

পটল— *Trichosanthes dioica Roxb.*

চিচিঙ্গো— *Trichosanthes anguina L.*

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

তেলাকুচা— *Coccinia grandis (L.) Voigt*

শেঁয়াস— *Sechium edule (Jacq.) sw.*

5.8 কম্পোজীটী (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—

উদ্ধিদ বীরুৎ অথবা গুল্ম,

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

পুষ্পবিন্যাস— ক্যাপিটিউলাম বা মুণ্ডক।

পুষ্প— পুষ্পধারের (receptacle) উপর অনেকগুলি অব্যুক্ত পুষ্প সজ্জিত এবং এইগুলিকে পুষ্পিকা (floret) বলা হয়। মঞ্জরীপত্র মুণ্ডকের তলদেশে ইনভলিউকার গঠন করে। পুষ্পিকা এক বা বহুপ্রতিসম, একলিঙ্গ।

বা উভলিঙ্গা, গর্ভশীর্ব, একই রকম বা ভিন্ন দুই রকম, প্রান্ত পুষ্পিকা ও মধ্য পুষ্পিকা দুই রকমের বা ভিন্নরূপ, সাধারণত প্রান্ত পুষ্পিকাগুলি একলিঙ্গা, স্ত্রীপুষ্প বা ক্লীব পুষ্পিকা, এক প্রতিসম, মধ্য পুষ্পিকাগুলি উভলিঙ্গা ও বহুপ্রতিসম। বৃত্তি অনুপস্থিত বা বৃত্যাংশ প্যাপাস বা শঙ্কপত্রে পরিণত।

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

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

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

ফল— সিপসেলা, সাধারণত প্যাপাস যুক্ত ; বীজ অসম্ভল।

এই পরিবারটিকে অনেক বৈজ্ঞানিক বিবীজপত্রী 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।

বৃত্তি— প্যাপাস বা শঙ্কপত্রে রূপান্তরিত।

পুঁধানী পরস্পর সংলগ্ন।

গর্ভশয় অধোগর্ভ এবং মূলীয় অমরাবিন্যাস বিশিষ্ট।

পতঙ্গ পরাগের জন্য পুল্পে বিভিন্ন প্রকার অভিযোজন এবং বীজের বিস্তারে প্যাপাস দ্বারা সহায়তা দ্যষ্ট হয়।

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

গাঁদা— *Tagetes patula L.*

সূর্যমুখী— *Helianthus annuus L.*

ডালিয়া— *Dahlia X hortensis Guillatamin*

চন্দমল্লিকা— *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.*

কুসুম—*Carthamus tinctorius L.*

কেশুত—*Eclipta alba (L.) Hassk.*

মহাভূজারাজ—*Wedelia chinensis*

5.9 সোলানেসী (Solanaceae)

বেন্থাম এবং হুকারের শ্রেণীবিন্যাস অনুসারে ইহার অবস্থান—

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

পরিবারাটি মুখ্য বৈশিষ্ট্যগুলি—

প্রধানত বীরুৎ বা গুল্ম জাতীয়।

পত্র—একান্তর, একক, কখনও কখনও খণ্ডিত, অনুপপত্রীয়

পুষ্পবিন্যাস—নিয়ত।

পুষ্প—উভলিঙ্গ, সম্পূর্ণ, সমাঙ্গ, বহুপ্রতিসম ও গর্ভপাদ।

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

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

পুঁত্সবক—পুঁকেশের ৫টি, দল সংলগ্ন এবং পর্যায়ক্রমে সজ্জিত।

স্ত্রীস্তবক—গর্ভপত্র দুইটি, যুক্ত, অধিগর্ভ, তির্যকভাবে অবস্থিত, ডিস্বাশয় দুই প্রকোষ্ঠযুক্ত অক্ষীয় অমরাবিন্যাসে বহ ডিম্বকপূর্ণ।

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

এই পরিবার অনেক উন্নিদই আমাদের নানাভাবে উপকারী, যথা—

আলু—*Solanum tuberosum L.*

বেগুন—*Solanum melongena L.*

তামাক—*Nicotina tabacum L.*

ধূতুরা—*Datura stramonium L.*

হাসনুহেনা—*Cestrum nocturnum L.*

টেপারী—*Physalis peruviana L.*

যেবরাজ বা বেলেডোনা—*Atropa belladonna L.*

কাকমাছি—*Solanum nigrum L.*

লঞ্জা—*Capsicum frutescens L.*

টম্যাটো—*Lycopersicon esculentum Mill.*

আশগন্ধা—*Withania somnifera Dunal*

5.10 ইউফোরবিয়েসী (Euphorbiaceae)

বেন্থাম এবং হুকারের শ্রেণীবিন্যাস অনুসারে ইহার অবস্থান—

শ্রেণী দ্বিবীজপত্রী, উপশ্রেণী মনোক্ল্যামাইডি বা ইনকপ্লিটি, সিরিজ - ইউনিসেক্স্যালীস।

ইহার মুখ্য বৈশিষ্ট্যগুলি—

উন্ডিদ বীরুৎ, গুল্ম ও বৃক্ষজাতীয়, সাধারণত সহবাসী, কখন কখনও ভিন্নবাসী, শ্বেত অথবা বর্ণহীন তরুষ্ফীরযুক্ত।

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

পুষ্পবিন্যাস— নিয়ত বা অনিয়ত বা সায়াথিয়াম,

পুষ্প— একলিঙ্গ, অসম্পূর্ণ, বহু প্রতিসম।

পুষ্পপুট পঞ্চাংশক, বেশীরভাগ বৃত্তির ন্যায়, কদাচিং বৃত্ত ও দলে বিভক্ত, অথবা অনুপস্থিত, মুক্ত বা আংশিক মুক্ত।

পুংস্তবক— পুংপুঁশ্পে পুংকেশের ১ ইহতে বহু, একগুচ্ছ অথবা বহুগুচ্ছ।

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

ফল— ক্যাপসুল, বীজ সম্বল এবং ক্যারাঙ্কলযুক্ত।

কয়েকটি সাধারণ উন্ডিদ—

রেডি—*Ricinus Communis L.*

ডেরেঙ্গা—*Jatropha gossypifolia L.*

বিছুটি—*Tragia involucrata L.*

নোড়—*Cicca acida (L.) Merr.*

মুক্তবুরি—*Acalypha indica L.*

আমলকি—*Emblica officinalis Gaertn.*

ভুঁই আমলা—*Phyllanthus fraternus webs.*

পারা রাবার—*Hevea brasiliensis Mnell Arg.*

লটকা—*Baccouria sapida Muell - Arg.*

পাতাবাহার—*Codiaeum variegatum Bl.*

পিটুলী—*Trewia nudiflora L.*

5.11 সারাংশ :

এই এককটি পাঠ করে আপনারা দ্বিজপত্রী উদ্ভিদের কয়েকটি গোত্র সম্পর্কে সুস্পষ্ট জ্ঞান লাভ করলেন। এদের মধ্যে কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ উদ্ভিদগোষ্ঠী যেমন লেগুমিনোসী, সোলানেসী এবং রাসিকেসীতে বিভিন্ন অর্থনৈতিক গুরুত্বসম্পন্ন উদ্ভিদ সম্পর্কে জানতে পারলেন। ম্যাগনোলিয়েসীতে বিভিন্ন প্রাচীন অনুমত উদ্ভিদ সম্পর্কে ধারণা পেলেন। কম্পোসিটিতে অনেক অর্নামেন্টাল ও তেলবীজ 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 বিভজনগুলি উল্লেখ কর।
 - (iv) Compositae পরিবারের উন্নত চরিত্রগুলি বল।
 - (v) Solanaceae পরিবারের অর্থনৈতিক গুরুত্ব আলোচনা কর।
 - (vi) Euphorbia ceae 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 - ৬ : উত্তিদ পারম্পর্য আগমন (Plant Succession)

গঠন

- 6.1 প্রস্তাবনা
- উদ্দেশ্য
- 6.2 সংজ্ঞা
- 6.3 উত্তিদ পারম্পর্য আগমনের কারণ
- 6.4 উত্তিদ পর্যায়ের প্রকারভেদ
- 6.5 উত্তিদ পর্যায়ের প্রচলিত পদ্ধতি
- 6.6 হাইড্রোসেরি
- 6.7 সারাংশ
- 6.8 প্রশ্নাবলী
- 6.9 উক্তরমালা

6.1 প্রস্তাবনা :

হ্যানসন ও চার্চিলের (1965) মতে একসাথে অবস্থানরত নির্ভরশীল একগুচ্ছ উত্তিদ প্রজাতিকে একত্রে উত্তিদ সম্প্রদায় (Plant Community) বলে। একই জীবন ক্রিয়া অবলম্বনকারী এক বা একাধিক প্রজাতির উত্তিদ একই সম্প্রদায়ে বেশী পরিমাণে অবস্থান করে এবং ইহাদের প্রকট (dominant) উত্তিদগোষ্ঠী বলা হয়। উত্তিদ সম্প্রদায়ের শ্রেণীবিন্যাসে উত্তিদের 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) কর্তৃকগুলি শ্রেণীবিন্যাসগত উত্তিদ একক উল্লেখ করেন যেগুলি উত্তিদের ক্রমপর্যায় (Successions), প্রজাতি প্রাধান্য (Species dominance), স্থিরতা (Constancy), নির্ধারক প্রজাতি (Diagnostic species) ইত্যাদির উপর ভিত্তি করে তৈরী হয়েছে। কোন স্থানে উত্তিদ প্রজাতি সমূহের স্থায়ী হওয়া, (Establish) আন্তরিয়া বিক্রিয়া করা এবং পরিবেশের পরিবর্তন সাধনের কারণে জৈব বৈচিত্র্যের পরিবর্তন ঘটে।

উদ্দেশ্যঃ

এই একটি পত্রে আপনি বা জানতে পারবেন তা হল—

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

6.2 সংজ্ঞাঃ

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

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

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

(i) প্রারম্ভিক কারণ (Initial cause) : প্রাকৃতিক ও জৈবিক উভয় প্রকার কারণই উদ্ভিদ পর্যায়ের সূচনার জন্য দায়ী। জলবায়ুগত কারণ, আবহাবিকার ইত্যাদি মৃত্তিকার উৎপাদন ও সঞ্চয় 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 প্রভাবকাটি একটি নির্দিষ্ট স্থানের উদ্ভিদ সম্পদায়কে দৃঢ়ভাবে প্রতিষ্ঠিত হতে সাহায্য করে। এই প্রভাবকাটি একটি স্থানে নতুন উদ্ভিদ প্রাণের বিকাশে ও উহাদের পূর্ণতা প্রাপ্তিতে মুখ্য ভূমিকা প্রেরণ 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 সর্বাপে 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 অঞ্চল 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 পুর্বিকর পদার্থ ঐ অঞ্চলে থাকায়, প্রাথমিক উদ্ভিদ পর্যায় হইতে মাধ্যমিক উদ্ভিদ পর্যায় অপেক্ষাকৃত দ্রুত গতিতে সম্পূর্ণ হয়।

c) অটোজেনিক উদ্ভিদ পর্যায় (Autogenic Plant Succession) :

উদ্ভিদ পর্যায় শুরু হবার পরে প্রতি স্তরে উদ্ভিদ সম্প্রদায়ই নিজেদের পরিবেশ বৃপ্তান্তরিত 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 দুষণের 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 ভূমিকরণের 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 পৌঁছাবার পরে পারস্পরিক আবহাওয়ার সাথে সাযুজ 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 একত্রিতকরণ 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 পুরুর বা ডোবার মধ্যস্থলের জল গভীর এবং ক্রমশ তীরের দিকে অগভীর হয়, স্থানে 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 আবস্থ থাকে। এই দশায় জলাশয়ে গাছের নানা অংশ পচে 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 এই অঞ্চল ক্রমান্বয়ে দখল করে নেব।

ii) দশা (Floating Stage) : এখানে জলের গভীরতা কম। জল অগভীর (1.6 মিটার) হওয়ায় নিমজ্জিত উদ্ভিদের গভীর জলের দিকে এগিয়ে যায়। তখন জলাশয়ের অগভীর অঞ্চলে কিছু ভাসমান উদ্ভিদ যেমন, কচুরীপানা (Eichornia), লেমনা (Lemma), শালুক (Nymphaea) ইত্যাদি জন্মে। এই উদ্ভিদগুলি মরে যাবার পর জলাশয়ের তলদেশের গভীরতাও কমে যায়। এই 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), স্যাজিট্যারিয়া (Sagittaria) এবং স্কিরপাস (Scirpus) ইত্যাদি উদ্ভিদ জন্মায়। এদের মূল জলের তলদেশে আবস্থ 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 বৃক্ষের পক্ষে অনুপযুক্ত হয়ে পড়ে।

iv) আর্দ্জ-তৃণভূমি দশা (Marsh Meadow State) : এই দশায় জলের গভীরতা থাকে মাত্র 2.6 - 7.6 সেন্টিমিটার। এর অস্তঃস্তর জলজ থেকে আর্দ্জ মাটিতে পরিবর্তিত হয়। তখন শর-জলা দশা (Reed Swamp Stage) উদ্ভিদেরা এই শুকনো পরিবেশে থাকতে পারে না। সেই কারণে ঐ আবাসস্থলে এসে পড়ে পলিগোনাম (Polygonum), তৃণঘাস (Poaceae) গোত্রের নানান প্রজাতি। অবশেষে ঐ স্থানে হিউমাস জমে তৃণভূমি (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 পরিপন্থির 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 স্তরের 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 উন্নতরমালা :

- 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, জাঙ্গল এবং লবণামু উদ্ভিদের অভিযোজন (Ecological Adaptation of Hydrophytes, Xerophytes and Halophytes)

গঠন

- 7.1 প্রস্তাবনা
উদ্দেশ্য
 - 7.2 জলজ উদ্ভিদের অভিযোজন
 - 7.3 জাঙ্গল উদ্ভিদের অভিযোজন
 - 7.4 লবণামু উদ্ভিদের অভিযোজন
 - 7.5 সারাংশ
 - 7.6 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী
 - 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।
 - জাঙ্গল উদ্ভিদের প্রতিকূলতাকে মোকাবিলা করার বিভিন্ন পদ্ধতি সম্পর্কে আপনি জ্ঞান অর্জন করবেন।
 - স্যামমোফাইট, লিমোফাইট এবং সাইক্রোফাইট উদ্ভিদের সম্পর্কে জানতে পারবেন।
 - লবণামু 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 ভিস্তি করে ইহাদের চারটি শ্রেণীতে ভাগ করা হয়েছে।

(i) ভাসমান জলজ উদ্ধিদ (Free Floating Hydrophytes) অথবা মুক্তভাবে সাঁতারু [প্ল্যাঞ্চটন ও প্লিউস্টন] জলজ উদ্ধিদ।

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

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

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

(i) ভাসমান জলজ উদ্ধিদ অথবা মুক্তভাবে সাঁতারু [প্ল্যাঞ্চটন ও প্লিউস্টন] জলজ উদ্ধিদ : এই উদ্ধিদগুলি মাটির সাথে ঘুষ্ট থাকে না। মুক্তভাবে জলের উপরিতলে ভাসমান অবস্থায় থাকে। এই উদ্ধিদগুলি বাতাস ও জল ব্যবহার করে বাঁচার রসদ হিসাবে। এদের পাতা আকারে ছোট বা বড় হতে পারে। উদাহরণ— আইকরনিয়া (Eichhornia), স্যালভিনিয়া (Salvinia), আজোল্লা (Azolla), লেমনা (Lemma) ইত্যাদি।

(ii) মূলযুক্ত নিমজ্জিত জলজ উদ্ধিদ কিন্তু পাতা ভাসমান : আসুন এবার আমরা এক বিশেষ উদ্ধিদ গোষ্ঠীর সঙ্গে পরিচিত হবো যাদের মূল পুরুর বা হৃদের তলার কাদায় আবশ্য 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 উদ্ধিদ : এই প্রকার জলজ উদ্ধিদ দুই ধরনের হয়। কিছু উদ্ধিদ জলের নীচে সম্পূর্ণ ডুবন্ত অবস্থায় কাদামাটিতে মূল স্থাপন করে বেঁচে থাকে। উদাহরণ— হাইড্রিলা (Hydrilla)।

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

(iv) আর্দ্র-ভূমিজ মূলযুক্ত উদ্ধিদ : এই সকল উদ্ধিদ খাল, বিল, ডোবা, পুরুর ইত্যাদির ধারে অঞ্চ বা অগভীর জলে জন্মায়। শারীরবৃত্তীয় কাজের জন্য এদের অতিরিক্ত জলের প্রয়োজন হয়। এই উদ্ধিদগুলির আন্তরিক অঙ্গগুলো (Assimilatory Organs) আংশিক অথবা সম্পূর্ণ বায়বীয় হয়। উদাহরণ— টাইফা (Typha - হোগলা), আলিস্মা (Alisma), স্কিরপাস (Scirpus) ইত্যাদি।

B. জলজ উদ্ধিদের অভিযোগন (Adaptation of Hydrophytes)

ক. অঙ্গস্থানিক বৈশিষ্ট্য (Morphological features).

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

i) মূল :

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

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

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

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

e) মূল থাকলে গুচ্ছাকার ও দুর্বল হয়। যেমন— লেম্না (Lemma)।

ii) কাণ্ড :

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

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

c) কাণ্ড অনুভূমিকভাবে মাটির নীচে বাড়ে এবং গ্রন্থিকদ্দ 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 অঙ্গুরিত হয়ে নতুন উদ্ভিদ সৃষ্টি করে। যেমন— ইউট্রিকুলেরিয়া।

iii) পাতা :

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

b) জলে ডুবস্ত 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 আস্তরণ দিয়ে আবৃত থাকে। লম্বা পত্রবৃন্তগুলো নরম হয়।

d) কিছু জলজ উদ্ভিদে হেটোরোফাইলি (heterophylly) পরিলক্ষিত হয়। জলের তলাকার পাতা সরু 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। স্তৰী ফুলের বৃন্ত সাধারণত জলের নীচে থাকে। পরিণত হলে পঁচানো বৃন্তের পাক খুলে গিয়ে স্তৰী ফুল উপরিভাগে এসে ভাসন্ত পুঁফুলের সংস্পর্শে এলে পরাগযোগ ঘটে, এরপর স্তৰী ফুলগুলি আবার জলের নীচে ডুবে যায়। জলজ উদ্ভিদের বীজগুলি অঙ্গুরোদ্ধামের জন্য কাদা-কাদা মাটি পছন্দ করে।

খ. শারীরস্থানিক বৈশিষ্ট্য (Anatomical features).

একেবেশে মূল, কাণ্ড ও পাতার বৈশিষ্ট্যগুলি খুবই উল্লেখযোগ্য।

i) মূল :

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

b) দ্বকের বহিস্তরের 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) দ্বক পাতলা প্যারেনকাইমা দ্বারা গঠিত ও একস্তর বিশিষ্ট।

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

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

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

f) কিছু উদ্ভিদে বহিস্তরে নালিকাবাণিল উপস্থিত থাকে। যেমন— শালুক।

g) ক্রোরোপ্লাস্টযুক্ত দ্বক দেখা যায়। যেমন— পোটোমোজেটন।

h) লিগনিন কম তাই উদ্ভিদ অঙ্গ নরম প্রকৃতির হয়।

iii) পাতা :

a) পাতার দ্বক একস্তরযুক্ত ক্রোরোপ্লাস্ট বিশিষ্ট।

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

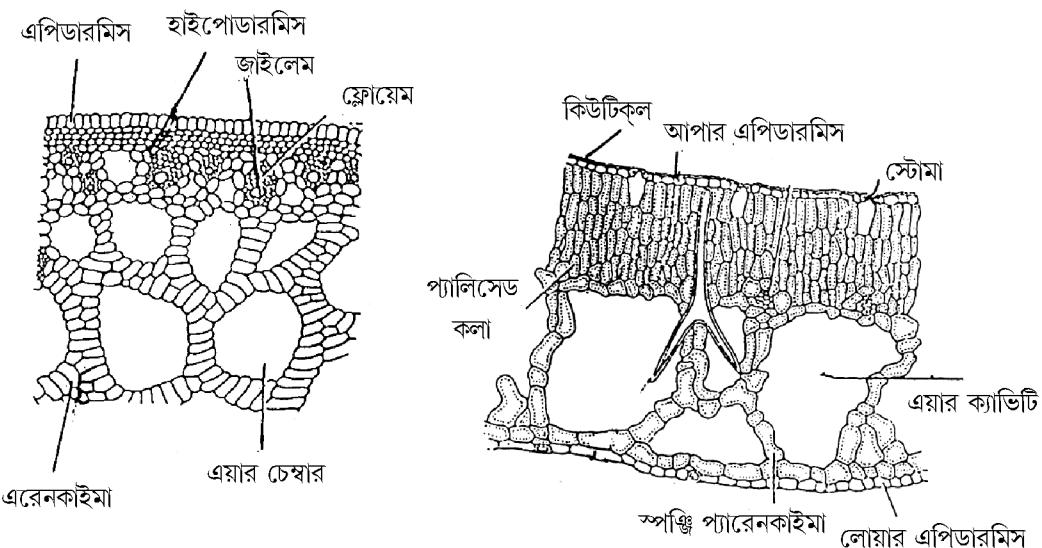
c) ভাসমান পাতার পত্ররন্ত্র কেবলমাত্র উর্ধ্বস্তুকে থাকে। যেমন— শালুক। কিন্তু ডুবস্ত উদ্ভিদের পাতায় পত্ররন্ত্র থাকে না। যেমন— পোটোমোজেটন।

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

e) কিছু উদ্ভিদে পৃথক এবং স্পষ্ট জাইলেম ও ফ্রোয়েম বিদ্যমান। যেমন— শালুক। অ্যানাকারিসের ডুবস্ত পাতায় জাইলেম ও ফ্রোয়েমকে পৃথকভাবে প্রায় চিহ্নিত করা যায় না।

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

g) পত্রবৃত্তে এরেনকাইমা থাকে কিন্তু স্তুনকলা থাকে না। যেমন— পদ্ম।



চিত্র : 7.2(i) আইকরনিয়া পত্রবৃক্ষের 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 প্রস্তেনের হার অত্যন্ত কম হয়।
- iv) গাটেশান প্রক্রিয়াটি এদের ক্ষেত্রে কার্যকরী এবং অতিরিক্ত জল ইহারা জলপত্ররন্ধ্র 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) কন্দ সৃষ্টি করে খাদ্য সঞ্চয় করে রাখে। যেমন— স্যাজিট্যারিয়া।

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 সঙ্গীব থাকে। বোরাজিনেসী, ইউফোরবিয়েসী, ক্যাকটেসী, পোয়েসী প্রভৃতি গোত্রের উদ্ভিদের মধ্যে কিছু উদ্ভিদের ক্ষেত্রে এই জাতীয় অভিযোজন দেখা যায়। নিজের দেহের অঙ্গসংস্থান, শারীরস্থান এবং শারীরবৃত্তীয় পরিবর্তন ঘটিয়ে এরা বেঁচে থাকে।

A. জাঙ্গল উদ্ভিদের অভিযোজন (Adaptation of Xerophytes)

ক. অঙ্গস্থানিক বৈশিষ্ট্য (Morphological features).

i) মূল :

- a) জাঙ্গল উদ্ভিদের শিকড়ের গঠন খুবই দৃঢ়, প্রচুর শাখাপ্রশাখাযুক্ত।
- b) মূল মাটির বেশ গভীরে প্রবেশ করে জল আহরণে সক্ষম।

ii) কাণ্ড :

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

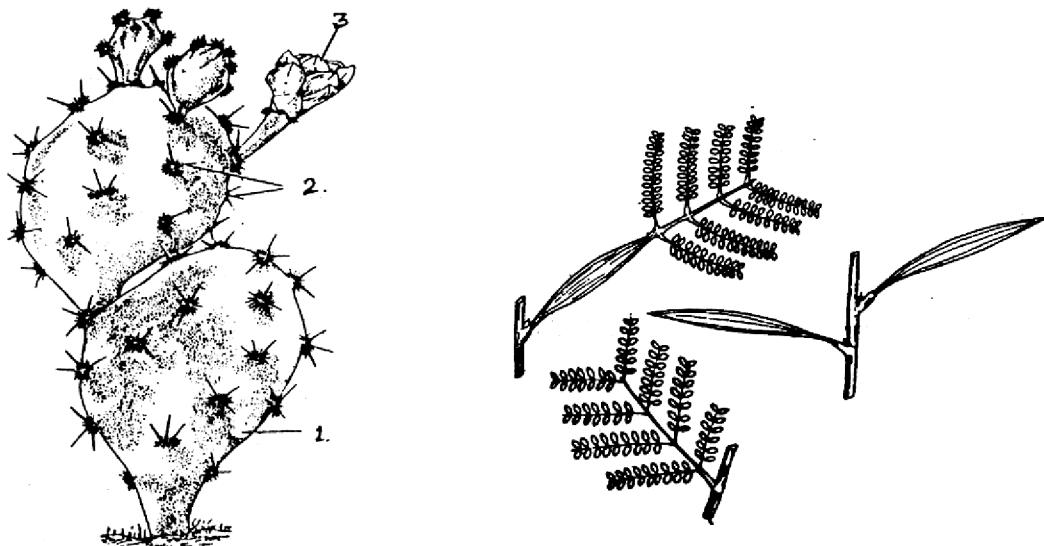
iii) পাতা :

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



চিত্র : 7.3 (i) : ফণিমনসার অভিযোগন

(1) পর্ণকাণ্ড, (2) পত্রকল্পক, (3) ফুল

চিত্র : 7.3 (ii) : আকাশমণি পর্ণবৃন্তের রূপান্তর

খ. শারীরস্থানিক বৈশিষ্ট্য (Anatomical features) :

i) কাণ্ড :

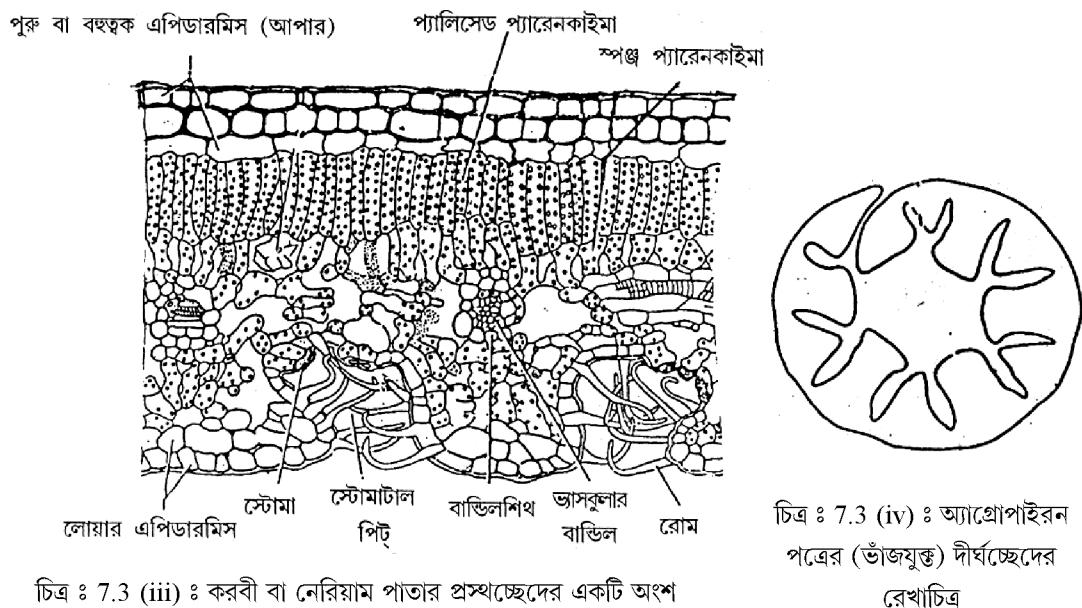
- a) কুল, অ্যালও (*Aloe*) প্রভৃতি উদ্ভিদের ত্বক মিউসিলেজযুক্ত।
- b) কাণ্ডহরকে রোম বা মোমের অবস্থান শুকনো জাঙ্গল উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য।
- c) কাণ্ডের অধ্যস্থকে জলসঞ্চয়কারী কলা থাকে।
- d) সংবহন কলা ও স্তন্ত্র কলা কাণ্ডে খুবই সুগঠিত।

ii) পাতা :

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

b) পাতার ত্বক পুরু কিউটিকলযুক্ত, পত্ররন্ধা 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।



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

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

গ. শারীরবৃত্তীয় বৈশিষ্ট্য (Physiological features) :

- উল্তো বৃদ্ধি কম, খর্বাকার কারণ কোষপ্রাচীর গঠনে প্রচুর কার্বোহাইড্রেট ব্যবহৃত হয়।
- ত্বক পুরু, পত্ররন্ধগুলো নিম্নীভূত এবং প্রায়ই রোম দিয়ে আবৃত।
- স্টোমাটাল ক্যাভিটির (Stomatal Cavity) পার্শ্ববর্তী স্থান স্থূল কিউটিন যুক্ত।
- নন-সাকুলেন্ট জাঙাল উল্তিদের পাতার অসমোটিক চাপ (Cosmotic pressure) খুব বেশী থাকে এবং সাক্ষান (Suction) খুব বেশী তৈরী হয় এর ফলে মাটি থেকে জলশোষণ ক্ষমতা কম বেশী আক্রান্ত হয়।
- কোষরসের অতি ঘনত্ব জাঙাল উল্তিদের নেতৃত্বে পড়া (Wilting) রোধ করে।
- এই উল্তিদের কোষে জলের ঘাটতি হওয়ায় কিছু উৎসেচক যেমন— অ্যামাইলেজ, ক্যাটালেজ, পেরক্সিডেজ উৎসেচকগুলির কাজ কম হয়।

B. কয়েকটি উদ্ধিদ সম্প্রদায়ের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য জাঙ্গল উদ্ধিদ বা জেরোফাইটের সঙ্গে সামঞ্জস্যপূর্ণ হওয়ায় এই উদ্ধিদগুলো সম্পর্কে এই অংশে বিশদে আলোচনা করা হল। এই উদ্ধিদগুলো জেরোফাইটের অঙ্গত।

ক. সামগ্রোফাইট (Psammophytes) :

জাঙ্গল উদ্ধিদের অঙ্গত এই জাতীয় উদ্ধিদ বালি ও কাঁকরযুক্ত মাটিতে জন্মায়। যেমন— শতমূলী (Asparagus)।

খ. লিথোফাইট (Lithophytes) :

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

গ. সাইক্রোফাইট (Psychrophytes) :

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

অনুশীলনী (2) :

1. a) খরাকে বাধা দেওয়ার জন্য জাঙ্গল উদ্ধিদের পাতা এবং কাণ্ড রসাল হয়। উদাহরণ— (করবী / মৃতকুমারী / Aloe / বাবলা)।
- b) ফণিমনসার কাণ্ড রসাল, চ্যাপ্টা ও সবুজ। এই ধরনের কাণ্ডকে (পর্ণবৃক্ষ / পর্ণকাণ্ড / সবুজকাণ্ড) বলে।
- c) জাঙ্গল উদ্ধিদেরও কিছু একবীজপত্রী গাছের পাতাগুলো ভাজযুক্ত হয়। যেমন— (ইউফরবিয়া / ঘৃতকুমারী / পোয়া (Poa))।
- d) পাইন গাছের পাতার ফলক (চওড়া / দীর্ঘ / সরু সুঁচাকার) হয়।
- e) আকাশমণি উদ্ধিদের পাতার বৃক্ষ পাতার ফলকের মত আকৃতি। এদের (পর্ণকাণ্ড / পর্ণবৃক্ষ / পর্ণমূল) বলে।

7.4 লবণাস্ত্র উদ্ধিদের অভিযোজন (Adaptation of Halophytes) :

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

A. লবণাঞ্চ 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 স্তন্ত্মূল (Prop roots) এবং ধনুকের মত বাঁকা আকৃতির ঠেসমূল (Stilt root) বের হয়।

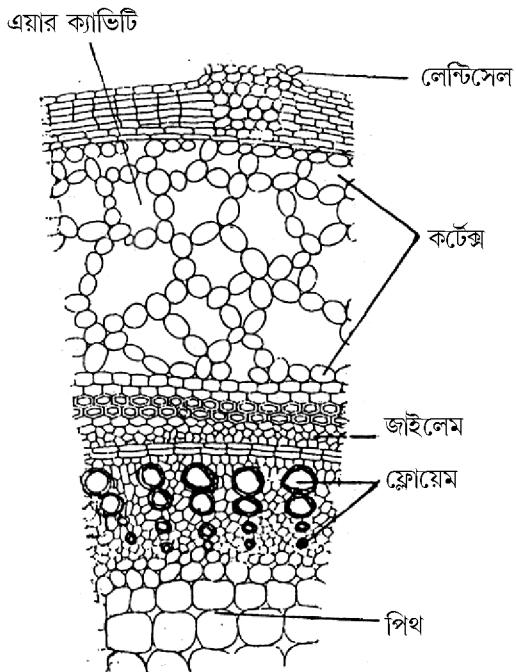
ii) কাণ্ড :

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

iii) পাতা :

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

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



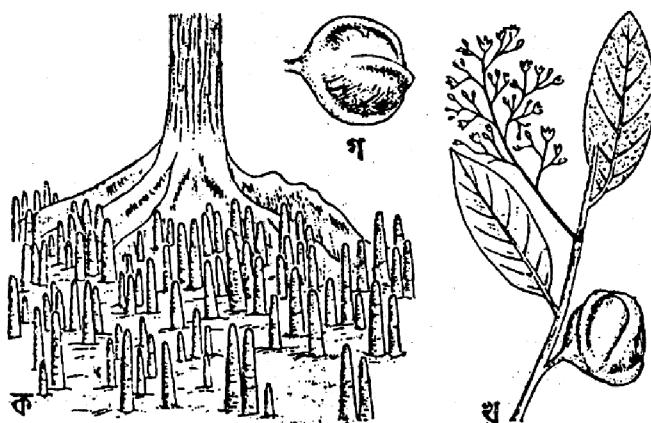
চিত্রঃ 7.4 (i) : শ্বাসমূল বা নিউম্যাটফোরের প্রস্থচ্ছেদ

খ. শারীরস্থানিক বৈশিষ্ট্য (Anatomical features) :

- i) উদ্ভিদের তক 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। কোষাস্ত্র স্থানগুলো ছোট হওয়ায় পাতাগুলো খসখসে, পুরু ও রসালো হয়।
- iv) কিছু উদ্ভিদে সালোকসংশ্লেষকারী কোষে মিউসিলেজ থাকে। যেমন— *Aegiceras*।
- v) প্যালিসেড কলায় ইডিওলাস্টের উপস্থিতি পরিলক্ষিত হয়। যেমন— *Rhizophora*।

গ. শারীরবৃত্তীয় বৈশিষ্ট্য (Physiological features) :

- i) এই উদ্ভিদগুলো জলমধ্য, 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 ছিদ্রযুক্ত হওয়ায় বাতাসের অক্সিজেন সহজেই প্রবেশ করতে পারে, এই মূলগুলিকে বলে শ্বাসমূল (Pneumatophore)। যেমন— *Sonneratia*।
- ii) কিছু ক্ষেত্রে স্তনমূলও দৃঢ়তা প্রদানের সাথে সাথে শ্বাসমূল রূপে কার্য করে। যেমন— *Rhizophora*।
- iii) অতিরিক্ত লবণাক্ত জল ও অল্প অক্সিজেন বীজের অঙ্কুরোদ্ধামে বাঁধা সৃষ্টি করে তাই লবণাক্ত উদ্ভিদের অঙ্কুরোদ্ধাম উদ্ভিদগাত্রে যুক্ত থাকাকালীন শুরু হয়ে যায়। বীজের ভূগমূল প্রথমে বের হয় ও শেষে এটি দীর্ঘ, শক্ত, সরল, স্থূল ও সুচালো অগ্রভাগবিশিষ্ট বীজপত্রাবকাণ্ড গঠন করে। এই অবস্থায় ফল উদ্ভিদের শাখা থেকে খসে পড়ে বীজপত্রাবকাণ্ডের সাহায্যে মাটিতে ভালোভাবে গেংথে যায়। অঙ্কুরিত বীজটি এরপর ভূগমূরুল বিকাশ করে। এই পদ্ধতিকে জরায়ুজ অঙ্কুরোদ্ধাম (Viviparous germination) বলে। যেমন— *Rhizophora, Bruguiera, Ceriops* ইত্যাদি।

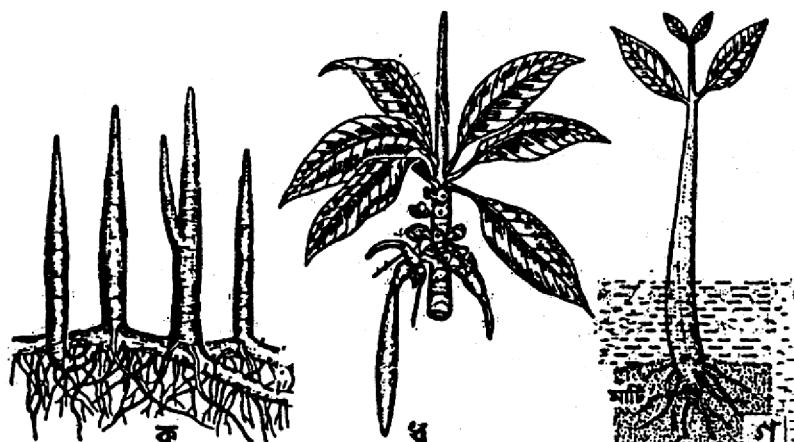


চিত্রঃ ৭.৪ (ii) : সুন্দরী উদ্ভিদের অভিযোজন— ক) শ্বাসমূল, খ) পাতাপুষ্পমঞ্জরী, গ) ফল

B. সুন্দরবনের উদ্ধিদি :

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

এই অঞ্চলের উল্লেখযোগ্য উদ্ধিদগুলি হল সুন্দরী (*Sonneratia caseola*), গরান (*Ceriops tagal*), গোলপাতা (*Nipa fruticans*), হারগোজা (*Acanthus ilicifolius*), ভোরা (*Rhizophorus mucronata*) ইত্যাদি।



চিত্র : 7.4 (iii) : গরান উদ্ধিদের অভিযোজন

- ক) শাসমূল, খ) জরায়ুজ অঙ্কুরোল্পন (মাটিতে পড়ার আগে),
- গ) জরায়ুজ অঙ্কুরোল্পন (মাটিতে পড়ার পরে)

7.5 সারাংশ :

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

একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ। লবণায় উদ্ধিদের ক্ষেত্রে শারীরবৃত্তীয় অভিযোজনে শাসমূলের উপস্থিতি ও জরায়ুজ অঙ্কুরোদ্ধাম বেশ দ্রষ্টব্য। ভারতবর্ষের সমুদ্রোপকূলবর্তী অঞ্চলের ম্যানগ্রোভ উদ্ধিদের পরিচিত বিষয়টি উদ্ধিদ বাস্তব্যবিদ্যা বিষয়ে উল্লেখযোগ্য।

7.6 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী :

1. জলজ উদ্ধিদের পাতা ও ফুলের অভিযোজন বর্ণনা কর।
2. জলজ উদ্ধিদের শারীরবৃত্তীয় অভিযোজনগুলি কী কী?
3. জাঙ্গল উদ্ধিদের অঙ্গসংস্থানিক বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কর।
4. কোন উৎসেচক জাঙ্গল উদ্ধিদে তেমন গুরুত্ব রাখে না।
5. শাসমূল (Pneumatophose) কাকে বলে? উদাহরণ দাও।
6. জরায়ুজ অঙ্কুরোদ্ধাম পদ্ধতিটি বর্ণনা কর।

7.7 উত্তরমালা :

অনুশীলনী - (1)

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

অনুশীলনী - (2)

- (1) (a) মৃতকুমারী (b) পর্ণকাণ্ড (c) পোয়া (d) সরু সুঁচাকার (e) পর্ণবৃন্ত।

সর্বশেষ প্রশ্নাবলী :

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

একক - ৮ : অর্থকরী উদ্ভিদবিদ্যা (Economic Botany)

গঠন

- 8.1 প্রস্তাবনা
- উদ্দেশ্য
- 8.2 আলবার্ট 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 ছেলা
 - 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 প্রশ্নাবলী
- 8.6 উক্তরমালা

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 কিছুরই 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 বুবিয়ে বলতে সক্ষম হবেন।
- ভেজ 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 কিছুর 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. তঙ্গুল বা দানা শস্য (Cereals and Millets)

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

উদাহরণ : ধান, গম, ভুট্টা, ঘব, রাই, ওট, জোয়ার, বাজরা ইত্যাদি।

2. তন্তু (Fibres) :

বন্দু, 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 হলঃ

তুলা, পাট।

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

লেগুমিনোসী বা ফ্যাবেসী গোত্রের অস্তর্ভুক্ত উদ্ভিদগুলির লেগিউমজাতীয় ফল হল বিভিন্ন ধরনের ডাল যথা মুগ, মুসুর, মটর, অড়হর, ছোলা, কলাই এর উৎস। অন্যান্য লেগিউম বা শুঁটি জাতীয় ফল চিনাবাদাম, সয়াবীন, সিম, বরবটি ইত্যাদি বহুল পরিমাণে ভেজাতেল ও সজী হিসাবে বহুল ব্যবহৃত।

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

4. সবজি (Vegetables) :

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

আলু, পেঁয়াজ, ওল এরা হল ভূনিমস্থ কাণ্ড, বিট, গাজর, মূলা হল ভূনিমস্থ মূল ; লাউ, কুমড়ো, বিঞ্চা, 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 হল 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 মশলা হিসাবে ব্যবহৃত হয়ে

আসছে। এদের মধ্যে অন্যতম হল হলুদ, আদা, রসুন, হিং, দারচিনি, লবঙ্গ, লঞ্জা, 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) :

সরিবা, 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 নানাবিধি 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 হল লাল চন্দন, হলুদ, নীল, মেহেদী, জাফরান, পলাশ, শিউলি ইত্যাদি।

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

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

রজন একধরনের জটিল পলিস্যাকারাইড যা কোন কোন কোন উদ্ভিদের রজন নালিকা বা প্রন্থি থেকে ফরিত হয়। তার্পিণ পাওয়া যায় পাইন থেকে, ক্যানাড়া বালসাম পাওয়া যায় অ্যাবিস (*Abies balsamea*) নামক ব্যক্তিগতি 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 নিঃস্ত হয়। বাতাসের সংস্পর্শে এলে এই তরুক্ষীর শক্ত হয়ে যায়— এদের মধ্যে সর্বাপেক্ষা গুরুত্বপূর্ণ উদ্ভিদ হল রবার গাছ যার বৈজ্ঞানিক নাম হল হিভিয়া ব্রাসিলেনসিস (*Hevea brasiliensis*) ও ভারতীয় রবার (*Ficus elastica*)।

13. ঔষধ উৎপাদনকারী উদ্ভিদ (Medicinal yielding plants) :

সিঙ্গোনা, ইপিকাক, বেলেডোনা, চিরতা, ট্যাক্সাস (*Taxus*), নয়নতারা, সর্পগন্ধা, এফেড্রা ইত্যাদি উদ্ভিদ হল ঔষধ উৎপাদনকারী উদ্ভিদের মধ্যে অন্যতম।

14. ধূমায়মান পদাৰ্থ উৎপাদনকাৱী উত্তিদ (Fumitories) :

তামাক (*Nicotiana tabacum*) গাঁজা (*Cannabis sativa*) প্ৰভৃতি উত্তিদেৱ পাতা ও অন্যান্য অংশ খুমপানে ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

15. উদ্ভেজক পানীয় উৎপাদনকাৱী উত্তিদ (Beverages yielding plants) :

উদ্ভেজক পানীয়কে আমৰা প্ৰধানত অ্যালকোহলিক (alcoholic) ও নন-অ্যালকোহলিক (non-alcoholic) এই দুটি ভাগে ভাগ কৰতে পাৰি। নানা ধৰনেৱ ফল যেমন আঙুৱ, দানা-শস্য ইত্যাদিৰ ফাৰমেন্টশনেৱ (গাঁজানোৱ) মাধ্যমে বিভিন্ন অ্যালকোহলিক পানীয় যেমন, রাম, বিয়াৰ, হুইস্কি ইত্যাদি তৈৱি কৰা হয়।

নন-অ্যালকোহলিক পানীয় হিসাবে চা, কফি ও কোকো সবচেয়ে বেশি সমাদৃত। এৱ মধ্যে ব্যবহাৱ অনুযায়ী চা এৱ স্থান সৰ্বপ্ৰথম, তাৱপৰ কফি ও কোকোৰ অবস্থান।

16. চিন্তিবিজ্ঞমকাৱী মাদকদ্রব্য উৎপাদনকাৱী উত্তিদ (Psychoactive drugs yielding plants) :

ভাঙা, মারিজুয়ানা, চৰস জাতীয় নেশা সৃষ্টিকাৱী পদাৰ্থেৱ উৎস হইল ভাৱতীয় হেম্প গাছ যাৱ বৈজ্ঞানিক নাম *Cannabis sativa* (ক্যানাবিস স্যাটাইভা)। এ ছাড়াও *Erythroxylon coca* থেকে কোকেন, *Papaver somniferum* থেকে প্রাণৰ হেৰোয়াইন মানুষেৱ শাৱীৱিক ও মানসিক বিভূত ঘটায়।

8.3 কয়েকটি গুৰুত্বপূৰ্ণ অৰ্থকাৱী উত্তিদেৱ বৈজ্ঞানিক নাম, গোত্ৰ, ব্যবহৃত অংশ সক্ৰিয় উপাদান ও অৰ্থকাৱী ব্যবহাৱেৱ বিবৱণ :

8.3.1 ধান (Rice) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Oryza sativa* (ওৱাইজা স্যাটাইভা)

গোত্ৰ = Graminae / Poaceae (আমিনী / পোয়েসী)

ব্যবহৃত অংশ = একবীজ বিশিষ্ট ক্যারিওপসিস জাতীয় ফল যাৱ দানা মানুষেৱ অন্যতম প্ৰধান খাদ্য। এ ছাড়া কাণ্ড বা খড়ও নানা কাজে ব্যবহৃত হয়।

সক্ৰিয় উপাদান : এই তড়ুল জাতীয় শস্যেৱ মধ্যে বেশিৰ ভাগটাই শ্বেতসাৱ বা স্টাৰ্চ জাতীয় (68 - 80%)। প্ৰোটিনেৱ পৱিমাণ 7 থেকে 16% এবং অল্প পৱিমাণে মেহ পদাৰ্থ ও ভিটামিন উপস্থিতি থাকে।

ব্যবহাৱ : ভাৱতবৰ্ষ, চীন, জাপান, পাকিস্তান, দক্ষিণ এশিয়া ও তাৱ সংলগ্ন প্ৰায়সিক দ্বীপপুঞ্জেৱ মানুষেৱ প্ৰধান খাদ্য হইল ধান বা চাল।

ধানেৱ খড় গৰাদি পশুৰ খাদ্য ও কুঁড়ে ঘৱেৱ আচাদন হিসাবে বহুল পৱিমাণে ব্যবহৃত হয়। এছাড়া ধানেৱ তুষ থেকে তৈৱি তেলও খাওয়াৰ জন্য ও সাধান তৈৱিতে ব্যবহৃত হয়।

8.3.2 গম (Wheat) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Triticum aestivum* (ট্রিটিকাম এস্টিভাম)

গোত্র = Graminae / Poaceae (গ্রামিনী / পোয়েসী)

ব্যবহৃত অংশ = একবীজ বিশিষ্ট ক্যারিঅপসিস 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%, মেহজাতীয় 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 সঙ্গী হিসাবে খাওয়া হয়।

8.3.4 ছোলা (Gram) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Cicer arietinum* (সাইসার আরিয়েটিনাম)

গোত্র = Leguminosae / Fabaceae (লেগুমিনোসী / ফ্যাবেসী)

ব্যবহৃত অংশ = বীজপত্র বা বীজ

উপাদান : জলীয় পদার্থ - 9.8%, প্রোটিন - 17.1%, কার্বোহাইড্রেট - 61.2%, মেহজাতীয় 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* (জিঙ্গিবার অফিসিনেল)

গোত্র = Zingiberaceae (জিঙ্গিবারেসী)

ব্যবহৃত অংশ = আদা গাছের মৃদুগত 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 বাঁবোর জন্য দায়ী হল আদায় উপস্থিত এক ধরনের ওলিউরেজিন ঘার নাম জিঞ্জেরন। এ ছাড়াও আদায় থাকে উদ্বায়ী ও স্থায়ী তেল।

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

8.3.6 চা (Tea) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Camellia sinensis* (ক্যামেলিয়া সাইনেন্সিস)

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 প্লাইকোসাইডস, সুগন্ধী উদ্বায়ী তেল ইত্যাদি।

ব্যবহার : প্রধানত উদ্বীপক 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%), ক্লোরোজেনিক অ্যাসিড (8%)। কফিতে উপস্থিত উদ্বায়ী তেল ক্যাফিয়ল (10 - 13%) কফির স্বাদ ও গন্ধের জন্য দায়ী।

ব্যবহার : উদ্বীপক পানীয় হিসাবে ব্যবহৃত হয়। এ ছাড়াও কফিতে উপস্থিত উপক্ষার ক্যাফিন ঔষধ শিল্পে ব্যবহৃত হয়।

8.3.8 সিন্কোনা (Cinchona) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Cinchona succirubra* (সিন্কোনা সাসিরুব্রা)

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 (কুইনাডিন) এবং ইডোল উপক্ষার যেমন Cinchonamine (সিনকোনাইন) ও ট্যানিন।

ব্যবহার : ম্যালেরিয়া রোগের প্রতিবেদকরূপে প্রধানত ব্যবহৃত হয়। ম্যালেরিয়া রোগের জন্য দায়ী Plasmodium এর ট্রাফোজরেটস্ 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), ajamantine (অ্যাজামালিন), isoajamantine (আইসোঅ্যাজমালিন), rauwolfinine (রাউলফিনাইন) ইত্যাদি প্রায় 50 ধরনের অ্যালকেলয়েড 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 (অ্যান্থোকুইনোন 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* (আধাটোড়া 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, ঝঁকাইটিস, কাশি ইত্যাদির চিকিৎসায় বাসক পাতার রস ব্যবহার করা যায়। এর পাতায় উপস্থিত অ্যালকালয়েড সমূহ শ্বাসনালী স্ফীত করার (bronchodilator) ক্ষমতা রাখে।

8.3.12 সরিয়া (Mustard) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Brassica campestris* (ব্রাসিকা ক্যাম্পেসট্রিস)

গোত্র = Brassicaceae / Cruciferae (ব্রাসিকেসী / ক্রুসিফেরী)

ব্যবহৃত অংশ = সিলিকুয়া জাতীয় ফলের বীজসমূহ।

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

ব্যবহার : রামার 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 প্রাউড নাট :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Arachis hypogaea* (অ্যারাকিস 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 রামার মাধ্যম হিসাবে ব্যবহৃত হচ্ছে। উপজাত পদার্থ খোল পশুখাদ্য ও সার হিসাবে কাজে লাগানো হয়।

8.3.14 তুলা (Cotton) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Gossypium* এর মেট 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 বহিঃস্থক বা epidermis এককোষী লম্বা উপবৃদ্ধি দ্বারা আবৃত থাকে—
এই রোমগুলিই হলৈ তুলার অংশ। অপেক্ষাকৃত লম্বা রোমগুলিকে লিন্ট ও ছোটগুলিকে ফ্রাজ বলে।

উপাদান : তুলার বেশিরভাগটাই হলৈ সেলুলোজ। এ ছাড়া তুলার বীজে প্রায় 25% তেল থাকে।

ব্যবহার : কাপড়, সুতা, টায়ার তৈরির সুতা, 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 (টিলিরেসী)

ব্যবহৃত অংশ = গৌণ ফ্রেঞ্চেমের তন্তুই হলৈ পাট।

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

ব্যবহার : পাটের তন্তু প্রধানত দ্রব্যসামগ্ৰী 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 (ভাৰ্বিনেসী)

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 রোবস্টা)

গোত্র = Dipterocarpaceae (ডিপটেরোকার্পেসী)

ব্যবহৃত অংশ = গাছের কাঠ।

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

8.3.18 আখ বা সুগারকেন (Sugarcane) :

বৈজ্ঞানিক নাম = *Saccharum Officinarum* (স্যাকারাম অফিসিনেরাম)

গোত্র = Poaceae / Gramineae (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 প্রচীন কাল থেকে ব্যবহৃত হয়ে আসছে।

8.4 সারাংশ :

1951 সালে স্যার অ্যালবার্ট হিল অর্থকরী উদ্ধিদ সমূহকে মোট দশটি শ্রেণীতে বিভক্ত করেন। এই উদ্ধিদগুলির বিভিন্ন অংশ খাদ্য, মশলা, উদ্ভেজক পানীয়, ঔষধ, জুলানী হিসাবে ব্যবহৃত হয় এই উদ্ধিদগুলির বৈজ্ঞানিক নাম, গোত্র, ব্যবহৃত অংশ, ইহাদের বিভিন্ন উপাদান ও ব্যবহার অর্থকরী উদ্ধিদবিদ্যায় খুবই উল্লেখযোগ্য।

8.5 প্রশ্নাবলি :

1. চা ও কফি কার মধ্যে ক্ষাফিন বেশি থাকে?
2. তঙ্গুল শস্য কাকে বলে?
3. উচ্চরক্ষ চাপের চিকিৎসায় কোন উদ্ধিদ ব্যবহৃত হয়?
4. কোন গাছের কাঠ সবচেয়ে দারী? উক্ত গাছের বৈজ্ঞানিক নাম বলুন।
5. বাসক গাছের পাতায় উপস্থিত কোন রাসায়নিক পদার্থ শ্বাসনালী স্ফীত করে?
6. অ্যালবাট হিল কর্তৃক অর্থকরী উদ্ধিদের 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) গৌগ ফ্লোয়েম তন্তু। 8) অতিরিক্ত পরিমাণে লিগনিন থাকার জন্য।

একক - ৯ : উত্তিদ প্রজনন বিদ্যা

গঠন

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

9.1 প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য

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

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

9.2 উক্তি প্রজননে নির্বাচনের ভূমিকা

উক্তি প্রজননে ব্যবহৃত প্রথম পদ্ধতি অবশ্যই নির্বাচন, প্রাথমিক ভাবে অধিক ফলনই তার মুখ্য উদ্দেশ্য ছিল (Arnold, 1985)। রোমানরা চাবের জন্য উন্নততর বীজের সংগ্রহ করতেন (Jenkins, 1966)। সপ্তদশ শতকে চীন সভাট খাই এক চাষীর জমিতে একটি ধান গাছ দেখেন যেটি অনেক আগেই পূর্ণতা লাভ করে, সেটি নির্বাচনের মাধ্যমে একটি নোতুন কর্মিক তৈরি করে, যা imperial rice নামে পরিচিত হয়। পূর্ণতার জন্য অঙ্গ সময় নেওয়ায় এই ধান চীনের দক্ষিণ অঞ্চলে বছরে দু'বার এবং উন্নত বরফপাতের আগেই একবার ফসল দিত।

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

সারণি-6A.1 উক্তিদে নির্বাচন পদ্ধতি সমূহ

স্বপরাগযোগী উক্তি	ইতরপরাগযোগী উক্তি	অযৌন উক্তি
A. শুধুমাত্র নির্বাচন	(ক) গণ নির্বাচন	(ক) ক্লোন নির্বাচন
(ক) গণ নির্বাচন	(খ) রৈখিক নির্বাচন	
(খ) বিশুদ্ধারা নির্বাচন	(গ) কুলজি নির্বাচন	
B. সংকরায়নের পর নির্বাচন	(ঘ) পৌনপোনিক নির্বাচন	
(গ) কুলজি নির্বাচন		
(ঘ) সমষ্টি (bulk) নির্বাচন		

9.2.1 গণ নির্বাচন

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

গণনির্বাচন উচ্চত উক্তিদেগোষ্ঠীর মধ্যে বহুবিধ জীনের উপস্থিতির কারণে এই উক্তিদেরা 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 স্পরাগযোগ জনু-অনুক্রমে নির্বাচিত হয়ে একটি সমসত্ত্ব (homogeneous) উদ্ভিদগোষ্ঠী সৃষ্টি করে, তখন একটি বিশুদ্ধধারার পতল হয়। ইতরপরাগযোগী উদ্ভিদেও স্পরাগযোগে বিশুদ্ধধারা সৃষ্টি সম্ভব। নির্বাচিত বিশুদ্ধধারা বজায় রাখার জন্যও স্পরাগযোগ 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 নীর্তরশীল। সেসব ক্ষেত্রে অধিকতর উন্নতমানের জন্য সংকরায়ণের প্রয়োজন। সংকরায়ণের পর পুনরায় বিশুদ্ধধারা নির্বাচন সম্ভব।

9.2.2.1 বিশুদ্ধধারা নির্বাচনের সুবিধা ও অসুবিধা

স্পরাগযোগী 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 খারাপাদিকও 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 ক্ষতিগ্রস্থ 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 সম্পদশ/অফ্টাদশ শতাব্দিতে শুরু হয়। জর্মান বিজ্ঞানী যোসেফ কোলরয়টার (1733-1806) সর্বপ্রথম নির্দিষ্টভাবে এই পদ্ধতির ব্যবহার করেন। অবশ্য বিজ্ঞানভিত্তিক সংকরায়ণ মডেলসূত্র পুনরাবিক্ষারের পরই সম্ভব হয়। উদ্ভিদ প্রজননে সংকরায়ণ পদ্ধতি বিভিন্নভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে।

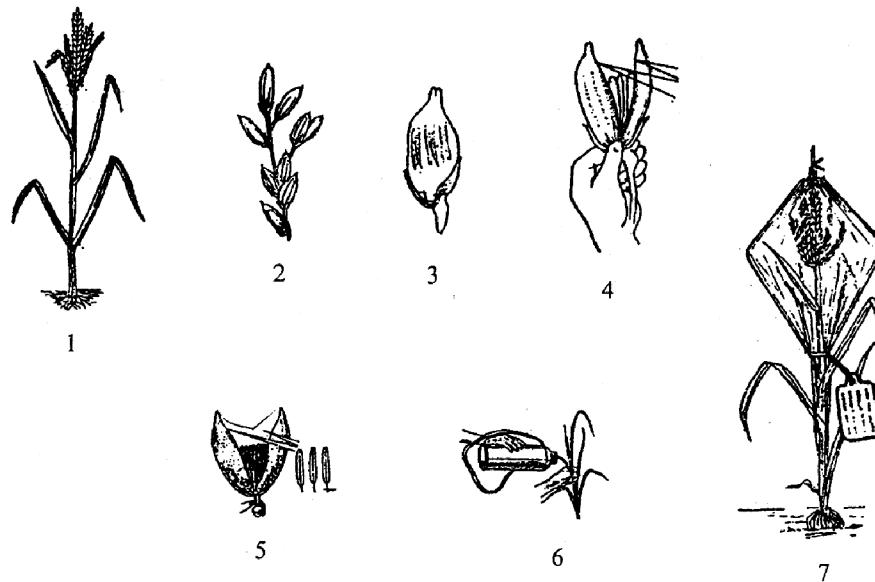
9.3.1 উদ্ভিদ সংকরায়ণের উদ্দেশ্য

- (ক) সংকরায়ণের দ্বারা জীবসত্ত্বের বৈচিত্র্য আনা সম্ভব, যা থেকে পরে নির্বাচনের মাধ্যমে উন্নততর কর্মিতক সৃষ্টি করা যায়।
- (খ) দুইটি উদ্ভিদের বিশিষ্ট গুণসমূহের সংমিশ্রণ সম্ভব অথবা বন্য প্রকারের নির্দিষ্ট ‘গুণ’ কর্মিতক 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) জনিত নির্বাচন - জনিতদের মধ্যে সেই সব গুণ থাকা দরকার যেগুলি বংশধারকদের মধ্যে একত্রিত করা হবে। এছাড়া দুবর্ল বা রোগগ্রস্ত অথবা পুরাতন উদ্ভিদ নির্বাচন না করাই শ্রেয়।
- (খ) নির্বাচিত উদ্ভিদদ্বয়ের প্রজনন পদ্ধতি, পরাগসংযোগ, ক্রোমোসোম সংখ্যা, প্রফুটন সময়, প্রজনন-গত সুসঙ্গতি ইত্যাদি সম্পর্কে সম্যক জ্ঞান থাকা জরুরি।
- (গ) ঐ উদ্ভিদদ্বয়ের মধ্যে সমস্ত আনার জন্য তাদের পৃথক ভাবে স্বপ্নরাগযোগ বা স্বনিষেকে বিস্তার ঘটানো হয়।
- (ঘ) ফুল পূর্ণতাপ্রাপ্তির আগেই পুঁকেশরগুলি অপসারণ করা দরকার যাতে স্বনিষেক সম্ভব না হয়। একলিঙ্গ উদ্ভিদে এর প্রয়োজন হয় না। পরাগহীনকরণ ফরসেপস বা কঁচির সাহায্যে অথবা ঠাণ্ডা বা গরম জল বা কিছু রসায়নের সাহায্যে যেমন mendok, ethephon, IAA, GA ইত্যাদির প্রয়োগ করা হয়ে থাকে।
- (ঙ) অস্তরীণকরণ - পরাগধারী অপসারণের পর গর্ভধানী গুলিকে পূর্ণতালভের জন্য সময় দেওয়া প্রয়োজন। এই সময় অ্যাচিত পরাগসংযোগ ঠেকানোর জন্য ঐ ফুলগুলিকে প্লাষ্টিক, কাগজ বা কাপড়ের মোড়কে আবৃত করা হয়, (চিত্র 9.1)।



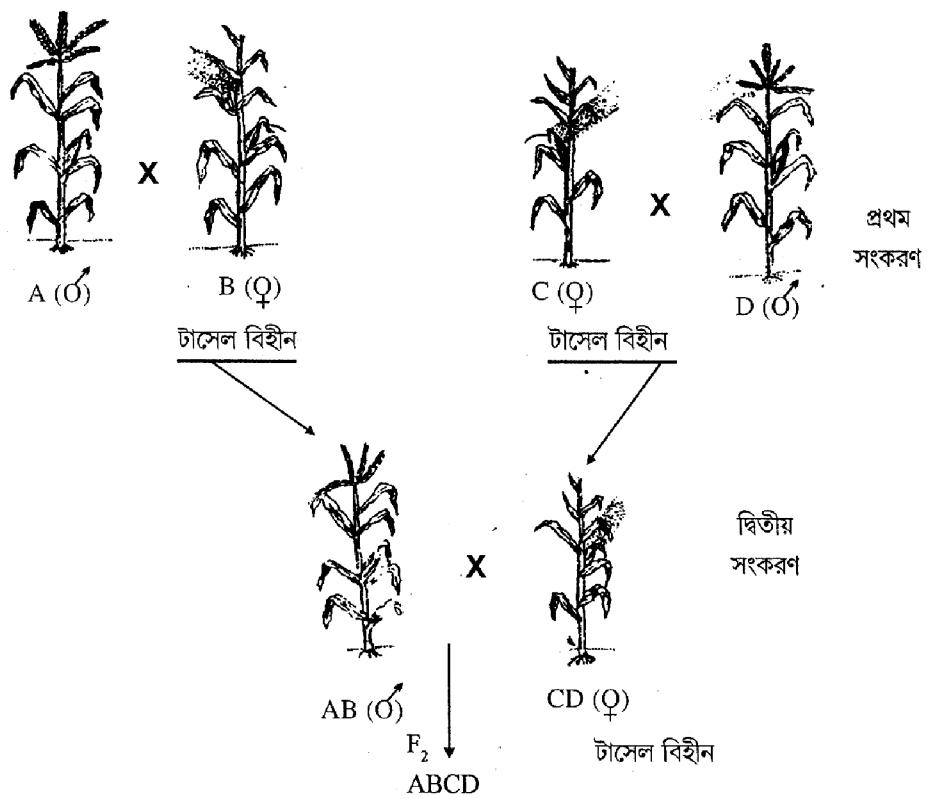
চিত্র 9. 1: 1. ধানগাছ। 2. পুষ্পবিন্যাস। 3-4. ফরসেপস বা কঁচি ব্যবহারে anther সরিয়ে নেওয়া (পুঁবন্ধ্যাত্মকরণ)। 6. গরম জল ব্যবহারে পুঁবন্ধ্যাত্মকরণ। 7. সংকরণের পর মোড়কে ঢাকা গাছ (লেবেল লাগানো)।

- (চ) কৃত্রিম পরাগসংযোগ - পিতৃজনিত হিসাবে চিহ্নিত উদ্ভিদের পুঁধানী থেকে সজীব পরাগ সংগ্রহ করে অস্তরীণ পুষ্পের গর্ভমুণ্ডের উপর প্রয়োগ করা হয়। সাধারণত% সকালবেলায় গর্ভমুণ্ডগুলি ধারণক্ষম হওয়ায় কৃত্রিম পরাগসংযোগ সকালবেলায়ই করা দরকার।

- (ই) চিহ্নিতকরণ বা লেবেলিং (labeling)- এর জন্য tag ব্যবহার করা হয়। ট্যাগে সংক্ষিপ্ত সংকেত থাকে, যা থেকে জনিত্বতর পরিচয়, পরাগাইনকরণের ইতিহাস, পরাগযোগের তারিখ ইত্যাদি লেখা থাকে।
- (জ) বীজ সংগ্রহ বা সংরক্ষণ - পরিপক্ষ বীজগুলি সংগ্রহ করে লেবেলসহ পরবর্তী খাতুর জন্য সংরক্ষণ করা হয়।

9.4 Heterosis (হেটেরোসিস) বা Hybrid vigour (সংকরণ)

1908 খ্রিঃ Shull লক্ষ্য করলেন যে দুটি বিশুদ্ধধারার ভিন্ন উদ্ভিদ গোষ্ঠীর মধ্যে প্রজননে উদ্ভৃত F_1 অপত্যগুলি জনিত্বদ্বয়ের 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 দ্বিতীয় সংকরণ। প্রথম সংকরণে $A (♀) \times B (♂)$, $C (♀) \times D (♂)$
দ্বিতীয় সংকরণে AB এর সংকরের সঙ্গে CD -র সংকরের সংকরণ, ফলে উদ্ভৃত উদ্ভিদে
 $ABCD$ চার প্রকরণের সমন্বয় ঘটবে, এবং অনেক বেশী সংকর তেজ দর্শাবে।

প্রতিরোধ ক্ষমতা ইত্যাদি। মনে রাখা দরকার যে হেটেরোসিস দুটি সমস্ত inbred উদ্ধিদ গোষ্ঠীর প্রজননে সৃষ্টি হয়, অপরদিকে সাধারণ হাইব্রিড বা সংকর যে কোন দুটি উদ্ধিদের মধ্যে ঘটতে পারে এবং সেখানে সংকর-বল প্রকাশ নাও পেতে পারে। সংকর-বলের মাত্রা উদ্ধিদয়ের দূরত্বের উপর নির্ভরশীল অর্থাৎ উদ্ধিদগোষ্ঠী যত দূর-সম্পর্কীয়, তাদের প্রজনন-জাত F_1 , সংকর তত বেশি সবল। দুটি inbred line এর প্রজনন উদ্ভৃত F_1 , কে এক (Single) ক্রশ সংকর বলা হয়। যেখানে দুটি ভিন্ন F_1 (চারটি ভিন্ন ইন্ব্রেড লাইন থেকে প্রাপ্ত) এর মধ্যে ক্রশ করা হয়, সেটি দ্বিত্ব-ক্রশ (double cross) সংকর সৃষ্টি করে, এ গুলির সবলতা অনেক বেশি হয়ে থাকে। বেশিভাগ ভূট্টা যা বর্তমানে চাষ হয়ে থাকে-সেগুলি দুই বা ততোধিক ক্রশ উদ্ভৃত 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 কিছু ক্ষতিকারক পরিবাস্তি দেখা যায়, যা inbreeding depression নামে পরিচিত, এগুলি সাধারণত প্রাচুর্য জীনদ্বারা নিয়ন্ত্রিত। যখন দুটি ভিন্ন স্বপ্রজনন গোষ্ঠীর মধ্যে ক্রশ ঘটে, তখন ঐ প্রাচুর্য জীন প্রকাশ পায় না ফলে অপকর্যতা পরিবর্তে উৎকর্যতা প্রকাশ পায়, সেই জন্য হেটেরোসিস outbreeding enhancement হিসাবেও পরিচিত।

2. Over dominance বা অতি প্রকট তত্ত্ব -

এই তত্ত্ব অনুযায়ী প্রাণী বা উদ্ধিদে অসমস্ত 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 সম্পূর্ণভাবে গ্রহণযোগ্য নয়। সম্প্রতি আনবিক জীনতত্ত্ব ও শরীরতত্ত্বীয় ভিত্তিতে হেটেরোসিস এর একটি প্রাচুর্যযোগ্য 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 জীবগত ত্বুটি সংশোধন করে ঐ depression দূর করা যায়।

9.4.2 Heterosis এর বাণিজ্যিক ব্যবহার

আমেরিকা যুক্তরাষ্ট্রে ইতিমধ্যেই 99% ভূট্টা, 95% বীটা, 80% পালং, 80% সূর্যমুখী, 62% ব্রাকেলি, 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 পুঁ-বন্ধ্যাত্ম ঘটানো হয়ে থাকে। তবে সবচেয়ে সুবিধা CMS (cytoplasmic male sterility) strain ব্যবহার করা। কিছু উদ্ধিদের মাইটোকন্ড্রিয়াল cms জীন থাকে, যার প্রভাবে ঐ উদ্ধিদে পুঁকেশের অপরিগত থাকে, তাদের স্ত্রী জনিত হিসাবে ব্যবহার করা যায়। ফলে সহজেই প্রচুর সংকর বীজ পাওয়া যায়। অনেক ক্ষেত্রে nuclear gene ও male sterility নিয়ন্ত্রণ করে।

9.5 সারাংশ

উদ্ধিদ প্রজননের প্রধান উদ্দেশ্য উন্নততর কর্মিক সৃষ্টি। এর সহজতম উপায় বিভিন্ন নির্বাচন পদ্ধতির ব্যবহার, তার মধ্যে রয়েছে গণ-নির্বাচন, বিশুদ্ধধারা নির্বাচন প্রভৃতি। সংকরায়ণের মাধ্যমে বিভিন্ন উদ্ধিদ গোষ্ঠীর অভিপ্রেত গুণের সমন্বয় ঘটানো যায়। সংকরায়ণের জন্য বিশেষ ট্রেনিং প্রয়োজন, এর জন্য বিভিন্ন ভাবে পুঁবন্ধ্যাত্ম ঘটানো হয়, যেমন ফরসেপ বা কাঁচির ব্যবহার, ঠাণ্ডা বা গরম জলের ব্যবহার বা বিভিন্ন রাসায়নিকের মাধ্যমে। দুটি বিশুদ্ধধারা বা স্বপ্রজনন উদ্ধিদগোষ্ঠীর 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. ঢীকা স্থিতি

- (ক) গণনির্বাচন, (খ) পুঁবন্ধ্যাত্ম, (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 ————— উদ্ধিদ গোষ্ঠী সৃষ্টি করে।
 গ) ইন্ব্রিডিং ডিপ্রেসন সাধারণতঃ ————— জীনের দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।
 ঘ) Shull ————— খ্রিঃ 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) উক্তিদে সংকরায়ণ পদ্ধতির বর্ণনা দিন।
- গ) সংকরায়ণের উদ্দেশ্যগুলি উল্লেখ করুন।
- ঘ) সংকর-বল কাকে বলে? এর কারণ ব্যাখ্যা করুন।
- ঙ) উক্তিদে 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. Johannsen, বীনস, সমস্ত, প্রচন্ন 1908, heterosis, outbreeding
3. (ক) 9.2.2, (খ) 9.3, (গ) 9.3.1, (ঘ) 9.4.1

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

গঠন

- 10.1** প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য
 - 10.2** পলিপ্লায়ডির শ্রেণিবিভাগ
 - 10.2.1** অ্যানিউপ্লায়ডি
 - 10.2.2** ইউপ্লায়ডি
 - 10.2.2.1** অটোপলিপ্লায়ডি
 - 10.2.2.2** অ্যালোপলিপ্লায়ডি
 - 10.2.2.3** মিশ্র পলিপ্লায়ডি
 - 10.3** পলিপ্লায়ডি প্রজনন
 - 10.3.1** কয়েকটি আবিষ্ট পলিপ্লায়ডি
 - 10.4** সারাংশ
 - 10.5** প্রশ্নমালা
 - 10.6** উত্তরমালা
-

10.1 প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য

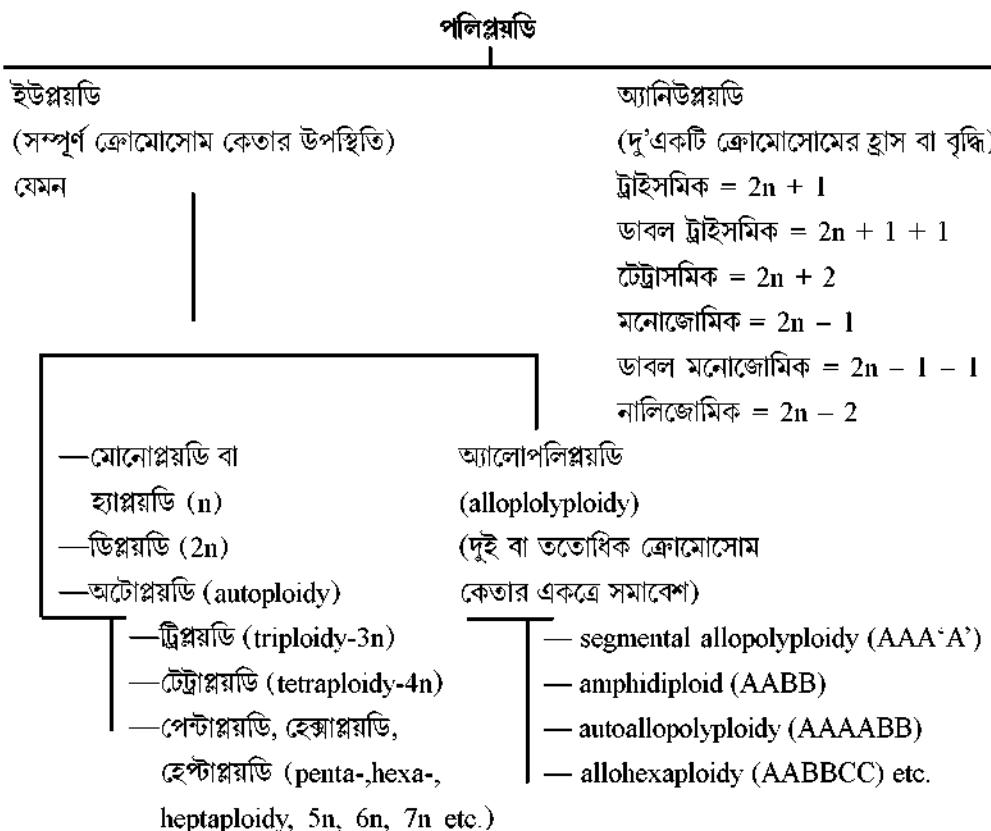
প্রাণী ও উদ্ভিদের দেহকোষে দুটি কেতা (set) ক্রোমোসোম থাকে যা ডিপ্লয়ড (diploid) সংখ্যা হিসাবে পরিচিত, অন্যদিকে জননকোষে এক কেতা বা হ্যাপ্লয়ড (haploid) সংখ্যক ক্রোমোসোম থাকে। কিন্তু বিবর্তনে ইতিহাসে দেখা যায় বিভিন্ন প্রজাতিতে ক্রোমোসোমের সংখ্যা নানা ভাবে পরিবর্তিত হয়েছে। সাধারণভাবে ক্রোমোসোম সংখ্যার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

- ইউপ্লায়ডি ও অ্যানিউপ্লায়ডির মধ্যে পার্থক্য

- ইউপ্লয়ডির শ্রেণিবিভাগ-অটোপলিপ্লয়ডি (autopolyplody) এবং অ্যালোপলিপ্লয়ডি (allopolyplody)-র মধ্যে পার্থক্য
- অটো ও অ্যালোপলিপ্লয়ডির শ্রেণিবিভাগ
- উদ্বিদ প্রজনন পলিপ্লয়ডির ব্যবহার।

10.2 পলিপ্লয়ডির শ্রেণিবিভাগ

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



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

লেখ চিত্র - 10.1 - পলিপ্লয়ডির প্রকারভেদ

10.2.1 অ্যানিউপ্লয়ডি

ক্রোমোসোম সংখ্যার হ্রাস-বৃদ্ধির ভিত্তিতে অ্যানিউপ্লয়ডির 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 monosity লক্ষ্য করা গেছে, ধুতুরায় (*Datura stramonium*) অনেক ধরণের trisomy পাওয়া যায়, গমের কয়েকটি ট্রেণ এ tetrasomy দেখা যায়। কখনো কখনো একটি ক্রোমোসোম তার জোড় সমেত অনুপস্থিত থাকে, তখন তাকে বলা হয় nullisomic ($2n-2$), গম এ ধরণের গাছ পাওয়া যায়।

10.2.2 ইউপ্লয়ডি

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 মোনোপ্লয়ড (monoploid) হিসাবে চিহ্নিত হয়, কখনো কখনো এদের haploid ও বলা হয়। ইউপ্লয়ডি আবার দুরকমের - অটোপলিপ্লয়ডি (autopolyplaid) ও অ্যালোপলিপ্লয়ডি (allopolyplaid)।

10.2.2.1 অটোপলিপ্লয়ডি

যখন একটি ক্রোমোসোম কেতা শুনিতক সংখ্যায় উপস্থিত থাকে যেমন AAA (autotriplei-কলা), AAAA (autotetraploid-*Tradescantia virginiana*), AAAA AAAAA (autooctaploid আখ) ইত্যাদি। মাইয়োসিসে এরা যথাত্রমে ট্রাইভ্যালেন্ট, টেট্রাভ্যালেন্ট, অক্সিভ্যালেন্ট দর্শ্যা, ফলে এরা সম্পূর্ণ ভাবে বা আংশিকভাবে অনুরূপ। ট্রিপ্লয়িড উদ্ভিদ সম্পূর্ণ বন্ধ্যা ও বীজহীন হওয়ায় ফল-উদ্ভিদে এর বিশেষ কদর রয়েছে।

10.2.2.2 অ্যালোপলিপ্লয়ডি

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

10.2.2.3 মিশ্র পলিপ্লয়ডি

কিছু উদ্ভিদ গোষ্ঠীতে দুই ধরণের পলিপ্লয়ডির 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 পলিপ্লয়ডি দেখা যায় - যেমন AAA'A', এখানে দুটি কেতা অন্য দুটির চেয়ে খুবই সমান্য পৃথক, এদের segmental polyploidy বলে। সারণি 6B.1 এ কয়েকটি পলিপ্লয়ডি

শস্য প্রজাতির উল্লেখ করা হল। যদিও এখানে কয়েকটি উষ্ণিদের উল্লেখ করা হল, তবে সমস্ত জীবজগতে, বিশেষতঃ উষ্ণিদ জগতে বিবর্তনে পলিপ্লায়ডির বিশেষ অবদান রয়েছে।

সারণি 10.1 - কয়েকটি পলিপ্লায়ডি শস্য প্রজাতি

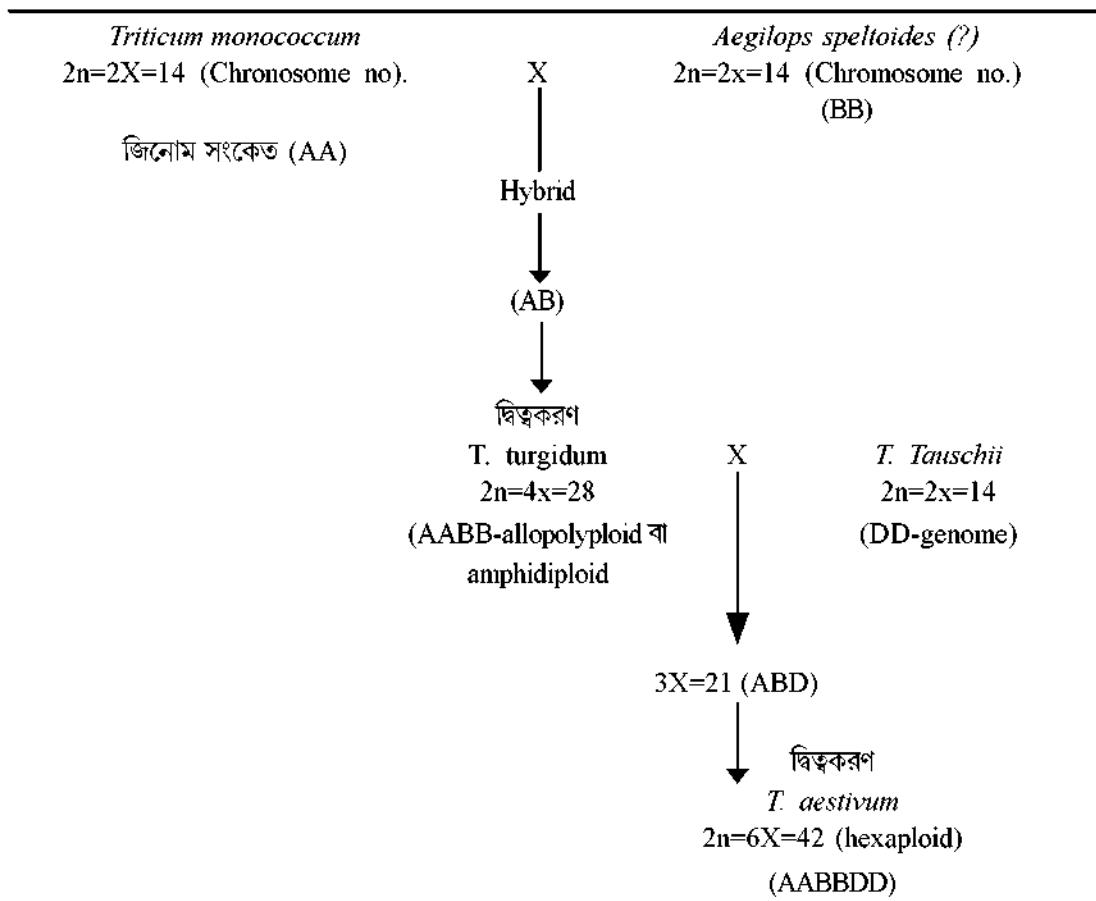
শস্য	সম্ভাব্য basic ক্রেমোসোম সংখ্যা	ক্রেমোসোম সংখ্যা	প্লায়ডি মাত্রা
Avena	7	42	6n
কঙা	11	22, 33	2n, 3n
আপেল	17	34, 51	2n, 3n
বাদাম	10	40	4n
তামাক	12	48	4n
তুঙা	13	52	4n
আখ	10	80	8n

10.3 পলিপ্লায়ডি প্রজনন

বিভিন্ন শস্য প্রজাতির বিবর্তনে পলিপ্লায়ডির, বিশেষতঃ অ্যালোপলিপ্লায়ডির বিশেষ ভূমিকা রয়েছে, যেমন দেখা যায় গমের বিবর্তনে, যা সারণি 10.2 এ দেখানো হল। 1939 খ্রি: Blackeslea দেখালেন যে colchicine প্রয়োগে কোষের বিভাজন পদ্ধতির পরিবর্তনের দ্বারা পলিপ্লায়ডি আবিষ্ট করা যায়। কলচিসিন *Colchicum autumnale* নামক Liliaceae family ভূক্ত একটি বিকৃৎ জাতীয় উষ্ণিদের alkaloid। বর্তমানে কলচিসিন ও তার বিভিন্ন রূপান্তর গবেষনাগারে তৈরি হয়ে থাকে। এই ধরনের পলিপ্লায়ডি উষ্ণিদ, কত গুলি বিশেষ কারণে উষ্ণিদ প্রজননে ব্যবহার করা হয়ে থাকে, যে গুলি নীচে পরিবেশিত হল -

- উদ্ভৃত পলিপ্লায়ডকে intra বা inter প্রজাতি সংকরণে ব্যবহার করে নতুন কর্মিক তৈরি করা যায়।
- পলিপ্লায়ড উষ্ণিদ অনেক সংখ্যাক উদ্ভৃত জীন থাকে যেগুলির পরিব্যক্তির কারণে নতুন প্রকারণ বা প্রজাতির উষ্ণব সম্ভব।
- পলিপ্লায়ডি এক ধরণের পরিব্যক্তি যা Iethal নয়।
- পলিপ্লায়ড উষ্ণিদ প্রজাতি বিভিন্ন প্রকার অসম্পরিবেশে অপেক্ষাকৃত সহজে বিস্তার লাভ করে। অনুর্বর জমি, খরাপ্বন অঞ্চলে বেশি সংখ্যায় পলিপ্লায়ড উষ্ণিদ দেখা যায়। অটোপলিপ্লায়ড প্রজাতি অধিক ঠাণ্ডা সহ্য করার ক্ষমতা রাখে। পলিপ্লায়ড উষ্ণিদ সাধারণভাবে ছত্রাক বা কীটপতঙ্গের আক্রমণ বেশি প্রতিহত করতে পারে। অনেক পলিপ্লায়ড উষ্ণিদ আগাছানাশক সহনশীলও বটে। এইসব কারণে উষ্ণিদ প্রজননে আবিষ্ট পলিপ্লায়ডির বিশেষ ভূমিকা রয়েছে।

সারণি 10.2 - গমের উৎপন্নি



10.2.2 কয়েকটি আবিষ্ট পলিপ্লায়িড

পলিপ্লায়িডির মাধ্যমে প্রায় 50 টি ধানের ভ্যারাইটি, 20 টিরও বেশি গমের কর্ণিতক, পপজার, আঙুর, ন্যাসপাতি, লিচু, আনারস, লেবু, আমলাকি, চন্দন প্রভৃতির নতুন প্রকার সৃষ্টি হয়েছে।

তামাকের একটি প্রজাতি *Nicotiana daghuta* সম্বৰতঃ প্রথম আবিষ্ট পলিপ্লায়িড। Clowson 1925 খ্রি: *N. tabacum* ($2n=48$) ও *N. glutinosa* ($2n=24$)-র সংকরায়ণে যে F_1 হাইব্রিড পান, তারমধ্যে একটি স্বতন্ত্রভাবে ক্রোমোসোমের দ্বিগুণ সংকরণে $2n=72$ chromosome দর্শায়, যেটি পরে *N. daghuta* নামে পরিচিত হয়।

1972 খ্রি: রুশীয় বিজ্ঞানী Karpechenko প্রথম synthetic polyploid তৈরি করেন; তিনি মূলা (*Raphanus sativus*, $2n=18$) ও *Brassica oleracea* ($2n=18$) র মধ্যে সংকরায়ণে যে F_1 পান, তার ক্রোমোসোমের দ্বিগুণ সংকরণে যে উকর্ত্ত অপভ্য তৈরি করেন সেটি *Raphanobrassica* ($2n=36$) নামে পরিচিত হয়। লক্ষ্যণীয় এটি একটি আন্তঃগণীয় সংকরণ।

Synthetic পলিপ্লাইডির 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 কর্ষিতক বিশেষ আদরণীয়। বর্তমানে পৃথিবীতে মোট 2,50000 হেক্টর জমিতে এই গম চাষ হয়।

10.4 সারাংশ

পলিপ্লাইডি এক ধরণের পরিবাস্তি যেখানে কেবলমাত্র ক্রোমোসোম সংখ্যা জড়িত। পলিপ্লাইডির প্রধান বিভাগ - ইউপ্লাইডি ও অ্যানিউপ্লাইডি। ক্রোমোসোম সংখ্যার হ্রাস বা বৃদ্ধি অনুযায়ী অ্যানিউপ্লাইড nullisomic, monosomic, trisomic, tetrasomic ইত্যাদি হতে পারে। ইউপ্লাইডির প্রধানভাগ আটোপলিপ্লাইডি ও অ্যালেপলিপ্লাইডি। এগুলিরও কয়েকটি প্রকার রয়েছে। উদ্ভিদের বিবর্তনে পলিপ্লাইডির উল্লেখযোগ্য অবদান রয়েছে। পলিপ্লাইডি উদ্ভিদ অসম্পরিবেশ এবং রক্ষণ আবহাওয়া মানিয়ে নিতে সক্ষম। এরা অনুর্বর জমিতেও অধিকতর সফল। পলিপ্লাইডের মধ্যে অনেক উদ্ভিদ জীন থাকায়, এদের মধ্যে নতুন পরিবাস্তির প্রকাশ সহজ। সেই জন্য উদ্ভিদ প্রজননে পলিপ্লাইডগুলি বিশেষ আদৃত। কলচিসিন প্রভৃতি রাসায়নিক প্রয়োগে কৃত্রিমভাবে পলিপ্লাইড সৃষ্টি করা যায়। বর্তমানে প্রচুর সংখ্যক আবৃত পলিপ্লাইড 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 ট্রিপ্লাইড কোনটি - বাদাম, তুলো, তামাক, আপেল।
- (ঘ) প্রথম কলচিসিন ব্যবহার কে করেন - Karpechenko, Clowson, de Vries, Blackeslea

2. শৃঙ্খল পূর্ণ করুন—

- ক) 1916 খ্রিঃ ————— প্রথম পলিপ্লাইড 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 উৎপন্নি সংক্ষেপে বর্ণনা করুন।
 - খ) উদ্ভিদ প্রজনন পলিপ্লায়ডি কেন আদৃত?
 - গ) কয়েকটি পলিপ্লায়ডি শস্যপ্রজাতির নাম, ক্রেতামোসোম সংখ্যা ও প্লায়ডি মাত্রার উল্লেখ করুন।
 - ঘ) উদাহরণ সহ বিভিন্ন প্রকার পলিপ্লায়ডির বর্ণনা দিন।
4. টীকা লিখুন
- ক) সেগমেন্টাল পলিপ্লায়ডি, (খ) *Raphanobrassica*, (গ) *Triticale*, (ঘ) monoploid
-

10.6 উত্তর সংকেত

1. 80, allohexaploid, আপেল, *Blackeslea*
2. Clowson, আভরণ, 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

