



NETAJI SUBHAS OPEN UNIVERSITY

STUDY MATERIAL

**ELECTIVE BOTANY
HONOURS**

EBT 06

**Morphology, Embryology
and
Taxonomy**

Blocks 1-2

- I. Morphology and Embryology
- II. Taxonomy



প্রাক্কথন

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

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

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

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

অধ্যাপক (ড.) শুভ শঙ্কর সরকার

উপাচার্য

তৃতীয় পুনর্মুদ্রণ : ডিসেম্বর ২০১১

ভারত সরকারের দূরশিক্ষা পর্ষদের বিধি অনুযায়ী এবং অর্থানুকূলে মুদ্রিত।
Printed in accordance with the regulations and financial assistance of the
Distance Education Council, Government of India.

পরিচিতি

বিষয় : উদ্ভিদবিদ্যা

সাম্মানিক স্তর

পাঠক্রম : পর্যায় : EBT 06 : 01 - 02

EBT 06 : 01

	রচনা	সম্পাদনা
একক 1-4	ড. প্রবীর রঞ্জন শূর	ড. দ্বিজেন্দ্র নারায়ণ গুহ বস্তু
একক 5-7	ড. ভারতী মুখোপাধ্যায়	ড. দ্বিজেন্দ্র নারায়ণ গুহ বস্তু

EBT 06 : 02

একক 8-16	ড. প্রবীর রঞ্জন শূর	ড. দ্বিজেন্দ্র নারায়ণ গুহ বস্তু
----------	---------------------	----------------------------------

ঘোষণা

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

অধ্যাপক (ড.) দেবেশ রায়
নিবন্ধক

संज्ञिका

संज्ञिका

संज्ञिका

संज्ञिका

संज्ञिका

संज्ञिका	संज्ञिका	संज्ञिका
संज्ञिका	संज्ञिका	संज्ञिका
संज्ञिका	संज्ञिका	संज्ञिका

संज्ञिका

संज्ञिका	संज्ञिका	संज्ञिका
----------	----------	----------

संज्ञिका

संज्ञिका

संज्ञिका

संज्ञिका



নেতাজি সুভাষ মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়

EBT 06

অঙ্গসংস্থান, ভ্রূণবিদ্যা ও উদ্ভিদ শ্রেণিবিন্যাস
(স্নাতক পাঠ্যক্রম)

পর্যায়

1

অঙ্গবিন্যাস ও ভ্রূণবিদ্যা

একক 1	পুষ্পবিন্যাস-পুষ্পবিন্যাসের প্রকারভেদ (Inflorescence-Different types of inflorescence)	7
একক 2	পুষ্প বা ফুল-ফুলের প্রকার ভেদ (Flowers-types of flower)	16
একক 3	পরাগসংযোগ (Pollination)	26
একক 4	পুংলিঙ্গাধর এবং স্ত্রীলিঙ্গাধরের পরিস্ফুটন প্রকাশ (Development of male and female gametophyte)	36
একক 5	নিষেক (Fertilization)	43
একক 6	বীজ (Seed)	55
একক 7	ফল (Fruit)	64

পর্যায়

2

উদ্ভিদ শ্রেণিবিন্যাস

একক 8	বিন্যাসবিধি	81
একক 9	নামকরণ সংহিতা (International Code of Botanical Nomenclature-ICBN) এবং উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর নামকরণের কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ বিধান	86

একক 10	প্রস্তাবিত শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতির বিস্তৃত বৈশিষ্ট্য	91
একক 11	হার্বেরিয়াম ও গার্ডেন	98
একক 12	নির্বাচিত কয়েকটি গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Characters) এবং শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic Position) - I	103
একক 13	নির্বাচিত কয়েকটি গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Characters) এবং শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic Position) - II	115
একক 14	নির্বাচিত কয়েকটি গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Characters) এবং শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic Position)-III	128
একক 15	নির্বাচিত কয়েকটি গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Characters) এবং শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic Position)-IV	146
একক 16	আলফা বিন্যাসবিধি, ওমেগা বিন্যাসবিধি, বিন্যাসবিধি বিদ্যায় পরাগরেণু বিদ্যা, কোষতত্ত্ববিদ্যা এবং উদ্ভিদরসায়ন বিদ্যার ভূমিকা	158

একক 1 □ পুষ্পবিন্যাস - পুষ্পবিন্যাসের প্রকারভেদ (Inflorescence - Different types of Inflorescence)

গঠন

- 1.1 প্রস্তাবনা
উদ্দেশ্য
- 1.2 পুষ্পবিন্যাস - সংজ্ঞা
- 1.3 পুষ্পবিন্যাসের প্রকারভেদ
 - 1.3.1 অনিয়ত পুষ্পবিন্যাস বা রেসিমোজ
 - 1.3.2 নিয়ত পুষ্পবিন্যাস বা সাইমোজ
 - 1.3.3 বিশেষ ধরনের পুষ্পবিন্যাস
 - 1.3.4 মিশ্র পুষ্পবিন্যাস
- 1.4 সারাংশ
- 1.5 সর্বশেষ প্রস্তাবনী
- 1.6 উত্তরমালা

1.1 প্রস্তাবনা

এই এককে পুষ্পের পুষ্পবিন্যাসের প্রকার ভেদ সম্বন্ধে আমরা আলোচনা করবো। কাণ্ডের একটি বিশেষ শাখার উপর পুষ্পগুলো একটি নির্দিষ্ট পদ্ধতিতে সাজানো থাকে। বিভিন্ন প্রকার পুষ্প বিভিন্নভাবে পুষ্পদণ্ডের উপর বিন্যস্ত থাকে। এই বিভিন্ন প্রকার পুষ্পবিন্যাসের মাধ্যমে আবার নানা উদ্ভিদের শ্রেণিবিন্যাস করা যায়। এর দ্বারা উদ্ভিদের গোত্র, গণ, আকার, প্রজাতিও নির্ণয় করা সম্ভব। তাই (উদ্ভিদ বিজ্ঞানে পুষ্পের পুষ্পবিন্যাস এবং তার প্রকারভেদ সম্বন্ধে জানা অত্যন্ত জরুরি বিষয়।)

উদ্দেশ্য

এই এককটি পাঠ করে আপনি—

- পুষ্পবিন্যাস কী তা বুঝিয়ে দিতে পারবেন।
- পুষ্পবিন্যাসের ঐয়োজনীয়তা কী তার সম্বন্ধে ধারণা করতে পারবেন।
- বিভিন্ন প্রকার পুষ্পবিন্যাসের মাধ্যমে নানা উদ্ভিদের শ্রেণিবিন্যাস করা যায়, তা নির্ধারণ করতে পারবেন।
- পুষ্পবিন্যাসের দ্বারা উদ্ভিদের গোত্র, গণ, আকার, প্রজাতি নির্ণয় করা সম্ভব তা জানতে পারবেন।
- উদ্ভিদ বিজ্ঞানে পুষ্পের পুষ্পবিন্যাস এবং তার প্রকারভেদ সম্বন্ধে জ্ঞান অর্জন করবেন।

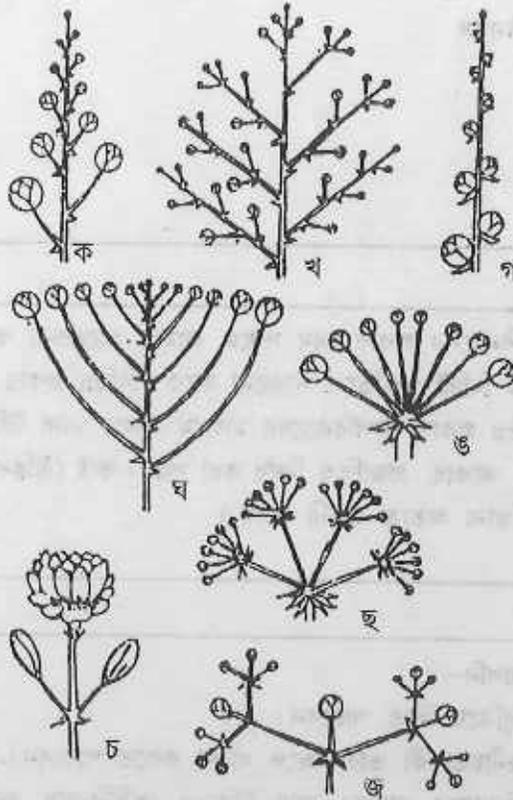
1.2 পুষ্পবিন্যাস (Inflorescence)

সংজ্ঞা (Definition) : সাধারণত কাণ্ডের একটি বিশেষ শাখার উপর পুষ্পগুলো একটি নির্দিষ্ট পদ্ধতিতে সাজানো থাকে। যে বিশেষ শাখাটির উপর পুষ্পগুলো সাজানো থাকে তাকে পুষ্পদণ্ড বা মঞ্জরীদণ্ড (Pedicel or rachis) বলে। পুষ্পদণ্ডের উপর পুষ্পের সুনির্দিষ্ট বিন্যাস পদ্ধতিকে পুষ্পবিন্যাস (Inflorescence) বলে।

পুষ্পদণ্ডের উপর পুষ্পগুলো যে বৃত্তিকার মাধ্যমে যুক্ত থাকে, সেই বৃত্তিকাগুলোকে পুষ্পবৃত্তিকা (Pedicel) বলে। তবে সব পুষ্পে বৃত্তিকা থাকে না। যে সকল পুষ্পে পুষ্প বৃত্তিকা থাকে তাদের সর্বস্তক (Pedicillate) পুষ্প এবং যাদের পুষ্প বৃত্তিকা থাকে না তাদের অবস্তক (Sessile) পুষ্প বলা হয়।

1.3 পুষ্পবিন্যাসের প্রকার ভেদ (Types of Inflorescence) :

পুষ্পবিন্যাসকে প্রধানত তিনটি ভাগে ভাগ করা যায়। যথা অনিয়ত বা রেসিমোজ (Racemose), নিয়ত বা সাইমোজ (Cymose) এবং বিশেষ ধরনের পুষ্পবিন্যাস। (চিত্র 1.3)



চিত্র নং - 1.3 : বিভিন্ন প্রকার পুষ্পবিন্যাস।

ক. রেসিম খ. প্যানিকুল, গ. স্পাইক, ঘ. করিম্ব, ঙ. ছত্রমঞ্জরী
চ. দ্বিপার্শ্বীয় নিয়ত, ছ. বহুপার্শ্বীয় নিয়ত, জ. দ্বিপার্শ্বীয় নিয়ত।

1.3.1 অনিয়ত বা রেসিমোজ পুষ্পবিন্যাস (Racemose Inflorescence) :

এই প্রকার পুষ্পবিন্যাসে পুষ্পদণ্ডটি অনির্দিষ্টভাবে বেড়ে যায় এবং এই পুষ্পদণ্ডের অগ্রভাগে কখনো কোন পুষ্প সৃষ্টি হয় না। পুষ্পদণ্ডের উপর পুষ্পগুলো অগ্রোন্মুখভাবে (Acropetalli) ফোটে অর্থাৎ সবচেয়ে পরিণত পুষ্পটি পুষ্পদণ্ডের নীচে এবং সবচেয়ে অপরিণত পুষ্পটি পুষ্পদণ্ডের উপরের দিকে ফোটে।

অনিয়ত পুষ্পবিন্যাস আবার নিম্নলিখিত ভাগে ভাগ করা যায়,

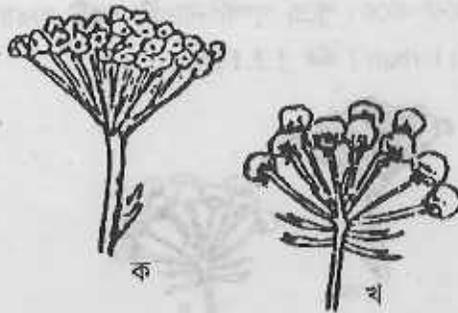
(a) অনির্দিষ্ট বা রেসিম (Raceme) : যখন পুষ্পদণ্ডটি লম্বা ও অনির্দিষ্টভাবে বেড়ে যায় এবং পুষ্পগুলো বৃত্তিকায়ুক্ত এবং প্রতিটি পুষ্পবৃত্তিকা মোটামুটি সমান দৈর্ঘ্যের হয় তখন তাকে অনির্দিষ্ট বা রেসিম পুষ্পবিন্যাস বলা হয়, উদাহরণ : সরষে (Brassica juncea), অতসী (Crotolaria juncea) ইত্যাদি। [চিত্র 1.3.1(a)]



চিত্র নং — 1.3.1. (a) : (ক) রেসিম—অতসী, (খ) যৌগ মঞ্জরী—রজনীগন্ধা

(b) সমভূম বা করিম্ব (Corymb) : অনির্দিষ্টভাবে বেড়ে যাওয়া পুষ্পদণ্ডটির উপর উৎপন্ন পুষ্পবৃত্তিকাগুলো অসমান। উপরের পুষ্পগুলোর চেয়ে নীচের দিকের পুষ্পগুলোর বৃত্তিকা অনেক বেশি লম্বা হওয়ায় পুষ্পগুলো প্রায় একই তলে সাজানো থাকে এবং অভিকেন্দ্রীয়ভাবে (Centripetally) পুষ্পগুলো ফোটে।
উদাহরণ—কালকাসুন্দা (Cassia Sophera L) চিত্র 1.3.1(b)

(c) মঞ্জরী বা স্পাইক (Spike) : এক্ষেত্রে পুষ্পদণ্ডটি লম্বা এবং অনির্দিষ্টভাবে বেড়ে যায় কিন্তু পুষ্পগুলো



চিত্র নং — 1.3.1(b), (g) (ক) সমভূমি, (খ) ছত্রমঞ্জরী

অবৃন্তক (Sessile) থাকে। এরা সাধারণত পুষ্পপত্রের কক্ষে সৃষ্টি হয় এবং অগ্রোন্মুখভাবে ফোটে। উদাহরণ—
আপাং (*Achyranthes aspera* L)

(d) চমসামঞ্জরী বা স্প্যাডিক্স (*Spadix*) : এখানে মঞ্জরীর সামান্য রূপান্তর হয়েছে মাত্র। এক্ষেত্রে পুষ্পদণ্ডটি অপেক্ষাকৃত মোটা ও রসালো হয় এবং এক বা একের অধিক চমসা (*Spathe*) নামে বিশেষ ধরনের এবং বড় মঞ্জরীপত্র দিয়ে আবৃত থাকে। পুষ্পগুলো একলিঙ্গ বা ক্রীব এবং মোটা পুষ্পদণ্ডের উপরের দিকে পুংপুষ্প এবং নীচের দিকে স্ত্রী-পুষ্প সাজানো থাকে। এই দুই ধরনের পুষ্পের মাঝ বরাবর থাকে ক্রীব পুষ্প। পুষ্পদণ্ডের পুষ্পবিহীন সামনের দিককে উদগত উপাঙ্গ (*appendix*) বলে। এটি কচুতে [*Colocasia esculenta* (L.) Scholt] পাওয়া যায়। আবার নারকেল (*Cocos nucifera* L), সুপারি (*Areca catechu* L) ইত্যাদি উদ্ভিদের পুষ্পবিন্যাসকে যৌগিক চমসামঞ্জরী (*compound spadix*) বলে। [চিত্র 1.3.1(d)]

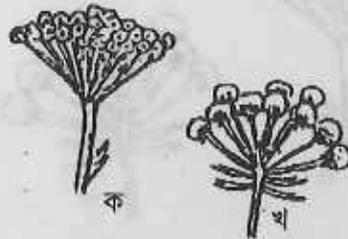


চিত্র নং — 1.3.1(d) (ক) চমসামঞ্জরী — কচু

(e) অ্যামেন্টাম বা ক্যাটকিন (*Amentum or Catkin*) : এটি একলিঙ্গ পুষ্পবিশিষ্ট এক প্রকার রূপান্তরিত মঞ্জরী। এতে পুষ্পদণ্ডটি সরু ও দুর্বল, তাই এটি উর্ধ্বমুখী হতে পারে না। দণ্ডটি নীচের দিকে বুলে পড়ে। উদাহরণ, মুজোবুরি (*Acalypha indica* L)

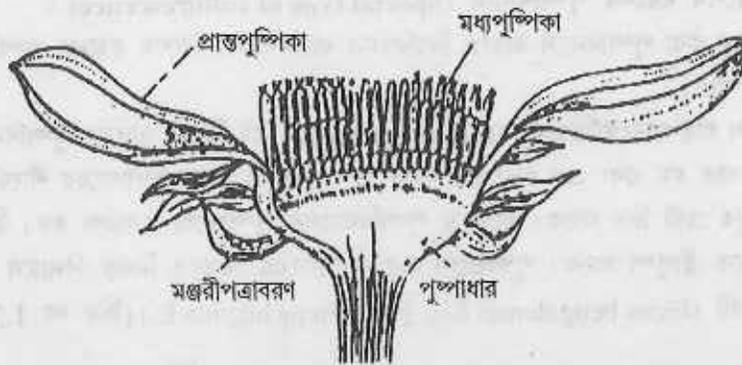
(f) প্যানিকল (*Panicle*) : একে যৌগিক রেসিম বলা হয়। এতে পুষ্পদণ্ডটি অনিয়তভাবে বেড়ে যায়। এবং কয়েকটি শাখা বের হয়। প্রতিটি শাখাই একটি রেসিম। উদাহরণ — আম (*Mangifera indica* L), লিচু [*Litchi chinensis* (Gaertn) Sonn]

(g) ছত্রমঞ্জরী আশ্বেল (*Umbel*) : এতে পুষ্পদণ্ডটি ছোট এবং অগ্রভাগ থেকে প্রায় সমদৈর্ঘ্যের পুষ্পবৃন্তিকাগুলো অরীয়ভাবে সাজানো থাকে। পুরো পুষ্পবিন্যাসটি একটি ছাতার মত দেখতে হয়। উদাহরণ—
থানকুনি [*Centella asiatica* (L) Urban.] চিত্র 1.3.1 (g)



চিত্র নং — 1.3.1(g) (ক) সমভূমি, (খ) ছত্রমঞ্জরী

(h) মুণ্ডক বা কাপিচ্যুলাম (Head or Capitulum) : এক্ষেত্রে প্রধান অক্ষটি দৈর্ঘ্যে বেড়ে না গিয়ে স্থূল, স্ফীত ও প্রসারিত হয়। একে পুষ্পাধার (Receptacle) বলে। পুষ্পাধারের উপর অনেকগুলো অব্যক্তক পুষ্প জন্মে— এগুলোকে পুষ্পিকা (Florets) বলা হয়। এই পুষ্পিকাগুলোর প্রান্ত থেকে ক্রমে কেন্দ্রের দিকে ফুটতে থাকে। পুষ্পাধারের নীচে কতকগুলো ছোট ছোট মঞ্জরীপত্র (Bracts) চক্রাকারে সাজানো থাকে। একে মঞ্জরী পত্রাবরণ (Involucre of bracts) বলে। এই ধরনের পুষ্পবিন্যাসকে একটি মাত্র পুষ্প বলে মনে হয়। এই ধরনের পুষ্পবিন্যাসে বাইরের দিকের পুষ্পগুলোকে প্রান্তপুষ্পিকা (Ray-Florets) বলা হয় এবং কেন্দ্রের পুষ্পিকাগুলোকে (Dic-Florets) বলা হয়। উদাহরণ—সূর্যমুখী (*Helianthus annuus* L) (চিত্র নং 1.3.1(h))



চিত্র নং — 1.3.1(h) মুণ্ডক — সূর্যমুখী

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

এই ধরনের পুষ্পবিন্যাসে পুষ্পদণ্ডের শীর্ষে পুষ্প জন্মায়। অর্থাৎ পুষ্পদণ্ডটির বৃদ্ধি সীমিত। পুষ্পদণ্ডের উপর পুষ্পগুলো নিম্নোন্মুখভাবে (Basipetally) ফোটে অর্থাৎ সবচেয়ে পরিণত পুষ্পটি পুষ্পদণ্ডের শীর্ষে এবং সবচেয়ে অপরিণত পুষ্পটি পুষ্পদণ্ডের নীচের দিকে অবস্থিত। আবার পুষ্পদণ্ডটি ছোট হলে পুষ্পগুলো অপকেন্দ্রীয়ভাবে (centrifugally) অর্থাৎ কেন্দ্র থেকে পরিধির দিকে ফোটে।

নিয়ত পুষ্পবিন্যাস আবার নিম্নলিখিত ভাগে ভাগ করা যায় :

(i) একক (Solitary) : একক পুষ্পবিন্যাসে পুষ্পদণ্ডটির শীর্ষে একটি মাত্র পুষ্প উৎপন্ন হয় অর্থাৎ পুষ্পদণ্ডটির উপরেই থাকে পুষ্পবৃন্ত। উদাহরণ—জবা (*Hibiscus rosasinensis* Linn.)

(ii) এক পার্শ্বীয় (Uniparous or Monochasium) : এই প্রকার পুষ্পবিন্যাস পুষ্পদণ্ডটির শীর্ষের পুষ্পের সামান্য নীচে একটি শাখা-সৃষ্টি হয় এবং ঐ শাখার শীর্ষে আর একটি পুষ্প উৎপন্ন হয়। পরে ঐ শাখাদণ্ডের শীর্ষের পুষ্পের সামান্য নীচে থেকে একটি পুষ্পযুক্ত প্রশাখা উৎপন্ন হয়। এইভাবে ক্রমান্বয়ে একটির পর একটি পুষ্পযুক্ত প্রশাখা উৎপন্ন হতে থাকে।

একপার্শ্বীয় পুষ্পবিন্যাস আবার দুই প্রকার :

(a) শুভ্রাকার সাইম (Helicoid cyme) : এক্ষেত্রে পুষ্পগুলো পর্যায়ক্রমে একই দিকে উৎপন্ন হয়।

উদাহরণ — কানশিরা (*Commelina bengalensis* L)

(b) বৃশ্চিকাকার সাইম (Scorpioid cyme) : এই প্রকার পুষ্পবিন্যাসে পুষ্পগুলো পর্যায়ক্রমে ডান বা বাম দিকে উৎপন্ন হয়। উদাহরণ— হাতিশুঁড় (*Heliotropium indicum* L.)

(iii) দ্বি-পার্শ্বীয় (Biparous or Dichasium) : এক্ষেত্রে পুষ্পবিন্যাসে পুষ্পদন্ডের শীর্ষে একটি পুষ্প উৎপন্ন হবার পর তার নীচে দুটি শীর্ষপুষ্প যুক্ত শাখা উৎপন্ন হয়। শাখা থেকে একইভাবে প্রশাখা উৎপন্ন হতে পারে।

উদাহরণ — ঘেঁটু (Clerodendrum Viscosum Vent.)

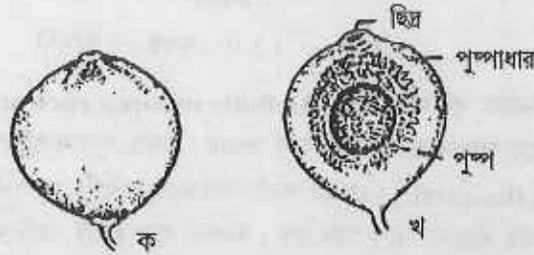
(iv) বহু পার্শ্বীয় (Multiparous or Polychasium) : এই প্রকার পুষ্পবিন্যাসে পুষ্পদন্ডের শীর্ষে একটি পুষ্প উৎপন্ন হবার পর তার নীচে দুটির বেশি শীর্ষপুষ্পসহ শাখাদন্ড উৎপন্ন হয়, প্রতিটি শাখা একইভাবে প্রশাখা উৎপন্ন করে। উদাহরণ — আকন্দ [Calotropis gigantea (L.) R.Br.]

1.3.3 বিশেষ ধরনের পুষ্পবিন্যাস (Special type of Inflorescence) :

আগের উল্লেখ করা পুষ্পবিন্যাস ছাড়াও নিম্নলিখিত কয়েকপ্রকার বিশেষ ধরনের পুষ্পবিন্যাসের কথা আমরা উল্লেখ করতে পারি।

(i) উদুম্বর বা হাইপ্যানথোডিয়াম (Hypanthodium) : এই বিশেষ ধরনের পুষ্পবিন্যাসে পুষ্পাধারটি বেশ বড় এবং গোলাকার হয় এবং এর ভেতরটি ফাঁপা ও বর্তুলাকার হয়। পুষ্পাধারের শীর্ষে শঙ্ক মঞ্জরীপত্র দিয়ে আবৃত একটি খুব ছোট ছিদ্র থাকে। এক্ষেত্রে পুষ্পবিন্যাসের পুষ্পগুলো একলিঙ্গ হয়। উপরের দিকে পুংপুষ্প এবং নীচের দিকে স্ত্রীপুষ্প থাকে। পুষ্পগুলো সব পুষ্পাধারের ভেতরে নিয়ত বিন্যাসে বিন্যস্ত থাকে।

উদাহরণ— বট (Ficus bengalensis L.), ডুমুর (Ficus hispida L.) [চিত্র নং 1.3.3(i)]



চিত্র নং — 1.3.3(i) হাইপ্যানথোডিয়াম। (ক) পুষ্পবিন্যাসের বহিঃদৃশ্য, (খ) লম্বচ্ছেদ

(ii) ভৃঙ্গার মঞ্জরী বা সায়াথিয়াম (Cyathium) : এটি একটি বিশেষ ধরনের পুষ্পবিন্যাস। এক্ষেত্রে পুষ্পদন্ডটি সামান্য উত্তল পুষ্পাধারে পরিণত হয়। এই পুষ্পাধারের শীর্ষে সবৃন্তক একটি স্ত্রীপুষ্প জন্মে এবং এর চারধারে সবৃন্তক অনেকগুলো বৃষ্টিকাকার নিয়ত পুষ্পবিন্যাসে বিন্যস্ত থাকে। প্রতিটি পুংপুষ্পে একটিমাত্র সংবৃন্তক পুংকেশর থাকে। কয়েকটি মঞ্জরীপত্রাবরণ পুষ্পাধারটি বেষ্টিত করে থাকে।

উদাহরণ— রাংচিতা [Pedilanthus tithymaloides (L.) Poit.] চিত্র 1.3.3(ii)



চিত্র নং — 1.3.3(ii) সায়াথিয়াম। (ক) বহিঃদৃশ্য পুষ্পবিন্যাস, (খ) লম্বচ্ছেদ

(iii) ভার্টিসিলেস্টার (**Verticillaster**) : এই প্রকার বিশেষ ধরনের পুষ্পবিন্যাস প্রতিমুখযুক্ত দুটি পাতার কক্ষে উৎপন্ন হয়। প্রকৃতপক্ষে এটি একপ্রকার সংকুচিত দ্বি-পার্শ্বীয় নিয়ত পুষ্পবিন্যাস। পুষ্পগুলো অবশ্যক অথবা খুব ছোট বস্তুযুক্ত। উদাহরণ— রক্তদ্রোণ (*Leonurus Sibiricus L*) চিত্র নং 1.3.3 (iii)



চিত্র নং — 1.3.3(iii) ভার্টিসিলেস্টার — রক্তদ্রোণ

1.3.4 মিশ্র পুষ্পবিন্যাস (Mixed inflorescence)

মিশ্র পুষ্পবিন্যাস হল নিয়ত এবং অনিয়ত পুষ্পবিন্যাসের সমন্বয়। এটি আবার নিম্নলিখিত ভাগে ভাগ করা যায়।

(a) মিশ্র প্যানিকল (**Mixed panicle**) : এক্ষেত্রে যৌগ পুষ্পবিন্যাসের প্রথম অক্ষটি অনিয়ত হলেও এর শাখাগুলোর শীর্ষে পুষ্প জন্মে।

উদাহরণ — লিগুস্ট্রাম (*Ligustrum robustum Blume*)

(b) থিরসাস (**Thyrus**) : এক্ষেত্রে কয়েকগুচ্ছ নিয়তবিন্যাস সম্মুখভাবে সাজানো থেকে অনিয়ত পুষ্পবিন্যাসের মত দেখায়। উদাহরণ : আঙুর (*Vitis vinifera L*)

(c) মিশ্র স্প্যাডিক্স (**Mixed spadix**) : এক্ষেত্রে নিয়তভাবে বিন্যস্ত অনেকগুলো পুষ্প রসালো প্রধান অক্ষের উপর অনিয়তভাবে সাজানো থাকে এবং প্রতিটি পুষ্পের সমষ্টি একটি চমসার দ্বারা ঢাকা থাকে।

উদাহরণ — কলা (*Musa paradisiaca L*)

(d) নিয়ত ছত্র (**Cymose umbel**) : নিয়তছত্র পুষ্পবিন্যাস অনেকগুলো নিয়ত বিন্যাস ছাতার আকারে সাজানো থাকে।

উদাহরণ — পিঁয়াজ (*Allium Cepa L.*)

(e) নিয়ত কোরিম্ব (**Cymose Corymb**) : এক্ষেত্রে অনেকগুলো নিয়ত বিন্যাস কোরিম্বের মত সাজানো থাকে।

উদাহরণ—কুর্চি (*Holarrhena antidysenterica Heyne ex Roth*) A.DC.

অনুশীলনী :

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

(a) যে বিশেষ শাখা বা দণ্ডের উপর ফুলগুলো সাজানো থাকে তাকে — বলে।

- (b) পুষ্পদণ্ড বা মঞ্জরীদণ্ডের উপর পুষ্পের সুনির্দিষ্ট বিন্যাস পদ্ধতিকে ——— বলে।
 (c) অনিয়ত পুষ্পবিন্যাসে পুষ্পদণ্ডের শীর্ষে ——— থাকে।
 (d) নিয়ত পুষ্পবিন্যাসে পুষ্পদণ্ডের শীর্ষে ——— ফোটে।
 (e) নিয়ত পুষ্পবিন্যাসে পুষ্পগুলো ——— ভাবে ফোটে।
 (f) অনিয়ত পুষ্পবিন্যাসে পুষ্পগুলো ——— ভাবে ফোটে।

2. কয়েকটি ফুলের নাম দেওয়া হল, ডানদিকের সঠিক পুষ্পবিন্যাসের নামটি লিখুন :

ফুলের নাম	পুষ্পবিন্যাসের প্রকৃতি
(1) আপাং	(1) ক্যাটকিন বা অ্যামেস্টাম
(2) সুপারী	(2) প্যানিকল
(3) মুত্তোবারি	(3) আঙ্কেল বা ছত্রমঞ্জরী
(4) আম	(4) প্যাডিকস
(5) ধানকুনি	(5) সায়াথিয়াম বা ভূঙ্গারমঞ্জরী
(6) সূর্যমুখী	(6) মিশ্র স্প্যাডিকস
(7) জ্বা	(7) থিরসাস
(8) হাতিশুঁড়	(8) ভাটিসিলেস্টার
(9) বট	(9) রেসিমোজ স্পাইক
(10) রাংচিতা	(10) নিয়তছত্র
(11) রক্তদ্রোণ	(11) বৃশ্চিকাকার সাইম
(12) আঙ্গুর	(12) মুণ্ডক বা ক্যাপিচ্যুলাম
(13) কলা	(13) হাইপ্যানথোডিয়াম
(14) পিঁয়াজ	(14) নিয়ত একক

1.4 সারাংশ

পুষ্পদণ্ডের উপর পুষ্পের সুনির্দিষ্ট বিন্যাস পদ্ধতিকে পুষ্পবিন্যাস বা পুষ্পমঞ্জরী বলে। পুষ্পবিন্যাস সাধারণত চার ধরনের হয়। অনিয়ত, নিয়ত, বিশেষ ধরনের এবং মিশ্র পুষ্পবিন্যাস, অনিয়ত পুষ্প বিন্যাস আবার রেসিম, করিম্ব, স্পাইক, স্প্যাডিক্স, ক্যাটকিন, প্যানিকল, আঙ্কেল ও ক্যাপিচ্যুলাম এই কয়ভাগে ভাগ করা যায় নিয়ত পুষ্পবিন্যাস—একক—এক পার্শ্বীয়, বৃশ্চিকাকার, দ্বিপার্শ্বীয় এবং বহু পার্শ্বীয় ভাগে ভাগ করা যায়। বিশেষ পুষ্পবিন্যাসের মধ্যে আছে হাইপ্যানথোডিয়াম সায়াথিয়াম এবং ভাটিসিলেস্টার আর মিশ্র পুষ্পবিন্যাসের মধ্যে আছে মিশ্র প্যানিকল, থিরসাস, মিশ্র স্প্যাডিকস, নিয়তছত্র এবং নিয়ত কোরিম্ব।

1.5 সর্বশেষ প্রশ্নাবলি

- (1) মঞ্জরীদণ্ড বা পুষ্পদণ্ড এবং পুষ্পবিন্যাস বলতে কি বোঝায় আলোচনা করুন।
 (2) অনিয়ত এবং নিয়ত পুষ্পবিন্যাসের পার্থক্য কোথায় কোথায় তা লিখুন।

- (3) স্প্যাডিক্স বা চমসামঞ্জরী এবং ক্যাপিচ্যুলাম পুষ্পবিন্যাস সম্পর্কে উদাহরণসহ আলোচনা করুন।
- (4) হাইপ্যানথোডিয়াম এবং সায়াথিয়াম পুষ্পবিন্যাসের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করুন।
- (5) ভার্টিসিলেস্টার পুষ্পবিন্যাস কী ধরনের হয় উদাহরণসহ আলোচনা করুন।

1.5 উত্তরমালা

অনুশীলনী

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- (a) পুষ্পদণ্ড বা মঞ্জরীদণ্ড
- (b) পুষ্প বিন্যাস
- (c) মুকুল
- (d) ফুল
- (e) নিম্নোন্মুখ
- (f) অগ্রোন্মুখ

2. কয়েকটি ফুলের নাম দেওয়া হল, ডানদিকের সঠিক পুষ্পবিন্যাসের নামটি লিখুন :

- | | |
|------------|-------------|
| (1) — (9) | (8) — (11) |
| (2) — (4) | (9) — (13) |
| (3) — (1) | (10) — (5) |
| (4) — (2) | (11) — (8) |
| (5) — (3) | (12) — (7) |
| (6) — (12) | (13) — (6) |
| (7) — (14) | (14) — (10) |

1.5 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

(1) 1.2-এর সংজ্ঞা অংশে আলোচিত অংশ।

(2) অনিয়ত পুষ্পবিন্যাস

- (a) মঞ্জরীদণ্ড বা পুষ্পদণ্ড অনির্দিষ্টভাবে বৃদ্ধি পায়।
- (b) পুষ্পদণ্ডের শীর্ষে মুকুল থাকে।
- (c) ফুলগুলো অগ্রোন্মুখভাবে ফোটে।
- (d) ফুলগুলো অভিকেন্দ্রিকভাবে ফোটে।

উদাহরণ—রজনীগন্ধা, সরষে।

নিয়ত পুষ্পবিন্যাস

- (a) মঞ্জরীদণ্ড বা পুষ্পদণ্ডের বৃদ্ধি সীমিত।
- (b) পুষ্পদণ্ডের শীর্ষে ফুল ফোটে।
- (c) ফুলগুলো নিম্নোন্মুখভাবে ফোটে।
- (d) ফুলগুলো অপকেন্দ্রিকভাবে ফোটে।

উদাহরণ— জবা, বেল।

(3) 1.3.1 (d) অংশে আলোচিত।

(4) 1.3.3(i) এবং (ii) অংশে দ্রষ্টব্য

(5) 1.3.3(iii) অংশে আলোচিত।

চিত্র নং— বিভিন্ন প্রকার পুষ্পবিন্যাস।

একক ২ □ পুষ্প বা ফুল—ফুলের প্রকার ভেদ (Flowers—types of flower)

গঠন

2.1 প্রস্তাবনা

উদ্দেশ্য

2.2 পুষ্প বা ফুল

2.3 ফুলের প্রকারভেদ

2.4 পুষ্প বা ফুলের পত্রবিন্যাস

2.5 পুং কেশরের সমসংযোগ

2.6 পুং কেশরের অসমসংযোগ

2.7 অমরা বা অমরাবিন্যাস

2.8 ডিম্বকের প্রকারভেদ

2.9 সারাংশ

2.10 সর্বশেষ প্রয়াবলী

2.11 উত্তরমালা

2.1 প্রস্তাবনা

এই এককে পুষ্প বা ফুল সম্বন্ধে আমরা বিস্তারিত আলোচনা করবো। ফুল হল সপুষ্পক গাছের সবচেয়ে মূল্যবান ও দৃষ্টি আকর্ষক অঙ্গ। (ফুল যে শুধু গাছের সৌন্দর্য বাড়াই তা নয়, ফুলের সাহায্যেই গাছের বংশরক্ষা হয়) কারণ ফুল থেকে ফল ও বীজ হয়, বীজ থেকে গাছ জন্মায়। কাজেই ফুলকে গাছের জনন অঙ্গ বলা যায়। এই এককে ফুলের প্রকার ভেদ, পুংকেশর, গর্ভকেশর ইত্যাদি নিয়েও আলোচনা করেছি। এছাড়া অমরাবিন্যাস ও ডিম্বকের প্রকার ভেদ সম্বন্ধেও আলোকপাত করেছি (উদ্ভিদের সবচাইতে প্রয়োজনীয় অঙ্গ সম্বন্ধে সম্যক জ্ঞান না থাকলে জ্ঞান অপর্যাপ্ত থেকে যাবে।)

উদ্দেশ্য :

এই এককটি পাঠ করে আপনি—

- ফুল কি তা বুঝিয়ে দিতে পারবেন।
- ফুলের সাহায্যেই গাছের বংশ রক্ষা হয় এ কথা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- ফুল যে উদ্ভিদের সবচাইতে প্রয়োজনীয় অংশ বা অঙ্গ সে সব জ্ঞান অর্জন করতে পারবেন।

- ফুল বা পুষ্প উদ্ভিদের জনন অঙ্গ এবং উদ্ভিদ দেহের পরিস্ফুটনে সর্বশেষ পর্যায়ে এই অঙ্গটির আবির্ভাব ঘটে এ সম্বন্ধে তথ্য ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- ফুল যে শুধুমাত্র গাছের সৌন্দর্য বাড়াই নয়—এ সংক্রান্ত তথ্য ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

2.2 পুষ্প বা ফুল (Flower)

বংশ রক্ষা বা প্রজাতি বিস্তারের কাজে এবং জননে সাহায্যকারী রূপান্তরিত সীমিত বিটপ অংশকেই পুষ্প বা ফুল বলে। সপুষ্পক গাছের সবচেয়ে মূল্যবান ও দৃষ্টি আকর্ষক অঙ্গ হল পুষ্প বা ফুল। পুষ্প সাধারণত উদ্ভিদের শাখা প্রশাখার অগ্রমুকুল বা কাম্বিক মুকুল থেকে উৎপন্ন হয়। একটি সম্পূর্ণ ফুলে চারটি স্তবক আমরা দেখতে পাই। এই স্তবকগুলো পুষ্পাঙ্কের উপর পর পর সাজানো থাকে। বোঁটার উপরের দিকের মোটা ও চ্যাপ্টা অংশকে পুষ্পাঙ্ক বলে। ফুলের স্তবকগুলো হল—(i) বৃতি (Calyx) (ii) দলমণ্ডল (Corolla) (iii) পুং স্তবক (Androecium) (iv) স্ত্রী স্তবক (Gynoecium) চিত্র 2.2।



চিত্র নং — 2.2 : একটি আদর্শ পুষ্পের বিভিন্ন অংশ

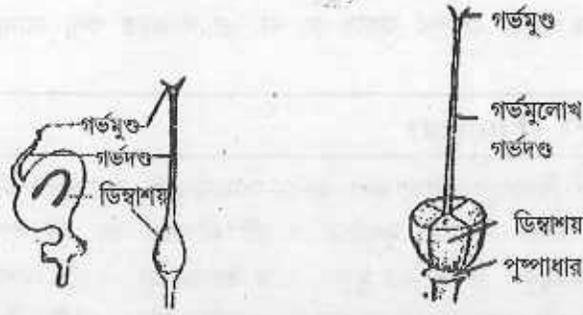
(i) **বৃতি (Calyx)** : ফুলের সবচেয়ে বাইরের বা নীচের স্তবকটি বৃতি বলে। এটি দেখতে সবুজ রঙের হয়। এর এক একটি ছোট ছোট পাতার মতো অংশকে বৃত্যংশ (Sepal) বলে। আবার কখনো (জবা) ফুলে বৃতির নীচে আরও ছোট ছোট কতগুলো অংশ থাকে। এদের উপবৃতি বলে। কুড়ি অবস্থায় বৃতি ফুলের অন্যান্য অংশগুলোকে রক্ষা করে।

(ii) **দলমণ্ডল (Corolla)** : বৃতির পরবর্তী ভেতরের দ্বিতীয় স্তবককে দলমণ্ডল বলে। অনেকগুলো দল বা পাপড়ি (Petal) নিয়ে দলমণ্ডল গঠিত। এরা নানা রঙের হয়। কুড়ি অবস্থায় ফুলের পুং ও স্ত্রীস্তবককে ঢেকে রেখে রোদ, বৃষ্টি ইত্যাদির হাত থেকে রক্ষা করে। আবার রং ও গন্ধের সাহায্যে কীটপতঙ্গ, পাখী ইত্যাদিদের আকর্ষণ করে পরোক্ষভাবে পরাগ সংযোগ ঘটাতে সাহায্য করে।

(iii) **পুং স্তবক (Androecium)** : এটি ফুলের তৃতীয় স্তবক। এর একটি অংশকে পুংকেশর (Stamen) বলে। প্রতিটি পুংকেশরের আবার দুটি অংশ পুংদণ্ড এবং পরাগধানী। পরাগধানীর মধ্যে তৈরি হয় অসংখ্য পরাগরেণু। এটি আসলে ফুলের পুংজনন অঙ্গ। পরাগরেণু পুংজনন কোষ উৎপন্ন করে।

(iv) **স্ত্রী স্তবক (Gynoecium)** : সবচেয়ে ভেতরের বা চতুর্থ স্তবক হল স্ত্রীস্তবক। স্ত্রীস্তবক এক বা একাধিক গর্ভকেশর নিয়ে গঠিত। গর্ভকেশরের তিনটি অংশ—নীচের অংশটি ডিম্বাশয়। ডিম্বাশয়ের উপরের সরু-দণ্ডটি

গর্ভদণ্ড আর গর্ভদণ্ডের ডগায় থাকে গর্ভমুণ্ড। ডিম্বাশয়ের ভেতরে ডিম্বক এবং ডিম্বকের ভেতর স্ত্রী জনন কোষ থাকে। স্ত্রীস্তবক হল উদ্ভিদের স্ত্রীজনন অঙ্গ। চিত্র 2.2(iv)



চিত্র নং - 2.2(iv) : বিভিন্ন প্রকার গর্ভকেশর

2.3 ফুলের প্রকার ভেদ (Type)

গঠন বৈচিত্র্যের উপর ভিত্তি করে ফুলকে নানা শ্রেণিতে বিভক্ত করা হয়। যথা—

(i) সম্পূর্ণ ও অসম্পূর্ণ ফুল : যে ফুলে চারটি স্তবকই যেমন বৃতি, দল, পুংকেশর ও গর্ভকেশর থাকে তাকে সম্পূর্ণফুল বলা হয়। যেমন—জবা, মটর, অপরাঞ্জিতা ইত্যাদি। আবার যে ফুলে উপরিউক্ত চারটি স্তবকের যে কোন একটি বা একাধিক স্তবক থাকে না, তাকে অসম্পূর্ণ ফুল বলা হয়, কুমড়ে, শসা, বেগুন ইত্যাদি।

(ii) সমাঙ্গ ও অসমাঙ্গ ফুল : সমাঙ্গ বা সুষম ফুলে স্তবকের (বৃতি, দল, পুংকেশর ও গর্ভকেশর) অংশগুলি পরস্পর সমান হয় এবং পুষ্পকে কেন্দ্র বরাবর স্থান দ্বারা দুটি সমান অংশে বহুবার ভাগ করা যায়। যেমন—জবা, (চিত্র 2.3)। আবার অসমাঙ্গ বা বিষম ফুলে স্তবকের অংশগুলি পরস্পর অসমান বা কেবলমাত্র একটি ব্যাসার্ধে দুটি অর্ধাংশ সমান এবং পুষ্পকে কিছুতেই দুটি সমান অংশে ভাগ করা যায় না। যেমন—বক, সিম, মটর ইত্যাদি।



চিত্র নং - 2.3 : জবাফুল ও তার বিভিন্ন অংশ

(iii) আবর্ত ও অনাবর্ত পুষ্প : যখন কোন পুষ্পের পুষ্পাঙ্কের উপর পুষ্পপত্রগুলো (বৃতি, দল, পুংকেশর ও গর্ভকেশর) চক্রাকারে বা আবর্তাকারে বিন্যস্ত থাকে, তখন সেইপ্রকার পুষ্পকে আবর্তপুষ্প বলে। যেমন জবা,

ধূতুরা, সরষা ইত্যাদি। আবার যখন পুষ্পপত্রগুলি পুষ্পাঙ্কের উপর সর্পিলাকারে বিন্যস্ত থাকে তখন সেই সকল পুষ্পকে অনাবর্ত পুষ্প বলে। যেমন চাঁপা।

(iv) উভলিঙ্গ এবং একলিঙ্গ : যখন কোন পুষ্পে পুংস্তবক এবং স্ত্রী স্তবক, দুটিই উপস্থিত থাকে তখন তাকে উভলিঙ্গ বলে। যেমন—ধূতুরা, জবা, বক ইত্যাদি। আবার যে পুষ্পে পুং-স্তবক অথবা স্ত্রী-স্তবক যেকোন একটি অনুপস্থিত থাকে। তাদের একলিঙ্গ পুষ্প বলে। যেমন—কুমড়া, বনতুলসী ইত্যাদি। যে পুষ্পে পুং স্তবক এবং স্ত্রী স্তবক কিছুই থাকে না তাকে ক্লীব পুষ্প বলে। যেমন সূর্যমুখীর কিরণ পুষ্পিকা (Ray Florates)।

(v) ত্র্যংশক, চতুর্ভংশক ও পঞ্চাংশক পুষ্প : পুষ্পের প্রতিটি স্তবকের সংখ্যা তিন বা তিনের কোনো গুণিতক হলে পুষ্পটিকে ত্র্যংশক বলে। পুষ্পের স্তবকের সংখ্যা চার বা চারের গুণিতক হলে চতুর্ভংশক এবং স্তবকের সংখ্যা পাঁচ বা পাঁচের গুণিতক হলে পঞ্চাংশক বলা হয়।

2.4 পুষ্প পত্রবিন্যাস (Aestivation)

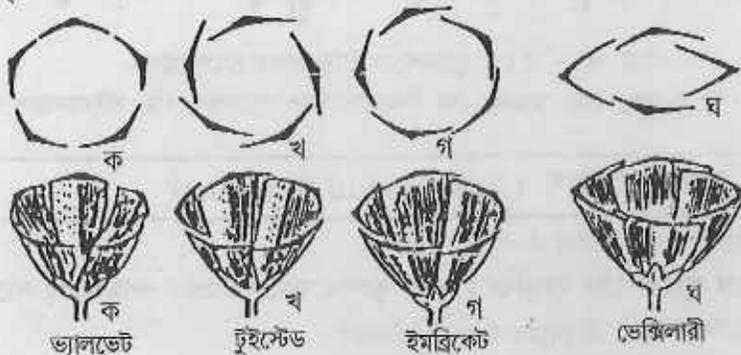
যে পদ্ধতিতে মুকুল অবস্থায় কোনো পুষ্পে বৃত্তাংশ ও পাপড়িগুলো পরস্পরের সাথে সম্বন্ধযুক্ত হয়ে বিন্যস্ত থাকে, তাকে মুকুল পত্র বিন্যাস বলা হয়। মুকুল পত্রবিন্যাস নিম্নলিখিত ভাগে ভাগ করা হয়।

(i) প্রান্তস্পর্শী বা ভ্যালভেট : যখন বৃত্তাংশ ও পাপড়ির প্রান্তগুলো পরস্পর স্পর্শ করে অথবা পাশাপাশি ভাবে কাছাকাছি অবস্থান করে; কিন্তু এরা কখনো পরস্পরকে প্রাবরণ (overlap) করে না তখন তাকে প্রান্তস্পর্শী বা ভ্যালভেট বলা হয়। যেমন—আকন্দ, বাবলা ইত্যাদি।

(ii) পাকানো বা টুইস্টেড (Twisted) : এক্ষেত্রে বৃত্তাংশ ও পাপড়ির প্রান্তগুলো এমনভাবে বিন্যস্ত থাকে যে তাদের প্রত্যেকের একপ্রান্ত একটি দ্বারা প্রাবরিত (overlapped) থাকে এবং অপর প্রান্ত দ্বারা পরবর্তী একটিকে প্রাবরণ করে। যেমন— জবা, ফার্পাস ইত্যাদি।

(iii) ইমব্রিকেট (Imbricate) : যখন বৃত্তাংশ ও পাপড়িগুলো এমনভাবে বিন্যস্ত থাকে যাতে একটি সম্পূর্ণ বাইরের দিকে, অপরটি সম্পূর্ণ ভেতরের দিকে এবং অবশিষ্টগুলো টুইস্টেড-এর ন্যায় বিন্যস্ত থাকে তখন তাকে ইমব্রিকেট বলে। যেমন— কালকাসুন্দে।

(iv) ধ্বজক বা ভেঞ্জিলার (Vexillary) : এক্ষেত্রে পাঁচটি পাপড়ির মধ্যে, সবচেয়ে বড় আকৃতির পাপড়িটি বাইরের দিকে থাকে; এর ভেতরের দিকে পার্শ্বীয় ডানার মত দুটি পার্শ্বীয় পাপড়ি বর্তমান, এরা আরো দুটি ক্ষুদ্র এবং নৌকাকৃতি পাপড়িকে ঘিরে রাখে। যেমন বক, অপরাঞ্জিতা। (চিত্র 2.4)



চিত্র নং - 2.4 : বিভিন্ন প্রকার পুষ্প পত্রবিন্যাস

(iv) ত্রাংশক ; চতুর্থংশক ও পঞ্চাংশক পুষ্প : পুষ্পের প্রতিটি স্তবকের সংখ্যা তিন বা তিনের কোনো গুণিতক হলে পুষ্পটিকে ত্রাংশক বলে। পুষ্পের স্তবকের সংখ্যা চার বা চারের গুণিতক হলে চতুর্থংশ এবং স্তবকের সংখ্যা পাঁচ বা পাঁচের গুণিতক হলে পঞ্চাংশক বলা হয়।

2.5 পুংকেশরের সমসংযোগ (Cohesion of Stamens)

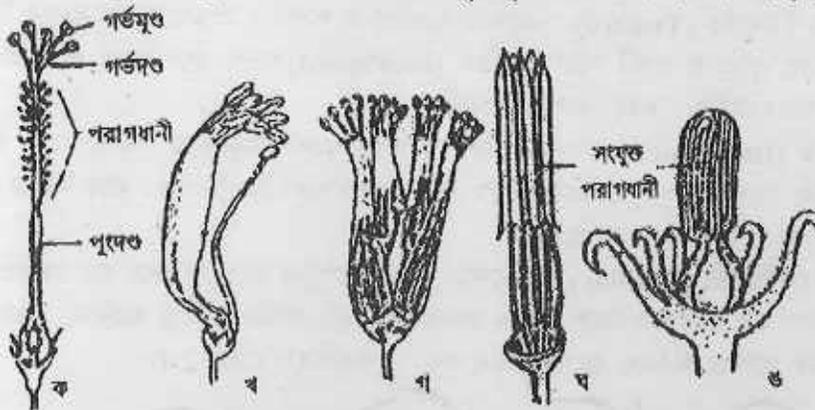
(i) পুংদন্ডের সংযোগ : যখন পুংকেশরের পুংদন্ডগুলো যুক্ত থাকে তখন তাকে অ্যাডেলফি বলে। এটি তিন রকম হয়।

(ক) একগুচ্ছ বা মোনাডেলফাস (Monadelphous) : যখন পুংদন্ডগুলো যুক্ত হয়ে একটি গুচ্ছ গঠন করে, তাকে একগুচ্ছ বা মোনাডেলফাস বলে। যেমন— জবা।

(খ) দ্বিগুচ্ছ বা ডায়াডেলফাস (Diadelphous) : এক্ষেত্রে পুংদন্ডগুলো পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে দুটি গুচ্ছ গঠন করে। যেমন—বক, অপরাঞ্জিতা।

(গ) বহুগুচ্ছ বা পলিঅ্যাডেলফাস (Polyadelphous) : যখন পুংদন্ডগুলো যুক্ত হয়ে অনেকগুলো গুচ্ছ গঠন করে। যেমন— লেবু, শিমুল ইত্যাদি।

(ii) পরাগধানী সংযোগ : যখন পুষ্পের পরাগধানীগুলো পরস্পর সংযুক্ত হয়ে থাকে কিন্তু পুংদন্ডগুলো পৃথক থাকে তখন তাকে যুক্ত পরাগধানী বলে। যেমন—গাঁদা, সূর্যমুখী। আবার যখন পুষ্পের পুংদন্ড ও পরাগধানী পরস্পর সম্পূর্ণভাবে যুক্ত থাকে তখন তাকে যুক্তপুংকেশর বলে। যেমন—লাউ, কুমড়া ইত্যাদি।



চিত্র নং — 2.5 : পুংকেশরের বিভিন্নপ্রকার সমসংযোগ

(ক) একগুচ্ছ, (খ) দ্বি-গুচ্ছ, (গ) বহুগুচ্ছ, (ঘ) সিনজেনেসিয়াস পুংকেশর, (ঙ) সাইন্যানড্রাস পুংকেশর

2.6 পুংকেশরের অসমসংযোগ (Adhesion of Stamens)

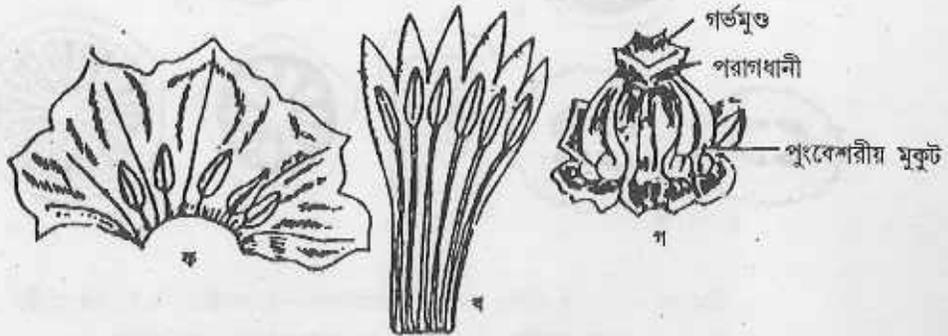
পুংকেশরের অসমসংযোগ তিন প্রকার :-

(i) দলমন্ডলের সাথে পুংকেশরের সংযুক্তি : এতে পুষ্পের পুংকেশরগুলো দলমন্ডলের সাথে যুক্ত থাকে। একে আবার দললগ্ন পুংকেশর বলে (Epipetalous Stamen)।

যেমন— ধুতুরা, নয়নতারা।

(ii) পুষ্পপুটের সাথে পুংকেশরের সংযুক্তি : যখন পুংকেশরগুলো পুষ্পের পুষ্পপুটের সঙ্গে যুক্ত থাকে তাকে পুষ্পপুটলগ পুংকেশর বলে (Epiphyllous Stamens)। যেমন—পেঁয়াজ, রজনীগন্ধা।

(iii) পুংকেশরের সাথে গর্ভকেশরের সংযুক্তি : পুংকেশর যখন স্ত্রী-স্তবকের গর্ভকেশরের সাথে যুক্ত থাকে তখন তাকে গাইন্যান্ড্রাস স্ট্যামেন বলে। যেমন—রাসনা, আকন্দ। (চিত্র-2.6)।



চিত্র নং — 2.6 : পুংকেশরের অসমসংযোগ
ক. দললগ, খ. পুষ্পপুটলগ, গ. গাইন্যান্ড্রাস

2.7 অমরা ও অমরাবিন্যাস (Placenta and Placutation)

ডিম্বাশয়ের ভেতরের প্রাচীর গাত্র থেকে উৎপন্ন ডিম্বক বহনকারী স্থূল অংশকে অমরা বা প্লাসেন্টা বলা হয়। ডিম্বাশয়ের মধ্যস্থিত অমরার সঙ্গে ডিম্বকগুলো সংযুক্ত থাকে। ডিম্বাশয়ের মধ্যে ডিম্বকসহ অমরার নানাপ্রকার বিন্যাসের প্রণালীকে অমরাবিন্যাস বা প্লাসেন্টাসেল বলা হয়।

অমরাবিন্যাস নিম্নলিখিত কয়েকপ্রকার হয়—

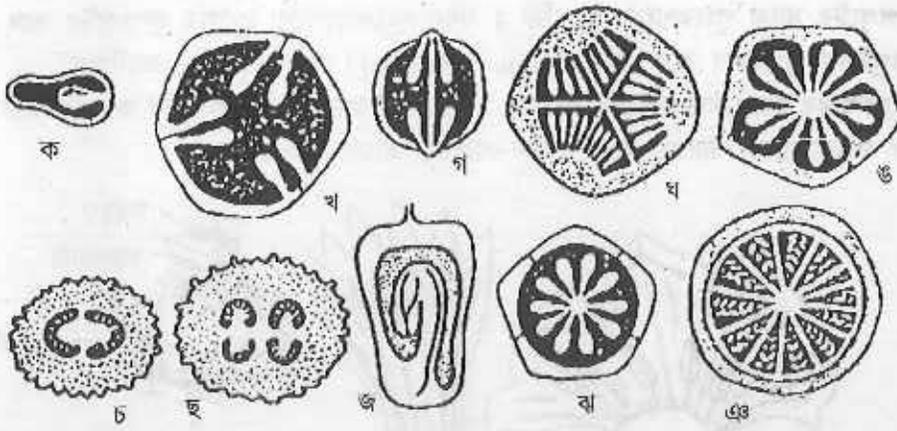
(i) প্রান্তীয় (Marginal) : এই প্রকার অমরাবিন্যাসে স্ত্রী-স্তবক এক গর্ভপত্রী হয় এবং গর্ভপত্রের অন্তর্গত ডিম্বাশয়ের অক্ষীয় সন্ধিতে অমরার উৎপত্তি হয়। এতে ডিম্বাশয় এক-প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হয়। যেমন—বক, মটর।

(ii) বহুপ্রান্তীয় (Parietal) : এক্ষেত্রে স্ত্রী-স্তবক বহুগর্ভপত্রী হয় এবং অমরাগুলো গর্ভপত্রের সংযুক্ত প্রান্তের ভেতরের দিক থেকে উৎপন্ন হয়। ডিম্বাশয়টি এক-প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হয় এবং অমরাগুলোর সংখ্যা গর্ভপত্রের সংখ্যার সমান হয়। যেমন—পেঁপে, শশা।

(iii) অক্ষীয় (Axile) : এতেও স্ত্রী-স্তবকটি বহুগর্ভপত্রী হয়। কিন্তু গর্ভপত্রের কিনারাগুলো ভেতরের দিকে ভাঁজ হয়ে অক্ষীয়সন্ধি বরাবর স্থানে সংযুক্ত থাকে এবং ডিম্বাশয়ের মধ্যস্থলে একটি অক্ষ (axis) গঠন করে। ঐ অক্ষটিকে বেঁটন করে ডিম্বকসহ অমরাগুলো বিন্যস্ত থাকে। সুতরাং ডিম্বাশয়টি বহুপ্রকোষ্ঠবিশিষ্ট হয় এবং ডিম্বাশয়ের প্রকোষ্ঠ গর্ভপত্রের সংখ্যা অনুসারে হয়। যেমন—ধুতুরা, জবা।

(iv) মুক্তকেন্দ্রীয় (Free Central) : এটি অক্ষীয় অমরাবিন্যাসের রূপান্তর মাত্র। এক্ষেত্রে ডিম্বাশয়ের ভাঁজবিশিষ্ট প্রাচীরগুলো লুপ্ত হওয়ায় ডিম্বাশয়টিকে এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট মনে হয় এবং ডিম্বাশয়ের মাঝে অবস্থিত অক্ষটিকে বেঁটন করে অমরাগুলোর সৃষ্টি হয়। যেমন—টিউলিপ।

(v) গাত্রীয় (Superficial) : এই প্রকার অমরাবিন্যাসে স্ত্রী-স্তবক বহুগর্ভপত্রী হওয়ায় ডিম্বাশয়টি বহু প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হয় এবং প্রতিটি প্রকোষ্ঠের সমগ্র ভেতরের প্রাচীর গাত্রে অমরার উৎপত্তি হয়। যেমন—শালুক, পদ্ম।



চিত্র নং — 2.7 : বিভিন্ন প্রকার অমরাবিন্যাস—ক, প্রাণীয়, খ-ঘ, বহু প্রাণীয়
ঙ-ছ অক্ষীয়, জ, মূলীয়, ঝ, মুক্ত কেন্দ্রীয়, ঞ, গাত্রীয়

(vi) মূলীয় (Basal) : এতে ডিম্বাশয় এক-প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হয় এবং একটিমাত্র ডিম্বকসহ অমরাটি পুষ্পাঙ্কের উপরে এবং ডিম্বাশয়ের ঠিক পাদদেশে উৎপত্তি লাভ করে। যেমন—সূর্যমুখী, গাঁদা। (চিত্র- 2.7)

2.8 ডিম্বক ও ডিম্বকের প্রকার (Ovule and Forms or types of ovules)

ডিম্বক-ডিম্বাশয়ের মধ্যে এবং অমরার সাথে যুক্ত এক বা একাধিক ক্ষুদ্র ও ডিম্বাকৃতি গঠনকে ডিম্বক বা ওভিউল (Ovule) বলা হয়। প্রতিটি ডিম্বক নিষেকের পর বীজে পরিণত হয়।

ডিম্বকের প্রকার (Different types of Ovules) — ডিম্বকের আকৃতি অনুসারে ডিম্বক চার প্রকার হয়—

(i) উর্দ্ধমুখী বা অরথোট্রোপাস (Orthotropous) : ডিম্বকটি যখন খাড়াভাবে অবস্থান করে অর্থাৎ ডিম্বকনাড়ী, ডিম্বকমূল ও ডিম্বকরন্ধ্র যখন একই সরলরেখায় অবস্থান করে তখন তাকে উর্দ্ধমুখী ডিম্বক বলে। যেমন—গোলমরিচ, পিপুল।

(ii) অধোমুখী বা অ্যানাট্রোপাস (Anatropous) : এতে ডিম্বকটি উল্টোভাবে অর্থাৎ ডিম্বকরন্ধ্রটি নিচের দিকে ডিম্বকনাড়ীর পাশে অবস্থান করে এবং ডিম্বকমূল উপরের দিকে থাকে। এই প্রকার ডিম্বক প্রায় সকল প্রকার উদ্ভিদেই দেখা যায়।

(iii) পার্শ্বমুখী বা অ্যাম্ফিট্রোপাস (Amphitropous) : এক্ষেত্রে ডিম্বকটি অনুপ্রস্থ (transverse) হওয়ায় সমগ্র ডিম্বকটি ডিম্বক নাড়ীর সঙ্গে একটি সমকোণ গঠন করে, এই কারণে ডিম্বকরন্ধ্র ও ডিম্বকনাড়ী একই অনুপ্রস্থ রেখায় অবস্থান করে। যেমন—পপি, ক্ষুদে পানা (Lemna)।

(iv) বক্রমুখী বা ক্যাম্পিলোট্রোপাস (Campylotropous) : এতে ডিম্বকটি বেশ কিছুটা বেঁকে যাওয়ায় ঘোড়ার ক্ষুরের মত আকার ধারণ করে এবং সমগ্র ডিম্বকটি ডিম্বকনাড়ীর সাথে অনেকটা সমকোণে অবস্থান করে কিন্তু ডিম্বকরন্ধ্র ও ডিম্বকনাড়ী কখনোও একটি অনুপ্রস্থ রেখায় অবস্থান করে না। যেমন—খেলা, শিম।

অনুশীলনী

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- (a) যে ফুলে চারটি স্তবক যেমন _____, _____, _____ এবং _____ থাকে তাকে _____ ফুল বলে।
- (b) জবা ও ধুতুরা _____ ফুলের উদাহরণ।
- (c) অসমাপ্ত ফুলের উদাহরণ হল _____ ও _____।
- (d) ফুলে যখন পুং স্তবক এবং স্ত্রী স্তবক দুটিই উপস্থিত থাকে তখন তাকে _____ পুষ্প বলে।
- (e) ফুলের প্রতিটি স্তবকের সংখ্যা চার বা চারের গুণিতক হলে তাকে _____ পুষ্প বলে।
- (f) ফুলে পুংকেশরের পুংদণ্ডগুলো যুক্ত থাকলে তাকে _____ বলে।
- (g) ডিম্বকের ভেতরের প্রাচীর গাত্র থেকে উৎপন্ন ডিম্বক বহনকারী স্থল অংশকে _____ বলা হয়।
- (h) যে ফুলে শুধু পুংস্তবক থাকে তাকে _____ ফুল বলে।
- (i) জবা ফুলের বৃতির নীচে _____ থাকে।

2. বন্ধনীর ভেতরের সঠিক উত্তরটি লিখুন :

- (a) সাধারণত ফুলের স্তবকের সংখ্যা (3/4/5)
- (b) যখন কোন ফুলের পুষ্পাঙ্কের উপর পুষ্পপত্রগুলো চক্রাকারে সাজানো থাকে তাকে (আবর্ত পুষ্প / অনাবর্ত পুষ্প বলা হয়)।
- (c) ফুলে বা পুষ্পে স্ত্রী-স্তবক বা পুংস্তবক কিছুই থাকে না তখন তাকে (উভয়লিঙ্গ / একলিঙ্গ / ক্রীবলিঙ্গ) বলে।
- (d) পুষ্পের বা ফুলের প্রতিটি স্তবকের সংখ্যা তিন বা তিনের গুণিতক হলে বলা হয় (ত্র্যংশক / চতুর্থংশক / পঞ্চাংশক)।
- (e) যখন পুংদণ্ডগুলো যুক্ত হয়ে একটি গুচ্ছ গঠন করে তখন তাকে বলা হয় (একগুচ্ছ বা মোনোডেলফাস / দ্বিগুচ্ছ বা ডায়াডেলফাস)।
- (f) যখন কোন ফুলে চারটি স্তবকের যে কোন একটি থাকে না তখন তাকে (সম্পূর্ণ / অসম্পূর্ণ / সমাপ্ত) ফুল বলে।
- (g) ফুলের পরাগ বা রেণু যেখানে উৎপন্ন হয় তার নাম (পরাগধানী / পুংদণ্ড / বৃতি)।

2.9 সারাংশ

জননে সাহায্যকারী রূপান্তরিত সীমিত বিটপ অংশকে ফুল বা পুষ্প বলে। সবুজক, পুষ্পাঙ্কযুক্ত চারটি স্তবক বিশিষ্ট ফুলকে আদর্শফুল বলে, যেমন—জবা। ফুলের চারটি স্তবক হল—বৃতি, দলমণ্ডল, পুংস্তবক ও স্ত্রী-স্তবক। যে ফুলের চারটি স্তবকই বিদ্যমান তাকে সম্পূর্ণ ফুল (জবা, ধুতুরা, মটর) এবং যে ফুলের এক বা একাধিক

স্তবক অনুপস্থিত তাকে অসম্পূর্ণ ফুল (ধান, কুমড়ো) বলে। ফুলে যখন পুং-স্তবক এবং স্ত্রী-স্তবক উভয়ই বিদ্যমান তখন তাকে উভলিঙ্গ (জবা) এবং পুং অথবা স্ত্রী-স্তবক যে কোন একটি থাকলে তখন তাকে একলিঙ্গ ফুল (কুমড়ো) বলে। আবার ফুলে শুধু পুং-স্তবক থাকলে (কুমড়ো) তাকে পুংপুষ্প, শুধু স্ত্রী-স্তবক থাকলে তাকে স্ত্রীপুষ্প (কুমড়ো, লাউ), এদের মধ্যে কোনটিই না থাকলে তাকে ক্রীকপুষ্প ফুল (সূর্যমুখী) বলে। ডিম্বাশয়ের ভেতরের প্রাচীর গাত্র থেকে উৎপন্ন ডিম্বক বহনকারী মোটা অংশকে অমরা বলে। অমরার নানা রকম বিন্যাস প্রণালীকে অমরাবিন্যাস বলে। অমরাবিন্যাস আবার নানাপ্রকার যেমন প্রান্তীয়, বহুপ্রান্তীয়, অক্ষীয়, মুক্তকেন্দ্রীয়, গাত্রীয় এবং মূলীয় হয়। ডিম্বকের আকৃতি হিসাবে একে আবার কয়েকটি ভাগে ভাগ করা হয়।

2.10 সর্বশেষ প্রশ্নাবলি

- পুষ্প বা ফুল কাকে বলে? একটি আদর্শ ফুলের বিভিন্ন অংশগুলো উল্লেখ করুন এবং তাদের কাজ সম্বন্ধে আলোচনা করুন।
- ফুলের গঠন ও বৈচিত্র্যের উপর ভিত্তি করে ফুলকে কি কি শ্রেণিতে বিভক্ত করা হয় তা আলোচনা করুন।
- ফুলের মুকুল পত্রবিন্যাসের প্রকারগুলো আলোচনা করুন।
- অমরা বা অমরাবিন্যাস বলতে কি বোঝায় লিখুন। অমরাবিন্যাস কয় প্রকার ও কি কি তা লিখুন। প্রান্তীয় এবং অক্ষীয় অমরাবিন্যাস-এর পার্থক্য কি তা বর্ণনা করুন।
- আকৃতি অনুসারে ডিম্বক কয়প্রকার ও কি কি তা উল্লেখ করুন।

2.11 উত্তরমালা

অনুশীলনী

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- বৃতি, দলমণ্ডল, পুংকেশর ও গর্ভকেশর, সম্পূর্ণ
- সমাস্ত ফুলের
- বক, সীম
- উভলিঙ্গ
- চতুর্ভুজ
- অ্যাডেলফি
- অমরা বা প্লাসেন্টা
- একলিঙ্গ ফুল
- উপবৃতি

2. বন্ধনীর ভেতরের সঠিক উত্তরটি লিখুন :

- (a) 4.
- (b) আবর্তপুষ্প
- (c) ক্রীবলিঙ্গ
- (d) ত্র্যাংশক
- (e) একগুচ্ছ বা মোনাডেলফাস
- (f) অসম্পূর্ণ
- (g) পরাগধানী

সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

- (i) 2.2 অংশে আলোচিত
- (ii) 2.3 অংশাঙ্কিত আলোচনা দ্রষ্টব্য
- (iii) 2.4 অংশে আলোচিত
- (iv) 2.7 অংশাঙ্কিত আলোচনায় পাওয়া যাবে
- (v) 2.8 অংশে আলোচিত।

একক 3 □ পরাগসংযোগ (Pollination)

গঠন

- 3.1 প্রস্তাবনা
উদ্দেশ্য
- 3.2 পরাগ সংযোগ— সংজ্ঞা
- 3.3 পরাগসংযোগ— প্রকারভেদ
- 3.4 অভিযোজন
 - 3.4.1 স্বপরাগসংযোগের জন্য অভিযোজন
 - 3.4.2 ইতর পরাগযোগের জন্য অভিযোজন
- 3.5 পরাগসংযোগের বাহক
- 3.6 পরাগসংযোগের সুবিধা ও অসুবিধা
 - 3.6.1 স্ব-পরাগসংযোগের সুবিধা ও অসুবিধা
 - 3.6.2 ইতর পরাগসংযোগের সুবিধা ও অসুবিধা
- 3.7 সারাংশ
- 3.8 সর্বশেষ প্রণাবলী
- 3.9 উত্তরমালা

3.1 প্রস্তাবনা

এই এককে ফুলের পরাগসংযোগ সম্পর্কে আমরা আলোচনা করবো। পরাগসংযোগ সপুষ্পক উদ্ভিদের একটি অতি প্রয়োজনীয় প্রক্রিয়া। পরাগসংযোগ ছাড়া উদ্ভিদের বংশবৃদ্ধি ব্যাহত হয়। পরাগসংযোগের জন্য গাছে ফল জন্মে। ফলের বীজ থেকেই আবার বংশবৃদ্ধি ঘটে। আবার এই পরাগসংযোগের জন্য জল, বায়ু এবং প্রাণীর প্রয়োজন। কখনও আবার প্রাকৃতিক নিয়মেই নিজেই অর্থাৎ স্ব-পরাগসংযোগ ঘটে। এতে কোন বাহকের প্রয়োজন হয় না।

উদ্দেশ্য :

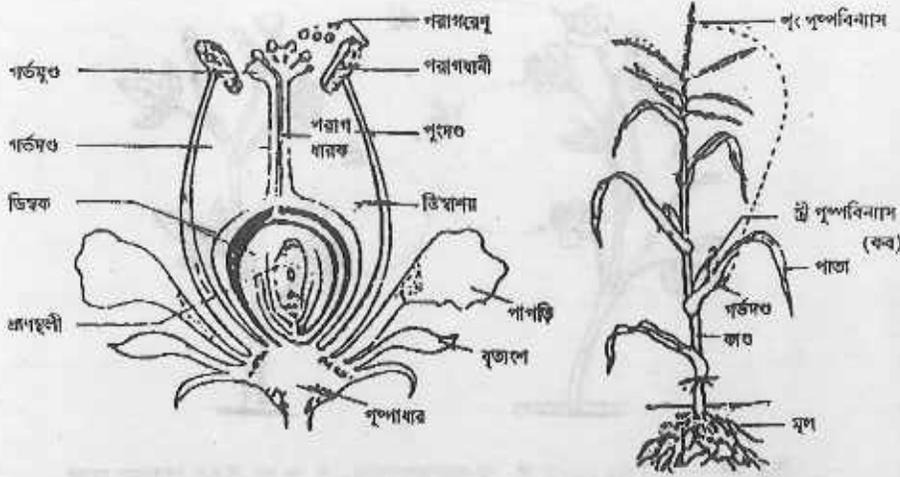
এই এককটি পাঠ করে আপনি—

- পরাগসংযোগ কী তা বুঝিয়ে দিতে পারবেন।

- পরাগসংযোগ সম্পূর্ণক উদ্ভিদের একটি অতিপ্রয়োজনীয় প্রক্রিয়া এটি ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- পরাগসংযোগের জন্যই গাছে ফল জন্মে তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- পরাগসংযোগের প্রকারভেদ সম্বন্ধে জ্ঞান অর্জন করবেন।
- স্বপরাগসংযোগ ব্যতীত ইতরপরাগযোগে যে বিভিন্ন বাহক যেমন জল, বায়ু এবং প্রাণীর প্রয়োজন হয় এ সম্বন্ধে ধারণা করতে পারবেন।
- উদ্ভিদের পরাগসংযোগের অপরিসীম গুরুত্ব ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

3.2 পরাগসংযোগ—সংজ্ঞা (Pollination — Definition)

পরাগধানী থেকে একই ফুলের অথবা একই প্রজাতির (Species) অন্য ফুলের গর্ভকেশরের গর্ভমুণ্ডে পরাগ বা রেণুর স্থানান্তরিত হবার প্রক্রিয়াকে পরাগসংযোগ (Pollination) বলে। চিত্র :



চিত্র নং — 3.2 : উভয়লিঙ্গ পুষ্পের পরাগসংযোগ

3.3 পরাগসংযোগ—প্রকারভেদ (Pollination — types)

পরাগসংযোগ প্রক্রিয়া সাধারণত দু-প্রকারের হয়।

(i) স্ব পরাগসংযোগ (Self Pollination)

(ii) ইতর পরাগসংযোগ (Cross-Pollination)

(i) স্ব পরাগসংযোগ (Self Pollination) : যখন একটি ফুলের পরাগধানী থেকে পরাগ বা রেণু সেই ফুলের গর্ভকেশরের গর্ভমুণ্ডে স্থানান্তরিত হয় অর্থাৎ কিনা একই ফুলের মধ্যে পরাগযোগ সংঘটিত হলে তাকে স্বপরাগ-সংযোগ বলে। সাধারণত উভয়লিঙ্গ ফুলেই স্বপরাগ সংযোগ ঘটে।

উদাহরণ : সন্ধ্যামালতী (*Mirabilis jalapa* Li.)

রঙ্গন (*Ixora coccinea* Li.)

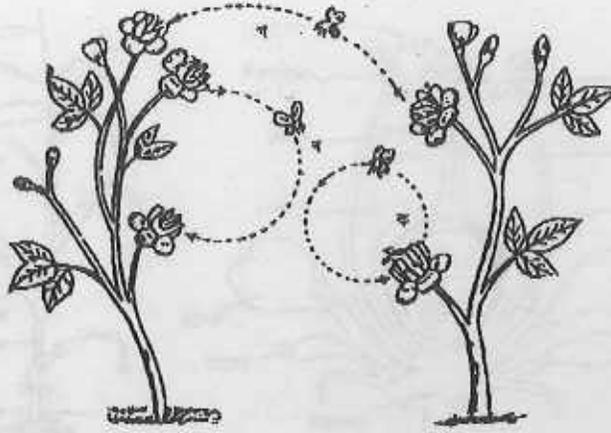
(ii) ইতর পরাগসংযোগ (**Cross-Pollination**) : যখন একটি ফুলের পরাগধানী থেকে সেই গাছেরই অথবা একই প্রজাতির (*Species*) অন্য কোন গাছের ফুলের গর্ভকেশরের গর্ভমুণ্ডের উপর পরাগ বা রেণু স্থানান্তরিত হয় অর্থাৎ বিভিন্ন ফুলের মধ্যে পরাগ-সংযোগ সংঘটিত হয় তখন তাকে ইতর পরাগসংযোগ বলে। একলিঙ্গ ফুলে ইতর পরাগসংযোগ অবশ্যম্ভাবী।

উদাহরণ : কুমড়া — (*Cucurbita Maxima* Duch.)

তাল — (*Borassus flabellifer* Li.)

আবার একই গাছে দুটি ফুলের মধ্যে ইতর পরাগসংযোগ ঘটলে তাকে গেইটোনোগ্যামী (*Geitonogamy*) বলে। আর এই প্রজাতির দুটি ভিন্ন গাছের দুটি ফুলের মধ্যে ইতর পরাগসংযোগ ঘটলে তাকে জেনোগ্যামী (*Xenogamy*) বলে।

চিত্র নং 3.3(i), (ii)



চিত্র নং — 3.3 (i), (ii) : ক. স্ব-পরাগসংযোগ, খ ও গ. ইতর পরাগসংযোগ

3.4 অভিযোজন (**Contrivances**)

3.4.1 স্ব-পরাগসংযোগের জন্য অভিযোজন (**Contrivances for Self-Pollination**) :

একমাত্র উভলিঙ্গ ফুলেই স্বপরাগসংযোগ হওয়া সম্ভব এবং এই প্রকার পরাগসংযোগে কয়েকটি অভিযোজন দেখা যায় যেমন :

(a) অনুন্মীলন (**Cleistogamy**) : এ ক্ষেত্রে ফুলগুলো কখনই সম্পূর্ণভাবে ফোটে না। ফলে এদের স্ব-পরাগসংযোগ ঘটে বাধ্য হয়। এই ধরনের বৈশিষ্ট্যযুক্ত ফুলকে অনুন্মীলন পুষ্প (*cleistogamous flower*) বলে। যেমন— দোপাটি (*Impatiens balsamina* L.)

কানশিরা (*Commelina bengalensis* L.)

(b) **সমপরিণতি (Homogamy)** : এই ক্ষেত্রে ফুলের পরাগধানী গর্ভমুণ্ডের খুব কাছে থাকে এবং একই সময়ে এরা পরিণতি লাভ করে। ফলে পরাগধানী থেকে যখন রেণু বের হয় তখন সেটি খুব সহজেই গর্ভমুণ্ডের সংস্পর্শে আসে এবং এর ফলে পরাগসংযোগ সাধিত হয়।

যথা—সন্ধ্যামালতী (*Mirabilis Jalapa L.*)

শিয়ালকাঁটা (*Argemone mexicana L.*)

3.4.2 ইতর পরাগসংযোগের জন্য অভিযোজন (Contrivances for Cross Pollination) :

স্ব-পরাগসংযোগের মতো ইতর-পরাগসংযোগের জন্যও ফুলের একাধিক অভিযোজন দেখা যায় :

(a) **একলিঙ্গতা (Unisexuality or Dicliny)** : যে ফুলে পুংকেশর ও গর্ভকেশর ভিন্ন ভিন্ন ভাবে অর্থাৎ একই ফুলে থাকে না তাদের একলিঙ্গ ফুল বলে। একলিঙ্গ ফুলে—ইতর পরাগসংযোগ অবশ্যজ্ঞাবী। যেমন—

কুমড়ো (*Cucurbita Maxima Duch.*)

নারকেল (*Cocos nucifera L.*)

(b) **স্ব-বন্ধ্যাত্ব (Self-sterility)** : এ ক্ষেত্রে পরাগরেণু বন্ধ্যা (Sterile) হওয়ায় একই ফুলের মধ্যে পরাগসংযোগ ঘটলেও তা কার্যকরী হয় না।

যেমন — রাসনা (*Vanda roxburghii R. Br.*) নামক অর্কিডের পরাগরেণু এই ধরনের বন্ধ্যা প্রকৃতির।

(c) **বিষম পরিণতি (Dichogamy)** : অনেক সময় উভলিঙ্গ ফুলেও ইতর পরাগসংযোগ হয়, কারণ এক্ষেত্রে গর্ভমুণ্ড ও পুংকেশর একই সঙ্গে পূর্ণতা লাভ করে না, ফলে পরাগসংযোগের জন্য দুটি ফুলের প্রয়োজন হয়। বিষম পরিণতি আবার দু-রকমের হয়।

(i) **প্র-পুংপরিণতি (Protandry)** : যখন পুংকেশর গর্ভমুণ্ডের আগে পরিণতি লাভ করে তখন তাকে প্র-পুংপরিণতি বলে। যেমন—জবা (*Hibiscus rosa-sinensis L.*)।

(ii) **প্র-স্ত্রীপরিণতি (Protogamy)** : এক্ষেত্রে গর্ভমুণ্ড আগে এবং পুংকেশর পরে পরিণত হয়।

যেমন— বেগুন (*Solanum melongena L.*)

(d) **স্ব-সংগমরোধী (Herkogamy)** : কিছু উভলিঙ্গ ফুল আছে যাদের পুংকেশর ও গর্ভকেশর একই সঙ্গে পরিণত হলেও বিশেষ ধরনের কিছু বৈশিষ্ট্য থাকার জন্য স্ব-পরাগ সংযোগ সম্ভব হয় না। যেমন—

(i) পরাগধানী থেকে গর্ভমুণ্ডটি অনেক দূরে থাকায় স্ব-পরাগসংযোগ সম্ভব হয় না।

যথা— ঘেঁটু (*Clerodendrum Viscosum Vent.*)

(ii) কয়েক প্রকার ফুলে গর্ভমুণ্ডটি পরাগধানীর অনেক উপরে অবস্থিত। যথা—সরষে [*Brassica juncea (L.) Czern.]*

(iii) আবার কয়েকটি ফুলে রেণুর পরিবর্তে পলিনিয়াম ব্যতীত (Pollineum) কীট পতঙ্গের সাহায্য গর্ভমুণ্ডে স্থানান্তরিত হতে পারে না। যথা—আকন্দ [*Calotropis gigantea (L.) R.Br.*]

(e) **অসমরূপতা (Heteromorphism)** : এক্ষেত্রে ফুলে সাধারণত পুংকেশর ও গর্ভকেশরের বিভিন্ন দৈর্ঘ্য দেখা যায়। অর্থাৎ কতগুলো ফুলের গর্ভদণ্ডটি ছোট এবং পুংদণ্ডটি লম্বা, আবার অপর ফুলের গর্ভদণ্ডটি লম্বা

এবং পুংদণ্ডটি অপেক্ষাকৃত ছোট। লম্বা পুংকেশরের পরাগধানী থেকে লম্বা গর্ভদণ্ডের গর্ভমুণ্ডের উপর এবং ছোট পুংকেশরের পরাগধানী থেকে ছোট গর্ভদণ্ডের গর্ভমুণ্ডের উপর রেণু স্থানান্তরিত হলেই গর্ভাধান সম্ভব। যেমন—

আমরুল (*Oxalis corniculata* Li.)

পানিমরিচ (*Polygonum hydropiper* Li.)

3.5 পরাগসংযোগের বাহক (Agents of Pollination)

ইতর পরাগসংযোগের জন্য সব সময় একটি বাহকের প্রয়োজন হয়। কোন কোন ক্ষেত্রে স্ব-পরাগসংযোগও বাহকের সাহায্যে ঘটে। প্রধানত যাদের বাহকের সাহায্যে পরাগসংযোগ ঘটে তারা হল (a) বায়ু (Wind) (b) জল (Water) এবং (c) প্রাণী।

(a) বায়ু পরাগী (*Anemophily*) : বায়ু যে সকল ফুলের রেণু বহন করে এবং পরাগসংযোগে সহায়তা করে সেই জাতীয় ফুলকে বায়ুপরাগী ফুল বলে।

বায়ুপরাগী ফুলের কতগুলো বৈশিষ্ট্য হল : (*Characteristics feature*)

(i) বায়ুপরাগী ফুল সাধারণত বর্ণহীন, ছোট এবং অনুজ্জ্বল।

(ii) এরা গন্ধহীন হয়।

(iii) এই ফুলে কোন মকরন্দ (*Nectar*) থাকে না।

(iv) বাতাসে ভেসে যাবার জন্য এদের রেণু খুব ক্ষুদ্র ও হালকা হয়।

(v) বাতাসে ভেসে বেড়াবার জন্য এদের যে অপচয় হয় তাই ফুলে প্রচুর পরিমাণে পরাগরেণু জন্মায়।

(vi) বাতাসে পরাগরেণু ভাসার সুবিধার জন্য ফুলের পুংদণ্ডটি লম্বা হয় এবং অনেকক্ষেত্রে দলমণ্ডলের বাইরে বেরিয়ে আসে।

(vii) উড়ন্ত পরাগ সহজে ধরার জন্য ফুলের গর্ভদণ্ডটি লম্বা ও গর্ভমুণ্ডটি শাখায়ুক্ত হয়। যেমন—

ধান — (*Oriza sativa* Li.)

ভুট্টা — (*Zea Mays* Li.)

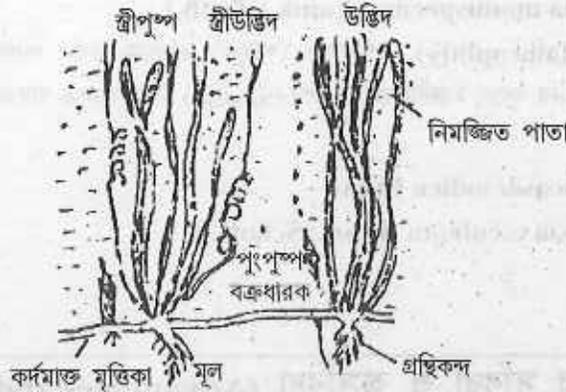
(b) জল পরাগী (*Hydrophyly*) : কিছু ফুলে জলের মাধ্যমে পরাগসংযোগ ঘটে, তাদের জলপরাগী ফুল বলে। সাধারণত জলজ-উদ্ভিদে এই ধরনের পরাগসংযোগ ঘটে। জল পরাগী ফুলে নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্যগুলো দেখা যায়।

(i) জলপরাগী ফুলগুলো সাধারণত খুব ছোট, হালকা ও অনুজ্জ্বল হয়।

(ii) জলের ভেতরে পরাগ সংযোগ ঘটে এমন ফুলের পরাগরেণু ভারী হয়।

(iii) জল পরাগী কিছু ফুলে যেমন পাতা শ্যাওলা (*Vallisneria spiralis* Li.) পাতা ঝাঁঝি [*Hydrilla verticillata* Li. f.] Royle], পরাগসংযোগ জলের উপরে ঘটে। পাতা শ্যাওলা ফুল ভিন্নবাসী এবং একলিঙ্গ। এদের পুংপুষ্পগুলো পূর্ণতাপ্রাপ্ত হলে মঞ্জরীদণ্ড থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে জলের উপরে ভাসতে থাকে। স্ত্রী পুষ্পগুলো লম্বা বৃত্তায়ুক্ত হলেও অপরিণত অবস্থায় বৃত্ত কুণ্ডলীর আকারে জলের নীচে থাকে। স্ত্রীপুষ্পগুলো পরিণত হলে এদের ফুলের বৃন্তের প্যাচ আলগা হয়ে জলের উপরে উঠে আসে। স্ত্রী পুষ্প পুংপুষ্পের সংস্পর্শে আসামাত্র

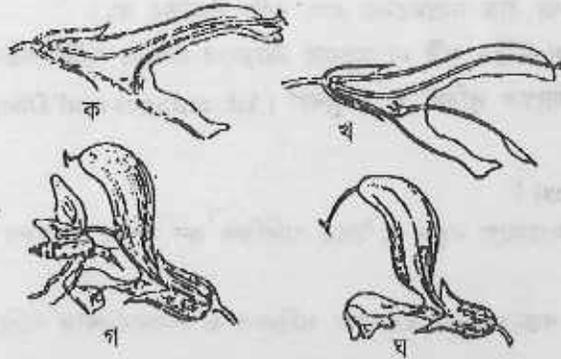
পুংপুষ্পের পরাগধানী ফেটে যায় এবং পরাগসংযোগ ঘটে। পরাগসংযোগ হবার পর স্ত্রী পুষ্পের বৃত্তটি গুটিয়ে আবার জলের নীচে চলে আসে। [চিত্র নং 3.5(b)]



চিত্র নং — 3.5 (b) : জলের সাহায্যে পাতা শেঙলার পরাগসংযোগ

(c) প্রাণী পরাগী (Zoophila) : পরাগসংযোগ যখন প্রাণীর মাধ্যমে ঘটে তখন সেই জাতীয় ফুলকে প্রাণী পরাগী বলে। প্রাণী পরাগী আবার নিম্নলিখিত বিভিন্ন প্রকারের হতে পারে।

(i) পতঙ্গ পরাগী (Entomophila) : এই ধরনের ফুলের রেণুর বাহক হল বিভিন্ন জাতের কীট-পতঙ্গ। পতঙ্গ পরাগী ফুল সাধারণত উজ্জ্বল বর্ণের, মিষ্টি গন্ধ ও মধুযুক্ত হয়। উজ্জ্বল বর্ণের ফুলগুলো দিনে এবং মিষ্টি গন্ধযুক্ত ফুলগুলো রাতে ফোটে। পতঙ্গদের আকর্ষণ করবার জন্য ফুলগুলোতে বিভিন্ন ধরনের উপাদান সৃষ্টি হয় এবং সাধারণত ফুলগুলো একত্রিত হয়ে পুষ্পমঞ্জরী গঠন করে। পতঙ্গপরাগী ফুলের রেণু অঠাল ও কাঁটায়ুক্ত হয় যাতে এরা খুব সহজেই পতঙ্গের সাহায্যে বাহিত হতে পারে। যেমন—সূর্যমুখী (*Helianthus annuus* L.) [চিত্র নং 3.5(c)]



চিত্র নং — 3.5 (c) : ফুলে মৌমাছি দ্বারা পরাগসংযোগ

(ii) পক্ষীপরাগী (Ornithophila) : পক্ষী বা পাখিদের মাধ্যমে যে সকল ফুলের পরাগসংযোগ ঘটে তাদের পক্ষীপরাগী ফুল বলে। সাধারণত এই জাতীয় ফুল আকারে বড় এবং উজ্জ্বল বর্ণের হয়। এই ধরনের ফুলে প্রচুর

পরিমাণে মধু সঞ্চিত থাকে। অনেক সময় এদের পরাগধানীগুলো পাখীর খাদ্য হিসাবে গৃহীত হয়। যেমন—

মাদার — (*Erythrina Variagata* Linn.)

পলাশ — [*Butea monosperma* (Lamk.) Taub.]

(iii) শম্বুক পরাগী (*Malacophily*) : শম্বুকের (শামুক) মাধ্যমে যখন পরাগসংযোগ ঘটে তখন তাকে শম্বুকপরাগী বলে। এই ধরনের ফুলে মঞ্জরীদণ্ডটি চমশা (*Spathe*) দ্বারা আবৃত থাকে যা শম্বুক বা শামুকে আকৃষ্ট করে। যেমন—

মানকচু — (*Colocasia indica* Linn)

কচু — [*Colocasia esculenta* (Linn.) Schott.]

3.6 পরাগসংযোগের সুবিধা ও অসুবিধা (Advantages and disadvantages of Pollination)

3.6.1 স্ব-পরাগসংযোগের সুবিধা ও অসুবিধা (Advantages and disadvantages of Self-Pollination) :

(a) সুবিধা (Advantages) :

- (i) স্ব-পরাগসংযোগ অতি সহজেই উভলিঙ্গ ফুলে ঘটে।
- (ii) স্ব-পরাগসংযোগের জন্য উদ্ভিদকে কোন বাহকের উপর নির্ভর করতে হয় না।
- (iii) স্ব-পরাগসংযোগের ফলে উৎপন্ন বীজ থেকে একই বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন বীজ তথা উদ্ভিদ সংগ্রহ সহজসাধ্য হয়।

(b) অসুবিধা (Disadvantages) :

- (i) স্ব-পরাগসংযোগে উৎপন্ন বীজ নিম্নমানের এবং দুর্বল প্রকৃতির হয়।
- (ii) এতে নতুন বৈশিষ্ট্যপূর্ণ উদ্ভিদ সৃষ্টি না হওয়ায় উন্নততর প্রজাতি সৃষ্টির সম্ভাবনা থাকে না।

3.6.2. ইতর পরাগসংযোগের সুবিধা ও অসুবিধা (Advantages and Disadvantages of Cross-Pollination) :

(a) সুবিধা (Advantages) :

(i) সাধারণত ইতর-পরাগসংযোগে নতুন ও উন্নত চারিত্রিক গুণ সম্পন্ন উদ্ভিদের সৃষ্টি হবার প্রবল সম্ভাবনা থাকে।

(ii) এতে উদ্ভিদ সবল ও শক্ত প্রকৃতির হয় এবং প্রতিকূল বা পরিবর্তনশীল পরিবেশে সহজেই খাপ খাইয়ে বেঁচে থাকে।

(iii) এ ক্ষেত্রে বীজগুলো অধিক পরিমাণে অঙ্কুরোদগম ক্ষমতা পায়।

(iv) ক্রমাগত বিভিন্ন গুণের মিশ্রণের ফলে চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের উন্নতি ঘটে।

(b) অসুবিধা (Disadvantages) :

(i) ইতর পরাগসংযোগের জন্য সর্বদা বাহকের প্রয়োজন হয়।

(ii) বাহকের উপর নির্ভর করতে হয় বলে খুব অল্প সংখ্যক পরাগরেণু দ্বারা পরাগসংযোগ হওয়ায় নিষেকের সম্ভাবনা কম থাকে।

(iii) এতে পরাগরেণুর অপচয় ঘটে।

(iv) একই চারিত্রিক গুণসম্পন্ন বীজ সংগ্রহ করা যায় না।

অনুশীলনী

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

(a) পরাগধানী থেকে একই ফুলের অথবা একই প্রজাতির অন্য ফুলের গর্ভমুণ্ডের পরাগ স্থানান্তরিত হবার প্রক্রিয়াকে ——— বলে।

(b) পরাগসংযোগ দু-প্রকারের (i) ——— (ii) ———।

(c) একই ফুলের মধ্যে পরাগযোগ সংঘটিত হলে তাকে ——— বলে।

(d) বিভিন্ন ফুলের মধ্যে পরাগযোগ সংঘটিত হলে তাকে ——— বলে।

(e) যে ফুলগুলো সম্পূর্ণভাবে ফোটে না তাদের ——— পুষ্প বলে। ফলে এদের ——— ঘটতে বাধ্য হয়।

(f) ——— ফুলে ইতর পরাগ সংযোগ অবশ্যান্তাবধি।

(g) উভয়লিঙ্গ ফুলে যখন গর্ভমুণ্ড ও পুংকেশর একই সঙ্গে পূর্ণতা লাভ করে না তখন সেক্ষেত্রে ———

পরাগসংযোগ হয়।

(h) পরাগ সংযোগের জন্য তিন ধরনের বাহকের প্রয়োজন বায়ু, ——— এবং ———।

(i) বায়ু পরাগী রেণু বাতাসে ভেসে বেড়াবার জন্য খুব ——— ও ——— হয়।

(j) জল পরাগী ফুলগুলো সাধারণত খুব ———, ——— ও ———।

2. সঠিক উত্তরটি লিখুন :

(a) বিভিন্ন ফুলের মধ্যে পরাগযোগ হলে তাকে (স্ব-পরাগসংযোগ / ইতর পরাগ সংযোগ) বলা হয়।

(b) সমপরিণতি (Homogamy) হল (স্ব-পরাগসংযোগের / ইতর পরাগসংযোগের) অভিযোজন।

(c) অর্কিডের পরাগরেণু (বক্ষ্যা/উর্বর) প্রকৃতির।

(d) ইতর পরাগসংযোগে অবশ্যান্তাবধি (উভলিঙ্গ / একলিঙ্গ) ফুলে।

(e) বিষম পরিণতির অন্তর্গত প্র-পুংপরিণতি অভিযোজন দেখা যায় (বেগুন ফুলে / জবা ফুলে)।

(f) সাধারণত উজ্জ্বল বর্ণের মিষ্টিগন্ধ ও মধুযুক্ত ফুলকে (জলপরাগী / বায়ুপরাগী / পতঙ্গপরাগী) বলে।

(g) শব্দুক পরাগী পরাগসংযোগ দেখা যায় (পলাশ / জবা / মানিকচু) ফুলে।

3.7 সারাংশ

পরাগধানী থেকে একই ফুলের অথবা একই প্রজাতির অন্য ফুলের গর্ভমুণ্ডে পরাগ স্থানান্তরিত হবার প্রক্রিয়াকে পরাগসংযোগ বলে। এটি দু-প্রকারের হয়। স্বপরাগসংযোগ এবং ইতর পরাগসংযোগ। একই ফুলের মধ্যে পরাগযোগ হলে স্বপরাগসংযোগ এবং বিভিন্ন ফুলের মধ্যে পরাগযোগ হলে ইতরপরাগসংযোগ বলা হয়। সাধারণত উভলিঙ্গ ফুলে স্বপরাগসংযোগ এবং একলিঙ্গ ফুলে ইতর পরাগসংযোগ হয়। উভয় ক্ষেত্রেই আবার নানারকম অভিযোজন— দেখা যায়। স্বপরাগ সংযোগে অনুশীলন, সমপরিণতি এবং ইতর পরাগসংযোগে

একলিঙ্গতা, স্ব বন্ধ্যাত্ব, বিষম পরিণতি, স্ব-সংগমরোধী, অসমরূপতা অভিযোজন দেখা যায়। ইতর-পরাগসংযোগের জন্য সবসময় বাহকের প্রয়োজন হয়। বাহকগুলো হল বায়ু, জল এবং পতঙ্গ। স্ব-পরাগসংযোগ এবং ইতর পরাগসংযোগের সুবিধা এবং অসুবিধা উভয়ই দেখা যায়।

3.8 সর্বশেষ প্রশ্নাবলি

1. পরাগসংযোগ কাকে বলে এবং কয় প্রকার লিখুন।
2. স্বপরাগসংযোগ এবং ইতর পরাগসংযোগ কাকে বলে? উদাহরণ দিয়ে বর্ণনা করুন।
3. ইতর পরাগসংযোগের জন্য ফুলের বিভিন্ন অভিযোজনগুলোর বর্ণনা দিন।
4. স্ব-পরাগসংযোগের অভিযোজনগুলো আলোচনা করুন। স্ব-পরাগ সংযোগের সুবিধা ও অসুবিধাগুলো সম্পর্কে লিখুন।
5. ইতর পরাগসংযোগের সুবিধা এবং অসুবিধা সম্পর্কে আলোচনা করুন।
6. জল পরাগী ফুলের উদাহরণসহ দুটি বৈশিষ্ট্য আলোচনা করুন।
7. বায়ু পরাগী পুষ্প এবং পতঙ্গ পরাগী পুষ্পের পার্থক্য বর্ণনা করুন।

3.9 উত্তরমালা

অনুশীলনী

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- (a) পরাগসংযোগ
- (b) (i) স্বপরাগসংযোগ, (ii) ইতর পরাগসংযোগ
- (c) স্বপরাগসংযোগ
- (d) ইতর পরাগসংযোগ
- (e) অনুশীলন
- (f) একলিঙ্গ
- (g) ইতর
- (h) জল এবং প্রাণী
- (i) ক্ষুদ্র ও হালকা
- (j) ছোট, হালকা ও অনুজ্জ্বল

2. সঠিক উত্তরটি লিখুন :

- (a) ইতর পরাগসংযোগ
- (b) স্ব-পরাগসংযোগ
- (c) বন্ধ্যা

(d) একলিঙ্গ

(e) জবা ফুল

(f) পতঙ্গপরাগী

(g) মান কচু।

3.8 সর্বশেষ প্রশ্নাবলি

1. 3.2 এবং 3.3 এর একাংশে আলোচিত

2. 3.3 (i) এবং (ii) অংশে আলোচিত

3. 3.4.2 অংশে দ্রষ্টব্য

4. 3.4.1 এবং 3.6.1 এর দুটি অংশে আলোচিত

5. 3.6.2 অংশে আলোচিত

6. 3.5 (b) অংশে দ্রষ্টব্য

7. বায়ু পরাগী পুষ্প

(i) বায়ুপরাগী পুষ্প সাধারণত বর্ণহীন, ছোট
অনুজ্জ্বল এবং গন্ধহীন হয়।

(ii) বাতাসে ভেসে যাবার জন্য এদের রেণু খুব
ছোট ও হালকা হয়।

(iii) পরাগসংযোগ হয় বায়ু দ্বারা।

পতঙ্গ পরাগী পুষ্প

(i) পতঙ্গপরাগী ফুল সাধারণত উজ্জ্বল বর্ণের,
মিষ্টিগন্ধযুক্ত এবং মধুযুক্ত হয়।

(ii) এদের রেণু আঠাল, কাঁটায়ুক্ত হয়। যাতে
সহজেই পতঙ্গের সাহায্যে বাহিত হতে পারে।

(iii) পরাগ সংযোগ হয় পতঙ্গের সাহায্যে।

একক 4 □ পুংলিঙ্গধর এবং স্ত্রীলিঙ্গধরের পরিস্ফুটন প্রকাশ (Development of male and female gametophyte)

গঠন

4.1 প্রস্তাবনা

উদ্দেশ্য

4.2 পুংরেণু মাতৃকোষ গঠন ও পুংরেণুর উৎপত্তি (Formation of microspore mother cell and microsporogenesis)

4.3 পরাগরেণুর গঠন

4.4 পুংলিঙ্গধরের উৎপত্তি

4.5.1 মেগাস্পোর বা স্ত্রীরেণু মাতৃকোষের পরিস্ফুটন

4.5.2 স্ত্রীরেণু বা মেগাস্পোরের উৎপত্তি

4.5.3 স্ত্রীলিঙ্গধরের উৎপত্তি

4.6 সারাংশ

4.7 সর্বশেষ প্রস্তাবনা

4.8 উত্তরমালা

4.1 প্রস্তাবনা

এই এককে আপনি জানতে পারবেন পুংরেণু মাতৃকোষের গঠন ও উৎপত্তি কিভাবে হয়। এছাড়াও মেগাস্পোর বা স্ত্রীরেণুর পরিস্ফুটন ও উৎপত্তি সম্বন্ধেও জানতে পারবেন। ফুলে নিষেকের আগে পুংরেণু ও স্ত্রীরেণুর মধ্যে নানা পরিবর্তন ও পরিবর্ধন ঘটে। উভয়ের ডিপ্লয়েড (2n) থেকে হ্যাপ্লয়েড (n) গ্যামেটে পরিণত হয়। এটি অত্যন্ত জরুরী ঘটনা।

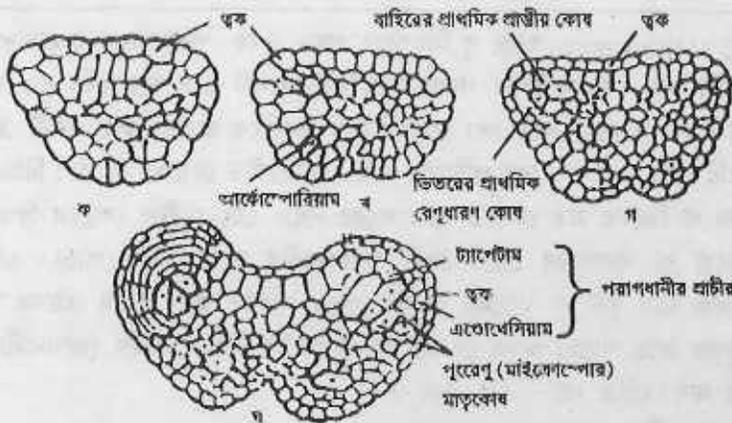
উদ্দেশ্য :

এই এককটি পাঠ করে আপনি—

- উদ্ভিদে পুংলিঙ্গধর এবং স্ত্রীলিঙ্গধর কি এবং কিভাবে এর পরিস্ফুটন ঘটে তা বুঝিয়ে দিতে পারবেন।
- পরাগরেণু কি এবং তার গঠন সম্বন্ধে সম্যক ধারণা করতে পারবেন।
- ফুলে নিষেকের আগে পুংরেণু এবং স্ত্রীরেণুর মধ্যে নানা পরিবর্তন ও পরিবর্ধন ঘটে এ সম্বন্ধে জ্ঞান অর্জন করবেন।
- পুংলিঙ্গধর এবং স্ত্রীলিঙ্গধরের পরিস্ফুটন প্রকাশ একটি জরুরী ঘটনা এ সম্বন্ধে ধারণা করতে পারবেন।

4.2 পুংরেণু মাতৃকোষ গঠন ও পুংরেণুর উৎপত্তি (Formation of microspore mother cell and microsporogenesis)

পরাগরেণু বা পুংরেণুর পরিস্ফুটন ঘটে পুংকেশরের পরাগথলির মধ্যে। পরিণত পরাগধানী আকারে আয়তাকার এবং এটি সমসত্ত্ব-ভাজক কলা দিয়ে তৈরি। পরাগধানী ক্রমশ চার খণ্ডবিশিষ্ট হয় এবং প্রতিটি খণ্ডের অধস্তকের কয়েকটি কোষ, স্বতন্ত্র নিউক্লিয়াস সহ, ঘন কোষের পদার্থ-সমৃদ্ধ হয় এবং আকারে অন্যান্য কোষগুলো থেকে আলাদা হয়। এই ধরনের কোষগুলোকে আর্কিস্পোরিয়াম বা আর্কিস্পোরিয়াল কোষ বলে। এই কোষগুলো ভাগ হয়ে একটি বাহিরের প্রাথমিক প্রান্তীয় কোষ বা কোষস্তর এবং একটি ভেতরের প্রাথমিক রেণুধারণ কোষ বা কোষস্তর গঠন করে। প্রাথমিক প্রান্তীয় কোষস্তরের কোষগুলো বারবার ভাগ হয়ে কয়েকস্তর বিশিষ্ট পরাগধানীর একটি প্রাচীর গঠন করে এবং প্রাথমিক রেণুধারণ কোষগুলো সরাসরি পুংরেণু বা মাইক্রোস্পোর মাতৃকোষের মত কাজ করে; অথবা রেণুধারণ কোষগুলো আবার ভাগ হয়ে আরো বেশি সংখ্যায় কোষ সৃষ্টি করে ঐগুলো মাইক্রোস্পোর মাতৃকোষের মত কাজ করে। মাইক্রোস্পোর মাতৃকোষের উপরে থাকা পরাগধানী প্রাচীরের কোষগুলোর ভেতরকার কোষস্তরটি ট্যাপেটাম (Tapetum) নামে একটি পুষ্টিস্তর রূপে কাজ করে। প্রতিটি ডিপ্লয়েড (2n), রেণু মাতৃকোষ মায়োসিস প্রক্রিয়ায় ভাগ হওয়ায় চতুস্তলকে (tetrahedrally) বিন্যস্ত চারটি হ্যাপ্লয়েড (n) নিউক্লিয়াস গঠন করে—পরবর্তী পর্যায়ে এই নিউক্লিয়াসগুলো কোষপ্রাচীর দিয়ে পরিবৃত হয়ে পরাগরেণু বা পুংরেণু অথবা মাইক্রোস্পোর সৃষ্টি করে। (চিত্র নং - 4.2)

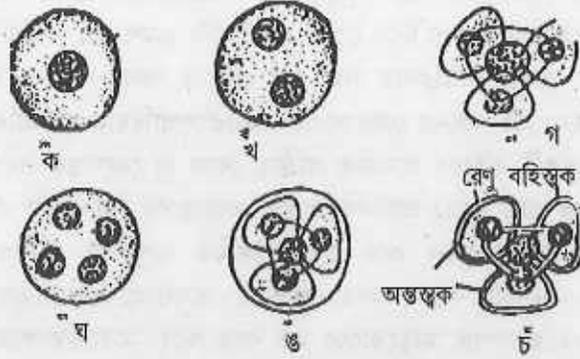


চিত্র নং - 4.2 : পরাগস্থলী এবং পুংরেণু (মাইক্রোস্পোর) মাতৃকোষের পরিস্ফুটনের ক্রমিক দশা

4.3 পরাগরেণুর গঠন (Structure of Microspores or Pollengrains)

পরাগরেণু হচ্ছে অযৌন জননের একক। এরা পরাগস্থলীর মধ্যে তৈরি হয়, পরাগরেণু নানা আকৃতির হতে পারে, যেমন—ডিম্বাকার, গোলাকার, ত্রিভুজাকার, প্রতিটি পরাগরেণু এককোষী ও এক নিউক্লিয়াসযুক্ত। প্রতিটি পরাগরেণুতে দুটি আবরণ থাকে—বাহিরের আবরণ রেণুবহিস্তর (Exine) এবং ভেতরের আবরণ রেণু অন্তস্তর (Intine)। বহিস্তরটি শক্ত ও কিউটিনযুক্ত একটি পুরু প্রাচীরস্তর। এরা মসৃণ অথবা নানাভাবে অলংকৃত থাকায় অমসৃণ প্রকৃতিরও হতে পারে। রেণু অন্তস্তরটি পাতলা, সূক্ষ ও সেলুলোজ দ্বারা তৈরি প্রাচীরস্তর।

পরাগরেণুগুলো খুব ছোট অথবা বেশ বড় আকারের হতে পারে। এদের গড় মাপ সাধারণত 10-70 μ হতে পারে। পরাগরেণুর রেণুবহিস্তকে এক বা একাধিক ছোট রক্ত থাকে— যাকে রেণুরক্ত (Germ pore) বলে, পরাগরেণুর অঙ্কুরোদগমের সময় রেণুরক্তের মাধ্যমে অন্তস্তকটি পরাগনালী (Pollen tube) রূপে বের হয়। (চিত্র নং - 4.3)



চিত্র নং - 4.3 : পুংরেণুর উৎপত্তির নানা দশা :

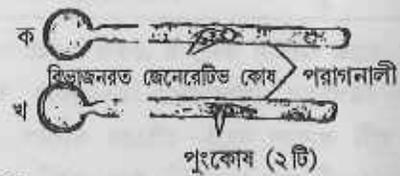
ক. পুংরেণু মাতৃকোষ (2n) খ-গ. মাতৃকোষ নিউক্লিয়াসের বিভাজন (মায়োসিস) ঘ. প্রোটোপ্লাস্টের সম্ভেদ (Cleavage), ঙ. পুংরেণুর (n) চতুস্তকে (Tetrahedral) বিন্যাস, চ. পুংরেণু-চতুষ্টয়।

4.4 পুংলিঙ্গধরের উৎপত্তি (Microgametogenesis)

পরাগরেণু বা পুংরেণু (Microspore) হচ্ছে পুংলিঙ্গধরের প্রথম কোষ। পরাগরেণুর অঙ্কুরোদগম পরাগধানীর ভেতর পরাগস্থলীর মধ্যেই শুরু হয়। সর্বপ্রথম পরাগরেণুর নিউক্লিয়াসটি ভাগ হয়ে বেশ বড় আকারের একটি (অঙ্গজ vegetative) বা নালী (Tube) কোষ এবং রেণুপ্রাচীরের একদিকে প্রাচীরসংলগ্ন একটি ছোট জেনেরেটিভ (generative) কোষ তৈরি করে, এর পর রেণু প্রাচীরের সঙ্গে জেনেরেটিভ কোষের সংযোগ বিচ্ছিন্ন হয়ে যাওয়ায় তখন তাকে মাকু, লেস বা ডিমের মত দেখতে হয়। পরের দশায় জেনেরেটিভ কোষের বিভাজন ঘটে, এই বিভাজন পরাগরেণুর মধ্যে বা পরাগরেণু থেকে তৈরি পরাগনালীর মধ্যে ঘটতে পারে। এই দুটি ক্ষেত্রেই জেনেরেটিভ কোষটি বিভক্ত হয়ে দুটি পুং-গ্যামেট বা পুং কোষে পরিণত হয়। পরাগ যোগের সময় পরাগরেণু দুটি অথবা তিনটি কোষযুক্ত হতে পারে। অঙ্গজ কোষটি পুং-গ্যামেটের পিছনে অর্থাৎ পরাগনালীর সম্মুখে থাকে এবং অবশেষে নষ্ট হয়ে যায়। (চিত্র নং - 4.4 এবং 4.5)



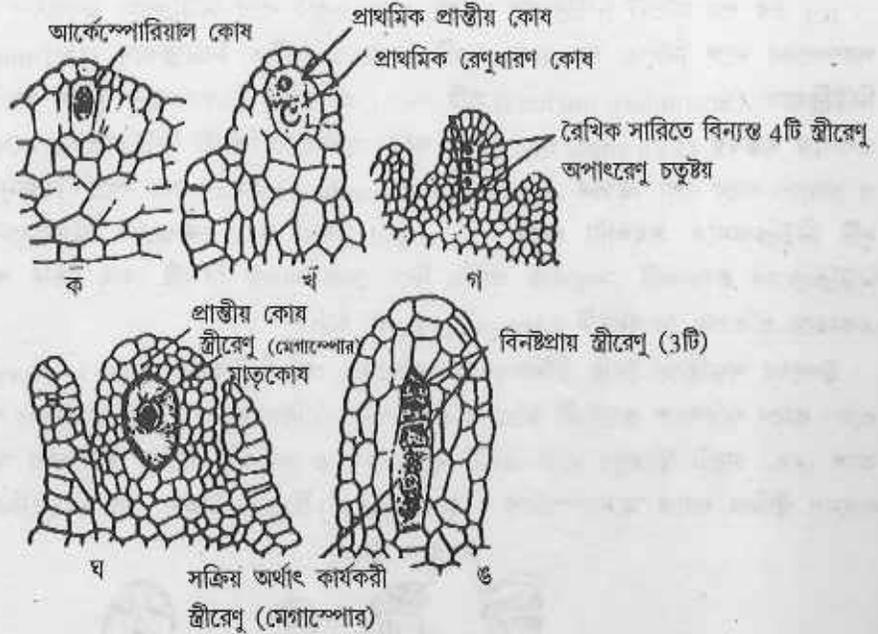
চিত্র নং - 4.4 : পুংলিঙ্গধরের পরিস্ফুটনের ক্রমিক দশা



চিত্র নং - 4.5 : ক. খ-পরিণত দুটি পুংলিঙ্গধর

4.5.1 মেগাস্পোর বা স্ত্রীরেণু মাতৃকোষের পরিস্ফুটন (Development of megaspore mother cell)

ডিম্বকের জনপোষক কলার মধ্যে অধস্তকের যে কোন একটি কোষ ঘন সাইটোপ্লাজম ও বেশ বড় নিউক্লিয়াসযুক্ত হওয়ায় অন্যান্য কোষগুলো থেকে স্বতন্ত্র প্রকৃতির হয়। এই ধরনের স্বতন্ত্র কোষটিকে আর্কিস্পোরিয়াল কোষ বলে। এটি বিভক্ত হয়ে বাইরের প্রাথমিক প্রান্তীয় কোষ এবং ভেতরের প্রাথমিক রেণুধারণ কোষ গঠন করে। প্রাথমিক রেণুধারণ কোষটি স্ত্রীরেণু মাতৃকোষ হিসেবে কাজ করে, আর প্রাথমিক প্রান্তীয় কোষটি প্রাচীর গঠনে অংশ নেয়। কিছু ক্ষেত্রে আর্কিস্পোরিয়াল কোষটি বিভক্ত হয়ে সরাসরি ভাবে স্ত্রীরেণুমাতৃকোষ হিসেবে কাজ করতে পারে। (চিত্র নং - 4.5.1)



চিত্র নং - 4.5.1 : স্ত্রী রেণু মাতৃকোষ এবং স্ত্রীরেণু পরিস্ফুটনের ক্রমিক দশা

4.5.2 স্ত্রী রেণু বা মেগাস্পোরের উৎপত্তি (Megasporogenesis)

স্ত্রীরেণু ($2n$ মেগাস্পোর) মাতৃকোষটি মায়োসিস বিভাজনে রৈখিক সারিতে সাজানো চারটি হ্যাপ্লয়েড (n) স্ত্রীরেণু বা মেগাস্পোর অর্থাৎ চতুষ্টয় স্ত্রীরেণু (Megaspore tetrad) তৈরি হয়। এইভাবে চারটি স্ত্রীরেণুর মধ্যে ডিম্বকের ডিম্বমূলের দিকে থাকা স্ত্রীরেণুটিই সক্রিয়ভাবে কাজ করে এবং ডিম্বরন্ধের দিকে থাকা বাকী তিনটি স্ত্রীরেণু নষ্ট হয়ে যায়। এই সক্রিয় স্ত্রীরেণু থেকেই অবশেষে স্ত্রী লিঙ্গধরের বা জনস্থলীর (Embryosac) আবির্ভাব ঘটে। (চিত্র নং - 4.5.2)

4.5.3 স্ত্রীলিঙ্গধরের উৎপত্তি (Formation of female gametophyte)

(a) স্ত্রীলিঙ্গধরের প্রথম কোষ হল স্ত্রীরেণু।

(b) এই স্ত্রীরেণুটি ক্রমে আয়তনে বৃদ্ধি পায় এবং এর নিউক্লিয়াসটি মাইটোসিস বিভাজনের মধ্যে দুটি অপত্য নিউক্লিয়াস গঠন করে। এই অপত্য নিউক্লিয়াস দুটি পরস্পর থেকে দূরে সরে যায় এবং স্ত্রীরেণু কোষের বিপরীত মেরুতে অবস্থান করে।

(c) উপরের দুটি অপত্য নিউক্লিয়াস আবার মাইটোসিস পদ্ধতিতে বিভক্ত হয়ে চারটি নিউক্লিয়াস সৃষ্টি হয়। এই সময় স্ত্রীরেণু কোষ বা অণুস্বলীটিও ক্রমশ আকারে বড় হতে থাকে এবং তখন তাকে 4-নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট দশা বলে।

(d) দ্বিতীয় পর্যায়ের বিভাজনে উপরের অণুস্বলীর চারটি নিউক্লিয়াস আবার মাইটোসিস পদ্ধতিতে বিভক্ত হয়ে আটটি নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট দশা বলে। অণুস্বলীর ভেতর আটটি নিউক্লিয়াসের মধ্যে চারটি ডিম্বকরকের দিকে এবং অপর চারটি ডিম্বকমূলের দিকে অবস্থান করে যথাক্রমে ডিম্বকরকীয় নিউক্লিয়াস চতুষ্টয় (Micopylar Quarter) ও ডিম্বকমূলীয় নিউক্লিয়াস চতুষ্টয় (Chalazal Quarter) গঠন করে।

(e) এর পর প্রতিটি নিউক্লিয়াস চতুষ্টয় থেকে একটি করে নিউক্লিয়াস অণুস্বলীর কেন্দ্রস্থলে অবস্থান করে পরস্পরের সঙ্গে মিলিত হয় এবং একটি ডিম্বায়োড নির্ণীত নিউক্লিয়াস (Definitive nucleus) বা গৌণ নিউক্লিয়াস (Secondary nucleus) সৃষ্টি করে। অণুস্বলীর ডিম্বকরকের দিকে অবস্থিত তিনটি নিউক্লিয়াস একসঙ্গে গর্ভযন্ত্র (Egg apparatus) তৈরি করে। গর্ভযন্ত্রের তিনটি নিউক্লিয়াসের মধ্যে মধ্যেরটি আকারে বড় ও আলাদা থাকে এবং ডিম্বানু (Egg/ovum/oosphere) হিসাবে কাজ করে। ডিম্বানুর দুদিকে অবস্থিত অপর দুটি নিউক্লিয়াসকে সহকারী কোষ (Synergids) বলা হয়। অণুস্বলের ডিম্বকমূলের দিকে থাকা তিনটি নিউক্লিয়াসের প্রত্যেকটি সেলুলোজ প্রাচীর দিয়ে ঘেরা থাকায় তিনটি কোষ তৈরি করে। এই কোষগুলোকে একসাথে প্রতিপাদ কোষসমষ্টি (Antipodal cell) বলে।

উপরের পদ্ধতিতে তৈরি স্ত্রীলিঙ্গধরকে সাধারণত আট-নিউক্লিয়াস প্রকৃতির (Normal 8-nucleate type) বলে। কারণ অধিকাংশ গুণুবীজী উদ্ভিদের এই ধরনের স্ত্রীলিঙ্গধর। এই রকম স্ত্রীলিঙ্গধর গঠনে চারটি নিউক্লিয়াসই অংশ নেয়। চারটি স্ত্রীরেণুর মধ্যে একটি মাত্র সচল ও কার্যকরী স্ত্রীরেণু স্ত্রীলিঙ্গধর গঠনে অংশ নেওয়ায় এই ধরনের স্ত্রীলিঙ্গ ধরকে মনোস্পোরিক (Monosporic) হিসাবে উল্লেখ করা হয়। (চিত্র নং - 4.5.2)



চিত্র নং - 4.5.2 : স্ত্রী লিঙ্গধরের পরিস্ফুটনের ক্রমিক দশা

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- (a) আর্কিস্পোরিয়াম কোষগুলো ভাগ হয়ে একটি বাইরের প্রাথমিক ————— কোষ এবং একটি ভেতরের প্রাথমিক ————— কোষ গঠন করে।
- (b) প্রতিটি ডিপ্লয়েড রেণু-মাতৃকোষ মায়োসিস প্রক্রিয়া ভাগ হয়ে ————— হ্যাপ্লয়েড নিউক্লিয়াস গঠন করে।
- (c) পরাগরেণু হল জননের একক। প্রতিটি পরাগরেণু এককোষী ও —————।
- (d) পুংলিঙ্গধরের প্রথম কোষ —————।
- (e) স্ত্রীলিঙ্গধরের প্রথম কোষ হল —————।
- (f) ডিম্বানুর দুদিকে অবস্থিত দুটি নিউক্লিয়াসকে ————— বলা হয়।

2. সঠিক উত্তরটি লিখুন :

- (a) পুংরেণুর পরিস্ফুটন ঘটে পুংকেশরের পরাগথলির (মধ্যে / বাইরে)।
- (b) পরাগধানী ক্রমশ (2/4/8টি) খণ্ড বিশিষ্ট হয়।
- (c) পরাগরেণুর রেণু-বহিস্ত্রকে এক বা একাধিক ছোট রন্ধ থাকে তাকে বলা হয় (পরাগনালী / রেণুরন্ধ / ট্যাপেটাম)
- (d) স্ত্রীরেণুর নিউক্লিয়াসটি মাইটোসিস বিভাজনের ফলে অপত্য নিউক্লিয়াস গঠন করে (2টি / 4টি / 8টি)
- (e) স্ত্রীরেণু মাতৃকোষটি মায়োসিস বিভাজনে (4টি/2টি/8টি) হ্যাপ্লয়েড মেগাস্পোর তৈরি করে।

4.6 সারাংশ

পুংরেণু বা মাইক্রোস্পোর মাতৃকোষ মায়োসিস প্রক্রিয়ায় ভাগ হয়ে চারটি হ্যাপ্লয়েড নিউক্লিয়াস তৈরি হয়। পরাগরেণু পরাগথলীর মধ্যে তৈরি হয়। পরাগরেণুর অঙ্কুরোদগমের সময় রেণুরন্ধের মাধ্যমে অন্তস্ত্রকটি পরাগনালীরূপে বের হয়। পরাগরেণু পুংলিঙ্গধরের প্রথমকোষ। সর্বপ্রথম পরাগরেণুর নিউক্লিয়াসটি ভাগ হয়ে একটি নালী (Tube)কোষ এবং একটি জেনেরেটিভ কোষ তৈরি করে। জেনেরেটিভ কোষটি বিভক্ত হয়ে দুটি পুংগ্যামেট বা পুংকোষে পরিণত হয়। স্ত্রীরেণু মাতৃকোষ মায়োসিস বিভাজনে চারটি হ্যাপ্লয়েড স্ত্রীরেণু বা ম্যাগাস্পোর তৈরি হয়। এর মধ্যে তিনটি নষ্ট হয়ে যায়। একটি সক্রিয় স্ত্রীরেণু থেকে স্ত্রীলিঙ্গধরের আবির্ভাব ঘটে।

4.7 সর্বশেষ প্রশ্নাবলি

1. প্রচ্ছদের চিত্রসহ একটি গুপ্তবীজীর পুংধানীর গঠন বর্ণনা করুন।
2. পুংরেণু কাকে বলা হয় আলোচনা করুন।
3. রেণুগুলোর মধ্যে এবং বাইরে পুংরেণুর উৎপত্তি ও পরিবর্তনের পর্যায়গুলো আলোচনা করুন।
4. স্ত্রীরেণু বা ম্যাগাস্পোরের উৎপত্তি সম্বন্ধে আলোচনা করুন।
5. নিষেকের আগে ভ্রূণস্থলীতে যা যা পরিবর্তন ঘটে তা আলোচনা করুন।

4.8 উত্তরমালা

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- (a) প্রাস্তীয়, রেণুধারণ।
- (b) চারটি।
- (c) অযৌন, একনিউক্রিয়াসযুক্ত।
- (d) পরাগরেণু।
- (e) স্ত্রীরেণু।
- (f) সহকারী কোষ।

2. সঠিক উত্তরটি লিখুন :

- (a) 4টি।
- (b) মধ্যে।
- (c) 4টি।
- (d) রেণুরন্ধ্র।
- (e) 2টি।

সর্বশেষ প্রশ্নাবলি :

- 1. 4.2 অংশে আলোচিত দ্রষ্টব্য।
- 2. 4.2 অংশে আলোচিত।
- 3. 4.3 অংশে আলোচনায় দ্রষ্টব্য।
- 4. 4.5.2 অংশে আলোচিত।
- 5. 4.5.1 এবং 4.5.2 অংশে আলোচনায় দ্রষ্টব্য।

একক 5 □ নিষেক

গঠন

5.1 প্রস্তাবনা

উদ্দেশ্য

5.2 নিষেক বলতে কি বোঝায় ?

5.3 নিষেক প্রক্রিয়া

5.4 একটি আদর্শ দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদে (ক্যাপসেলা বারসা-প্যাস্টোরিজ)

নিষেকান্তর পরিবর্তন এবং জ্ঞপ ও শস্যের উৎপত্তি

5.5 শস্যের উৎপত্তি

5.5.1 প্রকারভেদে শস্যের গঠন

5.5.2 শস্যের কাজ

5.6 সারাংশ

5.7 সর্বশেষ প্রস্তাবনা

5.8 উত্তরমালা

5.1 প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য

গুপ্তবীজী উদ্ভিদে (angiosperm) পরাগযোগের (pollination) ফলে অজস্র পরাগরেণু (pollen grains) গর্ভপত্রের (carpel) গর্ভমুণ্ডে (stigma) এসে পড়ে। কিন্তু ডিম্বক (ovule) গর্ভমুণ্ড থেকে কিছুটা দূরে গর্ভাশয়ের মধ্যে অবস্থান করায় পরাগরেণু সরাসরি সেখানে পৌঁছতে পারে না। তাই গর্ভমুণ্ডে আসার পর এই পরাগরেণুগুলির অঙ্কুরোদগম (germination) ঘটে এবং এর ফলে পরাগনালীর (pollen tube) সৃষ্টি হয়। পরাগনালীর ভিতর দুইটি পুংগ্যামেট ও একটি নালিকা নিউক্লিয়াস উৎপন্ন হয়। গর্ভমুণ্ড (stigma) ও গর্ভদন্ডের (style) কলা ভেদ করে পরাগনালী ডিম্বাশয়ে (ovary) এসে পৌঁছয়। পরাগনালী ডিম্বাশয়ে এসে পৌঁছবার আগেই গর্ভাশয়ের মধ্যে জ্ঞপস্থলীর (embryo sac) গঠন সম্পূর্ণ হয় এবং স্ত্রী গ্যামেট বা ডিম্বাণু (egg) প্রস্তুত হয়ে যায়। এরপরে নিষেক প্রক্রিয়ার (fertilization) মাধ্যমে পুং গ্যামেট স্ত্রী গ্যামেটের সঙ্গে মিলিত হয় এবং প্রথমে জাইগোট (zygote) ও তার থেকে পরে বহুকোষী জ্ঞপ (embryo) তৈরি হয়। এই জ্ঞপ থেকেই শিশু উদ্ভিদ সৃষ্টি হয়। জ্ঞপের বৃদ্ধির সাথে সাথে ডিম্বকটি (ovule) বীজে (seed) এবং ডিম্বাশয়টি (ovary) ফলে (fruit) রূপান্তরিত হয়।

এই এককটিতে আমরা এই বিশেষ পদ্ধতিটি (নিষেক বা ফার্টিলাইজেশন) কোথায় এবং কিভাবে ঘটে তা বিস্তারিতভাবে আলোচনা করব এবং গুপ্তবীজী উদ্ভিদে কিভাবে দ্বি-নিষেক (double fertilization) ঘটে তা জানতে পারব। এছাড়াও নিষেকের ফলে কিভাবে শস্য উৎপন্ন হয় ও তার কাজ সম্বন্ধে বিশদভাবে জানব।

উদ্দেশ্য

এই এককটি পাঠ করে আপনি—

- নিষেক কি এবং গুপ্তবীজী উদ্ভিদে কিভাবে নিষেক ঘটে তা জানতে পারবেন।
- দ্বৈত নিষেকের ফলে একই সঙ্গে জাইগোট এবং শস্য কিভাবে সৃষ্টি হয় তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- একটি আদর্শ দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদে ডিম্বকের অভ্যন্তরে নিষেকের পরবর্তী পরিবর্তনগুলি চিত্রসহ বুঝিয়ে দিতে পারবেন।
- নিষেকের সঙ্গে সঙ্গে কিভাবে ডিম্বকটি বীজে এবং ডিম্বাশয়টি ফলে রূপান্তরিত হয় তা বুঝিয়ে দিতে পারবেন।
- শস্যের উৎপত্তি, প্রকারভেদে এর গঠন ও কাজ সম্বন্ধে ধারণা করতে পারবেন।

5.2 নিষেক বলতে কি বোঝায় ?

নিষেক (fertilization) যৌন জনন পদ্ধতির একটি অত্যাৱশ্যক প্রক্রিয়া। এই প্রক্রিয়ায় পুং জননকোষ (male gamete) এবং একটি স্ত্রী জননকোষ (female gamete or egg or ovum) মিলিত হয়ে একটি জগাণু (zygote) গঠন করে। গুপ্তবীজী উদ্ভিদে পরাগযোগ (pollination) প্রক্রিয়ার পরবর্তী পর্যায়ে এই নিষেক ঘটে এবং পরাগযোগের মুখ্য উদ্দেশ্য হল এই নিষেক। ফুলের গর্ভাশয়ের অভ্যন্তরে জগাঙ্গুলীতে এই নিষেক ক্রিয়া সম্পন্ন হয় এবং অধিকাংশ উন্নত উদ্ভিদেই দ্বি-নিষেক (double fertilization) ঘটে থাকে। এইরকম দ্বি-নিষেকের ফলে জগাঙ্গুলীর (embryo sac) মধ্যে একই সঙ্গে ডিপ্লয়েড (2n) জগাণু এবং ট্রিপ্লয়েড (3n) শস্য (endosperm) গঠিত হয়। নিষেকের ফলেই ডিম্বক (Ovule) বীজে এবং ডিম্বাশয় (ovary) ফলে রূপান্তরিত হয়।

5.3 নিষেক প্রক্রিয়া

পরাগধানী (anther) থেকে নির্গত পরাগরেণু (pollen) গর্ভমুণ্ডে এসে পড়লে প্রথমে সেটি গর্ভমুণ্ড নিঃসৃত রসে আবদ্ধ হয় এবং এই রস শোষণ করে প্রতিটি পরাগরেণু স্ফীত হয়। এরপর পরাগরেণুর অন্তর্ভুক্তকটি রেণুরন্ধের (germ pore) মধ্য দিয়ে বেরিয়ে এসে অঙ্কুরিত হয়ে একটা ছোট নলের মতন পরাগনালী (pollen tube) গঠন করে। পরাগনালীর ভিতর দুইটি পুং গ্যামেট (male gamete) ও একটি নালী নিউক্লিয়াস (tube nucleus) উৎপন্ন হয়। পুং গ্যামেটসহ এই পরাগনালীই প্রকৃতপক্ষে গুপ্তবীজী উদ্ভিদের পুংলিঙ্গধর (male gametophyte)। পরাগনালীটির সামনের দিকে সাইটোপ্লাজমের মধ্যে দুটি পুংগ্যামেট ও একটি নালী নিউক্লিয়াস থাকে এবং এই অবস্থায় পরাগনালীটি ক্রমেই দৈর্ঘ্যে বাড়তে থাকে। পরাগনালীটি এভাবে গর্ভমুণ্ড (stigma) ও গর্ভদণ্ডের (style) কলা (tissue) ভেদ করে ডিম্বাশয়ের (ovary) দিকে এগোতে থাকে।

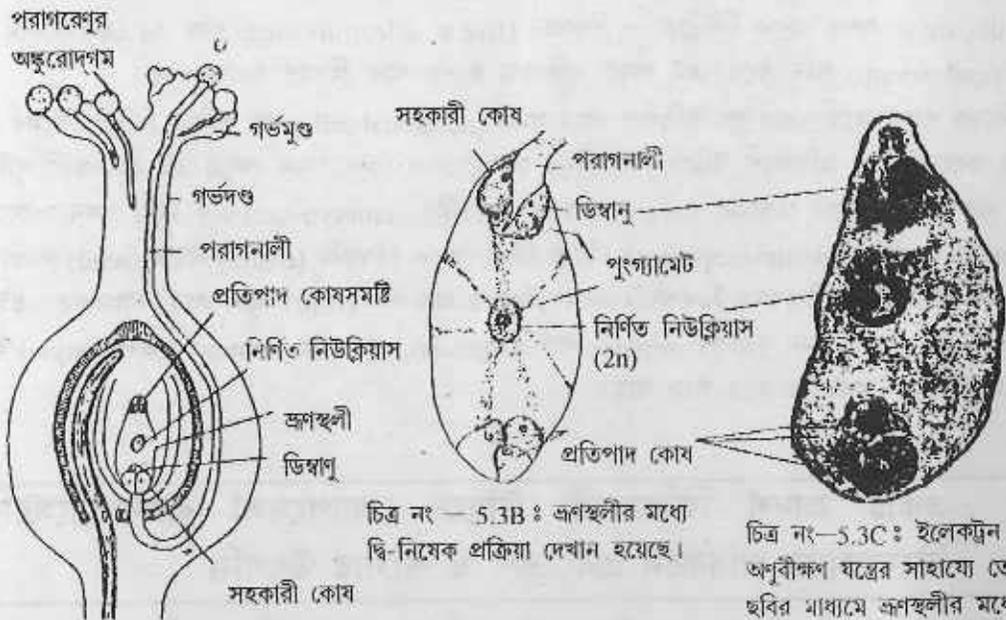
পরাগযোগের (pollination) পর গর্ভমুণ্ডে (stigma) পরাগরেণুর অঙ্কুরোদগম (germination) ঘটতে কয়েকঘণ্টা থেকে কয়েকদিন সময় লাগলেও গর্ভমুণ্ড থেকে ডিম্বাশয়ে পৌঁছতে একটি পরাগনালীর কতটা সময় লাগবে তা নির্ভর করে পরাগনালীটিকে কতটা পথ অতিক্রম করতে হবে তার ওপর, অর্থাৎ গর্ভদণ্ডের উচ্চতা

কতটা। দেখা গেছে বীটে (Sugarbeet) গর্ভদণ্ডের দৈর্ঘ্য কয়েক মিলিমিটার, আবার ভুটায় (maize) এটি প্রায় 450-500 মিলিমিটার পর্যন্ত হয়ে থাকে।

ডিম্বাশয়ে পৌছবার পর পরাগনালীর প্রধান কাজ হল ঙ্গস্থলীতে এসে ডিম্বানু বা স্ত্রী গ্যামেট (female gamete) খুঁজে বার করা। ঙ্গস্থলীতে প্রবেশ করবার সময় পরাগনালীটি তিনভাবে ডিম্বকে এসে পৌছাতে পারে। পরাগনালীটি ডিম্বকরন্ধের (micropyle)-এর মাধ্যমে প্রবেশ করলে তাকে পোরোগ্যামী (porogamy), ডিম্বকমূল (chalaza)-এর মাধ্যমে প্রবেশ করলে তাকে চালাজোগ্যামী (chalazogamy) এবং সরাসরি ডিম্বকত্বক (integument) ভেদ করে ঙ্গস্থলীতে প্রবেশ করলে তাকে মেসোগ্যামী (mesogamy) বলা হয়।

পরাগনালী ডিম্বাশয়ে এসে পৌছবার অনেক আগেই ডিম্বকের (ovule) অভ্যন্তরে নিষেকের প্রস্তুতিপর্ব শুরু হয়ে যায়। পরিণত ঙ্গস্থলী (mature embryo sac) সাধারণত আটটি নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট হয় এবং এটিকেই স্ত্রী লিঙ্গ ধর (female gametophyte) হিসাবে গণ্য করা হয়। ঙ্গস্থলীর ডিম্বকরন্ধের (micropyle) দিকে অবস্থিত তিনটি নিউক্লিয়াসের মধ্যকার অপেক্ষাকৃত বড় ও স্বতন্ত্র নিউক্লিয়াসটি ডিম্বাণু (egg or ovum) রূপে কাজ করে। ডিম্বাণুর ঠিক দুপাশে অবস্থিত নিউক্লিয়াস দুটিকে সহকারী কোষ বা সাইনারজিডস্ (synergids) বলে এবং দুটি সহকারী কোষ সহ ডিম্বাণু—এই তিনটি নিউক্লিয়াসকে একত্রে গর্ভযন্ত্র (egg apparatus) বলে। ঙ্গস্থলীর ডিম্বকমূলের (chalaza) দিকে অবস্থিত নিউক্লিয়াস তিনটির প্রতিটি সেলুলোজ প্রাচীরে আবৃত হয়ে তিনটি কোষ গঠন করে এবং এদেরকে একত্রে প্রতিপাদ কোষসমষ্টি (antipodal cells) বলে। ঙ্গস্থলীর কেন্দ্রে অবস্থান করে নির্মিত নিউক্লিয়াস বা ডেফিনিটিভ নিউক্লিয়াস (definitive nucleus), যা প্রকৃতপক্ষে ডিপ্লয়েড বা $2n$, কারণ, এটি দুই মেরু নিউক্লিয়ারের (polar nuclei) মিলনের ফলে সৃষ্টি হয়।

পরাগনালীটি ডিম্বকরন্ধ (micropyle), ডিম্বকমূল (chalaza) অথবা ডিম্বকত্বক (integuments) ভেদ করে



চিত্র নং—5.3B : ঙ্গস্থলীর মধ্যে দ্বি-নিমেক প্রক্রিয়া দেখান হয়েছে।

চিত্র নং—5.3C : ইলেকট্রন অণুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে তোলা ছবির মাধ্যমে ঙ্গস্থলীর মধ্যে দ্বি-নিমেক দেখান হয়েছে।

চিত্র নং—5.3A : দীর্ঘচ্ছেদে গর্ভমুণ্ড থেকে গর্ভদণ্ডের মধ্যে দিয়ে পরাগনালীর ঙ্গস্থলীতে প্রবেশের পথ দেখান হয়েছে।

ডিম্বকে (ovule) এ প্রবেশ করার পর সেটি ডিম্বকের জনপোষক কলা (nucellus) এবং জনস্থলীর প্রাচীর (wall of embryo sac) ভেদ করে জনস্থলীতে প্রবেশ করে (চিত্র 5.3A)। সাধারণত একটি বা অনেকক্ষেত্রে দুটি সহকারী কোষই (synergids) পরাগনালীর চাপে বিনষ্ট হয়ে যায়। এরপর পরাগনালীর অগ্রভাগ বিদীর্ণ হয় ও পুং গ্যামেট দুটি জনস্থলীতে মুক্ত হয়। এই দুটি পুং গ্যামেটের (n) একটি হ্যাণ্ডয়েড (n) ডিম্বাণু (egg) এর সঙ্গে মিলিত হয় এবং এই মিলনকেই নিষেক বা ফার্টিলাইজেশন (fertilization) বলা হয়। এই প্রকার নিষেকের ফলে যে ডিম্বয়েড (2n) কোষ উৎপন্ন হয়, তাকে জনাণু বা জাইগোট (zygote) বলে। জনস্থলীতে মুক্ত অপর পুং গ্যামেটটি (n) জনস্থলীর কেন্দ্রে অবস্থিত মেরু নিউক্লিয়াস (polar nucleus) দুটির একত্রিত ডিম্বয়েড রূপ নির্ণীত নিউক্লিয়াস (definitive nucleus) এর সঙ্গে মিলিত হয় এবং এই মিলনের ফলে (n+2n) অর্থাৎ 3n বা ট্রিপ্লয়েড শস্য নিউক্লিয়াস বা এন্ডোস্পার্ম নিউক্লিয়াস (endosperm nucleus) গঠিত হয়, দ্বিতীয় পুং গ্যামেট (n) দ্বারা নির্ণীত নিউক্লিয়াস (2n) (যেটি জনস্থলীর অন্তর্গত দুটি হ্যাণ্ডয়েড নিউক্লিয়াসের মিলনের ফলে উৎপন্ন হয়) এর মিলিত হবার পদ্ধতিটিকে ত্রৈধ মিলন (triple fusion) বলে। এইভাবে পরাগনালীর ভিতরে সৃষ্ট দুটি পুং গ্যামেটের পৃথক পৃথকভাবে জনস্থলীর দুটি নিউক্লিয়াস (একটি ডিম্বাণু এবং অপরটি নির্ণীত নিউক্লিয়াস) এর সঙ্গে মিলিত হবার বা নিষিক্তকরণ প্রক্রিয়াটিকে দ্বি-গর্ভধান বা দ্বি-নিষেক (double fertilization) বলা হয়। (চিত্র : 5.3B ও 5.3C) গুণ্ডবীজী উদ্ভিদে দ্বি-নিষেকের এই ঘটনাটি নয়াশ্চিন (Nawaschin) 1898 খ্রিস্টাব্দে সর্বপ্রথম লিলিয়াম (Lilium) ও ফ্রিটালারিয়া (Fritalaria) প্রজাতিতে লক্ষ্য করেন।

দ্বি-নিষেক ঘটার পর ডিম্বয়েড (2n) জাইগোট নিউক্লিয়াসটি মাইটোসিস বিভাজনের মাধ্যমে বহুকোষী জন (embryo) গঠন করে। এই জন থেকেই পরিস্ফুটনের (development) দ্বারা শিশু উদ্ভিদ (baby plant) সৃষ্টি হয়। এছাড়া দ্বি-নিষেকের সময় যে ট্রিপ্লয়েড (3n) সস্য নিউক্লিয়াসটি সৃষ্ট হয়, সেটি অবাধ কোষ বিভাজন (free cell division) অথবা অবাধ নিউক্লিয়াস বিভাজন (free nuclear division) দ্বারা 3n ফ্রোমোজোম বিশিষ্ট শস্য (endosperm) গঠন করে। এই শস্যই বৃদ্ধিপ্রাপ্ত জনের খাদ্য হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

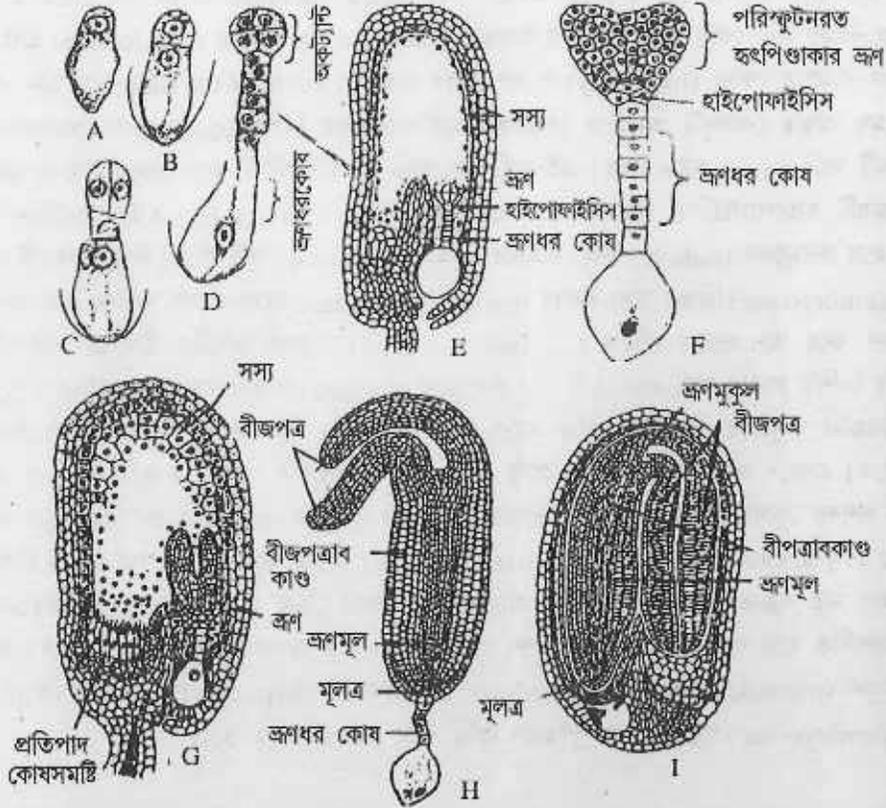
নিষেক সম্পন্ন হয়ে যাবার পর প্রতিপাদ কোষ সমষ্টি (antipodal cells)-এর ভূমিকা বিভিন্ন রকমের উদ্ভিদে বিভিন্ন রকমের হয়। অধিকাংশ উদ্ভিদে এরা বিনষ্ট হয়ে গেলেও কোন কোন ক্ষেত্রে এই কোষগুলি পুষ্টিকারক কোষ রূপে কাজ করে। ডিম্বকের (ovule) অন্তর্গত জনস্থলীর (embryo-sac)-এর মধ্যে যখন জনের বৃদ্ধি (growth) ও পরিস্ফুটন (development) ঘটতে থাকে, তখন ডিম্বকটি (ovule) বীজে (seed) পরিণত হয় এবং এক বা একাধিক ডিম্বকসহ ডিম্বশয়টি ক্রমে বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়ে ফল (fruit) গঠন করে। সাধারণতঃ এই সময় ফুলের অন্যান্য অংশ যেমন বৃত্যাংশ (sepals), পাপড়ি (petals), পুংকেশর (stamen), গর্ভদণ্ড (style) ইত্যাদি শুকিয়ে যায় ও অবশেষে বাড়ে পড়ে যায়।

5.4 একটি আদর্শ দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদে (ক্যাপসেলা বারসাপ্যাস্টোরিজ) নিষেকোত্তর পরিবর্তন এবং জন ও শস্যের উৎপত্তি

নিষেকের পর ডিম্বকের ভিতরে কয়েকটি ধারাবাহিক পরিবর্তনের ফলেই বীজের সৃষ্টি হয়। নিষেকের ফলে সৃষ্ট ডিম্বয়েড (2n) জাইগোট থেকে জন (embryo) গঠিত হয় বলে জনের কোষগুলি ডিম্বয়েড (2n) হয়। সস্য

নিউক্লিয়াসের (endosperm nucleus) কোষগুলি ট্রিপ্লয়েড (3n) হওয়ায় এদের বিভাজনের ফলে যে সস্য (endosperm) গঠিত হয়, তা ট্রিপ্লয়েড ক্রোমোজোম বিশিষ্ট হয়। এইরূপ 2n জন্ম ও 3n সস্য সমেত সমগ্র ডিম্বকটি একটি বীজে (seed) পরিণত হয় এই বীজটি ডিম্বকের ডিম্বকত্বক (integument) থেকে সৃষ্ট বীজত্বক (seed coat) দিয়ে আবৃত থাকে। এভাবে গুপ্তবীজী উদ্ভিদে ডিম্বকের জন্মস্থলীর মধ্যে জন্ম ও সস্যের পরিষ্ফুটন (development) যুগপৎভাবে (simultaneously) ঘটে থাকে।

ব্রাসিকেসী (Brasiacaceae) গোত্রভুক্ত ক্যাপসেলা বারসা-প্যাস্টোরিজ (*Capsella bursa pastoris*) উদ্ভিদে জন্মের পরিষ্ফুটনকে আদর্শ দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের জন্মের পরিষ্ফুটন রূপে (embryo development in



চিত্র নং — 5.4 : ক্যাপসেলা বারসা-প্যাস্টোরিজ এ নিষেকান্তর পরিবর্তন এবং জন্মের পরিষ্ফুটনের ক্রমিক দশা
 A. জাইগোট, B. জাইগোট নিউক্লিয়াসটি অনুপ্রাঙ্গে বিভাজিত হয়ে প্রান্তস্থ ও অন্তস্থ কোষের সৃষ্টি, C. প্রান্তস্থ কোষটি অনুদৈর্ঘ্যে এবং অন্তস্থ কোষটি অনুপ্রাঙ্গে বিভাজিত হয়ে চার-কোষবিশিষ্ট আদিজন্ম, D. প্রান্তস্থ কোষের বিভাজনের ফলে অষ্টকোষ বা অক্ট্যান্ট জন্ম এবং অন্তস্থ কোষের বিভাজনের ফলে কয়েকসত্তরবিশিষ্ট জন্মধর কোষের একটি সারি গঠন, E. ডিম্বকের লম্বচ্ছেদে সস্যের গঠন, জন্ম ও সারিবদ্ধ জন্মধর কোষ, F. জন্মস্থলীর মধ্যে পরিষ্ফুটনরত জন্মের বর্ধিত চিত্র, G. ডিম্বকের লম্বচ্ছেদে সেলুলার সস্য গঠিত হচ্ছে এবং দীর্ঘ জন্মধরটি পরিণত জন্মকে সস্য কলার মধ্যে প্রবেশে সাহায্য করছে, H. পরিণত জন্মের বীজপত্র, বীজপত্রাবকাণ্ড, জন্মমূল গঠিত হচ্ছে ও জন্মধর কোষগুলি শুকিয়ে নষ্ট হয়ে যাচ্ছে, I. পরিণত বীজের লম্বচ্ছেদে জন্মের বীজপত্র, জন্মমুকুল ও জন্মমূল দেখা যাচ্ছে এবং বীজপত্র দুটি ডিম্বকের বক্রতার জন্য ঘোড়ার স্কুরের আকৃতি ধারণ করেছে।

a typical dicotyledonous plant) সনাক্ত করা হয়। বিজ্ঞানী সুল্জ (Schulz) ও জেনসেন (Jensen) 1969 খ্রিস্টাব্দে উদ্ভিদটিতে সর্বপ্রথম জ্রণের পরিস্ফুটনের ক্রমিক দশাগুলি বিশদভাবে পর্যবেক্ষণ করেন। ক্যাম্পাসেলায় ডিম্বকটি (ovule) বক্রমুখ বা ক্যাম্পাইলোট্রোপাস (campylotropous) বা অশ্বফুরাকৃতি (horse shoe shaped) হয় এবং এতে জ্রণের পরিস্ফুটন নিম্নলিখিত ভাবে ঘটে (চিত্র : 5.4) প্রথমে জাইগেট – নিউক্লিয়াসটি (চিত্র : 5.4A)। অনুপ্রস্থে (transversely) বিভাজিত হয়ে একটি অন্তস্থ কোষ ও একটি প্রান্তস্থ কোষ গঠন করে (চিত্র : 5.4B)। এরপর অন্তস্থ কোষটি অনুপ্রস্থে ও প্রান্তস্থ কোষটি অনুদৈর্ঘ্যে বিভাজিত হয়ে 4টি কোষের সমন্বয়ে বিপরীত 'I' আকৃতির একটি আদি জ্রণ (proembryo) গঠন করে। (চিত্র : 5.4C)। এরপর প্রান্তস্থ কোষদুটি বিভাজিত হয়ে 8টি কোষবিশিষ্ট অষ্টকোষ অবস্থা বা অক্ট্যান্টে (octant) পরিণত হয় (চিত্র : 5.4D)। এই অক্ট্যান্টের নীচের 4টি কোষ থেকে কান্ডের অগ্রভাগ (plumule) ও বীজপত্র (cotyledons) এবং ওপরের 4টি কোষ থেকে বীজপত্রাবকান্ড (hypocoty) ও জ্রণমূলের অন্তর্ভাগ (core of the radicle) গঠন করে।

এই সময় অন্তস্থ কোষদুটি অনুপ্রস্থে বিভাজিত হয় কয়েকস্তর বিশিষ্ট (6-10) জ্রণধরকোষের (suspensor cells) একটি সারি (row) গঠন করে। এই সারির সর্বোচ্চ কোষটি স্ফীত হয়ে চোষক অঙ্গের কাজ করে এবং সর্বনিম্ন কোষটি হাইপোফাইসিস হিসাবে কাজ শুরু করে (চিত্র : 5.4D, E)। হাইপোফাইসিস কোষটি পরে বিভাজিত হয়ে জ্রণমূলের (radicle) ত্বক, বহিস্তর ও মূলত্র (root cap) সৃষ্টি করে। দীর্ঘ জ্রণধরটি (suspensor) জ্রণস্থলীর (embryo sac) ভিতর সস্য কলার (endosperm tissue) মধ্যে প্রবেশ করিয়ে দেয় এবং সস্য থেকে খাদ্য শোষণ করে তা জ্রণকে পৌঁছে দেয় (চিত্র : 5.4E)। এরপর জ্রণটির বীজপত্র সৃষ্টিকারী অংশটিতে দ্বিবীজপত্রীর বৈশিষ্ট্য প্রকাশ পায় এবং এটি হৃদয়ের পাতার (cordate) আকার ধারণ করে (চিত্র : 5.4F)। এরপর জ্রণের কোষগুলি অনুপ্রস্থে বিভাজিত হতে থাকে এবং এর ফলে বীজপত্র দুটি এবং বীজপত্রাবকান্ডটি দৈর্ঘ্যে বাড়তে থাকে। এভাবে জ্রণটি যখন পূর্ণতা প্রাপ্ত হতে থাকে জ্রণস্থলীর ভিতরে সস্যের পরিমাণ ক্রমেই কমতে থাকে এবং জ্রণধর কোষগুলি শুকিয়ে যায়। জ্রণধর কোষগুলি মূলত্রের (radicle)-এর ঠিক নীচে অবস্থান করে এবং এদের বিলুপ্তি ঘটলে ঐস্থান থেকে মূল (root) বের হয়। বর্ধিষ্ণু বীজপত্র দুটি সহ জ্রণটি ডিম্বকের ঘোড়ার খুরের নালের মত বক্রতার জন্য অশ্বফুরের আকার ধারণ করে (চিত্র : 5.4H) এই পরিবর্তনের সময় সস্য সম্পূর্ণ নিঃশেষিত হয়ে যায় এবং জ্রণের সম্পূর্ণ পরিস্ফুটনের পর ডিম্বকটি বীজে পরিণত হয়। একটি পরিণত বীজে জ্রণমুকুল (plumule), বীজপত্র (cotyledon), বীজপত্রাবকান্ড (hypocotyl) এবং জ্রণমূল (radicle) দ্বারা জ্রণস্থলীর (embryo-sac) গহ্বরটির সম্পূর্ণভাবে ভর্তি হয়ে যায় (চিত্র : 5.4I)

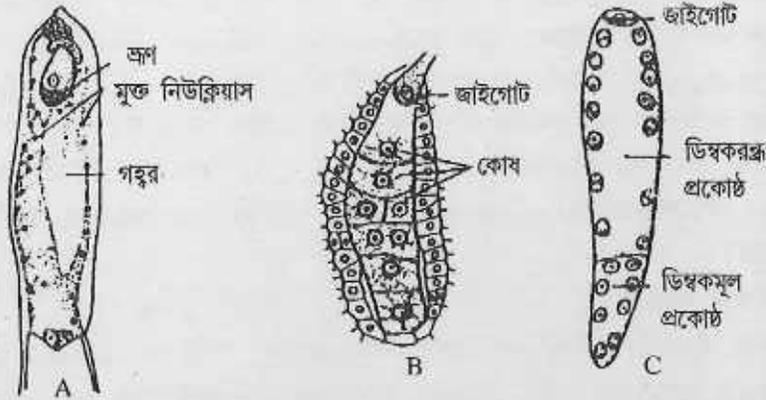
5.5 সস্যের উৎপত্তি

গুপ্তবীজী উদ্ভিদে, সস্য $3n$ -সংখ্যক ক্রোমোজোম বিশিষ্ট হয়, অর্থাৎ সস্য কলা ট্রিপ্লয়েড ($3n$) নিষেকের সময় জ্রণস্থলীর ভিতরে দুইটি মেরু নিউক্লিয়াসের ($n+n$) একত্রিত রূপ অর্থাৎ ডেফিনিটিভ নিউক্লিয়াস বা নির্ণীত নিউক্লিয়াস ($2n$)-এর সঙ্গে একটি পুং গ্যামেটের মিলনের (ত্রৈধ মিলন বা triple fusion) ফলে সস্য সৃষ্টি হয়। অর্থাৎ দ্বি-নিষেক (double fertilization) প্রক্রিয়ার মাধ্যমেই গুপ্তবীজী উদ্ভিদে সস্য বা এন্ডোস্পার্ম (endosperm) গঠিত হয়ে থাকে। ডিম্বকের ভিতরে পরিস্ফুটনের জ্রণের প্রধান খাদ্য হল সস্য, কাজেই জ্রণের পরিণতি লাভের জন্য সস্য বিশেষ ভূমিকা পালন করে।

5.5.1 প্রকারভেদে সস্যের গঠন

শুণ্ণবীজী উদ্ভিদে প্রধানত তিনভাবে সস্য গঠিত হয়। এইগুলি হল—নিউক্লিয়ার, সেলুলার এবং হেলোরিয়াল প্রকৃতির।

(a) নিউক্লিয়ার প্রকৃতির সস্য : এই প্রকার সস্য গঠনের সময় ট্রিপ্লয়েড সস্য নিউক্লিয়াসটির (3n) ক্রমাগত বিভাজনের ফলে অসংখ্য মুক্ত (free) নিউক্লিয়াস সৃষ্টি হয়। এভাবে কয়েক হাজার মুক্ত নিউক্লিয়াস সাইটোপ্লাজমের আশ্রয়ে নিলম্বিত (suspended) থাকে। কোন কোন ক্ষেত্রে নিউক্লিয়াসগুলি ডিম্বকরক (micropyle) এবং ডিম্বকমূল প্রান্তে (chalaza) অধিক সংখ্যায় জমা হয়। এরপর জনস্থলীর কেন্দ্রে একটি বড় গহ্বরের (vacuole) উৎপত্তি ঘটলে এই মুক্ত নিউক্লিয়াসগুলি ক্রমে জনস্থলীর পরিধি বরাবর বিন্যস্ত হয়। শুধুমাত্র মুক্ত নিউক্লিয়াসের সাহায্যে গঠিত এই রকম সস্য অক্সিস্পোরা (oxyspora) লিমন্যান্থেস (Limnanthes) প্রভৃতি উদ্ভিদে দেখা যায়। তবে অধিকাংশ ক্ষেত্রেই পরিস্ফুটনের শেষ পর্যায়ে মুক্ত নিউক্লিয়াসগুলির মধ্যে অভিকেন্দ্রভাবে (centripetally) অথবা নিম্নোন্মুখভাবে (basypetally) কোষপ্রাচীর গঠিত হওয়ায় পরিপূর্ণ সস্য কলার সৃষ্টি হয়। ক্রোটালারিয়া (crotalaria) তে মুক্ত নিউক্লিয়াসে কোষপ্রাচীর গঠন শুধুমাত্র জনস্থলীর উপরিভাগেই ঘটে, নীচের মুক্ত নিউক্লিয়াসযুক্ত অংশটি প্রলম্বিত হয়ে চোষকমূলের (haustoria) মত কাজ করে। এই প্রকার নিউক্লিয়ার প্রকৃতির সস্য গঠন ম্যাঙ্গিফেরা (Mangifera), প্রাইমুলা (Primula), মালভা (Malva) ক্যালোট্রিস (calotropis), ক্যাপসেলা (capsella), জাগলানস (Juglans) প্রভৃতি উদ্ভিদ প্রজাতিতে পরিলক্ষিত হয় (চিত্র : 5.5.1)



চিত্র নং - 5.5.1 : শুণ্ণবীজী উদ্ভিদের জনস্থলীতে বিভিন্ন প্রকার সস্য-গঠন দেখান হচ্ছে।

A. নিউক্লিয়ার প্রকৃতি, B. সেলুলার প্রকৃতি এবং C. হেলোরিয়াল প্রকৃতি

নারকেলে (coconut), ফলটি আনুমানিক 50mm দৈর্ঘ্যে প্রাথমিক সস্য নিউক্লিয়াসটি বিভাজিত হয়ে বেশ কিছু মুক্ত নিউক্লিয়াস সৃষ্টি করে এবং এই নিউক্লিয়াসগুলি জনস্থলীতে সঞ্চিত জলীয় অংশে নিলম্বিত (suspended) থাকে। এরপরে ফলটি আনুমানিক 100mm দীর্ঘ হলে জলীয় অংশের মধ্যে মুক্ত নিউক্লিয়াস ছাড়াও বেশ কিছু বহু নিউক্লিয়াসযুক্ত কোষ নিলম্বিত থাকতে দেখা যায়। এই মুক্ত নিউক্লিয়াস ও কোষগুলি পরে জনস্থলী প্রাচীরের ভিতরের দিকে পরিধি বরাবর জমা হতে থাকে এবং এটিই পরে ডাব বা নারকেলের শাঁসে

(kernel) পরিণত হয় ও সস্য রূপে বীজে সঞ্চিত থাকে। পরিণত নারকেলে যে জল থাকে তাতে কিন্তু কোনরকম মুক্ত নিউক্লিয়াস বা কোষ থাকে না।

(b) সেলুলার প্রকৃতির সস্য : এই প্রকার সস্য গঠনের সময় কোনরকম মুক্ত নিউক্লিয়াসের উৎপত্তি ঘটে না। এক্ষেত্রে ট্রিপ্লয়েড সস্য নিউক্লিয়াসটি বিভাজিত হবার পর যে অপত্য নিউক্লিয়াস তৈরি হয় তা তৎক্ষণাৎ কোষপ্রাচীর দ্বারা পরিবেষ্টিত হয় ও কোষ গঠন করে। কাজেই সস্য প্রথম থেকেই একাধিক কোষের সমন্বয়ে গঠিত হয়। প্রথম কোষপ্রাচীর অনুপ্রস্থে (transverse) পড়লেও পরে তা তির্যক (oblique) বা উল্লম্ব (vertical) হয়ে থাকে। প্রতিটি কোষে সাধারণত একটি নিউক্লিয়াস থাকলেও অনেকসময় একটি কোষে দুটি বা তিনটি নিউক্লিয়াসের উপস্থিতি লক্ষ্য করা যায় (চিত্র : 5.5.1)। এই প্রকার সস্য গঠনের সময় চোষক মূলের (haustoria) উপস্থিতি বিশেষভাবে পরিলক্ষিত হয়। এই চোষক মূল ডিম্বকরন্ধ্র (micropyle) বা ডিম্বকমূল (chalaza)-এর মধ্যে দিয়ে জ্ঞপোষক কলায় (nucellus) প্রবেশ করে। সেলুলার প্রকৃতির সস্য গঠন অ্যাডোজ্ঞা (Adoxa), পিপারোমিয়া (Peperomia), সেন্ট্রান্থাস (Centranthus) প্রভৃতি উদ্ভিদ প্রজাতিতে লক্ষ্য করা যায়। এছাড়াও অ্যানোনাসী (Annonaceae), জেন্টিয়ানাসী (Gentianaceae), বোরাজিনেসী (Boraginaceae), অ্যারিস্টোলোকিয়েসী (Aristolochiaceae) গোত্রভুক্ত বেশ কিছু উদ্ভিদে দেখা যায়।

(c) হেলোবিয়াল প্রকৃতির সস্য — এই প্রকার সস্যের গঠন নিউক্লিয়ার ও সেলুলার প্রকৃতির সস্য গঠনের অন্তর্বর্তী (intermediate) বলা চলে। হেলোবিয়াল সস্য শুধুমাত্র একবীজপত্রী উদ্ভিদেই পাওয়া যায়। এখানে সস্য গঠনের সময় ট্রিপ্লয়েড সস্য নিউক্লিয়াসটি প্রথমে বিভাজিত হয়ে যে দুটি অপত্য নিউক্লিয়াস সৃষ্টি করে, তাদের মধ্যে একটি অনুপ্রস্থ প্রাচীর (Transverse wall) তৈরি হয়। এর ফলে জ্ঞপস্থলীটি প্রথমেই দুইটি অংশে বিভক্ত হয়ে যায় এবং একটি বড় ডিম্বকরন্ধ্র প্রকোষ্ঠ (micropyla chamber) এবং একটি ছোট ডিম্বকমূল প্রকোষ্ঠ (chalazal chamber) গঠিত হয়। এর পরবর্তী পর্যায়ের বিভাজন মুক্ত নিউক্লিয়ার (free nuclear) প্রকৃতির হয় এবং উভয় প্রকোষ্ঠেই এই বিভাজন ঘটতে থাকে। অধিকাংশ ক্ষেত্রে ডিম্বকরন্ধ্র প্রকোষ্ঠেই সস্য গঠিত হয় এবং এটিই জ্ঞপের প্রধান খাদ্যরূপে ব্যবহৃত হয় (চিত্র : 5.5.1)। হেলোবিয়াল প্রকৃতির সস্য গঠন এরেমিউরাস (Eremurus), সিউশ্চেরিয়া (Scheuchzeria), ভ্যালিসনেরিয়া (vallisneria) প্রভৃতি উদ্ভিদ প্রজাতিতে লক্ষ্য করা যায়।

5.5.2 সস্যের কাজ :

সস্যের প্রধান কাজ হল পরিস্ফুটনেরত জ্ঞপকে খাদ্য জোগান, অর্থাৎ জ্ঞপ তার বৃদ্ধির জন্য প্রয়োজনীয় খাদ্য সস্য থেকে সংগ্রহ করে থাকে। তবে এছাড়াও সস্য অনেকক্ষেত্রে প্রতিরোধক স্তর (protective layer) রূপে কাজ করে। যেমন কিছু উদ্ভিদের ডিম্বকে ডিম্বকত্বক (integument) অনুপস্থিত থাকায় সস্যের বাইরের আবরণটি সুবেরিনযুক্ত (Suberized) হয়ে ডিম্বকটিকে রক্ষা করে। আবার গ্রামিনী গোত্রভুক্ত (Gramineae) কিছু উদ্ভিদের সস্যের বাইরের কোষসারি (outermost layer) ক্যাম্বিয়াম (cambium) রূপে কাজ করে এবং এরা শ্বেতসার (starch) যুক্ত হয়ে থাকে। কিছু সময় পরে এই কোষগুলি তাদের কর্মক্ষমতা হারায় এবং অ্যালিউরোন স্তরে (aleurone layer) পরিণত হয়। এই অ্যালিউরোন স্তরেই আলফা ও বিটা আমাইলেজ (α ও β amylase) উৎসেচকগুলি স্ফরিত (secrete) হয়, যেগুলি সস্যে সঞ্চিত শ্বেতসার (starch) প্রাথমিক খাদ্যকে সরল শর্করায় (simple sugar) রূপান্তরিত করে, যার ফলে এটি সহজেই জ্ঞপ গ্রহণ করতে পারে।

আমরা জানি যে জ্ঞপের সম্পূর্ণ পরিস্ফুটনের পর ডিম্বকটি বীজে পরিণত হয়। এই পরিস্ফুটনেরত জ্ঞপের দ্বারা

বীজের সস্য সম্পূর্ণভাবে শোষিত হয়ে গেলে বীজটি সস্যবিহীন হয়ে যায় এবং এইপ্রকার বীজকে অসস্যাল বীজ (non-endospermic বা ex-albuminous seed) বলা হয়। যেমন ছোলা, মটর, বীন, অর্কিড ইত্যাদির বীজ অসস্যাল। অপরদিকে এমন কিছু বীজ আছে, যাদের এত পর্যাপ্ত সস্য উৎপাদন হয় যে পরিস্ফুটনরত ভ্রূণ তা সম্পূর্ণ নিঃশেষ করতে পারে না। ফলে এই জাতীয় বীজে সস্যের কিছু অংশ বর্তমান থাকে এবং এই প্রকার বীজকে সস্যাল বীজ (endospermic or albuminous seed) বলা হয়। যেমন রেড়ি, পোস্তদানা, ধান, গম, বার্লি, ঘাস ইত্যাদির বীজ সস্যাল প্রকৃতির।

অধিকাংশ গুণ্ডুবীজী উদ্ভিদের বীজে সস্য উৎপন্ন হবার সময় সেটি ভ্রূণপোষক কলার (nucellus) স্থানটিও দখল করে নেয়, অথবা অনেকসময় এই ভ্রূণপোষক কলাও সরাসরি ভ্রূণের দ্বারা শোষিত হয়, ফলে বীজে কোনপ্রকার ভ্রূণপোষক কলার অস্তিত্ব দেখা যায় না। কিন্তু কিছু ক্ষেত্রে ভ্রূণপোষক কলা পরিভ্রূণ বা পেরিস্পার্ম (perisperm) রূপে সস্যের বাইরে বর্তমান থাকে এরূপ পেরিস্পার্ম সমন্বিত বীজকে তখন পেরিস্পারমিক (perispermic) বা পরিভ্রূণবিশিষ্ট বলে। শালুক, সন্ধ্যামনি প্রভৃতির বীজে পেরিস্পার্ম দেখতে পাওয়া যায়।

অ্যানোনাসী (Annonaceae), রুবিয়েসী (Rubiaceae), পামী (Palmae), ইউফরবিয়েসী (Euphorbiaceae) গোত্রের কিছু কিছু উদ্ভিদে সস্যের বাইরের দিকটি অমসৃণ এবং উঁচুনিচু হওয়ায় এই জাতীয় সস্যকে চিত্রিত সস্য (Ruminated endosperm) বলা হয়। পরিণত বীজে বাইরের থেকেও এটি বোঝা যায় এবং বীজের লম্বচ্ছেদে ভ্রূণ (longitudinal section) ও সস্যের এই বিসদৃশ কলা ভালভাবে বোঝা যায় (চিত্র 5.5.2 দেখুন)। বিজ্ঞানী পেরিয়াসমির (Periasamy), 1962 খ্রিস্টাব্দে চিত্রিত সস্য বিষয়ে কাজ করেন এবং তাঁর মতে এই ধরনের সস্য নিউক্লিয়ার, সেলুলার বা হেলোবিয়াল যেকোন একটি প্রকারে গঠিত হলেও সস্য গঠনের সময় বাইরের বীজত্বকের কলা সস্য ভেদ করে ভিতরে প্রবেশ করার বীজে এধরনের গাঢ়, ঢেউখেলানো (wavy) ও ডোরাকাটা দাগের (band) সৃষ্টি হয় (চিত্র : 5.5.2 দেখুন)।



চিত্র নং — 5.5.2 : একটি পরিণত বীজের লম্বচ্ছেদে চিত্রিত সস্য দেখান হচ্ছে

একটি বীজের মধ্যে একাধিক ভ্রূণ উপস্থিত থাকতে, তাকে বহুভ্রূণতা (polyembryony) বলা হয়। একটি ডিম্বকের একটি ভ্রূণস্থলীতে একাধিক ভ্রূণ উৎপন্ন হলে তাকে আসল বহুভ্রূণতা (true Polyembryony) এবং একটি ডিম্বকের একাধিক ভ্রূণস্থলীতে একাধিক ভ্রূণ উৎপন্ন হলে তাকে নকল বহুভ্রূণতা (false polyembryony) বলা হয়।

অনুশীলনী

1. সঠিক উত্তরটিতে দাগ দিন :

(a) গুণ্ডুবীজী উদ্ভিদে সস্য সাধারণত হ্যাগয়েড / ডিপ্লয়েড / ট্রিপ্লয়েড হয়।

- (b) ভ্রূণস্থলীতে প্রবেশের সময় পরাগনালী সর্গসরি ডিম্বকত্বক ভেদ করে এলে তাকে পোরোগ্যামী / মেসোগ্যামী চালাজগ্যামী বলে।
- (c) নিষেকের ফলে উদ্ভূত জাইগোট বিভাজিত হয়ে বহুকোষী ভ্রূণ / সস্য গঠন করে।
- (d) নিষেকের ফলে ডিম্বকটি / ডিম্বাশয়টি বীজে রূপান্তরিত হয়।
- (e) একটি ডিম্বকের একাধিক ভ্রূণস্থলীতে একাধিক ভ্রূণ উৎপন্ন হলে তাকে আসল বহুভ্রূণতা / নকল বহুভ্রূণতা বলা হয়।

2. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- (a) পুংগ্যামেটসহ পরাগনালীই হল শুশুভীজী উদ্ভিদের _____।
- (b) সাধারণভাবে অট-নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট ভ্রূণস্থলীকে _____ বলা হয়।
- (c) হেলোবিয়াল সস্য শুধুমাত্র _____ উদ্ভিদে পাওয়া যায়।
- (d) পরিস্ফুটনরত ভ্রূণ দ্বারা বীজের সস্য সম্পূর্ণভাবে শোষিত হয়ে গেলে _____ বীজের সৃষ্টি হয়।
- (e) একটি বীজে ভ্রূণপোষক কলা _____ রূপে সস্যের বাহিরে থাকে।
- (f) বীজের মধ্যে একাধিক ভ্রূণের উপস্থিতিতে _____ বলা হয়।

5.6 সারাংশ

নিষেক (fertilization) হল একটি বিশেষ যৌন জনন (sexual reproduction) পদ্ধতি, যার মাধ্যমে একটি পুং জননকোষ (male gamete) একটি স্ত্রী জনন কোষের (female gamete or egg or ovum)-এর সঙ্গে মিলিত হয়ে একটি ভ্রূণানু (zygote) গঠন করে। শুশুভীজী উদ্ভিদে angiosperm) ফুলের গর্ভাশয়ের ভ্রূণস্থলীতে এই নিষেক ক্রিয়া সম্পন্ন হয়। পরাগযোগের (pollination) সময় পরাগধানী (anther) থেকে পরাগরেণু (pollen) গর্ভমুণ্ডে (stigma) এসে পড়লে সেটির অঙ্কুরোদগম (germination) ঘটে এবং একটি পরাগনালী (pollen tube) ও তার ভিতর দুটি পুং গ্যামেট (male gamete) উৎপন্ন হয় এবং এই নালীটি গর্ভদণ্ডের (style) কলা (tissue) ভেদ করে গর্ভাশয়ের (ovary) দিকে এগোতে থাকে। এই সময় গর্ভাশয়ের ভিতরে ডিম্বকের ভ্রূণস্থলীতে (embryo sac) অটটি হ্যাঙ্গয়েড নিউক্লিয়াস (n) নির্দিষ্টভাবে সজ্জিত হয়। সাধারণত ডিম্বকরঞ্জের (micropyle) দিকে অবস্থিত তিনটি নিউক্লিয়াসকে একত্রে গর্ভযন্ত্র (egg apparatus) বলে, যার মধ্যে অপেক্ষাকৃত বড়টি ডিম্বাণু (egg or ovum) হিসাবে কাজ করে। ডিম্বকমূলের দিকে অবস্থিত তিনটি নিউক্লিয়াস প্রাচীরবেষ্টিত হয়ে একত্রে প্রতিপাদ কোষসমষ্টি (antipodal cells) গঠন করে। ভ্রূণস্থলীর কেন্দ্রে দুটি মেরু নিউক্লিয়াস (polar nuclei) মিলিত হয়ে একটি ডিম্বয়েড (2n) নির্ণিত নিউক্লিয়াসের (definitive nucleus) সৃষ্টি করে। ইতিমধ্যে পরাগনালীটি ডিম্বকরঞ্জ (micropyle), ডিম্বকমূল (chalaza) অথবা ডিম্বকত্বক (integument) ভেদ করে ভ্রূণস্থলীতে (embryo-sac)-এ প্রবেশ করে এবং পরাগনালীর অগ্রভাগ বিদীর্ণ করে দুটি পুংগ্যামেটকে ভ্রূণস্থলীতে মুক্ত করে দেয়। এই দুটি পুং গ্যামেটের (n) একটি ডিম্বানু (ovum or egg)-

এর সঙ্গে মিলিত হয়, যাকে নিষেক (fertilization) বলে এবং এর ফলে একটি ডিপ্লয়েড (2n) জাইগোট (zygote বা oospore) উৎপন্ন হয়। জনস্থলীতে মুক্ত অপর পুং-গ্যামেটটি (n) নির্ণিত নিউক্লিয়াসের (2n) সঙ্গে মিলিত হয় এবং এর ফলে ট্রিপ্লয়েড (3n) সদস্য নিউক্লিয়াস (endosperm nucleus) গঠিত হয়। এভাবে দুটি পুং গ্যামেট কর্তৃক দুটি নিউক্লিয়াসের সঙ্গে পৃথকভাবে মিলিত হবার প্রক্রিয়াকে দ্বৈত নিষেক (double fertilization) বলা হয়।

দ্বি-নিষেক সম্পন্ন হয়ে যাবার পর জাইগোট (2n) নিউক্লিয়াসটি মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে বহুকোষী ভ্রূণ (embryo) গঠন করে এবং এর থেকেই পরিস্ফুটনের (development) মাধ্যমে শিশু উদ্ভিদ সৃষ্টি হয়। এছাড়া ট্রিপ্লয়েড (3n) সদস্য নিউক্লিয়াসটি অবাধ কোষ বিভাজন (free cell division) অথবা অবাধ নিউক্লিয়-বিভাজন (free nuclear division) দ্বারা 3n ফ্রোমোজোম বিশিষ্ট সদস্য (endosperm) গঠন করে। এই সদস্যই পরিস্ফুটনের (developmental) ক্ষেত্রে খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। গুপ্তবীজী উদ্ভিদে প্রধানত তিনপ্রকারের সদস্য গঠিত হয়— এগুলি হল নিউক্লিয়ার, সেলুলার অথবা হেলোবিয়াল প্রকৃতির। নিষেকের পর ডিম্বকটি (ovule) বীজে পরিণত হয় এবং এক বা একাধিক ডিম্বকসহ ডিম্বাশয়টি (ovary) বৃদ্ধিশ্রান্ত হয়ে ফল (fruit) গঠন করে। এই বীজ উৎপন্ন হবার সময় পরিস্ফুটনের ভ্রূণ কর্তৃক সদস্য সম্পূর্ণভাবে শোষিত হয়ে গেলে বীজটি সদ্যবিহীন হয়ে যায় এবং অসস্যল বীজ (non endospermic বা ex-albuminous seed) সৃষ্টি হয়। যেমন ছোলা, মটর, অর্কিড ইত্যাদির বীজ। অপরদিকে পরিস্ফুটনের ভ্রূণ কর্তৃক সদস্য সম্পূর্ণ নিঃশেষিত না হলে বীজে সদস্য বর্তমান থাকে এবং সস্যল বীজ (endospermic বা albuminous seed) সৃষ্টি হয়। যেমন ধান, গম, ঘাস, রেড়িবীজ ইত্যাদি। একটি বীজে সাধারণত একটি ভ্রূণ (embryo) উপস্থিত থাকলেও অনেকসময় একটি বীজে একাধিক ভ্রূণের উপস্থিতি লক্ষ্য করা যায়, একে বহুব্রূণতা (polyembryony) বলা হয়।

5.7 সর্বশেষ প্রশ্নাবলি

1. নিষেক কাকে বলে? গুপ্তবীজী উদ্ভিদে দ্বি-নিষেক কীভাবে ঘটে তা চিত্রসহ ব্যাখ্যা করুন।
2. একটি দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের ডিম্বকে নিষেকের পরে ভ্রূণ ও বীজের উৎপত্তি কিভাবে ঘটে তার সচিত্র বর্ণনা দিন।
3. সদস্য কি? গুপ্তবীজী উদ্ভিদে কীভাবে সদস্য উৎপন্ন হয়? সদস্যের কাজ কি?
4. গুপ্তবীজী উদ্ভিদে বিভিন্ন প্রকার সদস্যের গঠন চিত্রযোগে উদহরণসহ ব্যাখ্যা করুন।
5. সস্যল ও অসস্যল বীজ বলতে কি বোঝায়?
6. টীকা লিখুন :
(a) দ্বি-নিষেক, (b) ত্রৈধ মিলন, (c) সদস্য, (d) নিউক্লিয়ার সদস্য, (e) সেলুলার সদস্য,
(f) হেলোবিয়াল সদস্য, (g) সস্যল বীজ, (h) পরিস্ফুটন, (i) চিত্রিত সদস্য, (j) বহুব্রূণতা।

5.8 উত্তরমালা

অনুশীলনী

1. (a) ট্রিপ্লয়েড
(b) মেসোগ্যামী
(c) বহুকোষী অণু
(d) ডিম্বকটি
(e) নকল বহুপ্রণতা
2. (a) পুংলিঙ্গধর
(b) স্ত্রী-লিঙ্গধর
(c) একবীজপত্রী
(d) অসম্যল
(e) পরিষ্ণ
(f) বহুপ্রণতা

সর্বশেষ প্রশ্নাবলির উত্তর

1. প্রথমাংশের উত্তরের জন্য 5.2 আলোচিত অংশ দেখুন। দ্বিতীয় অংশের উত্তর 5.3 অংশটিতে পাবেন। ছবির জন্য চিত্র নং 5.3A, 5.3B ও 5.3C দেখুন।
2. সমগ্র অংশটি 5.4 এ সচিত্র আলোচিত অংশে পাবেন।
3. 5.5 অংশ দেখুন।
সস্যের কাজ 5.5.2 অংশের প্রথম অনুচ্ছেদে পাবেন।
4. 5.5.1 অংশের চিত্র ও আলোচনা দেখুন।
5. 5.5.2 অংশের দ্বিতীয় অনুচ্ছেদে পাবেন।
6. টীকা
(a) 5.3 আলোচনার পঞ্চম অনুচ্ছেদ দেখুন।
(b) 5.3 আলোচনার পঞ্চম অনুচ্ছেদে পাবেন।
(c) 5.5 অংশে পাবেন, এ ছাড়া 5.5.2 অংশের প্রথম অনুচ্ছেদ দেখুন।
(d) 5.5.1a অংশে দেখুন।
(e) 5.5.1b অংশে দেখুন।
(f) 5.5.1c অংশে দেখুন।
(g) 5.5.2 অংশের দ্বিতীয় অনুচ্ছেদে পাবেন।
(h) 5.5.2 অংশের চতুর্থ অনুচ্ছেদে পাবেন।
(i) 5.5.3 অংশের পঞ্চম অনুচ্ছেদে পাবেন।

একক 6 □ বীজ

গঠন

- 6.1 প্রস্তাবনা
উদ্দেশ্য
- 6.2 কিভাবে বীজ সৃষ্টি হয়
- 6.3 বীজের শ্রেণিবিভাগ
- 6.4 বীজের গঠন
 - 6.4.1 দ্বিবীজপত্রী অসমস্যল বীজের গঠন (মটর বীজ)
 - 6.4.2 দ্বিবীজপত্রী সমস্যল বীজের গঠন (রেড়ি বীজ)
 - 6.4.3 একবীজপত্রী সমস্যল বীজের গঠন (ধান ও ভুট্টাবীজ)
- 6.5 সারাংশ
- 6.6 সর্বশেষ প্রস্তাবনী
- 6.7 উত্তরমালা

6.1 প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য

উদ্ভিদজগতে শুধুমাত্র সপুষ্পক উদ্ভিদরাই বীজ উৎপন্ন করতে সক্ষম হয়। আবার সপুষ্পক উদ্ভিদের মধ্যে গুপ্তবীজী উদ্ভিদের (Angiosperm) বীজগুলি ফলের মধ্যে গঠিত হয় এবং ফলের মধ্যে আবৃত থাকে, কিন্তু ব্যক্তবীজী উদ্ভিদে (Gymnosperm) কোন ফল উৎপন্ন না হওয়ায় বীজগুলি সরাসরি গর্ভপত্রের অর্থে স্ত্রীরেণুপত্রে (megrasporophyll) ওপর উৎপন্ন হয় এবং এই কারণে বীজগুলি স্ত্রীরেণুপত্রের ওপরে অনাবৃত বা নগ্ন (naked) অবস্থায় থাকে।

আমরা জানি যে নিষেকের (fertilization) পরে গুপ্তবীজী উদ্ভিদের ডিম্বকটি (ovule) বীজে রূপান্তরিত হয়। এই বীজ ভ্রূণ (embryo), বীজত্বক (seed coat) এবং কোন কোন ক্ষেত্রে সস্য (endosperm) দ্বারা গঠিত। বীজত্বকটি বীজের সর্বাপেক্ষা বাহিরের আবরণ এবং ডিম্বকত্বকটি (integument) পরিবর্তিত হয়ে এই বীজত্বক (seed coat) গঠন করে থাকে।

এই এককটি পাঠ করে আমরা এই বীজের গঠন এবং বীজের শ্রেণিবিভাগ জানতে পারব। গুপ্তবীজী উদ্ভিদে একবীজপত্রী ও দ্বিবীজপত্রী বীজের গঠনগত বিষয় আলোচনা করব এবং সমস্যল ও অসমস্যল বীজের বিষয়ে জানব।

উদ্দেশ্য

এই এককটি পাঠ করে আপনি—

- বীজ কী এবং কখন কীভাবে বীজের সৃষ্টি হয় তা জানতে পারবেন।

- বীজের শ্রেণিবিভাগ কীভাবে করা হয় তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- সম্যল এবং অসম্যল বীজ কাদের বলে তা বুঝিয়ে দিতে পারবেন।
- একটি দ্বিবীজপত্রী অসম্যল (মটর), কিংবা দ্বিবীজপত্রী সম্যল (রেডি) অথবা একবীজপত্রী সম্যল (ধান বা চুট্টা) বীজের গঠন ও তার বিভিন্ন অংশ চিত্রসহ বর্ণনা করতে পারবেন।

6.2 কিভাবে বীজ সৃষ্টি হয়

শুণ্ণবীজী উদ্ভিদে দ্বি-নিষেকের (double fertilization) পরে গর্ভাশয়ের (ovary) অভ্যন্তরে ডিম্বকের (ovule) ঞ্ণস্থলীতে (embryo-sac) একই সঙ্গে ঞ্ণ (embryo) এবং সম্য (endosperm) গঠনের কাজ শুরু হয়ে যায় (6.5 এককে বিশদভাবে আলোচনা করা হয়েছে)। ঞ্ণের পরিস্ফুটন (development) সম্পূর্ণ হয়ে গেলে তখনই ডিম্বক (ovule বা megasporangium) টিকে বীজ বলা হয়। ডিম্বকটি যতই পরিণত হতে থাকে, ডিম্বকত্বকটি (integument) ক্রমে শুকিয়ে যায় ও পরে এটি পরিবর্তিত হয়ে বীজত্বক (seed coat) গঠন করে। সাধারণতঃ বাইরের ডিম্বকত্বকটি বীজবহিস্তক বা টেস্টা (testa) ও ভিতরের ডিম্বকত্বকটি বীজঅন্তত্বক বা টেগ্‌মেন্ট (tegmen) গঠন করে। একটি পরিণত বীজে এই ত্বক-দুটি পৃথকভাবে থাকে, অথবা দুটি ত্বক একত্রিত হয়ে একটিমাত্র ত্বক গঠন করে। একটি পরিস্ফুটনরত বীজে একটি ঞ্ণ এবং ঞ্ণকে খাদ্য সরবরাহের জন্য সম্য (endosperm) মজুত থাকে এবং এই সম্যসহ ঞ্ণ ঞ্ণপোষক কলা (nucellus)-এর মধ্যে অবস্থান করে। ঞ্ণ যতই আকারে বাড়তে থাকে সম্যের পরিমাণ কমে যায় এবং ঞ্ণপোষক কলারও ক্রমে অবলুপ্তি ঘটে। এইভাবে ঞ্ণের গঠন সম্পন্ন হয়ে গেলে ঞ্ণের চারপাশের জলীয় অংশ (moisture) কমেতে থাকে এবং ঞ্ণের খাদ্য ক্রমে কঠিন হয়ে অদ্রাব্য (insoluble) সঞ্চিত খাদ্যে (reserve food) পরিণত হয়। ঞ্ণের শারীরবৃত্তীয় ক্রিয়াকলাপ (physiological activity) কমে যায় এবং এভাবে শুষ্কপ্রায় ও সুপ্ত অবস্থাপ্রাপ্ত (dormant) এক বা একাধিক বীজত্বক দ্বারা আবৃত পূর্ণ পরিণত নিষিক্ত ডিম্বকটিকে বীজ আখ্যা দেওয়া হয়।

বীজ গঠিত হবার সাথে সাথে গর্ভাশয়টি (ovary) ফলে পরিণত হয়। এই বীজ ও ফল গঠন শুণ্ণবীজী উদ্ভিদের জৈবনিক ক্রিয়ার বহিঃপ্রকাশ। বীজের মধ্যে অবস্থিত ঞ্ণ সুপ্ত অবস্থায় (dormant) থাকে এবং অনুকূল পরিবেশে অঙ্কুরোদগম (germination)-এর মাধ্যমে সজীবতার লক্ষণ প্রকাশ করে ও অপরিণত উদ্ভিদের জন্ম দেয়।

6.3 বীজের শ্রেণিবিভাগ

বীজের মধ্যে ঞ্ণ বা এম্ব্রায়ো (embryo) অংশটির দুটি মুখ্য অংশ থাকে— একটি অক্ষ বা অ্যাক্সিস (axis) এবং অপরটি বীজপত্র বা কটিলিডন (cotyledon)। বীজপত্রের সংখ্যা অনুযায়ী শুণ্ণবীজী উদ্ভিদের বীজগুলিকে প্রধানত দুটি ভাগে ভাগ করা যায়। (1) একবীজপত্রযুক্ত বীজকে একবীজপত্রী বীজ বা মনোকটিলিডনাস সীড (monocotyledonous seed) বলে। ধান, গম, ভুট্টা, ঘাস প্রভৃতি একবীজপত্রী বীজ এবং (2) দুইটি বীজপত্রযুক্ত বীজকে দ্বিবীজপত্রী বীজ বা ডাইকটিলিডনাস সীড (dicotyledonous seed) বলে। ছোলা, মটর, আম, শাল প্রভৃতি দ্বিবীজপত্রী বীজ।

বীজের মধ্যে সস্য বা এন্ডোস্পার্ম (endosperm) অংশটি জনকে খাদ্য সরবরাহে করে। অনেকসময় ঐ খাদ্য বীজপত্রের মধ্যেও সঞ্চিত হয়। এই খাদ্য সঞ্চয় স্থানের ওপর ভিত্তি করে বীজকে আবার দুটি শ্রেণীতে ভাগ করা যায়।

(1) সস্যল বা অ্যালবুমিনাস (albuminous) বীজ— এক্ষেত্রে বীজপত্রের বাইরে সস্য বা এন্ডোস্পার্ম অংশে খাদ্য সঞ্চিত থাকে। দ্বিবীজপত্রী বীজ যেমন আতা, রেড়ি প্রভৃতি ও একবীজপত্রী বীজ যেমন ধান, ভুট্টা প্রভৃতিকে এরকম খাদ্য সঞ্চয় দেখা যায় বলে একে সস্যল বীজ বা এন্ডোস্পার্মিক বীজ (endospermic seed) বলা হয়।

(2) অসস্যল বা এক্সঅ্যালবুমিনাস (exalbuminous) বীজ— এক্ষেত্রে সস্যের বাইরে ও বীজপত্রের মধ্যে খাদ্য সঞ্চিত থাকে। দ্বিবীজপত্রী বীজ যেমন ছোলা, মটর প্রভৃতি এবং একবীজপত্রী বীজ যেমন ওল, পাতাশেওলা (vallisneria) প্রভৃতিতে এরকম বীজপত্রে খাদ্য সঞ্চয় দেখা যায় বলে এদের অসস্যল বীজ বা নন-এন্ডোস্পার্মিক বীজ (non-endospermic) বলা হয়।

এই দুইধরনের বীজে সস্যের উপস্থিতি ও অনুপস্থিতি ছাড়াও বীজের মধ্যে আর একধরনের খাদ্যসঞ্চয়কারী কলার উপস্থিতি লক্ষ্য করা যায়। সাধারণভাবে জন ও সস্যকে ঘিরে যে কলা থাকে তাকে জনপোষক কলা বা নিউসেলাস (nucellus) বলা হয় এবং জনের গঠন সম্পূর্ণ হবার আগেই এটি নিঃশেষিত হয়ে যায়। তবে কয়েকক্ষেত্রে যেমন অ্যামারেটাসী (Amaranthaceae), ক্যান্সেসী (Cannaceae), পাইপারেসী (Piperaceae), ক্যাপারিডেসী (Capparidaceae), জিঞ্জিবারেসী (Zingiberaceae) গোত্রভুক্ত উদ্ভিদের বীজে জনপোষক কলার উপস্থিতি লক্ষ্য করা যায় এবং এটিতে খাদ্য সঞ্চিত থাকে। এই বিশেষ খাদ্যসঞ্চয়কারী কলাকেই পরিজন বা পেরিস্পার্ম (perisperm) বলা হয়। যেমন দ্বিবীজপত্রী বীজ রেড়ি, গোলমরিচ ও একবীজপত্রী বীজ যেমন কলা, শালুক ইত্যাদি বীজে পেরিস্পার্ম দেখা যায়।

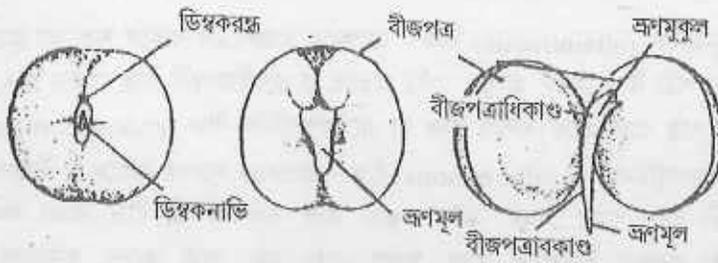
6.4 বীজের গঠন

নিষেকের পরবর্তী পর্যায়ে ডিম্বকটি এক বা একাধিক বীজত্বক দ্বারা আবৃত হয়ে বীজ গঠন করে। সাধারণতঃ বহিঃবীজত্বক বা টেস্টা (testa) ও অন্তঃবীজত্বক বা টেগমেন (tegmen) দুটি পৃথক স্তর হিসাবে বীজে উপস্থিত থাকে। আবার অনেকসময় এই দুটি বীজত্বক একত্রিত হয়ে একটিমাত্র স্তর গঠন করে। এভাবে বীজত্বক দ্বারা আবৃত অংশটির নাম কেরনেল (kernel) বা অন্তর্বীজ। বীজের এই অংশেই জন (embryo) ও সঞ্চিত খাদ্য সস্য (endosperm) বা পেরিস্পার্ম (perisperm) রূপে অবস্থান করে। এটি বীজের সাধারণ গঠন হলেও বীজপত্রের সংখ্যা অনুযায়ী এবং সস্যের উপস্থিতি বা অনুপস্থিতি অনুযায়ী কয়েকধরনের বীজের গঠন ও বৈশিষ্ট্য নীচে আলোচনা করা হল—

6.4.1 দ্বিবীজপত্রী অসস্যল বীজের গঠন (মটরবীজ)

মটর (*Pisum Sativum*) বীজের আকৃতি গোলাকার। বীজত্বকে সুস্পষ্ট বীজ-বহিস্ত্বক বা টেস্টা (testa) থাকলেও বীজ অন্তস্ত্বক বা টেগমেন (tegmen) থাকে না। বীজ-বহিস্ত্বকটি ঈষৎ সাদা রঙের এবং এর ওপর ডিম্বকনাভি বা হইলাম (hilum) এবং ডিম্বকরন্ধ বা মাইক্রোপাইল (micropyle) নামক ছিদ্রটি দেখা যায় (চিত্র নং 6.4.1)। টেস্টা অপসারণ (remove) করলে অন্তর্বীজ বা কেরনেল (kernel) টি দেখা যায়। এটি রসালো,

হলুংবর্ণের ও দুটি অংশে বিভক্ত। এই অংশদুটিই হল বীজপত্র বা কটিলিডন (cotyledon), যার মধ্যে জগের খাদ্য সঞ্চিত থাকে। মটর বীজে কোন সস্য বা এন্ডোস্পার্ম (endosperm) না থাকায় মটর একটি



চিত্র নং - 6.4.1 : একটি দ্বিবীজপত্রী অসস্য বীজের (মটরবীজ) গঠন

এক্সঅ্যালবুমিনাস (exalbuminous) বা অসস্য বা ননএন্ডোস্পার্মিক (non-endospermic) বীজ। বীজপত্র দুটির মধ্যে একটি ছোট দণ্ডাকার অংশ থাকে, যাকে জগাক্ষ বা এমব্রায়োনাল অ্যাক্সিস (embryonal axis) বলে। এর উপরের অংশটি জগমূলক বা প্লিমিউল (plumule) গঠন করে যা পরিণত হয়ে বিটপতন্ত্র (shoot system) গঠিত হয়। জগাক্ষের নীচের অর্থাৎ জগমুকুলের বিপরীত দিকে অবস্থিত জগমূল বা র্যাডিকুল গঠন করে এবং এটি পরিণত অবস্থায় মূলতন্ত্র (root system) গঠিত হয়। জগাক্ষের জগমুকুল ও বীজপত্রের সংযোগস্থলের মধ্যবর্তী অংশটিকে বীজপত্রাধিকাণ্ড বা এপিকটাইল (epicotyle) এবং জগমূল ও বীজপত্রের সংযোগস্থলের মধ্যবর্তী অংশটিকে বীজপত্রাবকাণ্ড বা হাইপোকটাইল (hypocotyle) বলে (চিত্র 6.4.1)।

6.4.2 দ্বিবীজপত্রী সস্য বীজের গঠন (রেড়ি বীজ) :

রেডি (*Ricinus Communis*) বীজের আকৃতি আয়তাকার। রেডি বীজের বীজত্বক (seed coat) টি কঠিন, ভঙ্গুর ও চিত্রিত (ruminant) এবং এটি শুধুমাত্র বীজ বহিঃত্বক বা টেস্টা (testa) দ্বারা গঠিত, এতে বীজ অন্তত্বক বা টেগমেন্ট (tegmen) থাকে না। টেস্টা (testa)-র সূক্ষ্ম প্রান্তে একটি গোলাকার সাদা স্পঞ্জের মত অংশ দেখা যায়, যাকে ক্যারাকুল (caruncle) বলে। এই ক্যারাকুলটি ডিম্বক-নাভি (hilum) ও ডিম্বকরক্ক (micropyle) কে আবৃত করে রাখে। ক্যারাকুল জল শোষণ করতে পারায় অঙ্কুরোদগমের সময় এটা ব্যবহৃত হয়। (চিত্র নং 6.4.2)।



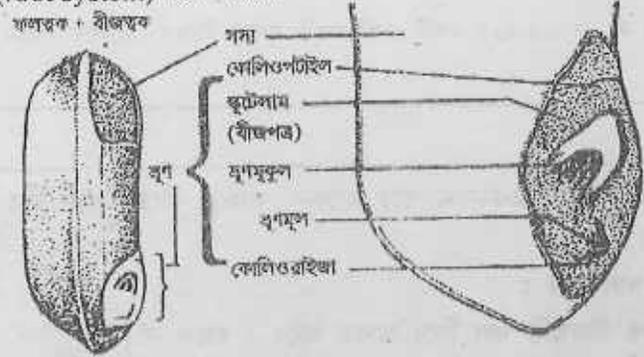
চিত্র নং - 6.4.2 : একটি একবীজপত্রী সস্য বীজের (রেড়িবীজ) গঠন

বীজ বহিস্কৃক বা টেস্টাটি (testa) অপসারণ করলে একটি পাতলা ঝিল্লী দ্বারা আবৃত অন্তর্বীজটি (Kernel) দেখতে পাওয়া যায়। এই পাতলা পর্দাটিকেই পরিভ্রূণ বা পেরিস্পার্ম (perisperm) বলা হয়, যা প্রকৃতপক্ষে ভ্রূণপোষক কলা বা নিউসেলাস (nucellus)-এর অবশিষ্ট অংশ। অন্তর্বীজ বা কেরনেলের (Kernel) দুটি অংশ দেখা যায়। মধ্যস্থলে ভ্রূণ বা এম্ব্রায়ো (embryo) এবং একে ঘিরে থাকে তৈলাক্ত সস্য বা এন্ডোস্পার্ম (endosperm)। ভ্রূণটি অতি সূক্ষ্ম এবং এটি দুটি বীজপত্র (cotyledon) দ্বারা গঠিত এবং সস্যই অন্তর্বীজের মুখ্য অংশ। কাজেই দেখা যাচ্ছে যে রেড়ি বীজের বৈশিষ্ট্য এই যে, এরা দ্বিবীজপত্রী হলেও সস্য বা এন্ডোস্পার্মের মধ্যে খাদ্য সঞ্চিত রাখে, সূক্ষ্ম বীজপত্র দুটির গায়ে শিরা-উপশিরা দেখা যায় এবং বীজপত্র দুটির মধ্যে একটি ছোট দণ্ডাকার অংশ দেখা যায়, যাকে ভ্রূণাক্ষ বা এম্ব্রায়োনাল অক্ষিস (embryonal axis) বলে। এর উপরের অংশটি ভ্রূণমুকুল বা প্লিমিউল, যা পরিণত হয়ে বিটপতন্ত্র (shoot system) গঠন করে এবং নীচের অংশটি ভ্রূণমূল বা র্যাডিকুল (radicle), যা পরিণত অবস্থায় মূলতন্ত্র (root system) গঠন করে। (চিত্র 6.4.2)

6.4.3 একবীজপত্রী সস্যাল বীজের গঠন (ধান ও ভুট্টা বীজ) :

(1) ধান (*Oryza sativa*) প্রকৃতপক্ষে একবীজী ফল এবং এটি একটি ঈষৎ বাদামী রঙের শক্ত আবরণীর দ্বারা ঢাকা থাকে। এই আবরণীটি বীজত্বক (Seed coat) ও ফলত্বক (fruit coat) দুটির মিলনের ফলে গঠিত হয়। ফলের বহিস্কৃক ও বীজের ত্বক এই দুটি একত্রে সংযুক্ত হয়ে এভাবে যে ফল ও বীজের সৃষ্টি হয় তাকে ক্যারিঅপসিস (cary-opsis) বলে।

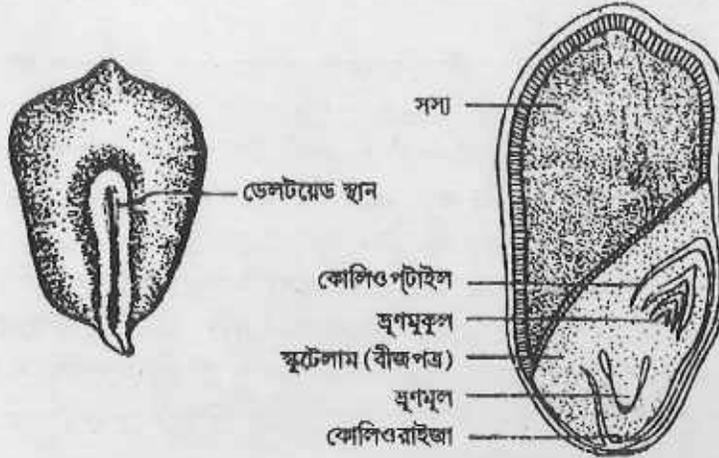
ধানের এই আবরণীটি অপসারণ করলে অন্তর্বীজ বা কেরনেল (Kernel) দেখতে পাওয়া যায়। অন্তর্বীজে অধিকাংশ স্থান জুড়ে থাকে সস্য বা এন্ডোস্পার্ম (endosperm) এবং নীচে একপাশে ক্ষুদ্রাকার ভ্রূণ বা এম্ব্রায়োটি (embryo) অবস্থান করে। ভ্রূণটি একটিমাত্র বীজপত্র ও ভ্রূণাক্ষ নিয়ে গঠিত এবং বীজপত্রটিকে স্কুটেলাম (scutellum) বলা হয়। ভ্রূণাক্ষের দুটি সুস্পষ্ট অংশ ভ্রূণের দুই প্রান্তে অবস্থান করে। উপরিভাগের অংশটি ভ্রূণমুকুল বা প্লিমিউল (plumule) ও নিম্নভাগের অংশটি ভ্রূণমূল বা র্যাডিকুল (radicle) নামে পরিচিত। দুটি পৃথক আবরণী প্লিমিউল বা র্যাডিকুলকে আবৃত করে রাখে। এদের যথাক্রমে কলিওপটাইল (coleoptile) ও কলিওরাইজা (coleorhiza) বলা হয়। (চিত্র 6.4.3a)। অঙ্কুরোদগমের সময় স্কুটেলামের উপরের অংশের পাতলা অ্যালিউরোন স্তর থেকে নিঃসৃত উৎসেচক এন্ডোস্পার্মের সঞ্চিত খাদ্যকে দ্রবীভূত ও সরলিকৃত (simple) করে, যা ভ্রূণাক্ষের দুই অংশের বৃদ্ধিতে খাদ্য যোগায়। ভ্রূণমুকুল পরিণত হয়ে বিটপতন্ত্র (shoot system) এবং ভ্রূণমূল পরিণত হয়ে মূলতন্ত্র (root system) গঠন করে।



চিত্র নং - 6.4.3a : একটি একবীজপত্রী সস্যাল বীজের (ধান) গঠন

(2) ভুট্টা (*Zea mays*) বীজও ধানের মতে প্রকৃতপক্ষে একটি একবীজী ফল। ভুট্টার দানাটি চ্যাপ্টা ও আয়তাকার এবং এটি একটি সোনালী হলুদ রঙের শক্ত আবরণী দিয়ে ঢাকা থাকে। এই আবরণীটিও ধানের মত বীজত্বকের (seed coat) মিলনের ফলে গঠিত হয় এবং একে ক্যারিঅপসিস (caryopsis) জাতীয় ফল বলে।

ভুট্টার বহিরাবরণীটি (বীজত্বক ও ফলত্বক সংযুক্ত হয়ে গঠিত) ঈষৎ পিঙ্গলবর্ণের ও অর্ধগোলকীয় হয়। বহিরাবরণীর ওপরে সাদা রঙের একটি অস্বচ্ছ অংশ দেখা যায়, যাকে ডেলটয়েড স্থান (deltoid area) বলা হয় (চিত্র 6.4.3b)। ফলত্বক (fruit coat) থাকায় ভুট্টাদানায় ডিম্বকনাভি (hilum) বা ডিম্বকরঞ্জ (micropyle) দেখতে পাওয়া যায় না। ডেলটয়েড অংশের নীচে জগ বা এম্ব্রায়ো (embryo) থাকে। জগটি একটিমাত্র বীজপত্র (cotyledon) ও জগাঙ্ক (embryonal axis) নিয়ে গঠিত এবং বীজপত্রটিকে স্কুটেলাম (scutellum) বলা হয়। জগাঙ্ক দুটি অংশে বিভক্ত—জগমুকুল বা প্লিমিউল (plumule), যটি কোলিওপ্টাইল (coleoptile) দিয়ে ঢাকা থাকে এবং জগমূল বা র্যাডিক্ল (radicle) যেটি কোলিওরাইজা (coleorhiza) দিয়ে ঢাকা থাকে। তবে অন্তর্বীজের (Kernel) অধিকাংশ স্থান জুড়ে থাকে সস্য বা এন্ডোস্পার্ম (endosperm), যা জগের সম্ভিত খাদ্যের আধার রূপে ব্যবহৃত হয় এবং সস্যটি এপিথেলিয়াম (epithellium) নামক স্তর দিয়ে স্কুটেলাম থেকে পৃথক করা থাকে। অঙ্কুরোদগমের সময় জগমুকুল পরিণত হয়ে বিটপতন্ত্র (rhoot system) এবং জগমুকুল পরিণত হয়ে মূলতন্ত্র (root system) গঠন করে।



চিত্র নং - 6.4.3a : একটি একবীজপত্রী সস্য বীজের (ভুট্টাদানা) গঠন

অনুশীলনী

উপরের অংশগুলি যদি আপনি ঠিকমতন পড়ে থাকেন, তাহলে নীচের প্রশ্নগুলির উত্তর দিতে আপনার অসুবিধা হবার কথা নয়।

1. সঠিক উত্তরটিতে দাগ দিন :

(a) গুণ্ডবীজী উদ্ভিদের বীজগুলি ফল দিয়ে আবৃত থাকে / থাকে না।

(b) একটিমাত্র বীজপত্র / দুটি বীজপত্র ও জগাঙ্ক দিয়ে গঠিত বীজপত্রকে স্কুটেলাম বলে।

- (c) অণুস্রাবের অণুস্রাব / অণুস্রাব বিটপতন্ত্র গঠন করে।
 (d) ভুট্টাবীজে অণুস্রাব আবৃত করে যে আবরণী থাকে তার নাম কোলিওপটাইল / কোলিওরাইজ।
 (e) ছোলাবীজের বীজবহিস্থকে যে ছোট ছিদ্রটি থাকে তাকে হাইলাম / মাইক্রোপাইল বলা হয়।

2. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- (a) বীজ হল একটি নিষিক্ত ও পরিণত —————।
 (b) একটি বীজে অণুস্রাবক কলার অবশিষ্টাংশ উপস্থিত থাকলে তাকে ————— বলে।
 (c) রেডি বীজের একপ্রান্তে গোলাকার ও স্পঞ্জের মত সাদা অংশটিকে ————— বলে।
 (d) ডেলটয়েড স্থান ————— বীজে পাওয়া যায়।
 (e) ধানের বীজে খাদ্য সঞ্চিত থাকে ————— মধ্যে।
 (f) বীজের মধ্যে ————— অংশটি অকুরোদগমের মাধ্যমে সজীবতার লক্ষণ প্রকাশ করে।

6.5 সারাংশ

উদ্ভিদজগতে শুধুমাত্র সপুষ্পক (phanerogams) উদ্ভিদরাই বীজ উৎপাদন করতে সক্ষম। সপুষ্পক উদ্ভিদের মধ্যে ব্যক্তবীজী উদ্ভিদের (gymnosperm) ক্ষেত্রে এই বীজ সরাসরি স্ত্রীরেণুপত্রের (megasporophyle) ওপরে অনাবৃত অবস্থায় গঠিত হলেও গুলুবীজী উদ্ভিদের বীজগুলি ফল দ্বারা আবৃত থাকে। গুলুবীজী উদ্ভিদে (angiosperm) নিষেকের পরে গর্ভাশয়ের (ovary) ভিতর অণুস্রাবী (embryo sac) এ নিষিক্ত ডিম্বক (ovule) বীজে পরিণত হয় এবং গর্ভাশয়টি (ovary) ফলে রূপান্তরিত হয়।

বীজপত্রের সংখ্যা অনুযায়ী গুলুবীজী উদ্ভিদের বীজগুলি একবীজপত্রী (monocotyledonous) অথবা দ্বিবীজপত্রী (di-cotyledonous) হয়ে থাকে। এই বীজগুলিতে সস্যের (endosperm) এর উপস্থিতি বা অনুপস্থিতির ভিত্তিতে বীজগুলি আবার দুধরনের হয়ে থাকে। যেমন সস্যল বা এন্ডোস্পারমিক (endospermic) বা অ্যালবুমিনাস (albuminous) এবং অসস্যল বা নন-এন্ডোস্পারমিক (non-endospermic) বা এক্সঅ্যালবুমিনাস (exalbuminous) উদাহরণস্বরূপ আতা, রেডি প্রভৃতি দ্বিবীজপত্রী বীজ এবং ধান, গম, ভুট্টা প্রভৃতি একবীজপত্রী বীজ সস্যল এবং এইজাতীয় বীজে বীজপত্রের বাইরে সস্য বা এন্ডোস্পার্ম খাদ্য সঞ্চিত থাকে। আবার ছোলা, মটর প্রভৃতি দ্বিবীজপত্রী বীজ এবং ওল, পাতাশেওলা প্রভৃতি একবীজপত্রী বীজ অসস্যল এবং এইজাতীয় বীজে এন্ডোস্পার্ম বা সস্য খাদ্য সঞ্চিত না থেকে সেটি বীজপত্র বা কটিলিডন (cotyledon)-এর মধ্যে সঞ্চিত থাকে। এই দুই ধরনের বীজে সস্যের উপস্থিতি বা অনুপস্থিতি ছাড়াও শালুক, গোলমরিচ প্রভৃতি বীজের মধ্যে আর এক ধরনের খাদ্য সঞ্চয়কারী কলা মজুত থাকে। এই বিশেষ কলা প্রকৃতপক্ষে অণুস্রাবক কলার অংশবিশেষ, যা পরিস্ফুটনরত অণু কর্তৃক ব্যবহৃত না হয়ে পরিণত বীজে থেকে যায় এবং একেই পরিষ্কার বা পেরিস্পার্ম (perisperm) বলে।

6.6 সর্বশেষ প্রণাবলি

1. নিম্নের পরবর্তী পর্যায়ে গুণবীজী উদ্ভিদে কীভাবে বীজের সৃষ্টি হয় সে সম্বন্ধে আলোচনা করুন।
2. সম্যল ও অসম্যল বীজ কাদের বলা হয়? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করুন।
3. একটি দ্বিবীজপত্রী অসম্যল বীজের চিত্রসহ গঠন বর্ণনা করুন।
4. একটি দ্বিবীজপত্রী সম্যল বীজের চিত্রসহ গঠন বর্ণনা করুন।
5. একটি একবীজপত্রী সম্যল বীজের গঠন চিত্রসহ বিবৃত করুন।
6. টীকা লিখুন :
(a) সম্যল বীজ, (b) অসম্যল বীজ, (c) পেরিস্পার্ম, (d) ক্যারাঙ্কল, (e) ক্যারিঅপসিস, (f) স্কুটেলাম, (g) কোলিওপটাইল, (h) ডেলটয়েড স্থান।

6.7 উত্তরমালা

অনুশীলনী

1. (a) থাকে
(b) একটিমাত্র বীজপত্র
(c) জগমুকুল
(d) কোলিওপটাইল
(e) মাইক্রোপাইল
2. (a) ডিম্বক
(b) পরিষ্ণ বা পেরিস্পার্ম
(c) ক্যারাঙ্কল
(d) ভুট্টা
(e) সস্যের
(f) জগ

সর্বশেষ প্রণাবলির উত্তর

1. সমগ্র অংশটি 6.2 অংশের আলোচনায় পাবেন।
2. 6.3 অংশের দ্বিতীয় অনুচ্ছেদ দেখুন।

3. সচিত্র 6.4.1 অংশটি দেখুন।

4. সচিত্র 6.4.2 অংশটি দেখুন।

5. 6.4.3 অংশের সচিত্র আলোচনায় পাবেন।

6. টীকা :

(a) 6.3 অংশের দ্বিতীয় অনুচ্ছেদ দেখুন।

(b) 6.3 অংশের দ্বিতীয় অনুচ্ছেদ দেখুন।

(c) 6.3 অংশের শেষ অনুচ্ছেদ দেখুন।

(d) 6.4.2 অংশের প্রথম অনুচ্ছেদ দেখুন।

(e) 6.4.3 অংশের প্রথম অনুচ্ছেদ দেখুন।

(f) 6.4.3 অংশের দ্বিতীয় অনুচ্ছেদ দেখুন।

(g) 6.4.3 অংশের দ্বিতীয় অনুচ্ছেদ দেখুন।

(h) 6.4.3 অংশের শেষ অনুচ্ছেদ দেখুন।

একক 7 □ ফল

গঠন

- 7.1 প্রস্ভাবনা
উদ্দেশ্য
- 7.2 গুপ্তবীজী উদ্ভিদে ফল সৃষ্টির বর্ণনা
- 7.3 একটি আদর্শ ফলের গঠন
- 7.4 ফলের প্রকারভেদ
 - 7.4.1 একক ফল
 - 7.4.2 গুচ্ছিত ফল
 - 7.4.3 যৌগিক ফল
- 7.5 ছকের মাধ্যমে বিভিন্ন প্রকার ফলের শ্রেণিবিভাগ
- 7.6 সারাংশ
- 7.7 সর্বশেষ প্রণাবলী
- 7.8 উত্তরমালা

7.1 প্রস্ভাবনা

উদ্ভিদজগতে শুধুমাত্র গুপ্তবীজী উদ্ভিদেরাই (Angiosperm) গঠন করতে সক্ষম হয় এবং নিষেকের (Fertilization) পরে একটি ফুলের নিষিক্ত ডিম্বাশয়টি (Ovary) ফলে রূপান্তরিত হয়। একটি ফল প্রকৃতপক্ষে হল পরিণত ও নিষিক্ত ডিম্বাশয় যা এক বা একাধিক বীজ (Seed) ধারণ করে। কোন কোন সময় ডিম্বাশয় ছাড়া ফুলের অন্য কোন অংশ ফল গঠনে সহায়তা করে থাকে। একটিমাত্র ফুলের ডিম্বাশয় থেকে এই ফল উৎপন্ন হলে তাকে যথার্থ ফল বা প্রকৃত ফল (true fruit) বলে আবার ডিম্বাশয় ছাড়া ফুলের অনাবশ্যিক অংশ (accessory parts) ফল গঠনে অংশগ্রহণ করলে তাকে অপ্রকৃত ফল (false fruit) বলে।

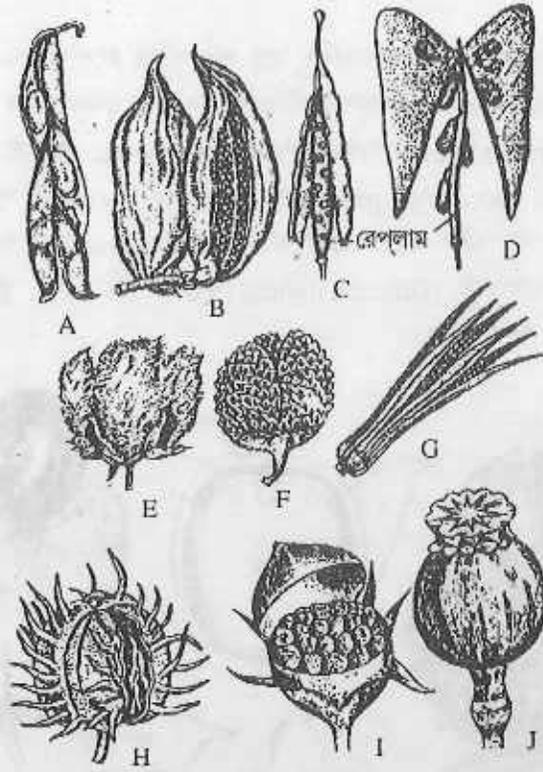
এই এককটি পাঠ করে আমরা এই ফলের গঠন বিষয়ে জানব এবং প্রকৃত ফলসহ বিভিন্ন ফলের শ্রেণিবিভাগ জানতে পারব। একক ফল (simple fruit), গুচ্ছিত ফল (aggregate fruit) এবং যৌগিক ফল (multiple fruit) কাদের বলে তাও বিশদভাবে ব্যাখ্যা করা হবে এই এককটিতে।

উদ্দেশ্য

এই এককটি পাঠ করে আপনি—

- ফল কী এবং কখন ও কীভাবে ফলের সৃষ্টি হয় তা জানতে পারবেন।
- ফলের শ্রেণিবিভাগ কিভাবে করা হয় তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

- একটি আদর্শ ফলের বিভিন্ন অংশ বর্ণনা করতে পারবেন।
- একটি ফল প্রকৃত না অপ্রকৃত তা বুঝতে সক্ষম হবেন।
- কীভাবে বীজবিহীন ফল উৎপন্ন হয় তা বুঝিয়ে দিতে পারবেন।
- কিছু বিশেষ ধরনের ফলের সচিত্র বর্ণনা দিতে পারবেন।



চিত্র নং - 7.1 : বিভিন্ন প্রকারের বিদারী ফল

- A. সিমের লিগিউম, B. আকন্দের ফলিকল, C. সরিষার সিলিকুয়া, D. ক্যাপসেলার সিলিকুয়ালা, E. তুলার ক্যাপসিউল, F. ধুতুরার সেপ্টিফ্রেগাল ক্যাপসিউল, G. টেঁড়ের লকিউলিসাইডাল ক্যাপসিউল, H. রেড়ির সেপ্টিসাইডাল ক্যাপসিউল, I. মোরগঝুঁটির সারকামসিসাইল ক্যাপসিউল, J. আফিং-এর পোরোসাইডাল ক্যাপসিউল।

7.2 গুণ্ডবীজী উদ্ভিদের কিভাবে ফল সৃষ্টির বর্ণনা

গুণ্ডবীজী উদ্ভিদের (angiosperm) নিষেকের ((fertilization) পরে ডিম্বাশয়টির (ovary) পরিবর্তন ঘটতে থাকে এবং এটি আকারে বড় হয়ে ফল গঠন করে। এই আকারে বড় হবার পিছনে ডিম্বাশয়ের অভ্যন্তরের কোষগুলি বিভিন্নভাবে কাজ করে থাকে। অনেক ক্ষেত্রে বহুকক্ষ বিশিষ্ট (multilocular) ডিম্বাশয় এককক্ষবিশিষ্ট (unilocular) একবীজী ফলে পরিণত হয়, আবার এক কক্ষবিশিষ্ট ডিম্বাশয় নতুন প্রাচীর (false partition wall) গঠন করে বহু কক্ষবিশিষ্ট বহুবীজী ফলে রূপান্তরিত হতে পারে। ডিম্বাশয়ের অভ্যন্তরস্থ কোষগুলি

জৈবনিক ক্রিয়ায় উদ্ভূত বিভিন্ন জৈব অ্যাসিড (organic acid) শর্করা (carbohydrate) অথবা স্নেহ জাতীয় (fatty substances) পদার্থ সংরক্ষণ করে ফলটির তিক্ততা, মিষ্টতা বা তৈলাক্ত স্বাদ প্রদান করে। ডিম্বাশয়ের মধ্যে অনেকসময় নতুন প্যারেনকাইমা কলার উদ্ভব হয় এবং এই কলায় প্রচুর পরিমাণে শর্করা বা অ্যাসিড সঞ্চিত থাকে। আবার, ডিম্বাশয়ের গাএটি রসালো বা শুষ্ক প্রকৃতির হতে পারে এবং তার ফলেও বিভিন্ন প্রকারের ফলের উদ্ভব হয়।

একটিমাত্র ফুলের একটিমাত্র ডিম্বাশয় রূপান্তরিত হয়ে ফল গঠিত হলে তাদের প্রকৃত ফল (true fruit) বলা হয় এবং এই প্রকৃত ফল গঠনের সময় ডিম্বাশয় ব্যতীত ফুলের অন্য কোন অংশ ফল গঠনে সহায়তা করে না। যেমন— আম (*Mangifera indica*), পেয়ারা (*Psidium guajava*) প্রভৃতি প্রকৃত ফল। আবার ডিম্বাশয় ছাড়া ফুলের অন্যান্য অংশ (accessory parts) যেমন বৃতি (calyx) বা পুষ্পমঞ্জরীর (inflorescence) পরিবর্তনের ফলে যেসকল ফল গঠিত হয়, তাদের অপ্রকৃত ফল (false fruit বা pseudocarp বা spurious fruit) বলা হয়। যেমন—চালতায় (*Dillenia indica*) ফুলের বৃতি এবং ডুমুরে (*Ficus cuneata*) সমগ্র পুষ্পমঞ্জরীটি ফলে পরিণত হয়ে থাকে।



চিত্র নং — 7.2 : কয়েক প্রকার নীরস অবিদারী ফল

A ও B ওকের নাট (A — সম্পূর্ণ ও B — লম্বচ্ছেদ), C. কাজুবাদামের নাট (লম্বচ্ছেদ)

আবার অনেকসময় নিষেক (fertilization) ছাড়াই ফল গঠিত হতে পারে। নিষেক ছাড়া ফল উৎপাদনের এই পদ্ধতিটিকে পার্থেনোকার্পি (*Parthenocarpy*) বলা হয়। এই জাতীয় ফলে কোন বীজ থাকে না। এর কারণ আগের পর্যায়ে (৬.১ এ) আমরা দেখেছি যে নিষেকের পরেই গুপ্তবীজী উদ্ভিদের ডিম্বকটি (ovule) বীজে রূপান্তরিত হয়ে থাকে। সেহেতু বীজবিহীন (seedless) ফলের চাহিদা বেশী, সেজন্য পার্থেনোকার্পি পদ্ধতির মাধ্যমে সৃষ্ট ফলের গুরুত্ব অপরিমীম। বিশ্বে উৎকৃষ্ট ফলের মধ্যে কলা, আনারস, আপেল, আঙ্গুর প্রভৃতি পার্থেনোকার্পি হেতু সৃষ্ট ফলের উদাহরণ। সাধারণত বিভিন্ন প্রকার উদ্ভিদ হরমোন (plant hormone)-এর প্রয়োগে এরকম ফল কৃত্রিম উপায়ে তৈরি করা হয়ে থাকে।

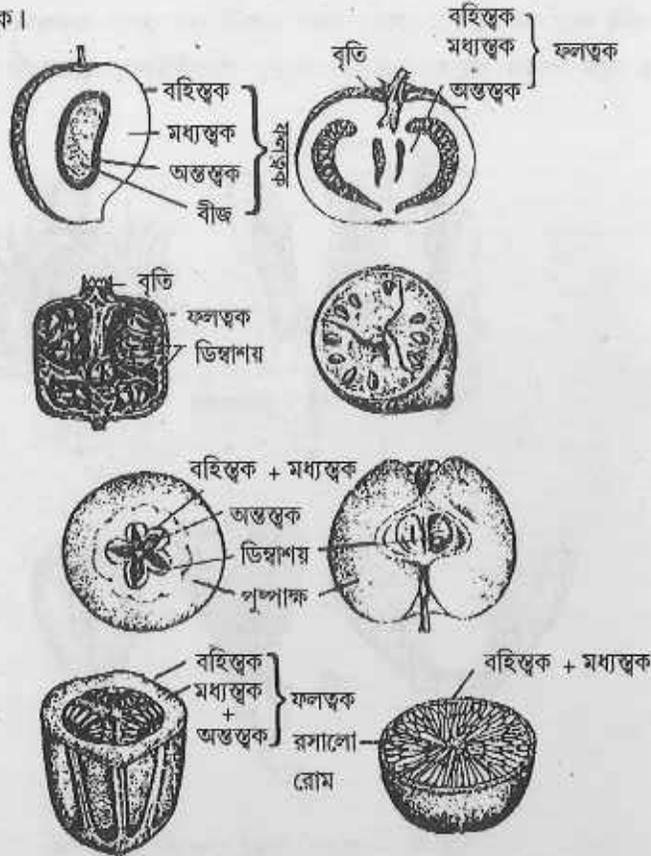
7.3 একটি আদর্শ ফলের গঠন

একটি আদর্শ ফলের প্রধানত দুইটি অংশ থাকে—

(a) ফলত্বক বা পেরিকার্প (Pericarp)—এটি ডিম্বাশয়ের (ovary) প্রাচীর থেকে উদ্ভূত হয়। এটি সাধারণত দুপ্রকারের হয়— সূক্ষ্ম ও শুষ্ক (dry) অথবা স্থূল ও রসালো (fleshy)। রসালো ফলত্বকের আবার তিনটি অংশ দেখা যায়—

(i) ফল বহিস্ত্বক বা এপিকার্প (epicarp) বা এক্সোকার্প (exocarp)—এটি ফলের সর্বাপেক্ষা বাইরের স্তর বা ফলের আবরণী।

(ii) ফল মধ্যস্ত্বক বা মেসোকার্প (mesocarp)—এটি ফল বহিস্ত্বকের পরবর্তী অংশ এবং এই স্তরটি সাধারণত রসালো হয়ে থাকে।



চিত্র নং - 7.3 : বিভিন্ন প্রকারের সরস অবিদারী ফল

A আমের ডুপ, B টমাটোর বেরী, C বেদানার ব্যালামুঠী, D. বেলের অ্যাক্সিসারকা, E ও F আপেলের পোম (E প্রস্থচ্ছেদ ও F লম্বচ্ছেদ) G. শশার পেপো, H. কমলালেবুর হেসপেরিডিয়াম

(iii) ফল অন্তস্ত্বক বা এন্ডোকার্প (endocarp)—এটি ফলত্বকের সর্বাপেক্ষা ভিতরের ত্বক এবং এটি সাধারণত পাথরের মত কঠিন হয়ে থাকে।

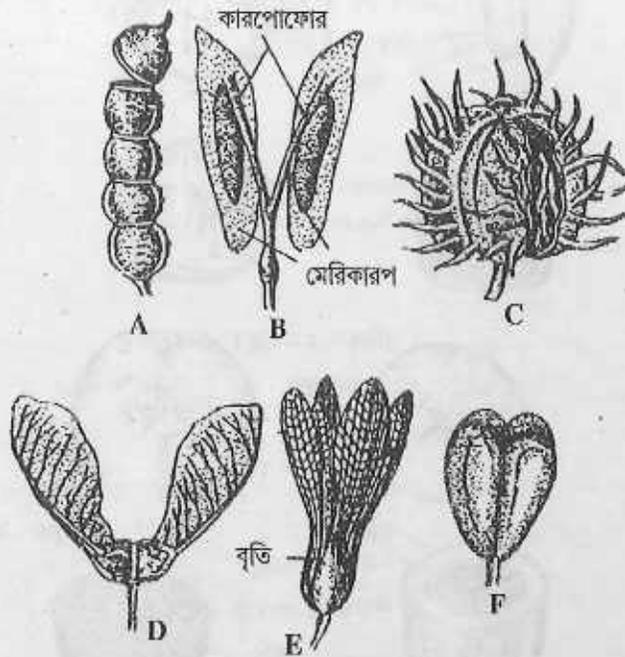
(b) বীজ — এক বা একাধিক ডিম্বক (Ovule) নিষিক্ত হয়ে বীজ গঠন করে। এরূপ এক বা একাধিক বীজ ফলের মধ্যে অবস্থান করে।

7.4 ফলের প্রকারভেদ

ফলকে প্রধানত তিনভাগে ভাগ করা হয়। যেমন—

1. একক ফল (simple fruit) — এক্ষেত্রে একটিমাত্র ফুলের ডিম্বাশয়টি (Ovary) নিষিক্ত (fertilized) হয়ে একটি মাত্র ফল উৎপন্ন করে। যেমন—আম, জাম, লিচু, ছোলা ইত্যাদি।

2. গুচ্ছিত ফল বা পুঞ্জীভূত ফল (aggregate fruit) — এক্ষেত্রে একটি ফুলের প্রতিটি গর্ভপত্র থেকে নিষেকের পর একটা করে ফল উৎপন্ন করে, অর্থাৎ একটি ফুল থেকে একগুচ্ছ ফল (taerio) উৎপন্ন হয় যা ঐ ফুলের বৃন্তের সঙ্গে সংযুক্ত থাকে। যেমন— আতা, কাঁঠালীচাঁপা, ছাগলবটী ইত্যাদি।



চিত্র নং — 7.4 : বিভিন্ন প্রকারের ভেদক ফল

A বাব্বার লোমেন্টাম, B মৌরীর ক্রোমোকর্প, C রেডির রেগমা, D মেপলের সামারা

E শালের সামার রেড, F রক্তদ্রোণের কারসেরল

3. যৌগিক ফল (multiple or composite fruit) — এক্ষেত্রে একটি ফুলের পরিবর্তে সমস্ত পুষ্পমঞ্জরী বা পুষ্পবিন্যাসটি (inflorescence) পরিবর্তিত হয়ে ফলে রূপান্তরিত হয় ও একটিমাত্র ফল গঠন করে। যেমন—ডুমুর, আনারস, কাঁঠাল, ইত্যাদি।

7.4.1 একক ফল (simple fruit) :

একটিমাত্র ফুলের নিখিজ ডিম্বাশয় থেকে একটিমাত্র ফল উৎপন্ন হলে তাকে একক ফল বা সিম্পল ফ্রুট (simple fruit) বলে। এই ফল সাধারণতঃ অধিগর্ভ ডিম্বাশয়ের (superior ovary) পরিবর্তনের মাধ্যমে সৃষ্টি হয়। ফলত্বক বা পেরিকার্পের গঠন অনুসারে একক ফলকে তিনভাগে ভাগ করা যায়। যথা—

(I) বিদারী (Dehiscent), (II) অবিদারী (Indehiscent), (III) ভেদক (splitting or schizocarpic)।

(I) বিদারী ফল (Dehiscent fruit) — এইপ্রকার ফলগুলি সর্বদাই শুষ্ক থাকে এবং পরিণত হলে পেরিকার্প বা ফলত্বক সহজেই বিদীর্ণ হয় এবং বীজগুলি চারিদিকে ছড়িয়ে পড়ে। বিদারী ফল প্রধানত চার প্রকারের হয়। যেমন—

(i) শিম্ব বা লিগিউম (Legume or pod)—এটি একটি শুষ্ক বহুবীজী বিদারী ফল। এই প্রকার ফলে এক কক্ষবিশিষ্ট ডিম্বাশয়টি পরিবর্তিত ও পরিবর্ধিত হয়ে দীর্ঘাকার এককক্ষবিশিষ্ট একটি ফল গঠন করে। পরিণতি লাভের পর ফলটির অক্ষীয় ও পৃষ্ঠীয় সন্ধি (ventral & dorsal suture), বিদীর্ণ হয়ে বীজ ছড়িয়ে পড়ে। মটর (Pisum sativum), সিম (Dolichos lablab) (চিত্র নং 7.1A দেখুন) প্রভৃতির ফল লিগিউম জাতীয়।

(ii) ক্যাপসিউল (Capsule)—এই প্রকার ফলের ডিম্বাশয়টি দুই বা তার বেশি যুক্তগর্ভপত্রী (syncarpellary) এবং বহুবীজযুক্ত। ফল পরিণত হলে বিভিন্নভাবে ফলত্বকের বিদারণ ঘটে এবং ফলত্বকের এই বিদারণ অনুযায়ী ক্যাপসিউল পাঁচ প্রকারের হয়।

A. লকিউলিসাইডাল (loculicidal) — এক্ষেত্রে ফলের বিদারণ প্রতিটি গর্ভপত্রের পৃষ্ঠীয় সন্ধি (dorsal suture) বরাবর হয়। যেমন— টেঁড়স (Abelmoschus esculentus) চিত্র : 7.1G দেখুন।

B. সেপ্টিসাইডাল (Septicidal) — এক্ষেত্রে ফলের বিদারণ প্রতিটি গর্ভপত্রের প্রান্ত (septa) বরাবর হয়। যেমন রেড়ি (Ricinus communis) চিত্র : 7.1H।

C. সেপ্টিফ্রেগ্যাল (Septifragal)—এক্ষেত্রে ফলের বিদারণ গর্ভপত্রের পৃষ্ঠীয় সন্ধি (dorsal suture) এবং প্রান্ত (septa) বরাবর হয় এবং বিদীর্ণ গর্ভপত্রগুলি বীজকে কেন্দ্রীয় অক্ষে সংযুক্ত রেখে বিদীর্ণ হয়। যেমন— ধুতুরা (Datura metel) চিত্র : 7.1F।

D. সারকামসিসাইল (circumscissile)—এক্ষেত্রে ফলের বিদারণ অনুপ্রস্থে (transverse) ঘটে এবং এই কারণে ফলের উপরিভাগটি ঢাকনা (lid)-এর মতন ফুলে যায় এবং ভিতরের বীজগুলি উন্মুক্ত হয়ে যায়। এই জাতীয় ফলকে পিক্সিস (pyxis) বলা হয়। যেমন— মোরগঝুঁটি (celosia cristata) চিত্র : 7.1I।

E. পোরোসাইডাল (porocidal) — এক্ষেত্রে ফলের বিদারণ গর্ভপত্রের উপরে অবস্থিত ছিদ্রের (pore) মাধ্যমে ঘটে থাকে। ছিদ্রের সংখ্যা এক বা একাধিক হতে পারে। যেমন—আফিং (Papaver somniferum) চিত্র 7.1J।

(iii) ফলিকুল (Follicle) — এইপ্রকার ফলের ডিম্বাশয় সাধারণত দুটি এবং আংশিক মুক্তগর্ভপত্রী। এই জাতীয় ফল লিগিউম (legume)-এর বৈশিষ্ট্যযুক্ত হলেও পরিণত ফল কেবলমাত্র অক্ষীয় সন্ধি (ventral suture) বরাবর বিদীর্ণ হয়। ডিম্বাশয় দুটি থাকার দরুন সর্বদাই ফলদুটি একত্রে থাকে। যেমন—আকন্দ (Calotropis procera), ছাতিম (Alstonia scholaris) ইত্যাদি।

(iv) সিলিকুয়া (siliqua)—এই প্রকার ফলের ডিম্বাশয়টি দুই গর্ভপত্রী (bicarpellary), কিন্তু এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট (one chambered)। কক্ষটি দেখতে দুটি বলে মনে হয়, যেহেতু এটি মধ্যভাগে রেপলাম (replum) নামে একটি পাতলা প্রাচী দ্বারা দ্বিধা-বিভক্ত থাকে। পরিণত হলে ফলটির ফলত্বক (pericarp) নীচে থেকে উপরদিকে বিদীর্ণ হয়, কিন্তু বীজগুলি রেপলাম এ আটকিয়ে থাকে। যেমন—মূলা (Raphanus sativus), সরিষা (Brassica napus) চিত্র : 7.1C ইত্যাদি।

সিলিকুয়ার বৈশিষ্ট্যযুক্ত কয়েকটি মাত্র বীজযুক্ত ছোট ও স্থূল ফলকে সিলিকুলা (silicula) বলা হয়। ক্যাপসেলা (capsella bursa pastoris) সহ ব্রাসিকেসী (Brassicaceae) গোত্রভুক্ত বেশ কিছু উদ্ভিদের এই ধরনের ফল দেখা যায়। চিত্র : 7.1D।

(II) অবিদারী ফল (Indehiscent fruit) — এই প্রকার ফলগুলি পরিণত হলেও সহজে বিদীর্ণ হয় না। শুধুমাত্র ফলত্বক পচে গেলে অথবা অন্য কোন কারণে নষ্ট হয়ে গেলে ফলের মধ্যকার বীজগুলি বাইরে আসতে পারে। বেশিরভাগ অবিদারী ফলই একবীজ বিশিষ্ট হয়। অবিদারী ফল মূলত দু'প্রকারের হয়। যেমন—

(i) নিরস অবিদারী ফল (Dry indehiscent fruit)—এটি আবার কয়েক প্রকারের হয়ে থাকে—

A. অ্যাকীন (Achene)—ফুলের একটিমাত্র ডিম্বাশয় (ovary) থেকে গঠিত এক কক্ষ ও একবীজ বিশিষ্ট ফলকে অ্যাকীন বলে। এই প্রকার ফলের ফলত্বকটি অত্যন্ত পাতলা হয় এবং বীজত্বক থেকে পৃথক অবস্থায় থাকে। যেমন— ছাগলবটী (Clematis gouriana), কালজিরা (Nigella sativa) ইত্যাদি।

B. ক্যারিঅপসিস (Caryopsis) — অ্যাকীনের মত এই প্রকার ফলও একক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট একটিমাত্র বীজযুক্ত এবং একটিমাত্র ডিম্বাশয় থেকে গঠিত হলেও এক্ষেত্রে ফলের ফলত্বক ও বীজত্বক পরস্পর সংযুক্ত থাকে। অধিকাংশ শস্য জাতীয় উদ্ভিদের ফলই ক্যারিঅপসিস প্রকৃতির। যেমন—ধান (Oryza sativa) (চিত্র 6.4.3a), গম (Triticum aestivum), ভুট্টা (Zea mays) (চিত্র : 7.2c) ইত্যাদি।

C. নাট (Nut)—বহু কক্ষবিশিষ্ট ডিম্বাশয়ের পরিবর্তনের কারণে যে এক-কক্ষবিশিষ্ট ও শক্ত পেরিকার্প-সমন্বিত ফল সৃষ্ট হয়, তাকে নাট বলে। এই জাতীয় ফলের ফলত্বক সাধারণতঃ মোটা ও কাঠের মতন হয়। যেমন—কাজু (Anacardium occidentale) (চিত্র : 7.2c) গর্জন (Dipterocarpus turbinatus), ওক (Quereus indica) [চিত্র : 7.2A ও 2B] ইত্যাদি।

D. সিপসেলা (Cypsella) — দুইটি ডিম্বাশয়ের দুটি যুক্তগর্ভপত্রের পরিবর্তনের ফলে এক কক্ষবিশিষ্ট ও একটিমাত্র বীজযুক্ত যে ফল সৃষ্ট হয়, তাকে সিপসেলা বলে। এই প্রকার ফলে ফলত্বক ও বীজত্বক আলাদাভাবে থাকে। যেমন— সূর্যমুখী (Helianthus annuus), গাঁদা (Tagetes patula) ইত্যাদি।

E. ইউট্রিকল (Utricle) — এই প্রকার ফল এক কক্ষবিশিষ্ট হলেও এতে বীজের সংখ্যা একের থেকে বেশি থাকে। এক্ষেত্রে ডিম্বাশয়টি একগর্ভপত্রী হয়ে থাকে। যেমন—পুঁই (Basella rubra), বেথুয়া শাক (Chenopodium album)।

(ii) সরস অবিদারী ফল (Fleshy indehiscent fruit) — এটি আবার কয়েক প্রকারের হয়ে থাকে।

A. ড্রুপ (Drupe) — এই প্রকারের ফল এক বা একাধিক প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট এবং এক বা একাধিক বীজযুক্ত

এবং ফলের ডিম্বাশয়টি এক থেকে বহু গর্ভপত্রী (polycarpellary) এবং অধিগর্ভ (superior) হয়। এক্ষেত্রে ফলত্বকটি ফলবহিস্ত্বক বা এক্সোকার্প (exocarp), ফলমধ্যস্ত্বক বা মেসোকার্প (mesocarp) এবং ফল অন্তস্ত্বক বা এন্ডোকার্পে (endocarp) বিভক্ত থাকে। এরমধ্যে চক্চকে ফলবহিস্ত্বকটি ফলের খোসা গঠন করে, মধ্যস্ত্বক রসালো অথবা তন্তুময় এবং অন্তস্ত্বকটি শক্ত ও কাঠের মত হয়। শক্ত এন্ডোকার্পের জন্য এধরনের ফলকে স্টোনি ফ্রুট (stony fruit) বলা হয়। যেমন— আম (Mangifera indica), চিত্র : 7.3A) কুল (Zizyphus mauritiana), নারকেল (Cocos nucifera) ইত্যাদি।

B. বেরী (Berry)— এই প্রকারের ফল সাধারণতঃ বহুবীজী এবং ডিম্বাশয়টি এক থেকে বহুগর্ভপত্রী (polycarpellary), অধিগর্ভ (superior) বা অধোগর্ভ (inferior) প্রকৃতির হয়। এক্ষেত্রে ফলের বহিস্ত্বকটি খুবই পাতলা হয় এবং ফলমধ্যস্ত্বকের সঙ্গে অন্তস্ত্বকটি একত্রিত হয় শাঁসালো বা রসালো অংশের সৃষ্টি করে এবং বীজগুলি এর মধ্যে সজ্জিত থাকে। যেমন—টম্যাটো (Lycopersicon esculentum) চিত্র : 7.3B, বেগুন (Solanum melongena), কলা (Musa paradisiaca) ইত্যাদি।

C. ব্যালায়ুস্টা (Balausta) — অনেকগুলি যুক্ত গর্ভপত্র থেকে এ জাতীয় ফল সৃষ্টি হয় এবং এই ফল বহু কক্ষবিশিষ্ট ও বহুবীজী। এই প্রকার ফলের ত্বক (pericarp) শক্ত হয় এবং বীজগুলি ফলত্বকের ভিতরের দিকে অনির্দিষ্টভাবে প্রোথিত থাকে। যেমন— বেদানা (Punica grantatum) চিত্র : 7.3C)

D. অ্যাম্ফিসারকা (Amphisarca) — এই জাতীয় ফল একাধিক যুক্ত গর্ভপত্র অধিগর্ভ (superior) ডিম্বাশয় থেকে উদ্ভূত হয়। এই প্রকার ফলের ত্বক (pericarp) শক্ত ও কাঠিল হয় এবং এর ভিতরের অংশ ফলের শাঁস গঠন করে। বীজের চারপাশে যে আঠালো পদার্থ থাকে তা প্রকৃতপক্ষে বীজ আবরণী বা টেস্টা (testa)। যেমন— বেল (Aegle marmelos) (চিত্র : 7.3D)।

E. পোম (Pome) — দুই বা ততোধিক গর্ভপত্রী ও অধোগর্ভ (inferior) ডিম্বাশয় থেকে এইপ্রকার ফল সৃষ্টি হয়। এইজাতীয় ফলের বহিস্ত্বক সূক্ষ্ম, মধ্যস্ত্বক স্থূল ও রসালো এবং অন্তস্ত্বক হাড়ের মত শুষ্ক ও শক্ত অংশ দিয়ে গঠিত। ফলের রসালো অংশটি পুষ্পাক্ষের (thalamus) রূপান্তরের ফলে গঠিত হয় বলে এইপ্রকারের ফল অসত্য বা ফল্‌স ফ্রুট (false fruit)-এর পর্যায়ভুক্ত। যেমন— আপেল (Malus sylvestris) (চিত্র : 7.3E ও 7.3F)।

F. পেপো (Pepo) — এই প্রকার ফল তিনটি যুক্ত গর্ভপত্রী অধোগর্ভ (inferior) ডিম্বাশয়ের পরিবর্তনের ফলে সৃষ্টি হয়। ফল-বহিস্ত্বকটি অপেক্ষাকৃত স্থূল ও শক্ত এবং বীজগুলি অমরার (placenta) সঙ্গে যুক্ত থাকে। যেমন— লাউ (Lagenaria Siceraria), কুমড়া (Cucurbita Pepo), শশা (Cucumis Sativus) (চিত্র : 7.3G) ইত্যাদি।

G. হেসপেরিডিয়াম (Hesperidium) — এই প্রকারের ফল বহুপ্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট এবং ডিম্বাশয়টি বহুগর্ভপত্রী (polycarpellary), অধিগর্ভ (superior)। এজাতীয় ফলে অক্ষীয় অমরাবিন্যাস (axile placentation) পরিলক্ষিত হয়। ফলের বহিস্ত্বকটি শক্ত হয়ে আবরণ তৈরি করে, মধ্যস্ত্বকটি আঁশযুক্ত এবং বহিস্ত্বকের সঙ্গে সংযুক্ত থাকে। ফলের অন্তস্ত্বকটির ভিতরের প্রাচীর থেকে রোমশ রসালো অংশ উৎপন্ন হয় এবং এগুলি কতগুলি কোয়ারী আকারে সজ্জিত থাকে। যেমন— পাতিলেবু (Citrus aurantium), কমলালেবু (Citrus reticulata) (চিত্র : 7.3H) ইত্যাদি।

(iii) সাইজোকার্পস বা ভেদক ফল (Schizocarpic or splitting fruits) — এই প্রকার ফলে ফলত্বক বহু অংশে বিদীর্ণ হয়ে যায় এবং প্রতিটি অবিদারী (indehiscent) অংশে একটিমাত্র করে বীজ থাকে। পরে এই অংশটি খুলে যায় ও বীজটি মুক্ত হয়। এই ছোট ছোট অংশগুলিকে মেরিকার্প (mericarp) বলে। ভেদক ফল বিভিন্ন প্রকারের হতে পারে—

A. ক্রিমোকার্প (Cremocarp) — এটি একটি গুচ্ছ দুইবীজযুক্ত ফল। দুইটি যুক্তগর্ভপত্র থেকে সৃষ্ট দুই কক্ষবিশিষ্ট এই ফলটি পরিণত হলে উপর থেকে নিচের দিকে দুটি অংশে বিদীর্ণ হয় এবং বীজগুলি মধ্যভাগে অবস্থিত দীর্ঘকায় কার্পোফোর (carpophore) নামক পুষ্পাঙ্কের (thalamus) গায়ে সংলগ্ন থাকে। যেমন ধনে (Coriandrum Sativum), মৌরী (Foeniculum vulgare) (চিত্র : 7.4B ইত্যাদি)।

B. লোমেন্টাম (Lomentum) — এইপ্রকার ফলে একগর্ভপত্রী ডিম্বাশয়টি পরিবর্তিত ও দীর্ঘাকার হয়ে বীজগুলিকে খাঁজযুক্ত ফলত্বক দ্বারা আবৃত করে রাখে। এইজাতীয় ফল অনুপ্রস্থে কয়েকটি অংশে বিদীর্ণ হয় এবং প্রতিটি অংশে একটি করে বীজ থাকে। যেমন— বাব্বা (Acacia arabica) (চিত্র : 7.4A) লজ্জাবতী (Mimosa pudica) ইত্যাদি।

C. সামারা (Samara) — এই প্রকার ফল দুই বা তার বেশী যুক্ত গর্ভপত্র ডিম্বাশয় থেকে দুই বা ততোধিক কক্ষবিশিষ্ট পক্ষযুক্ত অর্থাৎ পাখা-সমন্বিত (winged) হয়ে থাকে। এই পাখাগুলি ফলবহিস্ত্রক (epicarp) থেকে উদ্ভূত হয় এবং ফলটি পরিণত হলে একটি করে বীজ সমন্বিত অংশে ভেঙে যায়। যেমন মেপল (Acer caesium) (চিত্র : 7.4D), মাধবীলতা (Hiptage madhablata) ইত্যাদি।

D. সামারয়েড (Samaroid) — শাল (Shorea robusta) ও অন্যান্য কয়েকটি ডিপ্টেরোক্যাপেসী (Dipterocarpaceae) গোত্রভুক্ত উদ্ভিদের ফলে 'সামারা' ফলের মত পাখা (wing) দেখা যায়। কিন্তু এইপ্রকার ফলের পাখাটি স্থায়ী বৃতি (sepal) থেকে উদ্ভূত হয়। এইজাতীয় ফলকে সামারার ন্যায় বা সামারয়েড (samaroid) ফল বলা হয়। (চিত্র 7.4E) ইত্যাদি।

E. রেগমা (Regma) — এইপ্রকার ফল সাধারণত তিনটি বা পাঁচটি যুক্ত গর্ভপত্রী ও অধিগর্ভ (superior) ডিম্বাশয় থেকে উদ্ভূত হয়। ফলটি তিন অথবা পাঁচ কক্ষবিশিষ্ট হয় এবং গর্ভপত্রের সমসংখ্যায় ফলটি বিদীর্ণ হয় এবং এর প্রতিটি অংশকে কক্কি (cocei) বলে। প্রতিটি কক্কি একটি বা দুটি বীজবিশিষ্ট হয়ে থাকে। যেমন— রেড়ি (Ricinus communis) (চিত্র : 7.4C)।

F. কারসেরুল (Carcerule) — এই প্রকার ফল দ্বি-গর্ভপত্রী ও অধিগর্ভ (superior) ডিম্বাশয় থেকে সৃষ্ট হয়। পরিণত হলে ফলটি ভিভিহীন প্রাচীর দ্বারা চারটি কক্ষবিশিষ্ট হয়ে যায় এবং চারটি অংশে বিদীর্ণ হয় এবং প্রতিটি অংশে একটি করে বীজ থাকে। যেমন— তুলসী (Ocimum Sanctum), রক্তদ্রোণ (Leonurus Sibiricus) (চিত্র : 7.4F) ইত্যাদি।

7.4.2 গুচ্ছিত ফল (Aggregate Fruit) :

যখন একটি ফুলের মুক্তগর্ভপত্রী (apocarpous) স্ত্রীস্বকের প্রতিটি গর্ভপত্র থেকে নিষেকের (fertilization) পর একটা করে ফলে উৎপন্ন হয়, অর্থাৎ প্রতিটি ফুল থেকে একগুচ্ছ ফল উৎপন্ন হয় এবং ফলগুলি ঐ নির্দিষ্ট

ফুলের বৃন্তের (stalk) সঙ্গে সংযুক্ত থাকে, তখন তাকে গুচ্ছিত ফল বা পুঞ্জীভূত ফল (aggregate fruit) বলা হয়। ফলের এই গুচ্ছাকার অবস্থাকে ইটোরিও (etaerio) বলে। গুচ্ছের প্রতিটি ফলের প্রকৃতি অনুসারে এটি কয়েক ধরনের হয়ে থাকে। যেমন—

(i) বেরীর ইটোরিও (Etaerio of berries) — এক্ষেত্রে গুচ্ছের প্রতিটি ফলের প্রকৃতি বেরীর মতন হয়। যেমন— আতা (Annona squamosa) (চিত্র : 7.5A ও 7.5B), দেবদারু (Polyalthia longifolia) (চিত্র : 7.5C) ইত্যাদি।

(ii) ফলিকলের ইটোরিও (Etaerio of follictes) — এক্ষেত্রে গুচ্ছের প্রতিটি ফলের প্রকৃতি ফলিকলের মতন হয়। যেমন— স্বর্ণচাঁপা (Michelia Champaka), উদয়পদ্ম (Magnolia grandiflora) (চিত্র : 7.5D) ইত্যাদি।

(iii) ড্রুপের ইটোরিও (Etaerio of Drupes) — এক্ষেত্রে গুচ্ছের প্রতিটি ফলের প্রকৃতি ড্রুপের মতন হয়। যেমন— স্ট্রবেরী (Fragaria vesca), হীরাচূড়া (Rubus idaeus) (চিত্র : 7.5E ও 7.5F) ইত্যাদি।

(iv) অ্যাকীনের ইটোরিও (Etaerio of Achenes) — এক্ষেত্রে গুচ্ছের প্রতিটি ফলের প্রকৃতি অ্যাকীনের মতন হয়। যেমন— ছাগলবটী (Clematis gouriana), নারভেলিয়া (Narvelia Zeylanica) (চিত্র : 7.5G ও 7.5H) ইত্যাদি।

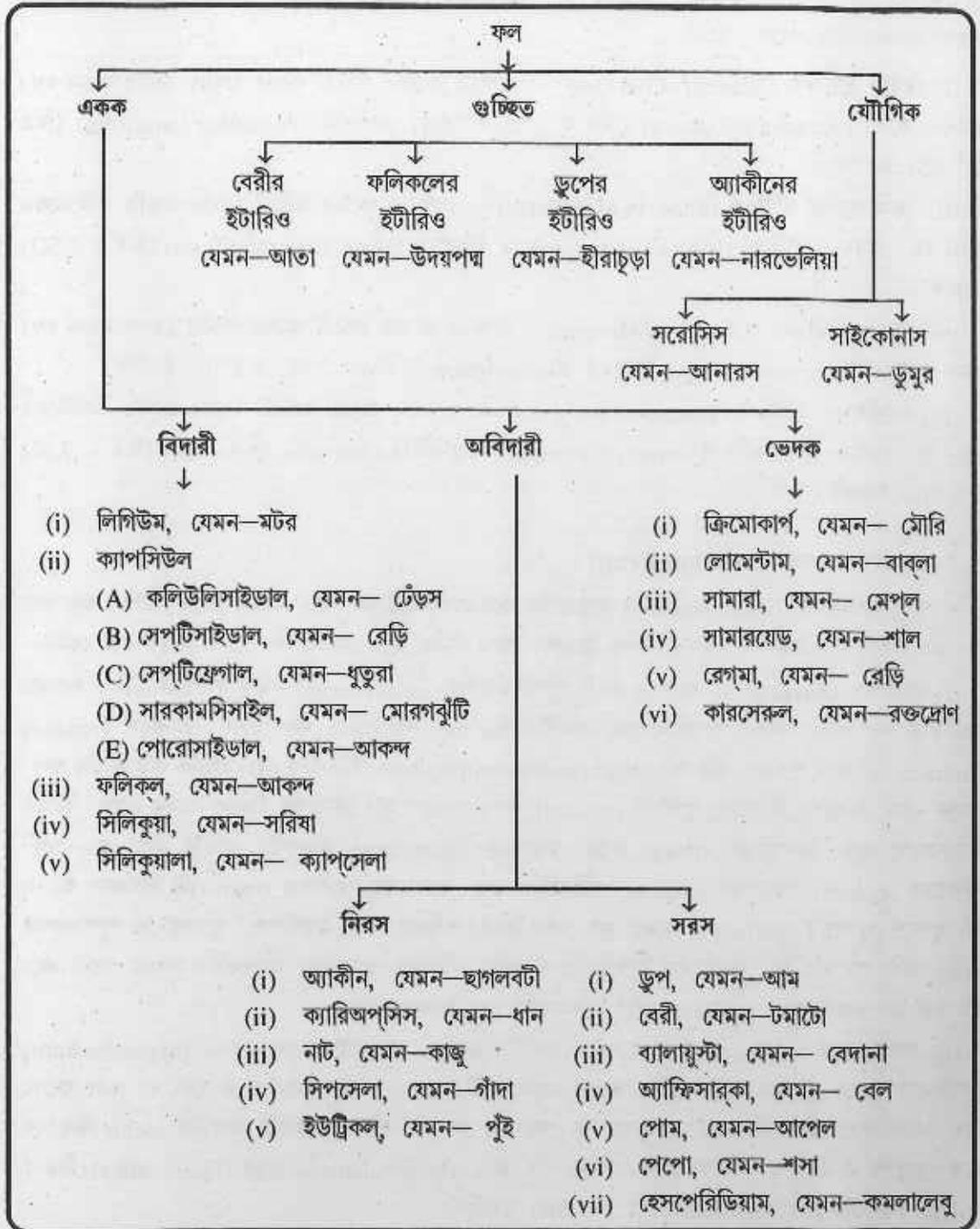
7.4.3 যৌগিক ফল (Multiple Fruit) :

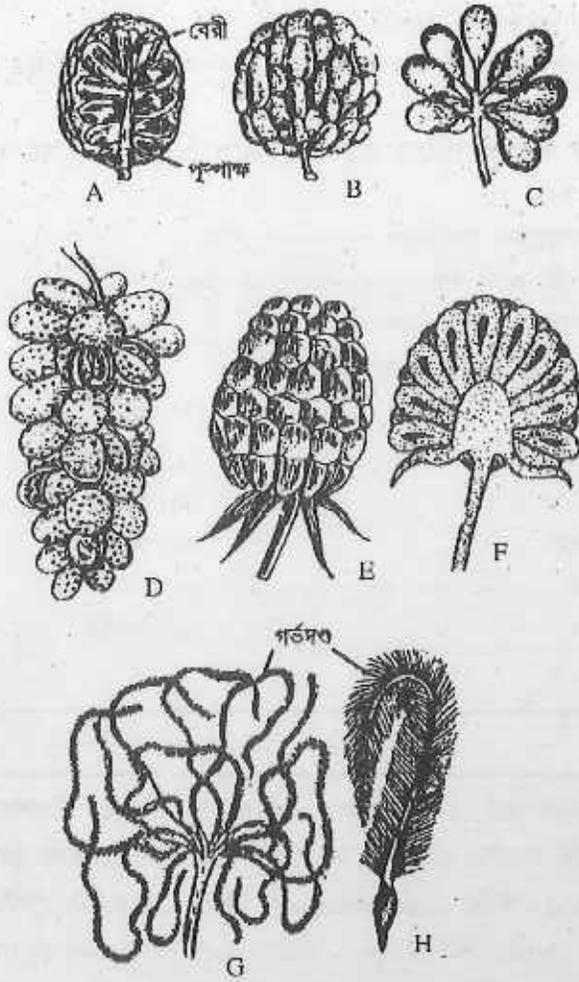
সমগ্র পুষ্পবিন্যাসটি (inflorescence) রূপান্তরিত হয়ে একটিমাত্র ফল গঠন করলে তাকে যৌগিক ফল বলা হয়। এই প্রকার ফল একাধিক ফুলের নিখিঞ্জ ডিম্বাশয় থেকে গঠিত হয়। যৌগিক ফল দুই প্রকারের হয়। যেমন—

(i) সরোসিস (Sorosis) — এক্ষেত্রে একটি পুষ্পবিন্যাসের (inflorescence) সমস্ত ফুলগুলি মিলিত অবস্থায় একটিমাত্র ফল গঠন করে। পুষ্পবিন্যাসের অক্ষটিও (rachis) ফল গঠনে অংশ নেয়। আনারস (Ananas Comosus) (চিত্র : 7.6A), কাঁঠাল (Artocarpus heteroiphyllus) (চিত্র : 7.6B) প্রভৃতি এই জাতীয় ফল। 'কোয়া' নামে অভিহিত কাঁঠালের পুষ্পপুট (perianth) গুলি রসালো হয়ে ভিতরের বীজকে আবদ্ধ রাখে। বীজের আবরণরূপে সূক্ষ্ম বীজবহিস্তক (testa) থাকে। ফলত্বকের (pericarp) আবরণীর প্রতিটি কাঁটা এক-একটি গর্ভপত্রের (carpel) গর্ভমুণ্ডের (stigma) পরিবর্তিত রূপ, আনারসে মঞ্জরীদণ্ড (rachis) টি দীর্ঘাকার হয় ও এটি দুপাশে পুষ্পপুট (perianth) সমেত ফুল বহন করে। পরিণত ফলে মঞ্জরীদণ্ড, পুষ্পপুট ও পুষ্পধরপত্র (bract) গুলি রসালো হয়। ফলত্বকের উপরে 'চোখ' নামে অভিহিত গোলাকার অংশগুলির সংখ্যা গণনা করে বলা যায় যে মঞ্জরীদণ্ডের (rachis) ওপর কতকগুলি ফুল সজ্জিত ছিল।

(ii) সাইকোনাস (Syconus) — এক্ষেত্রে ফলটি উদুমুর বা হাইপ্যানথোডিয়াম (hypanthodium) পুষ্পবিন্যাস থেকে সৃষ্ট হয়। এই জাতীয় ফলের মঞ্জরীদণ্ডটি (rachis) গোলাকার ও রসালো হয় এবং ফলের সরস অংশে রূপান্তরিত হয়। এই গোলাকার বা পেয়ালার আকৃতিবিশিষ্ট পুষ্পমঞ্জরী অক্ষটির (rachis) ভিতরের দিকে পুংপুষ্প ও স্ত্রীপুষ্প সজ্জিত থাকে। যেমন— বট (Ficus benghalensis), ডুমুর (Ficus cunea) (চিত্র : 7.6C), ডরস্টেনিয়া (Dorstenia) (চিত্র : 7.6D) ইত্যাদি।

7.5 ছকের মাধ্যমে বিভিন্ন প্রকার ফলের শ্রেণিবিভাগ





চিত্র নং — 7.5 : বিভিন্ন প্রকার গুচ্ছিত ফল

- A ও B আতার বেরীর ইটোরিও (A লম্বচ্ছেদ ও B সম্পূর্ণ), C দেবদারুর বেরীর ইটোরিও,
D. উদয়পদ্মের ফলিকলের ইটোরিও, E ও F হীরাচূড়ার ডুপের ইটোরিও (E সম্পূর্ণ ও F লম্বচ্ছেদ),
G ও H নারভেলিয়ার আকিনের ইটোরিও (G সম্পূর্ণ ও H একটি বর্ধিত গর্ভদণ্ড)

অনুশীলনী

উপরের অংশগুলি যদি আপনি ঠিকমতন পড়ে থাকেন, তাহলে নীচের প্রশ্নগুলির উত্তর দিতে আপনার অসুবিধা হবার কথা নয়।

1. সঠিক উত্তরটিতে দাগ দিন :

- (a) ফল হল একটি পরিণত ফুলের নিষিক্ত ডিম্বক / ডিম্বাশয়।
(b) আপেল, ডুমুর, চালতা প্রভৃতি প্রকৃত / অপ্রকৃত ফল।

- (c) আমের মেসোকার্প / এন্ডোকার্প অংশটি রসালো।
 (d) একটি ফুলের সমগ্র পুষ্পবিন্যাসটি ফলে রূপান্তরিত হলে সেই ফলকে গুচ্ছিত ফল / যৌগিক ফল বলা হয়।

(e) সাইজোকর্পিক ফলের ফলত্বক পরিণত হলে বহু অংশে বিদীর্ণ হয় / হয় না।

2. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

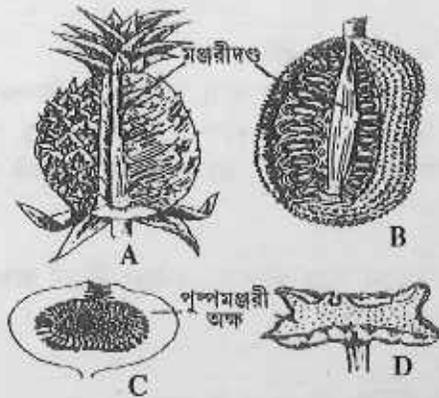
- (a) নিষেক ছাড়া ফল উৎপাদনের পদ্ধতিকে ——— বলে।
 (b) একটি আদর্শ ফলের দুটি অংশ হল ——— ও ———।
 (c) ফলের গুচ্ছাকার অংশকে ——— বলা হয়।

3. ডানদিকের অংশটির সঙ্গে বামদিকের অংশটি মেলান।

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

7.6 সারাংশ

সাধারণভাবে বলা যায় ফল হল একটি ফুলের নিষিক্ত ও পরিণত ডিম্বাশয় (ovary)। নিষেকের (fertilization) পরে ডিম্বাশয়টি আকারে বড় হয়ে ফল গঠন করে এবং এই সময় ডিম্বাশয়ের কোষগুলি জৈব অম্ল বা অ্যাসিড (organic acid) শর্করা (carbohydrate) অথবা স্নেহজাতীয় পদার্থ (fatty substances) সংরক্ষণ করে ফলটিকে তিক্ত (bitter) মিষ্টি (sweet), অম্ল (sour) কিংবা তৈলাক্ত (oily) স্বাদ প্রদান করে। এইপ্রকার পরিবর্তন ঘটানোর সঙ্গে সঙ্গে বিভিন্ন প্রকার ফলের সৃষ্টি হয়।



চিত্র নং — 7.6 : বিভিন্ন প্রকার যৌগিক ফল

A আনারসের সরোসিস, B কাঁঠালের সরোসিস, C ডুমুরের সাইকোনাস, D ডরস্টেনিয়ার সাইকোনাস

একটিমাত্র ফুলের ডিম্বাশয়ের পরিবর্তনের ফলে যেসব ফল গঠিত হয়, তাদের যথার্থ ফল (true fruit) বলে। যেমন— আম (Mangifera indica), মটর (Pisum sativum) ইত্যাদি। আবার ডিম্বাশয় ছাড়া ফুলের অনাবশ্যক অংশও (accessory parts) অনেক সময় ফল গঠনে অংশগ্রহণ করে। এইভাবে গঠিত ফলকে অপ্রকৃত ফল (false fruit বা spurious fruit) বলা হয়। যেমন— ডুমুর (Ficus cuncea), আপেল (Malus sylvestris), চলতা (Dillenia indica) প্রভৃতি ফল অপ্রকৃত। আবার নিষেক ছাড়াই ডিম্বাশয়টি ফলে রূপান্তরিত হতে পারে। এই পদ্ধতিকে বলে পার্থেনোকার্পি (parthenocarpy)। এভাবে সৃষ্টি ফলে নিষেক না হবার দরুণ অন্যান্য ফলের মধ্যে বীজ সৃষ্টি হয় না। নানাপ্রকার উদ্ভিদ হরমোনের প্রভাবে কৃত্রিমভাবে এইধরনের ফল সৃষ্টি করা হয়। বীজবিহীন ফলের চাহিদা স্বভাবতই বেশী হওয়ায় একাধিক ফলকে কৃত্রিমভাবে বীজবিহীন করা হচ্ছে। কলা, আনারস, আপেল, আঙ্গুর প্রভৃতি পার্থেনোকার্পিক ফলের উদাহরণ।

একটি আদর্শ ফলের দুটি অংশ থাকে— একটি হল ফলত্বক বা পেরিকার্প (pericarp), যা ডিম্বাশয়ের প্রাচীর থেকে উদ্ভূত হয় এবং অপরটি হল এক বা একাধিক বীজ (seed) যা ডিম্বক নিষিক্ত হবার পর সৃষ্টি হয়। ফলত্বকটিকে (pericarp) সাধারণভাবে ফল বহিস্ত্বক বা এপিকার্প (epicarp), ফল মধ্যস্ত্বক বা মেসোকার্প (mesocarp) এবং ফল অন্তস্ত্বক বা এন্ডোকার্প (endocarp) এই তিনটি স্তরে ভাগ করা যায়।

ফলকে প্রধানত তিনটি ভাগে ভাগ করা যায় : একক ফল (simple fruit), গুচ্ছিত ফল (aggregate fruit) ও যৌগিক ফল (multiple বা composite fruit) এই প্রতিটি ফলকে আবার কয়েকটি ভাগে ভাগ করা যায়।

ফলে জৈবিক (biological) প্রয়োজনীয়তা হল প্রথমত একটি এক বা একাধিক বীজকে একটি আধারের (case) মধ্যে সম্পূর্ণ সুরক্ষিত অবস্থায় রাখতে সাহায্য করে এবং দ্বিতীয় সুস্বাদু ও রসালো ফল মানুষসহ বিভিন্ন প্রকার জীবজন্তু খাদ্য হিসাবে ব্যবহার করে এবং তার ফলে এটি এক জায়গা থেকে আরেক জায়গায় বাহকের মাধ্যমে স্থানান্তরিত হয় এবং বীজের বিস্তারে বিশেষভাবে সাহায্য করে, জৈবিক গুরুত্ব ছাড়াও পুষ্টিগত বিচারেও ফলের গুরুত্ব অপরিসীম।

7.7 সর্বশেষ প্রশ্নাবলি

1. ফল কাকে বলে? উদাহরণ সহযোগে বিভিন্ন প্রকার ফলের শ্রেণিবিভাগ করুন।
2. কীভাবে ফল সৃষ্টি হয় তা নিজের ভাষায় গুছিয়ে লিখুন।
3. বীজবিহীন ফল কিভাবে উদ্ভূত হয়?
4. একটি আদর্শ ফলের গঠন বর্ণনা করুন।
5. উদাহরণযোগে বিভিন্ন প্রকার বিদারী ফলের বর্ণনা দিন।
6. অবিদারী ফল কাদের বলা হয়? উদাহরণসহ বিভিন্ন প্রকার অবিদারী ফলের বর্ণনা করুন।
7. বিভিন্ন প্রকার গুচ্ছিত ফল উদাহরণযোগে আলোচনা করুন।
8. যৌগিক ফল কাকে বলে? এটি কয়প্রকারের ও কি কি?
9. ফলত্বকের বিদারণ অনুযায়ী বিভিন্ন প্রকার ক্যাপসিউল জাতীয় ফলের বিবরণ দিন।

10. টীকা লিখুন :

- (a) পার্থেনোকার্পি, (b) পেরিকার্প, (c) সাইজোকার্পি, (d) সরোসিস, (e) সাইকোনাস

7.8 উত্তরমালা

অনুশীলনী

1. (a) ডিম্বাশয়
(b) অপ্রকৃত
(c) মেসোকার্পি
(d) যৌগিক ফল
(e) হয়।
2. (a) পার্থেনোকার্পি
(b) ফলত্বক, বীজ
(c) ইটারিও
3. (a) — (iv)
(b) — (i)
(c) — (vi)
(d) — (ii)
(e) — (v)
(f) — (iii)

সর্বশেষ প্রশ্নাবলির উত্তর

1. 7.1 ও 7.4 অংশ দুটি দেখুন।
2. 7.2 এর প্রথম অনুচ্ছেদে পাবেন।
3. 7.2 এর শেষ অনুচ্ছেদে পাবেন।
4. 7.3 অংশটি দেখুন।
5. 7.4 অনুচ্ছেদের I অংশটিতে পাবেন।
6. 7.4 অনুচ্ছেদের II অংশটিতে পাবেন।
7. 7.4.2 অংশটি দেখুন।
8. 7.4.3 অনুচ্ছেদে পাবেন।
9. 7.4.1 অনুচ্ছেদের I-এর (ii) অংশে পাবেন।
10. (a) 7.2 অংশের শেষ অনুচ্ছেদ দেখুন।
(b) 7.3 অনুচ্ছেদটি দেখুন।
(c) 7.4.1 অনুচ্ছেদের III অংশটি দেখুন।
(d) 7.4.3 এর (i) অংশে পাবেন
(e) 7.4.3 -এর (ii) অংশে পাবেন।

PAPER 06

Block 2

PLATE 10
FIG. 1

গঠন

- 8.1 প্রস্তাবনা
 - উদ্দেশ্য
- 8.2 বিন্যাসবিধি
- 8.3 শ্রেণিবদ্ধকরণ
- 8.4 শ্রেণিবিন্যাস
- 8.5 সনাক্তকরণ
- 8.6 নামকরণ
- 8.7 শ্রেণিবিন্যাস-প্রকার
 - 8.7.1 কৃত্রিম শ্রেণিবিন্যাস
 - 8.7.2 স্বাভাবিক শ্রেণিবিন্যাস
- 8.8 সারাংশ
- 8.9 সর্বশেষ প্রস্তাবনী
- 8.10 উত্তরমালা

8.1 প্রস্তাবনা

আমরা উদ্ভিদকে যুগ যুগ ধরে আমাদের নানাকাজে ব্যবহার করে আসছি। যেমন খাবার, পোষাক-পরিচ্ছদ, আচ্ছাদন ঔষধ ইত্যাদি। প্রতিটি উদ্ভিদকেই আমাদের সুবিধানুযায়ী আলাদাভাবে একটি নামকরণ করেছি যেন তাদের চিনতে ভুল না করি। এটা অত্যন্ত জরুরী ছিল। কিন্তু এতে অসুবিধা হলো যে একটি নামে আমি যাকে 'আম' বলতে পারি, এই নাম আবার হয়তো বা অন্য জায়গায় অচল। সেখানে হয়তো এর অন্য একটি নামে পরিচয়। এতে ফল হলো একটি উদ্ভিদের অজ্ঞ নাম দেওয়া হতে লাগলো। তাই বিজ্ঞানীরা ঠিক করলেন একটি গাছের সর্বগ্রাহ্য একটি ল্যাটিন নাম দেওয়া হবে। সেই নাম সারা পৃথিবীময় চলবে। এক্ষেত্রে আমের নাম মেন্জিফেরা ইন্ডিকা (Mangifera indica)। এই এককে এই সম্ভাব্য পথগুলো সম্পর্কে আমরা আলোচনা করবো।

উদ্দেশ্য

এই এককটি পাঠ করে আপনি—

- সমগ্র উদ্ভিদ-গোষ্ঠীর শ্রেণিবিন্যাস করতে পারবেন।

- শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতির মাধ্যমে উদ্ভিদগুলোকে এমনভাবে বিন্যস্ত করুন, যাতে বিভিন্ন উদ্ভিদগুলোর মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্ক এবং জাতিজনি সম্বন্ধে একটি সুস্পষ্ট ধারণা করুন।
- পৃথিবীতে যে অগনিত উদ্ভিদ জন্মায়, তাদের স্বাভাবিক বাসস্থান ও বিস্তার, পারস্পরিক সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য ইত্যাদি সম্বন্ধে সম্যক জ্ঞানার্জন করে সেটি নথিভুক্ত করুন এবং যথোপযুক্ত স্বীকৃতি দিন।
- উদ্ভিদজগতকে সুচিন্তিতভাবে পুনর্বিন্যাস করুন এবং প্রয়োজনে উদ্ভিদের বৈজ্ঞানিক নামের পরিবর্তন করুন।

8.2 বিন্যাসবিধি (Taxonomy)

ট্যাক্সোনমি কথাটি এসেছে গ্রীক শব্দ ট্যাক্সিস (Taxis) এবং নোমোস (Nomos) থেকে। ট্যাক্সিস কথার অর্থ বিন্যাস এবং নোমোস কথার অর্থ বিধি বা নিয়ম। সুইডিস বিজ্ঞানী অগাস্তিন পি. দ্য. কানডোল (Augustin P. De. Candolle) সর্বপ্রথম ট্যাক্সোনমি কথাটি ব্যবহার করেন।

জীব বিজ্ঞানের যে শাখাটিতে সনাক্তকরণ, নামকরণ এবং শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি আলোচিত হয় তাকে বিন্যাসবিধি বলে।

8.3 শ্রেণিবদ্ধকরণ (Systematics)

বিজ্ঞানী ম্যাসন (Simon 1950) এর মতে শ্রেণিবদ্ধকরণ শব্দটি বিন্যাসবিধির অন্তর্গত। বিজ্ঞানী সিম্পসন (Simpson 1961) হে-উড (Heywood 1967), মেয়র (Mayor 1969) এবং রস (1974) এদের মতে 'শ্রেণিবদ্ধকরণ'-এর অন্তর্গত একটি বিষয় হল বিন্যাসবিধি। আবার বিজ্ঞানী সোলব্রিগ (1966)-এর মতে শ্রেণিবদ্ধকরণ কেবলমাত্র উদ্ভিদের শ্রেণিবিন্যাস-এর সঙ্গে সম্পর্কিত।

8.4 শ্রেণিবিন্যাস (Classification)

এক বা ততোধিক চরিত্রের সাদৃশ্য ও পারস্পরিক সম্পর্কের ভিত্তিতে সুশৃঙ্খলভাবে, একটি সুনির্দিষ্ট রীতি অনুযায়ী উদ্ভিদের গোষ্ঠীভুক্ত ও বিন্যাসকরণের নির্দিষ্ট পদ্ধতিকে শ্রেণিবিন্যাস বলা হয়। শ্রেণি বিন্যাসের প্রতিটি একককে ট্যাক্সন (Taxon) বলা হয়।

8.5 সনাক্তকরণ (Identification)

পূর্ব-বর্ণিত কোনো উদ্ভিদের বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর চরিত্রগত সাদৃশ্য থাকলেই সনাক্তকরণ সম্ভব।

নির্ভরযোগ্য ও প্রামাণিক কোনো পুঁথিপত্রের বর্ণনা অথবা সংগ্রহশালায় পূর্বে সংগৃহীত উদ্ভিদ নমুনার সাথে তুলনা করে সদ্য সংগৃহীত উদ্ভিদকে সনাক্তকরণের পদ্ধতিকে সনাক্তকরণ বলা হয়।

8.6 নামকরণ (Nomenclature)

সারা পৃথিবীতে অসংখ্য উদ্ভিদ বিভিন্ন পরিবেশে জন্মায়। একই উদ্ভিদ বিভিন্ন দেশে বিভিন্ন নামে, এমনকি একই দেশের নানান রাজ্যে নানা জায়গায় বিভিন্ন নামে পরিচিত। এই অসুবিধাগুলো দূর করবার জন্য উদ্ভিদবিজ্ঞানীরা একটি সুনির্দিষ্ট পদ্ধতিতে প্রতিটি উদ্ভিদের এমনভাবে নামকরণ করেন যাতে প্রতিটি উদ্ভিদ পৃথিবীর সর্বত্র একই নামে পরিচিত হয়। এই পদ্ধতিকেই নামকরণ বলা হয়।

1753 সালে ক্যারোলাস লিনিয়াস (Carolus Linnaeus) স্পিসিস প্লান্টারাম (Species Plantarum) নামক পুস্তকে দ্বি-পদ নামকরণ পদ্ধতি প্রস্তাব করেন। এই পদ্ধতি অনুযায়ী প্রতিটি উদ্ভিদের বিজ্ঞানসম্মত নামের দুটি পদ বা অংশ থাকবে যেটি ল্যাটিন এবং অর্থবহ। দুটি পদের সমন্বয়ে একটি উদ্ভিদের নামকরণ করা হয় বলে একে দ্বি-পদ নামকরণ (Binomial nomenclature) বলে। এই দ্বি-পদ নামের প্রথমটি গণ (genus) এবং দ্বিতীয়টি প্রজাতি (species) নামরূপে গণ্য হয়। যেমন আমের বৈজ্ঞানিক নাম ম্যাঙ্গিফেরা ইন্ডিকা। প্রথমটি গণ এবং দ্বিতীয়টি প্রজাতি। প্রজাতির শেষে আবার উক্ত উদ্ভিদটির বিজ্ঞানসম্মত বর্ণনাকারী বিজ্ঞানীর সংক্ষিপ্ত আকারে নাম সংযোজিত হওয়া বাধ্যতামূলক। এক্ষেত্রে ম্যাঙ্গিফেরা ইন্ডিকা লিন (L. লিনিয়াসের নামের সংক্ষিপ্ত আকার)।

8.7 শ্রেণিবিন্যাস (Types of Classification) প্রকার

বিভিন্ন সময়ে ভিন্ন ভিন্ন বিজ্ঞানী শ্রেণিবিন্যাস সম্বন্ধে বিভিন্ন পদ্ধতি প্রয়োগ করেন। এই প্রকারভেদ অনুযায়ী শ্রেণিবিন্যাস তিন প্রকার।

(i) কৃত্রিম শ্রেণিবিন্যাস (Artificial Classification) :

যখন কেবলমাত্র একটি অথবা অল্প কয়েকটি বাহ্যিক চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য গুরুত্ব দিয়ে শ্রেণিবিন্যাস করা হয় তখন তাকে কৃত্রিম শ্রেণিবিন্যাস বলা হয়।

কৃত্রিম শ্রেণিবিন্যাসের পদ্ধতিগুলোর মধ্যে লিনিয়াসের প্রস্তাবিত পদ্ধতি অন্যতম। এতে কেবলমাত্র উদ্ভিদের জনন অঙ্গের অর্থাৎ পুংকেশর ও গর্ভকেশরের সংখ্যা এবং বিন্যাসের উপর গুরুত্ব দিয়ে শ্রেণিবিন্যাস করা হয়। পুংকেশরের সংখ্যা, সংযুক্তি এবং দৈর্ঘ্যের উপর ভিত্তি করে লিনিয়াস সমগ্র উদ্ভিদ-জগতকে 24টি শ্রেণিতে ভাগ করেন। গর্ভকেশরের সংখ্যা ও সংযুক্তির ভিত্তি করে প্রতিটি শ্রেণিকে আবার কতগুলি বর্গে বিভক্ত করেন।

(ii) স্বাভাবিক শ্রেণিবিন্যাস (Natural Systems of Classification) :

যখন একাধিক প্রাকৃতিক লক্ষণ বা চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে এবং সকল জীব একই পূর্বপুরুষ থেকে উদ্ভূত—এই সত্য বিবেচনা করে শ্রেণিবিন্যাস করা হয় তখন তাকে স্বাভাবিক শ্রেণিবিন্যাস বলা হয়।

যে সব বিভিন্ন স্বাভাবিক শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি প্রবর্তিত হয়েছে তার মধ্যে জর্জ বেঙ্হাম ও জে. ডি. হুকার (George Bentham and J. D. Hooker) প্রস্তাবিত শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতিটি অন্যতম। এই পদ্ধতিটি তাঁরা 1862 থেকে 1883 সালের মধ্যে জেনেরা প্লান্টারাম (Genera Plantarum) নামে তিনটি খণ্ডে প্রকাশ করেন। তাঁরা

উদ্ভিদ জগতকে (সপুষ্পক উদ্ভিদ) তিনটি শ্রেণিতে ভাগ করেন। (i) ডাইকটিলিডনস (Dicotyledons), (ii) জিমনোস্পারমী (Gymnospermae), (iii) মনিকটিলিডনস (monocotyledons) ডাইকটিলিডনস্ আবার পলিপেটালি (Polypetalae), গ্যামোপেটালি (Gamopetalae) এবং মনোকলামাইডি (monochlamydae) নামক তিনটি উপশ্রেণিতে ভাগ করেন।

(iii) জাতিজনিগত শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি (Phylogenetic System of Classification) :

যখন একাধিক চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য, জাতিজনি, উৎপত্তি ও অভিব্যক্তিজনিত সম্পর্কের উপর গুরুত্ব দিয়ে শ্রেণিবিন্যাস করা হয় তখন তাকে জাতিজনিগত শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি বলা হয়।

এই পদ্ধতিতে শ্রেণিবিন্যাসের ফলে পরস্পর সম্পর্কিত উদ্ভিদগুলি নিকটবর্তী স্থানে বিন্যস্ত হয় এবং ঐ স উদ্ভিদদের পূর্বপুরুষের সঙ্গে সম্পর্কও নিরূপণ করা যায়। অ্যাডলফ্ অ্যাংলার (Adolph Engler) এবং জ হাচিন্সন (John Hutchinson) প্রমুখ বিজ্ঞানীদের প্রস্তাবিত শ্রেণিবিন্যাস জাতিজনিগত পদ্ধতি।

অনুশীলনী 1

উপরের অংশগুলো ঠিক মতো যদি পড়ে থাকেন, তাহলে নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দিতে আপনার অসুবিধ হওয়ার কথা নয়।

(1) সঠিক উত্তরটি দাগ দিন :

- টা স্মোনামি কথাটি এসেছে (হিংরেজী / গ্রীক / জার্মান) শব্দ থেকে।
- কারোলাস লিনিয়াস স্পিসিস প্রান্টারাম নামক পুস্তকে দ্বি-পদ নামকরণ পদ্ধতি প্রস্তাব করেন—(1750 / 1753 / 1850) সালে।
- প্রকার ভেদ অনুযায়ী শ্রেণি বিন্যাস (দুই প্রকার / পাঁচ প্রকার / তিন প্রকার)।
- উদ্ভিদের দ্বি-পদ নামের প্রথমটি হোল — (গণ / প্রজাতি / পরিবার)।
- শ্রেণিবিন্যাসের একক হল — (ট্যাক্সন / গণ / প্রজাতি)।

2. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- জীব বিজ্ঞানের যে শাখাটিতে সনাক্তকরণ এবং শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি আলোচিত হয় তাকে — বলে।
- দ্বি-পদ নামকরণ পদ্ধতি যিনি প্রস্তাব করেন তাঁর নাম — ।
- দ্বি-পদ নামের প্রথমটি — এবং দ্বিতীয়টি — নামরূপে গণ্য।

3. বাক্যটি সম্পূর্ণ করুন :

- টা স্মোনামি কথাটি এসেছে গ্রীক শব্দ — এবং — থেকে।
- জীব বিজ্ঞানের যে শাখাটি — তে — , — এবং — পদ্ধতি আলোচিত হয় তাকে বিন্যাসবিধি বলা হয়।

8.8 সারাংশ

এই এককে সমগ্র উদ্ভিদ-গোষ্ঠীর শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি জানতে পেরেছি। এই পদ্ধতির মাধ্যমে উদ্ভিদ গোষ্ঠীকে এমনভাবে বিন্যাস করেছি যাতে বিভিন্ন উদ্ভিদের মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্ক এবং জাতিজনি সম্বন্ধে একটি সুস্পষ্ট ধারণা করতে পেরেছি। এছাড়াও এতে উদ্ভিদের বিন্যাসবিধি, শ্রেণিবদ্ধকরণ, শ্রেণিবিন্যাস, শ্রেণিবিন্যাসের প্রকার সনাক্তকরণ, নামকরণ ইত্যাদি সম্বন্ধে জানতে পেরেছি। শ্রেণিবিন্যাস প্রকার আলোচনায় কৃত্রিম শ্রেণিবিন্যাস স্বাভাবিক শ্রেণিবিন্যাস এবং জাতিজনিগত শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি সম্বন্ধে জানতে পেরেছি।

8.9 সর্বশেষ প্রশ্নাবলি

1. ট্যাক্সোনমি কথাটির অর্থ বুঝিয়ে বলুন।
2. উদ্ভিদের সনাক্তকরণ কিভাবে করা হয় তা সবিস্তারে বলুন।
3. উদ্ভিদের দ্বি-পদ নামকরণ পদ্ধতি প্রথম কে প্রস্তাব করেন এবং পদ্ধতিটি উদাহরণ দিয়ে বুঝিয়ে বলুন।
4. শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি কয় প্রকার ও কি কি তা বলুন।

8.10 উত্তরমালা

অনুশীলনী - 1

1. (a) গ্রীক
(b) 1753
(c) তিন প্রকার
(d) গণ
(e) ট্যাক্সন
2. (a) বিন্যাসবিধি
(b) ক্যারোলাস লিনিয়াস
(c) গণ, প্রজাতি
3. (a) ট্যাক্সিস (Taxis), নোমোস (Nomos)
(b) সনাক্তকরণ, নামকরণ, শ্রেণিবিন্যাস

সর্বশেষ প্রশ্নাবলি :

1. উত্তরটি 8.2 অংশাঙ্কিত আলোচনায় পাওয়া যাবে।
2. 8.5 অংশাঙ্কিত আলোচনায় উত্তর পাওয়া যাবে।
3. 8.6 অংশাঙ্কিত আলোচনায় দ্রষ্টব্য।
4. শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি তিন প্রকার—(i) কৃত্রিম শ্রেণিবিন্যাস (ii) স্বাভাবিক শ্রেণিবিন্যাস (iii) জাতিজনিগত শ্রেণিবিন্যাস।

একক 9 □ নামকরণের পদ্ধতি, উদ্ভিদবিদ্যা বিষয়ক আন্তর্জাতিক নামকরণ সংহিতা (International code of Botanical Nomenclature - ICBN) এবং উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর নামকরণের কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ বিধান

গঠন

- 9.1 প্রস্তাবনা
 - উদ্দেশ্য
- 9.2 নামকরণের পদ্ধতি
- 9.3 উদ্ভিদবিদ্যা বিষয়ক আন্তর্জাতিক নামকরণ সংহিতা
- 9.4 উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর নামকরণ পদ্ধতির কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ বিধান
 - 9.4.1 নামকরণ সংক্রান্ত আদর্শ নমুনা
 - 9.4.2 বৈধ প্রকাশন
 - 9.4.3 ফলপ্রসূ বা কার্যকর প্রকাশন
 - 9.4.4 অগ্রাধিকার বিধান
- 9.5 সারাংশ
- 9.6 সর্বশেষ প্রস্তাবনী
- 9.7 উত্তরমালা

9.1 প্রস্তাবনা

এই এককে আমরা একটি উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর নামকরণের পদ্ধতি আলোচনা করবো। পৃথিবীতে নানা ধরনের উদ্ভিদ জন্মায় নানা পরিবেশে। তাদের একটি আন্তর্জাতিক নামের প্রয়োজন। যে নামটি সারা পৃথিবীতে একই নামে পরিচিত হবে। এই নামকরণ করা হয় একটি নির্দিষ্ট নিয়মে। তাকে বলা হয় উদ্ভিদবিদ্যা বিষয়ক আন্তর্জাতিক নামকরণ সংহিতা (ICBN)।

উদ্দেশ্য

এই এককটি পাঠ করে আপনি—

- উদ্ভিদবিদ্যা বিষয়ক আন্তর্জাতিক নামকরণ সংহিতার নিয়মগুলি নিয়ে আলোচনা করতে সক্ষম হবেন।

9.2 নামকরণের পদ্ধতি (Nomenclature)

সারা পৃথিবীতে নানাধরনের অসংখ্য উদ্ভিদ বিভিন্ন পরিবেশে জন্মায়। এই উদ্ভিদ বিভিন্ন দেশে বিভিন্ন নামে এমনকি একই দেশের নানা রাজ্যে বিভিন্ন নামে পরিচিত। উদাহরণ হিসাবে বলা যায় যে গাছটিকে আমরা বাংলায় 'বট' বলি, তারই আবার হিন্দি নাম 'বরগাদ', মারাঠিতে 'ভাদা', তেলেগু ভাষায় 'মারি' এবং তামিলে 'অলাম' নামে পরিচয়। আবার একই আঞ্চলিক নাম বিভিন্নস্থানে বিভিন্ন উদ্ভিদের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয় যেমন ক্ষেতপাণ্ডা নামটি পশ্চিমবঙ্গে একটি উদ্ভিদকে কিন্তু উড়িষ্যায় অপর একটি উদ্ভিদকে নির্দেশ করে। এই ধরনের নানা অসুবিধাগুলো দূর করতে উদ্ভিদ বিজ্ঞানীগণ একটি সুনির্দিষ্ট পদ্ধতিতে উদ্ভিদের এমনভাবে নামকরণ করেন যাতে প্রতিটি উদ্ভিদ পৃথিবীর সর্বত্র বিশেষত বিজ্ঞানী মহলে একই নামে পরিচিত হয়। এই ব্যাপারে 1753 খৃষ্টাব্দে কারোলাস লিনিয়াস (Carolus Linnaeus) স্পেসিস প্লান্টারাম (Species Plantarum) নামে বইয়ে সর্বপ্রথম দ্বিপদ নামকরণ (Binomial nomenclature) পদ্ধতি প্রস্তাব করেন। এই পদ্ধতি অনুযায়ী প্রতিটি উদ্ভিদের বৈজ্ঞানিক নামের দুটি পদ বা অংশ থাকবে এবং পদ দুটি ল্যাটিন ভাষায় এবং অর্থবহ। দুটি পদের সমন্বয়ে একটি উদ্ভিদের নামকরণ করা হয় বলে একে দ্বি-পদ নামকরণ বলে। এই দ্বি-পদ নামের প্রথম পদটিকে গণ (Genus) এবং দ্বিতীয় পদটিকে প্রজাতি (Species) নামে গণ্য করা হয়। একটি নির্দিষ্ট গণ ও নির্দিষ্ট প্রজাতির সমন্বয়ে যে দ্বি-পদ নামটির সৃষ্টি হয় তা একটি বিশেষ উদ্ভিদকেই নির্দেশ করে থাকে। উদাহরণ হিসাবে বলা যায় ফাইকাস (Ficus) একটি গণ এবং বেঙ্গালেনসিস (bengalensis) হল প্রজাতি। একসাথে ফাইকাস বেঙ্গালেনসিস (*Ficus bengalensis*) বলতে বটকেই বোঝায়। আবার একটি বিজ্ঞানসম্মত নাম সম্পূর্ণ হবে ঐ নামের প্রজাতির শেষে যে বিজ্ঞানী প্রথম ঐ উদ্ভিদটির বিজ্ঞানসম্মত বর্ণনা করেছেন, তাঁর নাম সংক্ষিপ্ত আকারে সংযোজিত করে। এক্ষেত্রে বট গাছের সম্পূর্ণ নামটি হবে ফাইকাস বেঙ্গালেনসিস লিন (*Ficus bengalensis* L.)

9.3 উদ্ভিদ বিদ্যা বিষয়ক আন্তর্জাতিক নামকরণ সংহিতা (International Code of Botanical Nomenclature) অনুযায়ী কয়েকটি মৌলিক প্রয়োজনীয় তথ্য

- (i) উদ্ভিদ বিদ্যা বিষয়ক নামকরণ পদ্ধতি, জীববিদ্যা (Zoology) বিষয়ক নামকরণ পদ্ধতি থেকে সম্পূর্ণ পৃথক।
- (ii) কোন বিন্যাসবিধি বিভাগ ধার্য করা হয় তার নামকরণ পদ্ধতির আদর্শ নমুনা (Nomenclatural Type) অনুযায়ী।
- (iii) বিন্যাসবিধি বিভাগের কোন উদ্ভিদ বা উদ্ভিদ গোষ্ঠীর নামকরণ সর্বপ্রথমে প্রকাশিত তথ্যের উপর ভিত্তি করে ধরা হয়।
- (iv) বিন্যাসবিধি বিভাগের প্রত্যেকটির একটি মাত্র সঠিক নামকরণ করা হয়।
- (v) কোন উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর প্রাথমিক বর্ণনা এবং নাম ল্যাটিন (Latin) ভাষায় হওয়া আবশ্যিক।

9.4 উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর নামকরণ পদ্ধতির কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ বিধান (Important role of nomenclature)

উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর কোন নতুন নামকরণ করতে হলে কয়েকটি অবশ্য পূরণীয় শর্ত হল :

- (1) নামকরণ সংক্রান্ত আদর্শনমুনা (Nomenclatural type) যে কোন একটি উদ্ভিদ প্রজাতির তার নামের | বৈধ অথবা সমার্থ নাম (Valid or Synonym) | সাথে সংযুক্ত থাকে একটি নির্দিষ্ট স্থায়ী উদ্ভিদ নমুনা। একেই সেই উদ্ভিদের নামকরণ সংক্রান্ত আদর্শ নমুনা (Nomenclatural Type) হিসাবে ধরা হয়।
- (2) বৈধ প্রকাশন (Valid publication) নীচের উল্লেখিত কয়েকটি শর্ত পূরণ করলে তাকেই আমরা বৈধ প্রকাশন হিসাবে গণ্য করবো।
 - (i) কোন উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর নামকরণের সময় যে বিজ্ঞানী সর্বপ্রথম উদ্ভিদটির বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর বিজ্ঞানসম্মত বর্ণনা করেছেন তাঁর নাম সংক্ষিপ্ত আকারে নামের শেষে সংযোজন করতে হবে।
 - (ii) নামকরণের সাথে সাথে উদ্ভিদটির অথবা গোষ্ঠীর বিস্তারিত অথবা সংক্ষিপ্ত বর্ণনা অবশ্যই ল্যাটিন (Latin) ভাষায় লিখতে হবে।
 - (iii) একটি নামকরণের নমুনা (Nomenclatural Type) অর্থাৎ গোত্র (Family) এর ক্ষেত্রে একটি গণ (Genus), একটি গণের ক্ষেত্রে একটি প্রজাতি (Species) এবং একটি প্রজাতি এর ক্ষেত্রে একটি উদ্ভিদ নমুনা (Plant specimen) অবশ্যই উল্লেখ করতে হবে।
 - (iv) যখন একটি প্রজাতি তার গণ পরিবর্তন করে অন্য একটি গণের সঙ্গে সংযুক্ত হবে (New combination) তখন তার আগের নামের গ্রন্থের নির্দেশিকা (Reference) অবশ্যই উল্লেখ করতে হবে।
- (3) ফলপ্রসূ বা কার্যকর প্রকাশণ (Effective publication) ফলপ্রসূ বা কার্যকর প্রকাশন তখনই বলা হবে যখন কোন প্রকাশিত বস্তু ছাপানো অক্ষরে কোন পত্রিকায় প্রকাশিত হবে এবং সেগুলো গ্রন্থাগারে বন্টন ও রক্ষিত করা হবে।
- (4) অগ্রাধিকার বিধান (Rules of priority) এই বিধান অনুযায়ী কোন উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর নামকরণের ক্ষেত্রে সর্বাগ্রে যে নামটি প্রকাশিত হয়েছে সেটিকে বৈধ নাম হিসাবে ধরা হয়। একটি উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর ধারাবাহিক নামের পরিবর্তন রোধ করার উদ্দেশ্যে এই বিধানটি চালু করা হয়। লিনিয়াসের স্পিসিস প্লান্টারাম (Species plantarum) যে সময় অর্থাৎ 1753 সালের বৈধ প্রকাশনকে আরম্ভিক বছর (starting point) বলে ধরা হয়। অর্থাৎ 1753 সাল এবং তার পরবর্তী কালে যত উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর নামকরণ প্রকাশিত হয়েছে সেগুলো সবই আইনসম্মত বৈধ (Legitimate) একেই অগ্রাধিকার বিধান (Rules of priority) হিসাবে ধরা হয়। এর পূর্বের কোন সপুষ্পক উদ্ভিদ বা উদ্ভিদ গোষ্ঠীর প্রকাশন বৈধ মর্যাদা পায় না।

9.5 সারাংশ

উদ্ভিদবিদ্যা বিষয়ক আন্তর্জাতিক নামকরণ সংহিতা অনুযায়ী উদ্ভিদ বা উদ্ভিদ গোষ্ঠীর নামকরণ ল্যাটিন ভাষায় করতে হবে এটা আমরা জানতে পেরেছি। উদ্ভিদের নামকরণ দ্বিপদ হবে। প্রথমটি গণ এবং দ্বিতীয়টি প্রজাতি। নামের শেষে সংক্ষিপ্ত আকারে আবিষ্কারক বৈজ্ঞানিকের নাম সংযোজন করতে হবে। নামকরণ পদ্ধতির গুরুত্বপূর্ণ বিধানগুলো হল—(i) নামকরণ সংক্রান্ত আদর্শ নমুনা (ii) বৈধ প্রকাশন (iii) ফলপ্রসূ বা কার্যকর প্রকাশন (iv) অগ্রাধিকার বিধান।

অনুশীলনী - 1

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- দ্বি-পদ নামকরণ সর্বপ্রথম প্রস্তাব করেন—— ।
- দ্বি-পদ নামের প্রথম পদটিকে —— এবং দ্বিতীয় পদটিকে —— বলা হয়।
- দ্বি-পদ নামের পদ দুটি —— ভাষায় এবং অর্থবহ হওয়া আবশ্যিক।
- ক্যারোলাস লিনিয়াস —— নামে বইয়ে সর্বপ্রথম দ্বি-পদ নামকরণ প্রস্তাব করেন।

2. সঠিক উত্তরটি চিহ্নিত করুন :

- স্পেসিস প্লাটেলাম প্রকাশিত হয় (1740 / 1751 / 1753) সালে।
- কোন উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর প্রাথমিক বর্ণনা এবং নাম হওয়া আবশ্যিক (ইংরেজী / ল্যাটিন) ভাষায়।
- বৈধ প্রকাশন আরম্ভ স্থল হিসাবে ধরা হয় (1753 / 1825 / 1905) সালকে।

9.6 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

- সর্বপ্রথম দ্বি-পদ নামকরণ পদ্ধতি কে প্রস্তাব করেন? দ্বি-পদ নামকরণ পদ্ধতি উদাহরণ সহযোগে আলোচনা করুন।
- উদ্ভিদবিদ্যা বিষয়ক আন্তর্জাতিক নামকরণ সংহিতা (International Code of Botanical Nomenclature) অনুযায়ী মৌলিক জ্ঞান সম্বন্ধে আলোচনা করুন।
- উদ্ভিদ বা উদ্ভিদ-গোষ্ঠীর কোন নতুন নামকরণ করতে হলে অবশ্য পূরণীয় শর্তগুলো উল্লেখ করুন।
- বৈধ প্রকাশনের শর্তগুলো সম্বন্ধে আলোচনা করুন।
- ফলপ্রসূ বা কার্যকর প্রকাশন বলতে কি বোঝায় তা আলোচনা করুন।
- অগ্রাধিকার বিধান সম্বন্ধে বিস্তারিত আলোচনা করুন।

9.7 উত্তরমালা

অনুশীলনী - 1

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- (a) ক্যারোলাস লিনিয়াস
- (b) গণ, প্রজাতি
- (c) ল্যাটিন
- (d) স্পেসিগ প্লাটেরাম

2. সঠিক উত্তরটি চিহ্নিত করুন :

- (a) 1753
- (b) ল্যাটিন
- (c) 1753

সর্বশেষ প্রশ্নমালা :

(1) 9.2 অংশাঙ্কিত আলোচনায় পাওয়া যাবে।

(2) 9.3 এর অংশে আলোচিত

(3) উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর কোন নতুন নামকরণ করতে হলে অবশ্য পূরণীয় শর্তগুলো হল :

- (i) নামকরণ সংক্রান্ত আদর্শ নমুনা (Nomenclatural type)
- (ii) বৈধ প্রকাশন
- (iii) ফলপ্রসূ বা কার্যকর প্রকাশন
- (iv) অগ্রাধিকার বিধান

(4) বৈধ প্রকাশনের সর্তগুলো 9.4-এর (2) অংশে আলোচিত

(5) 9.4 এর (4) অংশে আলোচিত

(6) 9.4 (4) অংশে আলোচিত দ্রষ্টব্য।

একক 10 □ প্রস্তাবিত শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতির বিস্তৃত বৈশিষ্ট্য

গঠন

10.1 প্রস্তাবনা

উদ্দেশ্য

10.2 লিনিয়াসের (Linnaeus) প্রস্তাবিত শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি

10.3 বেঙ্হাম এবং হুকারের (Bentham and Hooker) প্রস্তাবিত শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি

10.4 হাচিনসন (Hutchinson) প্রস্তাবিত শ্রেণি বিন্যাস পদ্ধতি।

10.5 সারাংশ

10.6 সর্বশেষ প্রণাবলী

10.7 উত্তরমালা

10.1 প্রস্তাবনা

এক বা একাধিক লক্ষণের সাদৃশ্য ও পারস্পরিক সম্পর্কের ভিত্তিতে সুশৃঙ্খলভাবে একটি নির্দিষ্ট রীতি অনুযায়ী উদ্ভিদের গোষ্ঠীভুক্তি ও বিন্যাসকরণের সুনির্দিষ্ট পদ্ধতিকে শ্রেণিবিন্যাস বলা হয়। এই পদ্ধতিতে বিভিন্ন উদ্ভিদের মধ্যে পারস্পরিক পার্থক্য অপেক্ষা পারস্পরিক সাদৃশ্যের উপর অধিক গুরুত্ব আরোপ করে গোষ্ঠীভুক্ত করা হয়। এই এককে এই সম্ভাব্য শ্রেণি বিন্যাস পদ্ধতির বিস্তৃত বৈশিষ্ট্য আমরা আলোচনা করবো।

উদ্দেশ্য

এই এককটি পাঠ করে আপনি—

- বিভিন্ন উদ্ভিদ সম্প্রদায় বা গোষ্ঠীগুলোকে বিভিন্ন সময় ভিন্ন ভিন্ন বিজ্ঞানী কিভাবে বিন্যস্ত করেছেন তা অনুসরণ করতে পারবেন এবং অতি সহজেই এদের উৎপত্তি, গঠন এবং পারস্পরিক সম্পর্ক সম্বন্ধে সুস্পষ্ট ধারণা গঠন করতে পারবেন।

10.2 লিনিয়াসের প্রস্তাবিত শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি

বিস্তৃত বৈশিষ্ট্য :

কৃত্রিম শ্রেণিবিন্যাসের পদ্ধতিগুলোর মধ্যে ক্যারোলাস লিনিয়াসের প্রস্তাবিত পদ্ধতি অন্যতম। এই পদ্ধতিতে কেবলমাত্র উদ্ভিদের জনন অঙ্গের অর্থাৎ পুংকেশর ও গর্ভকেশরের সংখ্যা এবং বিন্যাসের উপর গুরুত্ব দেওয়া

হয়েছে, পুংকেশরের সংখ্যা, দৈর্ঘ্য ও সংযুক্তির উপর ভিত্তি করে লিনিয়াস সমগ্র উদ্ভিদ জগতকে 24টি শ্রেণিতে ভাগ করেন। গর্ভকেশরের সংখ্যা ও সংযুক্তির উপর ভিত্তি করে প্রতিটি শ্রেণিকে কতকগুলো বর্গে বিভক্ত করেন।

লিনিয়াসের প্রস্তাবিত শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতিটি নিম্নরূপ বর্ণনা করা যায় :

- শ্রেণি 1. মনানড্রিয়া (Monandria) প্রতিটি ফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 1।
- শ্রেণি 2. ডাইয়েনড্রিয়া (Diandria) প্রতিটি ফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 2।
- শ্রেণি 3. ট্রাইয়েনড্রিয়া (Triandria) প্রতিটি ফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 3।
- শ্রেণি 4. টেট্রানড্রিয়া (Tetrandria) প্রতিটি ফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 4।
- শ্রেণি 5. পেন্টানড্রিয়া (Pentandria) প্রতিটি ফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 5।
- শ্রেণি 6. হেক্সানড্রিয়া (Hexandria) প্রতিটি ফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 6।
- শ্রেণি 7. হেপ্টানড্রিয়া (Heptandria) প্রতিটি ফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 7।
- শ্রেণি 8. অক্টানড্রিয়া (Octandria) প্রতিটি ফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 8।
- শ্রেণি 9. এনেনড্রিয়া (Enneandria) প্রতিটি ফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 9।
- শ্রেণি 10. ডেকানড্রিয়া (Decandria) প্রতিটি ফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 10।
- শ্রেণি 11. ডোডেকানড্রিয়া (Dodecandria) প্রতিটি ফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 11-19।
- শ্রেণি 12. ইকোসানড্রিয়া (Icosandria) পুংকেশরগুলো বৃতি সংলগ্ন, 20/অধিক।
- শ্রেণি 13. পলিয়েন্ড্রিয়া (Polyandria) প্রতিটি ফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 20/ অধিক তবে পুষ্পাঙ্ক সংলগ্ন।
- শ্রেণি 14. ডাইডিনেমিয়া (Didynamia) প্রতিটি ফুলে পুংকেশরগুলো দীর্ঘদ্বয়ী এবং সংখ্যা 4।
- শ্রেণি 15. টেট্রাডিনেমিয়া (Tetradynamia) প্রতিটি ফুলে পুংকেশরগুলো দীর্ঘচতুষ্টয়ী এবং সংখ্যা 6।
- শ্রেণি 16. মনাদেলফিয়া (Monadelphica) প্রতিটি ফুলে পুংকেশরের সংখ্যা বহু এবং একগুচ্ছ।
- শ্রেণি 17. ডাইয়েডেলফিয়া (Diadelphica) প্রতিটি ফুলে পুংকেশরের সংখ্যা সাধারণত 10 এবং দ্বিগুচ্ছ।
- শ্রেণি 18. পলিয়েডিলফিয়া (Polyadelphica) প্রতিটি ফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 10 এর অধিক এবং বহুগুচ্ছ।
- শ্রেণি 19. সিনজেনিসিয়া (Syngenesia) প্রতিটি ফুলে পুংকেশরগুলো যুক্ত পরাগধানীবিশিষ্ট।
- শ্রেণি 20. গাইনেনড্রিয়া (Gynandria) প্রতিটি ফুলের ষোড়শপুং পুংকেশর।
- শ্রেণি 21. মনোসিয়া (Monoecia) ফুলগুলো একলিঙ্গ বিশিষ্ট কিন্তু পুংপুষ্প ও স্ত্রীপুষ্প একই উদ্ভিদে জন্মায়।
- শ্রেণি 22. ডাইসিয়া (Dioecia) ফুলগুলো একলিঙ্গ বিশিষ্ট এবং পুংপুষ্প ও স্ত্রীপুষ্প ভিন্ন উদ্ভিদে জন্মায়, অর্থাৎ উদ্ভিদ ভিন্নবাসী।

শ্রেণি 23. পলিগ্যামিয়া (Polygamia) একই উদ্ভিদ উভলিঙ্গ এবং একলিঙ্গ পুষ্পধারণ করে অর্থাৎ উদ্ভিদ মিশ্রবাসী

শ্রেণি 24. ক্রিপ্টোগ্যামিয়া (Cryptogamia) উদ্ভিদ ফুল ধারণ করে না।

লিনিয়াস 24 শ্রেণির মধ্যে প্রথম 13 টিকে কতকগুলো বর্গে বিভক্ত করেছেন। গর্ভপত্রের সংখ্যানুযায়ী বর্গগুলোর নামকরণ করেন যথা— মোনোগাইনিয়া — একটিমাত্র গর্ভপত্রবিশিষ্ট, ডাইগাইনিয়া, ট্রাইগাইনিয়া ইত্যাদি।

অনুশীলনী - 1

উপরের অংশটি ঠিক মতো পড়ে থাকলে নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দিতে আপনার অসুবিধা হওয়ার কথা নয়।

(1) শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- কৃত্রিম শ্রেণিবিন্যাসের পদ্ধতিগুলোর মধ্যে ——— প্রস্তাবিত পদ্ধতি অন্যতম।
- পুংকেশরের সংখ্যা, দৈর্ঘ্য ও সংযুক্তির উপর ভিত্তি করে লিনিয়াস সমগ্র উদ্ভিদ জগতকে ——— শ্রেণিতে ভাগ করেন।
- লিনিয়াস 24 শ্রেণির মধ্যে প্রথম ——— কতকগুলো ——— বিভক্ত করেছেন। গর্ভপত্রের সংখ্যা অনুযায়ী বর্গগুলোর নামকরণ করেন ——— একটিমাত্র গর্ভপত্র বিশিষ্ট, ———, ——— ইত্যাদি।

2. সঠিক উত্তরটিতে দাগ দিন :

- মনানড্রিয়া — প্রতিটি ফুলে পুংকেশরের সংখ্যা (3, 1, 2)
- ক্রিপ্টোগ্যামিয়া শ্রেণির উদ্ভিদ (ফুল ধারণ করে / ফুলধারণ করে না)।
- ডাইসিয়া শ্রেণির উদ্ভিদের ফুলগুলো (উভয়লিঙ্গ / একলিঙ্গ / শুধু স্ত্রী)।

10.3 বেছাম এবং হুকারের প্রস্তাবিত শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি

বিদ্যুত বৈশিষ্ট্য :

স্বাভাবিক শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতিগুলোর মধ্যে জর্জ বেছাম ও জে. ডি. হুকার (George Bentham and J. D. Hooker) প্রস্তাবিত শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতিটি অন্যতম। এই দুজন ব্রিটিশ উদ্ভিদ বিজ্ঞানী 1862 থেকে 1883 খ্রিস্টাব্দের মধ্যে জেনেরা প্ল্যান্টারাম (Genera Plantarum) নামক গ্রন্থটি তিনটি খণ্ডে প্রকাশ করেন যাতে তাঁদের দ্বারা প্রস্তাবিত শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতিটি প্রকাশিত হয়।

বেছাম এবং হুকার সমগ্র সর্বাঙ্গ উদ্ভিদ গোষ্ঠীকে (অর্থাৎ সপুষ্পক উদ্ভিদের) তিনটি শ্রেণিতে ভাগ করেন। যেমন—

(1) ডাইকটিলিডনস (Dicotyledoncs)

(2) জিম্নোস্পারমী (Gymnosparmae)

(3) মনোকটিলিডনস (Monocotyledones)

ডাইকটিলিডনস আবার তিনটি উপ-শ্রেণিতে বিভক্ত করা হয়েছে।

(a) পলিপেটালি (Polypetalae) - বিযুক্ত দলাংশ

(b) গ্যামোপেটালি (Gamopetalae) - যুক্ত দলাংশ

(c) মনোক্ল্যামাইডি (Monochlamydeae) - অসম্পূর্ণ পুষ্প সমন্বিত।

উক্ত তিনটি উপশ্রেণিগুলো আবার নিম্নলিখিত সিরিস-এ বিভক্ত করা হয়েছে। পলিপেটালি তিনটি সিরিস-এ বিভক্ত।

(i) থ্যালামিফ্লোরি (Thalamiflorae)

(ii) ডিস্কিফ্লোরি (Disciflorae)

(iii) ক্যালিসিফ্লোরি (Calyciflorae)

গ্যামোপেটালি উপশ্রেণি তিনটি সিরিজ-এ বিভক্ত

(i) ইনফেরি (Inferae)

(ii) হেটেরোমেরি (Heteromerae)

(iii) বাইকারপেলেটি (Bicarpellatae)

মনোক্ল্যামাইডি উপশ্রেণি কৃত্রিমভাবে আটটি সিরিস-এ বিভক্ত। একবীজ শ্রেণির কোন উপশ্রেণি নেই। এটি সরাসরিভাবে সাতটি সিরিস-এ বিভক্ত। প্রতিটি সিরিস কোহর্ট-এ (Cohorts) বিভক্ত। কোহর্টগুলো স্বাভাবিক বর্গে, এবং স্বাভাবিক বর্গগুলো গণে বিভক্ত। এই শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি অনুযায়ী ব্যক্তবীজী বিভাগটিকে গুণ্ডবীজী বিভাগের দ্বিবীজপত্রী এবং একবীজপত্রী দুইটি শ্রেণির মধ্যবর্তী জায়গায় বিন্যস্ত করা হয়েছে।

অনুশীলনী - 2

(1) শূন্যস্থান পূর্ণ করুন :

(a) স্বাভাবিক শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতিগুলোর মধ্যে ——— ও ——— প্রস্তাবিত শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতিটি অন্যতম।

(b) বেছাম এবং হুকার 1862 থেকে ——— খৃষ্টাব্দের মধ্যে ——— নামক গ্রন্থটি ——— খণ্ডে প্রকাশ করেন।

(c) এই পদ্ধতিতে সমগ্র উদ্ভিদগোষ্ঠীকে তিনটি শ্রেণিতে ভাগ করেন যেমন ——— এবং ———।

(2) সঠিক উত্তরটিতে দাগ দিন :

(a) বেছাম এবং হুকার ডাইকটিলিডনস আবার (দুটি / তিনটি / সাতটি) উপশ্রেণিতে বিভক্ত করেন।

(b) মনোক্ল্যামাইডি উপশ্রেণি কৃত্রিমভাবে (আটটি সিরিস / নয়টি সিরিস / সাতটি সিরিস)-এ বিভক্ত।

- (c) এই পদ্ধতিতে ব্যক্তবীজী বিভাগটিকে শুণ্ডবীজী বিভাগের দ্বিবীজপত্রী এবং একবীজপত্রী দুটি শ্রেণির (পূর্ব / মধ্যবর্তী জায়গায় / পরে) বিন্যস্ত করা হয়েছে।

10.4 হাচিনসন (Hutchinson) প্রস্তাবিত শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতির বিস্তৃত বৈশিষ্ট্য

ব্রিটিশ বিজ্ঞানী জন হাচিনসন 1926 এবং 1934 খৃষ্টাব্দে ফ্যামিলিস অফ ফ্লাওয়ারিং প্লান্টস (Families of Flowering Plants) নামক পুস্তকের দুটি খণ্ডে তাঁর প্রস্তাবিত শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি লিপিবদ্ধ করেন। তিনি শুধুমাত্র সপুষ্পক উদ্ভিদগোষ্ঠী সম্বন্ধেই আলোচনা করেন।

সপুষ্পক উদ্ভিদকে উনি দুটি পর্বে যথা জিমনোস্পারমী (Gymnospermae) এবং অ্যানজিওস্পারমী (Angiospermae) নামে বিভক্ত করেন। এই পর্ব দুটির মধ্যে অ্যানজিওস্পারমী উন্নত বলে অভিহিত করেন। অ্যানজিওস্পারমী পর্বটিকে আবার ডাইকটিলিডনী (Dicotyledonae) এবং মনোকটিলিডনী (Monocotyledonae) নামক দুটি উপপর্বে ভাগ করেন। উপপর্বদুটির মধ্যে মনোকটিলিডনী বেশি উন্নত।

ডাইকটিলিডনী উপপর্বটি আবার আর্কিক্ল্যামাইডি (Archichlamydeae) ও মেটাক্ল্যামাইডি (Metachlamydeae) নামে দুটি বিভাগে বিভক্ত। আর মনোকটিলিডনী উপপর্বটি ক্যালিসিফেরী (Calyciferae), করোলিফেরী (Corolliferae) ও গ্লুমিফ্লোরী (Glumiflorae) এই তিনটি বিভাগে বিভক্ত।

হাচিনসন 1959 এবং 1960 খ্রিস্টাব্দে তাঁর উপরিউক্ত শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি কিছু পরিবর্তন করে পুনরায় প্রকাশ করেন। এতে তিনি ডাইকটিলিডনী উপপর্বটি দুটি উপ-গোষ্ঠী (Sub-Group) লিগনোসী (Lignosae) এবং হারবেসী (Herbaceae) তে বিভক্ত করেন। এতে তিনি আরো দেখিয়েছেন যে লিগনোসী উপগোষ্ঠীটি হারবেসী অপেক্ষা অনুন্নত। এতে ম্যাগনোলিয়েলিস (Magnoliales) হল এর আদি বর্গ (Primitive order)। তাঁর মতে সমস্ত গুল্ম ও বৃক্ষজাতীয় উদ্ভিদগুলো ম্যাগনোলিয়েলিস বর্গ থেকে উদ্ভূত এবং লিগনোসী উপগোষ্ঠীর অন্তর্ভুক্ত।

অপর দিকে হারবেসী উপগোষ্ঠীর আদি বর্গ হল র্যানেলিস (Ranales) যা থেকে অন্যান্য বিরূপজাতীয় উদ্ভিদগুলো উদ্ভূত হয়েছে। হাচিনসনের মতে লিগনোসী ও হারবেসী - এই দুই গোষ্ঠীর উৎপত্তি একটি কাল্পনিক শুণ্ডবীজী প্রকৃতির উদ্ভিদ অর্থাৎ হাইপোথেটিক্যাল প্রো-অ্যানজিওস্পারম (Hypothetical Pro-angiosperm) থেকে এবং মনোকটিলিডনী হারবেসী থেকে উৎপত্তি হয়েছে।

অনুশীলনী - 3

উপরের অংশটি ভাল করে পড়ে থাকলে, আপনি নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর নিশ্চয় দিতে পারবেন।

(1) শূন্যস্থান পূর্ণ করুন :

- জন হাচিনসন ————— নামক পুস্তকে তাঁর প্রস্তাবিত শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি লিপিবদ্ধ করেন।
- সপুষ্পক উদ্ভিদকে জন হাচিনসন ——— এবং ——— নামে দুটি পর্বে বিভক্ত করেন।
- হাচিনসন পুনরায় 1959 এবং 1960 সালে ডাইকটিলিডনী উপপর্বটি দুটি উপগোষ্ঠী ——— এবং ——— তে বিভক্ত করেন।

(d) লিগনোসী উপগোষ্ঠীর আদি বর্গ হল ———।

(e) হারবেসী উপগোষ্ঠীর আদি বর্গ হল ———।

10.5 সারাংশ

প্রাথমিক অবস্থায় শ্রেণিবিন্যাসের রীতিটি ছিল সরল। সাধারণত উদ্ভিদের নানা অংশের আকৃতির উপর ভিত্তি করে এই শ্রেণিবিন্যাস করা হতো। আদি যুগ থেকে আধুনিক যুগ পর্যন্ত ভিন্ন ভিন্ন সময়ে বিভিন্ন উদ্ভিদ বিজ্ঞানী বিভিন্ন পদ্ধতিতে উদ্ভিদ জগতের শ্রেণিবিন্যাস করেছেন। যেমন বিজ্ঞানী ক্যারোলাস লিনিয়াস কৃত্রিম শ্রেণিবিন্যাস অর্থাৎ কেবলমাত্র উদ্ভিদের জনন অঙ্গের উপর গুরুত্ব দিয়ে পুরো উদ্ভিদ জগতকে 24টি শ্রেণিতে ভাগ করেন। এই 24টি শ্রেণির মধ্যে প্রথম 13টিকে কতগুলো বর্গে বিভক্ত করেন।

জর্জ বেছাম ও জে.ডি. হুকারের পদ্ধতি হল স্বাভাবিক শ্রেণিবিন্যাস। এতে উদ্ভিদ জগতকে তিনটি শ্রেণিতে ডাইকটিলিডনস, জিমনোস্পারমী এবং মনোকটিলিডনস ভাগ করেছেন। এদের আবার নানা উপ শ্রেণিতে বিভক্ত করেছেন।

জাতিজনিগত (Phylogenetic) শ্রেণিবিন্যাসের মধ্যে হাচিনসন পদ্ধতি বেশ উন্নত। হাচিনসন সপুষ্পক উদ্ভিদকে দুটি পর্বে যথা জিমনোস্পারমী ও অ্যানজিওস্পারমী নামে বিভক্ত করেন। পর্বগুলোকে আবার নানা উপ-পর্ব এবং উপগোষ্ঠীতে বিভক্ত করেন।

10.6 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

1. লিনিয়াস তাঁর শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি কিসের উপর ভিত্তি করে প্রস্তাব করেন? লিনিয়াসের শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতিটি সংক্ষেপে আলোচনা করুন।
2. স্বাভাবিক শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতিগুলোর মধ্যে কোন বৈজ্ঞানিক শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতিটি অন্যতম? তাঁর বইটির নাম কি? শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতিটি সংক্ষেপে আলোচনা করুন।
3. হাচিনসন প্রস্তাবিত শ্রেণিবিন্যাস তাঁর কোন পুস্তকে লিপিবদ্ধ করা হয়েছিল? সপুষ্পক উদ্ভিদকে উদ্ভিদ জগতকে দুটি পর্বে ভাগ করেন। পদ্ধতিটি সংক্ষেপে লিপিবদ্ধ করুন।

10.7 উত্তরমালা

অনুশীলনী - 1

1. (a) ক্যারোলাস লিনিয়াস
(b) 24 টি

(c) 13টিকে, মনোগাইনিয়া, ডাইগাইনিয়া, ট্রাইগাইনিয়া

2. (a) 1

(b) ফুলধারণ করে না

(c) একলিঙ্গ

অনুশীলনী - 2

1. (a) জর্জ বেছাম, জে. ডি. হুকার

(b) 1883, জেনেরা প্ল্যান্টারাম

(c) ডাইকটিলিডনস, জিমনোস্পারমী, মনোকটিলিডনস

2. (a) তিনটি

(b) আটটি

(c) মধ্যবর্তী জায়গায়

অনুশীলনী - 3

1. (a) ফ্যামিলিস অফ ফ্লাওয়ারিং প্লান্টস

(b) জিমনোস্পারমী, অ্যানজিওস্পারমী

(c) লিগনোসী, হারবেসী

(d) ম্যাগনোলিয়েলিস

(e) র্যানেলিস

সর্বশেষ প্রশ্নাবলি

1. 10.2 অংশাঙ্কিত আলোচনায় পাওয়া যাবে

2. 10.3 অংশে আলোচিত

3. 10.4 অংশাঙ্কিত আলোচনা দ্রষ্টব্য

একক 11 □ হারবেরিয়াম ও গার্ডেন (Herbarium and Garden)

গঠন

11.1 প্রস্তাবনা

উদ্দেশ্য

11.2 হারবেরিয়াম এবং গার্ডেন

11.3 হারবেরিয়ামের প্রয়োজনীয়তা ও কাজ

11.4 উদ্ভিদের নমুনা সংগ্রহ

11.5 হারবেরিয়াম শীট প্রস্তুত প্রণালী

11.6 হারবেরিয়াম শীট সংরক্ষণ ও পরিচর্যা

11.7 কয়েকটি খ্যাতি সম্পন্ন ভারতীয় হারবেরিয়াম

11.8 সারাংশ

11.9 সর্বশেষ প্রস্তাবনা

11.10 উত্তরমালা

11.1 প্রস্তাবনা

আমরা অর্থাৎ মানুষকুল আমাদের নিজেদের প্রয়োজনে নানাভাবে উদ্ভিদকে ব্যবহার করে আসছি। উদ্ভিদের নানা বৈচিত্র্যময় সৃষ্টির দিকেও আমাদের বৈজ্ঞানিকরা তাঁদের গবেষণার কাজে মনোনিবেশ করেছেন। এই কাজে উদ্ভিদ সংগ্রহ এবং তাদের সংরক্ষণ একটি খুব গুরুত্বপূর্ণ কাজ। উদ্ভিদ সংগ্রহ এবং তাদের বৈজ্ঞানিক উপায়ে শুকিয়ে ভবিষ্যৎ গবেষণার উদ্দেশ্যে সংরক্ষণ করা অথবা জীবিত অবস্থায় গাছগুলোকে সংরক্ষিত উদ্যানে লাগিয়ে তাদের পরিচর্যা আমরা করে থাকি।

এই এককে এই সম্ভাব্য পথগুলো সম্পর্কে আমরা আলোচনা করবো।

উদ্দেশ্য

এই এককটি পাঠ করে আপনি—

- কোনো একটি বিশেষ স্থানের ও বিশেষ ঋতুতে উৎপন্ন বনানী সম্পদের সম্যক জ্ঞান লাভ করতে পারবেন।
- বিভিন্ন উদ্ভিদের আঞ্চলিক বাসস্থান সম্বন্ধে ও উদ্ভিদের উৎপত্তিগত বিষয়ে আলোচনা করতে পারবেন।
- ভবিষ্যৎ উদ্ভিদবিজ্ঞানীদের জন্য বর্তমানকালে উৎপন্ন উদ্ভিদের নমুনা, সাক্ষ্য হিসাবে সংরক্ষণ করে রাখার কাজ করতে পারবেন।

11.2 হারবেরিয়া এবং গার্ডেন (Herbaria and Garden)

হারবেরিয়া - বিভিন্ন স্থান থেকে উদ্ভিদ নমুনা সংগ্রহ করে এবং তাদের শুষ্ক করে ভিন্ন ভিন্ন হারবেরিয়াম শীটে (Sheet) আটকান হয়। ঐ শীটগুলো কোন একটি নির্দিষ্ট শ্রেণি বিন্যাস পদ্ধতি অনুযায়ী সাজিয়ে যে ভাঙার গৃহে সংরক্ষণ করা হয়, সেই স্থানকে হারবেরিয়াম বলে। হারবেরিয়ামের বহুবচন শব্দ হল হারবেরিয়া। এই হারবেরিয়ামে আবার উদ্ভিদসংক্রান্ত সকল প্রকাশিত তথ্যাদি, ছবি এবং বিবরণ ও সংরক্ষণ করা হয়।

গার্ডেন - গার্ডেন বা বাগান হল পৃথিবীর নানা অঞ্চলের নানা জাতের জীবন্ত উদ্ভিদ (যেমন—বৃক্ষ, গুল্ম, বিক্রম ও লতা) কোন একটি নির্দিষ্ট স্থানে তাদের স্থাপন ও সংরক্ষণ করে বিজ্ঞানীদের গবেষণার কাজে সহায়তা করা ও সাধারণ মানুষের আনন্দ বর্ধন করার উদ্দেশ্যেও এটি কাজে লাগানো হয়।

11.3 হারবেরিয়ামের প্রয়োজনীয়তা ও কাজ (Importance and Functions)

- (i) কোনো একটি বিশেষ স্থানের ও বিশেষ ঋতুতে জন্মানো বনানী সম্পদের (vegetation) সম্বন্ধে সম্যক জ্ঞান লাভ করা।
 - (ii) বিভিন্ন উদ্ভিদের আঞ্চলিক বাসস্থান সম্বন্ধে জ্ঞানলাভ ও উদ্ভিদের উৎপত্তিগত বিষয়ে জ্ঞান লাভ।
 - (iii) ভবিষ্যৎ উদ্ভিদবিজ্ঞানীদের জন্য বর্তমানকাল উৎপন্ন উদ্ভিদের নমুনা, সাক্ষ্য হিসাবে সংরক্ষণ করা।
- হারবেরিয়ামের প্রধান কাজ হল - উদ্ভিদ নমুনা সংগ্রহ, হারবেরিয়াম শীট প্রস্তুতিকরণ ও তাদের উপযুক্ত সংরক্ষণ।

11.4 উদ্ভিদের নমুনা সংগ্রহ (Collection of Specimens)

নমুনা সংগ্রহের জন্য নিম্নলিখিত উপকরণগুলো প্রয়োজন—

- (i) ভ্যাসকুলাম (Vasculum) - এটি একটি ধাতু নির্মিত পাত্র। এতে কজাযুক্ত একটি ঢাকনা থাকে এবং বহন করবার জন্য একটি হাতল থাকে। সংগৃহীত উদ্ভিদ-নমুনাগুলো এতে রেখে ঢাকনা বন্ধ করে দেওয়া হয়।
- (ii) ছোট ছুড়ি বা সিক্কেটয়ার - গাছের নমুনাটি মাপ মত কেটে নেবার জন্য ছুরি বা সিক্কেটয়ার ব্যবহার করা হয়।
- (iii) নোট বই ও পেন্সিল - সংগ্রহস্থানে গুরুত্বপূর্ণ তথ্য লিপিবদ্ধ করার জন্য প্রয়োজন।
- (iv) বিবর্ধক লেন্স (Magnified lens) - দশগুণিতক বিবর্তক, সংগ্রহস্থানে অনেক সময় নমুনা উদ্ভিদের অতি ক্ষুদ্র অংশ পরীক্ষা করার কাজে ব্যবহার হয়।
- (v) উদ্ভিদ চাপান বা প্লান্ট প্রেসার (Plant Pressure) - সংগৃহীত উদ্ভিদ নমুনাগুলো যথাসম্ভব

তাজাতাড়ি উদ্ভিদ চাপানের মধ্যে রেখে যথেষ্ট চাপ প্রয়োগের মাধ্যমে শুষ্ক করা হয়। তার আগে নমুনাগুলো অবশ্যই চোষক কাগজের (Blotting Paper) মধ্যে রাখতে হবে। চোষক কাগজ সহ নমুনাটি চাপানে রাখতে হবে।

- (vi) ভাউচার বই (Vaucher Book) - এতে প্রতিটি পৃষ্ঠায় আলাদা নম্বরের টিকিট থাকে। সংগ্রহস্থানে বিভিন্ন তথ্যাদি লিপিবদ্ধ করে সংগৃহীত নমুনার গায়ে টিকিটের নম্বরটি লাগাতে হয়।

নমুনা নির্বাচন -

- (i) উদ্ভিদের এমন অংশটি নমুনা হিসাবে সংগ্রহ করতে হবে যাতে সম্পূর্ণ উদ্ভিদটির প্রতিনিধিত্ব করতে পারে।
- (ii) ফুল / ফল সহ 6-8 সেন্টিমিটার লম্বা। পাতা ও শাখাযুক্ত উদ্ভিদ নমুনা সংগ্রহ করতে হবে।
- (iii) ছোট ছোট উদ্ভিদের ক্ষেত্রে মূলসহ উদ্ভিদ-নমুনা সংগ্রহ করতে হয়।
- (iv) একই উদ্ভিদের নমুনা বিভিন্ন স্থান থেকে বিভিন্ন ঋতুতে সংগ্রহ করা উচিত।

11.5 হারবেরিয়াম শীট প্রস্তুত প্রণালী (Preparation of Herbarium Sheet)

উদ্ভিদের নমুনা চোষক কাগজে (Blotting paper) স্থাপন করে চাপানের মাধ্যমে সম্পূর্ণ শুষ্ক করে তাদের এক একটিকে ভিন্ন ভিন্ন হারবেরিয়াম শীটে আটকান হয়। প্রতিটি হারবেরিয়াম শীটের মাপ 40 × 26 সে.মি. এবং এগুলো অবশ্যই পুরু ও শক্ত হওয়া বাঞ্ছনীয়। নিম্নলিখিত পদ্ধতিতে শুষ্ক নমুনাগুলোকে হারবেরিয়াম শীটে আটকানো হয়।

- (i) উদ্ভিদের নমুনার অঙ্গদেশে আঠা লাগিয়ে হারবেরিয়াম শীটে আটকে দেওয়া হয়।
- (ii) সূঁচ সুতোর সাহায্যে হারবেরিয়াম শীটের সাথে নমুনা উদ্ভিদটিকে শক্তভাবে সেলাই করা হয়।
- (iii) সেলোটেপের সাহায্যে শুষ্ক নমুনা উদ্ভিদগুলোকে হারবেরিয়াম শীটে আটকানো হয়।

সংগৃহীত উদ্ভিদ-নমুনাটির বৈজ্ঞানিক নাম, সংগ্রহস্থান, সংগ্রহের তারিখ, ব্যবহার, ফল / ফুলের রঙ, সংগ্রহকারীর নাম ইত্যাদি লিপিবদ্ধ করার জন্য প্রতিটি হারবেরিয়াম শীটের নীচের বাঁদিকে অথবা ডানদিকে একটি লেবেল আটকাতে হবে। নমুনাটি সংগ্রহকালে সংগ্রহস্থান থেকে যেসব তথ্য নোটবই-এ লিপিবদ্ধ করা হয়েছিল সেগুলো এই লেবেলটিতে লিপিবদ্ধ করতে হবে।

11.6 হারবেরিয়াম শীট সংরক্ষণ পরিচর্য্যা

হারবেরিয়াম শীটগুলো পোকামাকড়ের আক্রান্ত বা আক্রমণ থেকে রক্ষা করার জন্য ন্যাপথালিনের গুঁড়ো, ডিডি.টি ; পি.ডি.পি ইত্যাদি ছড়ানো প্রয়োজন। তবে নমুনাগুলোকে হারবেরিয়ামে শীটে আটকাবার পূর্বেই

ইথাইল অ্যালকোহল (Ethyl alcohol) এবং মারকিউরিক ক্লোরাইডের (Mercuric Chloride) সম্পৃক্ত দ্রবণে ডুবিয়ে নিলে সবচেয়ে নিরাপদ।

হারবেরিয়াম শীটগুলোর সুষ্ঠুভাবে সংরক্ষণ করতে না পারলে এগুলো আর্দ্র আবহাওয়া বা কীটপতঙ্গের দ্বারা আক্রান্ত হয়ে নষ্ট হয়ে যায়। সম্প্রতি প্রায় 48 ঘণ্টা - 8° সেন্টিগ্রেট তাপমাত্রায় হারবেরিয়াম শীটগুলোকে রেখে কীটপতঙ্গ ও ছত্রাকের আক্রমণ থেকে রক্ষা করা হচ্ছে।

11.7 কয়েকটি খ্যাতিসম্পন্ন ভারতীয় হারবেরিয়াম

(i) সেন্ট্রাল ন্যাশনাল হারবেরিয়াম (Central National Herbarium) - শিবপুর, হাওড়া এখানে প্রায় পঁচিশ লক্ষ শীট আছে। (স্থাপিত - 1793)

(ii) হারবেরিয়াম ফরেস্ট রিসার্চ ইনস্টিটিউট (Herbarium, Forest Research Institute), দেরাডুন, তিন লক্ষ শীট আছে। (স্থাপিত 1816)

(iii) ব্লাটার হারবেরিয়াম (Blatter Herbarium), মুম্বাই, (সেন্ট জেভিয়ার্স কলেজ) এক লক্ষ শীট আছে। (স্থাপিত 1906-07)

অনুশীলনী - 1

উপরের অংশগুলো ঠিক মতো পড়ার পর নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দিতে আপনার নিশ্চয় অসুবিধা হবে না।

1. শূন্যস্থান পূর্ণ করুন :

- যে ভাঙার গৃহে উদ্ভিদ গুল্ল সংরক্ষণ করা হয় তাকে ——— বলে।
- হারবেরিয়ামের প্রধান কাজ হল ——— ও ———।
- উদ্ভিদের নমুনা সংগ্রহ এমনভাবে করতে হবে যাতে ———।
- হাওড়া, শিবপুরে যে খ্যাতিসম্পন্ন ভারতীয় হারবেরিয়াম আছে তার নাম ———।
- উদ্ভিদের নমুনাগুলোকে হারবেরিয়াম শীটে আটকাবার পূর্বেই ইথাইল অ্যালকোহল এবং ——— সম্পৃক্ত দ্রবণে ডুবিয়ে নিলে শীটগুলো ——— আক্রান্ত হওয়ার থেকে রক্ষা পাবে।

2. সঠিক উত্তরটিতে দাগ দিন :

- যে স্থানে জীবন্ত উদ্ভিদ গবেষণা ও মানুষের আনন্দ বর্ধনের জন্য সংরক্ষণ করা হয় (হারবেরিয়াম / গার্ডেন / মিউজিয়াম)।
- হারবেরিয়াম শীট তৈরির জন্য এমন অংশটি নমুনা হিসাবে সংগ্রহ করতে হবে। (শুধুমাত্র পাতা / ফুল, ফল পাতা সহ ডাল / শেকড়)।
- ব্লাটার হারবেরিয়াম অবস্থিত ভারতের (মুম্বাই / আসাম / তামিলনাড়ু)

11.8 সারাংশ

এই এককে আমরা হারবেরিয়াম এবং গার্ডেন-এর সংজ্ঞা জেনেছি। এদের প্রয়োজনীয়তা ও কাজ সম্বন্ধে আলোচনা করেছি। হারবেরিয়ামে বিভিন্ন স্থানের বিভিন্ন জাতের উদ্ভিদের নমুনা সংগ্রহ করে রাখা হয় ভবিষ্যৎ গবেষণার উদ্দেশ্যে। গার্ডেনে রাখা হয় জীবিত উদ্ভিদ। এতে উদ্ভিদের কিভাবে নমুনা সংগ্রহ করতে হয় অথবা কিভাবে সংরক্ষণ করতে হয় সবই আলোচনা করেছি। প্রতিটি নমুনা আবার একটি হারবেরিয়াম শীট তৈরি করে তাতে রাখা হয়। আবার পরিচর্যার প্রশালীও আলোচনা করেছি।

11.9 সর্বশেষ প্রশ্নাবলি

1. হারবেরিয়াম কাকে বলে? হারবেরিয়াম ও গার্ডেনের মধ্যে তফাৎ কি তা বলুন।
2. হারবেরিয়াম শীট বলতে কি বোঝায়। কি পদ্ধতিতে একটি নমুনা উদ্ভিদকে সংগ্রহ করে হারবেরিয়াম শীট প্রস্তুত করা হয় তা লিখুন।
3. হারবেরিয়ামের প্রয়োজনীয়তা ও কাজ সম্বন্ধে আলোচনা করুন।
4. হারবেরিয়াম শীট সংরক্ষণ ও পরিচর্যাণ কিভাবে করা হয় আলোচনা করুন।
5. হারবেরিয়াম শীট তৈরির জন্য নমুনা নির্বাচন কিভাবে করবেন আলোচনা করুন।

11.10 উত্তরমালা

অনুশীলনী - 1

1. (a) হারবেরিয়াম
(b) উদ্ভিদ নমুনা সংগ্রহ, হারবেরিয়াম শীট প্রস্তুতিকরণ, তাদের উপযুক্ত সংরক্ষণ।
(c) সম্পূর্ণ উদ্ভিদটির প্রতিনিধিত্ব করতে পারে।
(d) সেন্ট্রাল ন্যাশনাল হারবেরিয়াম
2. (a) গার্ডেন
(b) ফুল, ফল, পাতাসহ ডাল
(c) মুম্বাই

সর্বশেষ প্রশ্নাবলি

1. 11.2 অংশে আলোচিত
2. 11.5 অংশে আলোচিত
3. 11.3 অংশে আলোচিত
4. 11.6 অংশে বিস্তারিত আলোচিত
5. 11.4 অংশাঙ্কিত আলোচিত দ্রষ্টব্য

একক 12 □ নির্বাচিত কয়েকটি বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Characters) এবং শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic Position) - I

গঠন

12.1 প্রস্তাবনা

উদ্দেশ্য

12.2 গোত্র - ম্যাগনোলিয়েসী (Magnoliaceae)

12.3 গোত্র নিম্ফিয়েসী (Nymphaeaceae)

12.4 ক্যাসুরিনেসী (Casuarinaceae)

12.5 ম্যালভেসী (Malvaceae)

12.6 ব্রাসীকেসী (ক্রুসীফেরী) (Brassicaceae / cruciferae)

12.7 সারাংশ

12.8 সর্বশেষ প্রণাবলী

12.9 উত্তরমালা

12.1 প্রস্তাবনা

এই এককে ম্যাগনোলিয়েসী, নিম্ফিয়েসী, ক্যাসুরিনেসী, ম্যালভেসী এবং ব্রাসীকেসী (ক্রুসীফেরী) এই পাঁচটি গোত্রসমূহের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র এবং শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান আলোচনা করবো। যে কোন গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র আমাদের জানা খুবই প্রয়োজন কারণ এটি আমাদের জানা না থাকলে উদ্ভিদ চেনা এবং তাদের ভালভাবে জানা সম্ভব নয়। গোত্রসমূহের শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান আলোচনায় তাদের অবস্থান সম্বন্ধে বিভিন্ন বিজ্ঞানীদের নানা মতামত সম্বন্ধেও আমরা জানতে পারি।

উদ্দেশ্য

এই এককটি পাঠ করে আপনি—

- বৈশিষ্ট্যসূচক আলোচনায় উদ্ভিদটি কোন গোত্রের মধ্যে অবস্থান করছে তা নির্দেশ করতে পারবেন।
- গোত্রের শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান আলোচনা করতে গিয়ে সেটি অন্য কোন গোত্রের কাছাকাছি তা নির্ধারণ করতে পারবেন।।
- একটি উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র দেখে সেটি কোন গোত্রের তা সহজেই সনাক্ত করতে পারবেন।

12.2 গোত্র-ম্যাগনোলিয়েসী (Family - Magnoliaceae)

(a) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Characters) : উদ্ভিদ কাষ্ঠল গুল্ম অথবা বৃক্ষ। পত্র একক, একান্তর, অখণ্ড, পুষ্পবিন্যাস কক্ষিক বা শীর্ষস্থ একক। পুষ্প উভলিঙ্গ ত্র্যংশক (trimerous)। বহু প্রতিসম, পুষ্পাঙ্ক উত্তল বা দীর্ঘ, পুষ্পপুট 9টি বা অসংখ্য খণ্ডযুক্ত, দলসদৃশ। পুংস্তবক - পুংকেশর অসংখ্য এবং দীর্ঘ, পুষ্পাঙ্কের উপর সর্পিলাকারে সজ্জিত, পুংধানী 2 কোষ বিশিষ্ট। স্ত্রীস্তবক গর্ভপত্র অসংখ্য, সর্পিলাকারে বিন্যস্ত, গর্ভাশয় অধিগর্ভ, এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট, ফল পুঞ্জীভূত ফলিকল বা বেরি। বীজ - মাংসল।

উদাহরণ - স্বর্ণচাঁপা (*Michelia champaca* L.) চিত্র - 12.1)

কাঁঠালী চাঁপা [*Artabotrys hexapetalus* (L.F.) Bhandari]. চিত্র - 12.2

(b) শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position) : বিজ্ঞানী বেছাম এবং হুকার ম্যাগনোলিয়েসী গোত্রকে ডাইকটিলিডনস শ্রেণির অন্তর্গত পলিপেটালী উপশ্রেণির থ্যালামিফ্লোরী সারির অধিনস্থ র্যানালিস কোর্হট-এর একটি স্বাভাবিক বর্গ বলে উল্লেখ করেছেন।

বিজ্ঞানী এগুলারের মতে ডাইকটিলিডনী শ্রেণির অন্তর্গত আর্কিক্যামাইডী উপশ্রেণির র্যানালিস বর্গের অধিনে এই গোত্র।

আবার বিজ্ঞানী হাচিনসন একে ডাইকটিলিডনী উপ-পর্বের অন্তর্গত আর্কিক্যামাইডী বিভাগের ম্যাগনোলিয়েলিস বর্গের একটি গোত্র বলে মত প্রকাশ করেছেন।

(c) অভিব্যক্তিমূলক প্রবণতা (Evolutionary trends) : বিজ্ঞানী জন হাচিনসন (1959, 1960) ডাইকটিলিডনী উপ-পর্বটিকে দুটি উপগোষ্ঠী (sub-group) লিগনোসী ও হারবেসীতে বিভক্ত করেন। লিগনোসী উপগোষ্ঠীটি হারবেসী অপেক্ষা অনুরত এবং ম্যাগনোলিয়েলিস (Magnoliales)-এর আদি বর্গ (Primitive order)। আর ম্যাগনোলিয়েসী হোল এর আদি গোত্র। হাচিনসনের মতে সমস্ত গুল্ম ও বৃক্ষজাতীয় উদ্ভিদগুলো ম্যাগনোলিয়েলিস বর্গ থেকে উদ্ভূত ও লিগনোসী উপগোষ্ঠীর অন্তর্ভুক্ত।

12.3 গোত্র-নিম্ফিয়েসী (Family Nymphaeaceae)

(a) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic characters) একবর্ষ অথবা বহুবর্ষজীবী জলজ বীরুৎ শ্রেণির উদ্ভিদ, কান্ড সাধারণত গ্রহীকন্দ। পত্র-ফলক বৃত্তাকার বা উপবৃত্তাকার, দীর্ঘ বৃত্তযুক্ত। পুষ্প — একক, উভলিঙ্গ, দীর্ঘবৃত্তযুক্ত ও পুষ্পপুট 6 থেকে অসংখ্য, বৃতি ও দলে বিভেদিত, বৃত্যংশ 3-6 মুক্ত; দলাংশ 3 থেকে অসংখ্য, মুক্ত, দলাংশ থেকে পুংকেশরের ক্রমপূর্ণতা প্রাপ্তি লক্ষ্য করা যায়। পুংকেশরের সংখ্যা অসংখ্য। স্ত্রীস্তবক গর্ভপত্রের সংখ্যা অসংখ্য, পরস্পর মুক্ত হয়ে বহু প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট গর্ভাশয় সৃষ্টি করে। ফল বেরী বা পুঞ্জীভূত।

উদাহরণ- পদ্ম (*Nelumbo nucifera* Gnerth)

শালুক (*Nymphaea nouchali*, Burm.f.) চিত্র - 12.3

(b) শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position) : বিজ্ঞানী বেছাম এবং হকারের মতে ডাইকটিলিডনস শ্রেণির অন্তর্গত পলিপেটালী উপ-শ্রেণির খ্যালমিস্টেরী সারির অধীনে র্যানালিস কোর্ট-এর একটি স্বাভাবিক বর্গ।

বিজ্ঞানী এঙ্গলার একে ডাইকটিলিডনী শ্রেণির অন্তর্গত কার্ট্রুমাইডী উপ-শ্রেণির র্যানালিস বর্গের অধীনে বলে উল্লেখ করেছেন।

আবার বিজ্ঞানী হাচিনসনের মতে ডাইকটিলিডনী উপ-বর্গের অন্তর্গত আর্কিগ্যামাইডী বিভাগের অধীনে র্যানালিস বর্গের একটি গোত্র।

12.4 গোত্র-ক্যাসুরিনেসী (Family - Casuarinaceae)

(a) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Character) - উদ্ভিদ চিরহরিৎ গুল্ম অথবা বৃক্ষজাতীয়। কাণ্ড - কাঠল, শাখাপ্রশাখায়ুক্ত। পত্র-সূচাকার, চক্রাকারে 4-16 পত্র থাকে। পুষ্প, একলিঙ্গ। পুংপুষ্প একটিমাত্র পুংকেশর বর্তমান। এটি গোলাকার 4টি ব্রাকটিউল (Bracteoles) দিয়ে চক্রাকারে আবৃত থাকে। পুংধানী চারটি প্রকোষ্ঠযুক্ত। পুংস্পাইকটি 2.5cm লম্বা। স্ত্রীপুষ্প একটি ব্রাষ্ট এবং 2টি ব্রাকটিউল দিয়ে ঘেরা থাকে। স্ত্রীস্তবক গর্ভকেশর দুটি। গর্ভদণ্ড একটি; খুব ছোট, গর্ভমুণ্ড-2টি। ফল - এক বীজযুক্ত, ছোট পাখনায়ুক্ত, একটি ব্রাষ্ট এবং 2টি ব্রাকটিউল দিয়ে ঘেরা থাকে।

উদাহরণ - ক্যাসুরিনা ইকুজিটিফোলিয়া (*Casuarina equisetifolia* J.R. & G. Forst.) চিত্র - 12.4

(b) শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position) : ক্যাসুরিনেসী গোত্রকে বিজ্ঞানী বেছাম এবং হকার ডাইকটিলিডনস শ্রেণির অন্তর্গত কটিলয়ডি উপশ্রেণির অন্তর্গত রোসেলিস পর্বের একটি স্বাভাবিক গোত্র বলে উল্লেখ করেছেন।

আবার বিজ্ঞানী হাচিনসনের মতে এটি ডাইকটিলিডনী উপ-পর্বের অন্তর্গত ভার্টিসিলেটী পর্বের একটি গোত্র বলে অভিহিত করেছেন।

12.5 গোত্র-ম্যালভেসী (Family - Malvaceae)

(a) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Character) - উদ্ভিদ সাধারণত বীজকণ্ড অথবা গুল্ম বা বৃক্ষ জাতীয়। সাধারণত মিউসিলেজযুক্ত, কাণ্ড - রোমশ, পত্র - একক, একান্তর, সোপপত্রিক উপপত্র মুক্ত ও পার্শ্বীয়, পুষ্পবিন্যাস - কান্টিক ও একক। পুষ্প উভলিঙ্গ, বহু প্রতिसম। দল-দলাংশ 5 মুক্ত। পুংস্তবক - পুংকেশর অসংখ্য, পুংদণ্ড যুক্ত, একগুচ্ছ; পুংধানী এক কোষবিশিষ্ট, বৃক্কাকার। স্ত্রীস্তবক গর্ভপত্র - 1 থেকে অসংখ্য, গর্ভাশয় অধিগর্ভ, 5-10 প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট। ফল ক্যাপসুল। বীজ বৃক্কাকার, সম্যল।

উদাহরণ - লালবেরেলা (*Sida rhombifolia* L.) চিত্র 12.5

জবা (*Hibiscus rosa sinensis* L.)

(b) শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position) : বিজ্ঞানী বেছাম এবং হকার ম্যালভেসী গোত্রকে ডাইকটিলিডনস শ্রেণির অন্তর্গত পলিপেটালী উপশ্রেণির থ্যালামিফ্লোরী সারির অধীনে ম্যালভেলিস কোহর্ট-এর একটি স্বাভাবিক গোত্র বলে উল্লেখ করেছেন।

বিজ্ঞানী এগুলারের মতে এটি ডাইকটিলিডনী শ্রেণির অন্তর্গত আর্কিক্যামাইডী উপশ্রেণির অধিনত্ব বর্গের একটি গোত্র।

আবার বিজ্ঞানী হাচিনসন এই গোত্রকে ডাইকটিলিডনী উপ-পর্বের অন্তর্গত আর্কিক্যামাইডী বিভাগের অধীনে ম্যালভেলিস বর্গের একটি গোত্র বলে অভিহিত করেছেন।

12.6 গোত্র-ব্রাসীকেসী (ক্রুসীফেরী) [(Family - Brassicaceae (Cruciferae)]

(a) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Character) - উদ্ভিদ - এক, দ্বি অথবা বহুবর্ষজীবী বীকৃৎ জলীয় রসযুক্ত। পত্র-একক অনুপপত্রী, মূলক - পত্রাকার। পুষ্পবিন্যাস - রেসিম, পুষ্প উভলিঙ্গ, সমাস ও বহু প্রতিসম। বৃতি-বৃত্যংশ - 4, দুটি আবর্তে সাজানো, মুক্ত। দল-দলাংশ 4, মুক্ত ত্রুশাকার। পুংস্তবক - পুংবেশর 6, দীর্ঘচতুষ্টয়ী, বাইরের দুটি ছোট এবং ভেতরের চারটি বড়, পুংধানী সাধারণত 2 কোষবিশিষ্ট। স্ত্রীস্তবক গর্ভপত্র - 2টি, মুক্ত, গর্ভাশয় অধিগর্ভ, এক-প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট অমরাবিন্যাস বহুপ্রান্তীয়, ডিম্বক- অসংখ্য। ফল - সিলিকুয়া। বীজ - বীজপত্র তৈলযুক্ত।

উদাহরণ - কৃষ্ণসরিষা (*Brassica nigra* Koch.) চিত্র 12.6

মুলা (*Raphanus sativus* L.)

(b) শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position) : বিজ্ঞানী বেছাম এবং হকারের মতে ডাইকটিলিডনস শ্রেণির অন্তর্গত পলিপেটালী উপশ্রেণির থ্যালামিফ্লোরী সারির অধীনে প্যারাইটেলিস কোহর্ট-এর একটি স্বাভাবিক বর্গ।

বিজ্ঞানী এগুলার এই গোত্রকে ডাইকটিলিডনী শ্রেণির অন্তর্গত আর্কিক্যামাইডী উপশ্রেণির রিয়াডেলিস বর্গের অধীনে একটি গোত্র বলে অভিহিত করেছেন।

আবার বিজ্ঞানী হাচিনসন একে ডাইকটিলিডনী উপ-পর্বের অন্তর্গত আর্কিক্যামাইডী বিভাগের অধীনে ক্রুসিয়েলিস বর্গের অধীনে একটি গোত্র বলে উল্লেখ করেছেন।

অনুশীলনী - 1

1. শূন্যস্থান পূর্ণ করুন :

(a) ম্যাগনোলিয়েসী গোত্রের পুষ্পবিন্যাস —————।

(b) বিজ্ঞানী এগুলারের মতে ম্যাগনোলিয়েসী গোত্র ডাইকটিলিডনী শ্রেণির অন্তর্গত ——— উপশ্রেণির ——— বর্গের অধীনে এই গোত্র।

- (c) নিক্ষিয়েসী গোত্রের উদ্ভিদ হল একবর্ষ অথবা বহুবর্ষজীবী—।
- (d) বিজ্ঞানী হাচিনসন নিক্ষিয়েসী গোত্রকে ডাইকটিলিডনী উপবর্গের অন্তর্গত — বিভাগের অধীনে — বর্গের একটি গোত্র বলে উল্লেখ করেন।
- (e) ক্যাসুরিনেসী গোত্রের উদ্ভিদের পত্র — এবং চক্রাকারে — পত্র থাকে।
- (f) ম্যালভেসী গোত্রের উদ্ভিদ সাধারণত — যুক্ত এবং কাণ্ড —।
- (g) ব্রাসীকেসী গোত্রের দুটি উদ্ভিদের নাম — এবং —।

2. সঠিক উত্তরটির নীচে দাগ দিন :

- (a) ম্যাগনোলিয়েসী গোত্রের পুংকেশরের সংখ্যা (দুই / চার / অসংখ্য)
- (b) নিক্ষিয়েসী গোত্রের উদ্ভিদের পত্র (ক্ষুদ্র বস্তুযুক্ত / দীর্ঘবস্তুযুক্ত)
- (c) ক্যাসুরিনেসী গোত্রের উদ্ভিদের পুষ্প (উভলিঙ্গ / একলিঙ্গ)
- (d) ম্যালভেসী গোত্রের উদ্ভিদের পুষ্পে পুংকেশরের সংখ্যা (একটি / অসংখ্য)
- (e) ব্রাসীকেসী গোত্রের পুষ্পে অমরা বিন্যাস (একপ্রান্তীয় / বহুপ্রান্তীয়)

12.7 সারাংশ

এই একক-এ পাঁচটি গোত্রের যেমন ম্যাগনোলিয়েসী, নিক্ষিয়েস, ক্যাসুরিনেসী, ম্যালভেসী, ব্রাসীকেসী (ক্রুসীফেরী) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র এবং শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান উল্লেখ করা হয়েছে। আবার ম্যাগনোলিয়েসী গোত্র অভিব্যক্তিমূলক প্রবণতা অনুযায়ী একে সবচেয়ে আদিম (Primitive) বলে উল্লেখ করা হয়েছে বিশিষ্ট বিজ্ঞানী জন হাচিনসনের মত অনুযায়ী। কারণ এই গোত্রে কয়েকটি আদিম চরিত্র যেমন অসংখ্য পুংকেশর ও গর্ভকেশরের সংখ্যা বিদ্যমান।

12.8 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

1. ম্যাগনোলিয়েসী গোত্রের অভিব্যক্তিমূলক প্রবণতা সম্বন্ধে আলোচনা করুন। এই গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্রগুলো কি কি তা লিপিবদ্ধ করুন।
2. নিক্ষিয়েসী গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র এবং তার শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান আলোচনা করুন।
3. ক্যাসুরিনেসী গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক আলোচনা করুন ও একটি উদ্ভিদের নাম লিখুন।

4. ম্যালভেসী গোত্রের প্রধান বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র লিপিবদ্ধ করুন। বেখাম এবং হুকারের মতে এর শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান আলোচনা করুন।

5. ব্রাসীকেসী গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র এবং বিজ্ঞানী হাচিনসনের মতে এর শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান আলোচনা করুন।

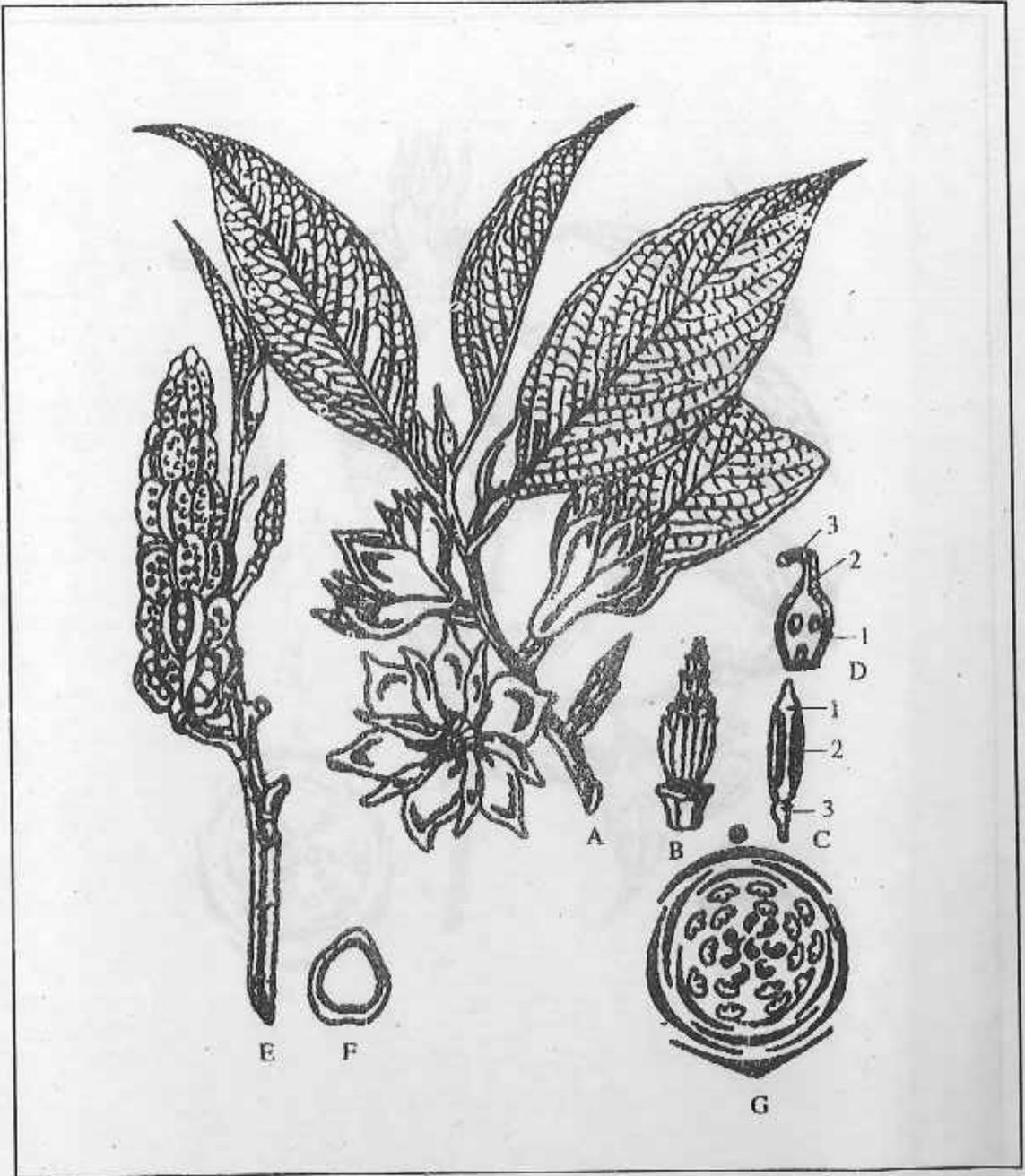
12.9 উত্তরমালা

অনুশীলনী - 1

- (a) কাম্বিক বা শীর্ষস্থ একক।
(b) আর্কিক্ল্যামাইডী, র্যানালিস।
(c) বিরল শ্রেণির উদ্ভিদ।
(d) আর্কিক্ল্যামাইডী, র্যানালিস।
(e) সূচাকার, 4-16 পত্র থাকে।
(f) মিউসিলেজ, রোমশ।
(g) সরিষা, মূলা।
- (a) অসংখ্য
(b) দীর্ঘবৃন্তযুক্ত
(c) একলিঙ্গ
(d) অসংখ্য
(e) বহুপ্রান্তীয়

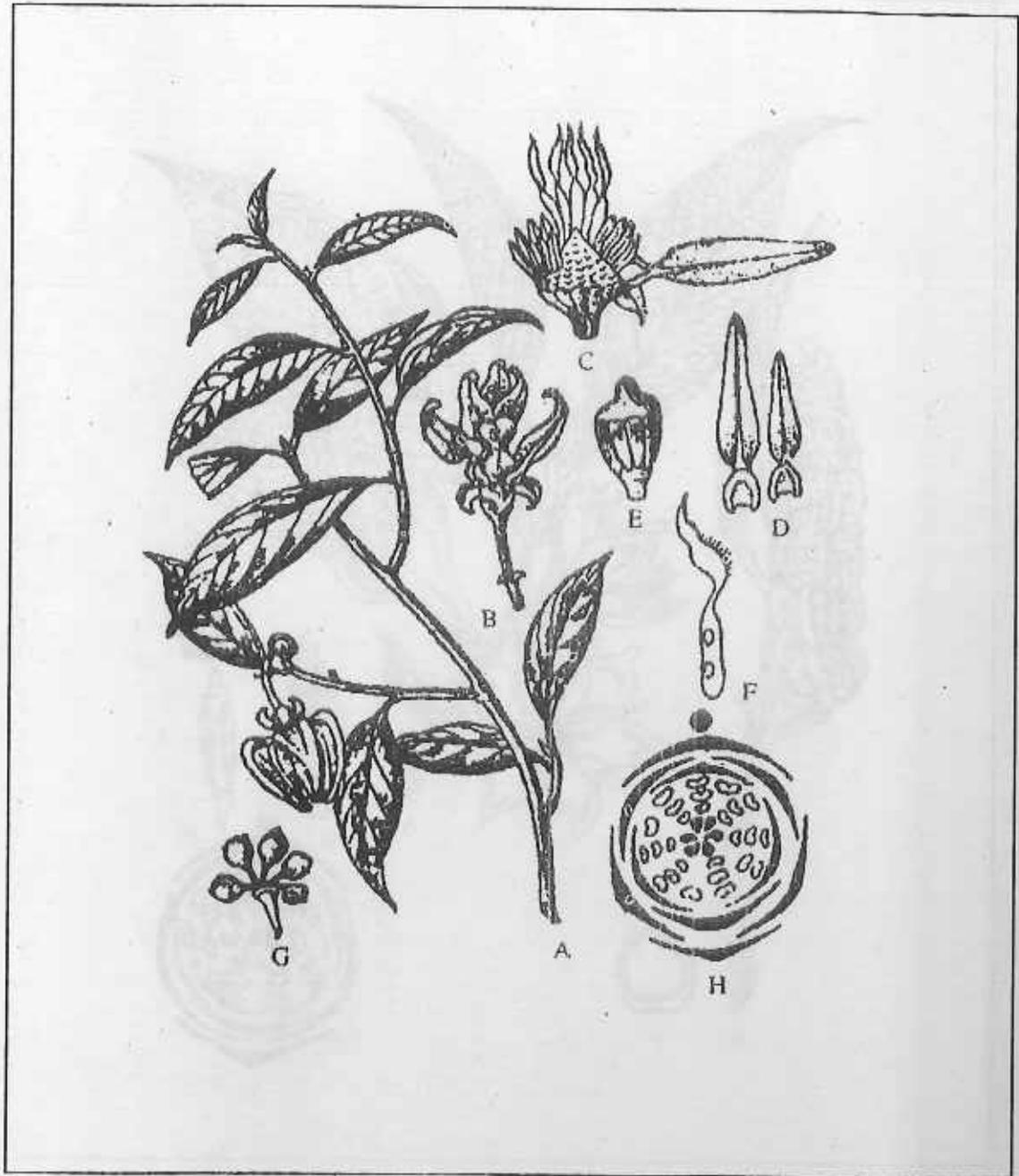
সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

- 12.2 (c) (d) অংশাঙ্কিত আলোচনায় পাওয়া যাবে
- 12.3 (a) (b) অংশে আলোচিত
- 12.4 (a) আলোচনা দ্রষ্টব্য
- 12.5 (a) (b) অংশে আলোচিত
- 12.6 (a) (b) অংশে আলোচিত



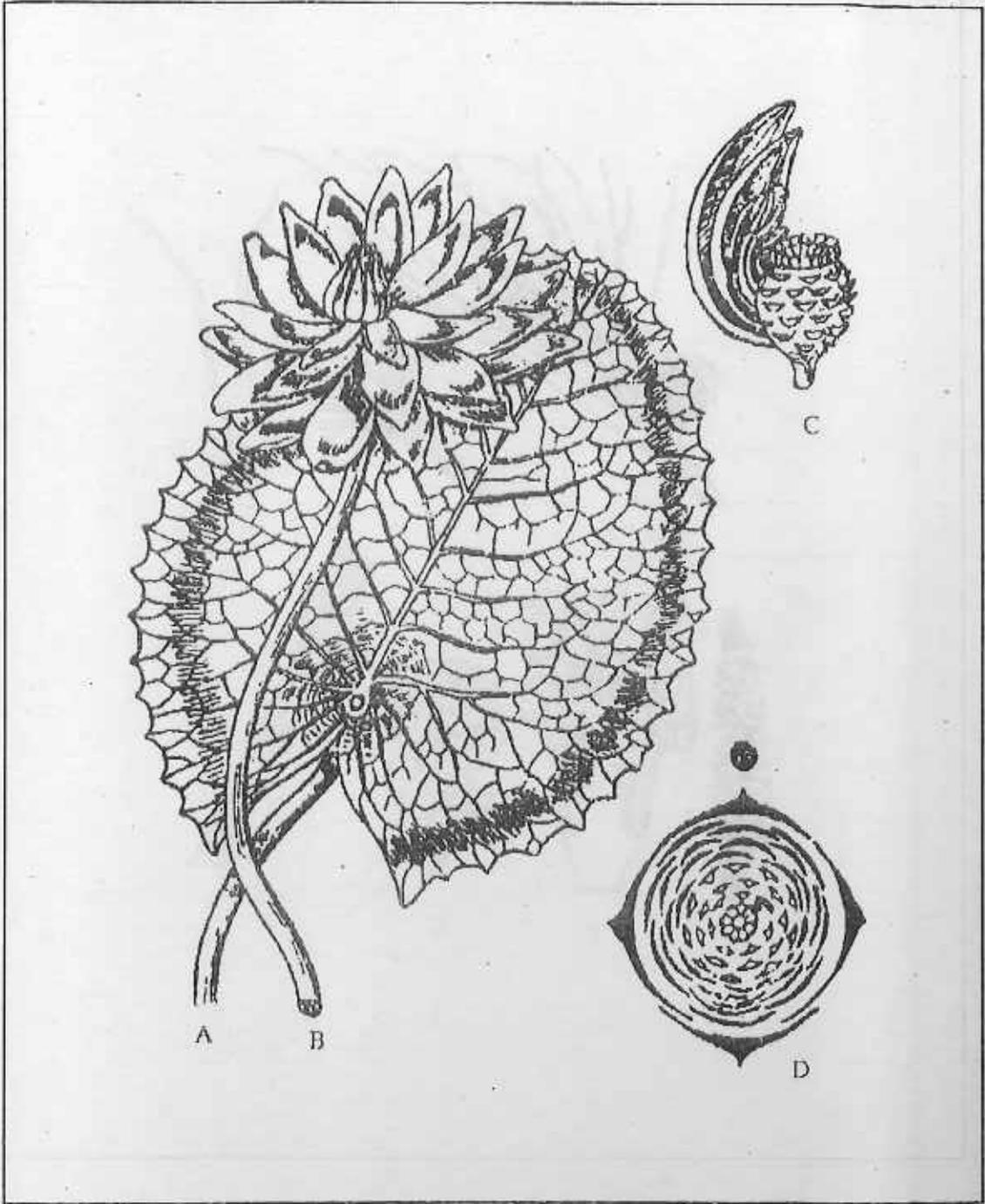
চিত্র নং 12.1 : ফর্সাচাঁপা (*Michelia champaca* L.)

- (A) গাছের কাণ্ডের অংশ ; (B) পুষ্পাঙ্কের উপর পুংকেশর ও গর্ভপত্র ; (C) একটি পুংকেশর ;
 (1- যোজক, 2- পুংধানী, 3- পুংদণ্ড) ; (D) একটি গর্ভপত্রের লম্বচ্ছেদ ; (1-ভিদ্ভাশয়, 2- গর্ভদণ্ড, 3-গর্ভমুণ্ড)
 (E) ফল ; (F) বীজ ; (G) পুষ্পঅনুচিত্র



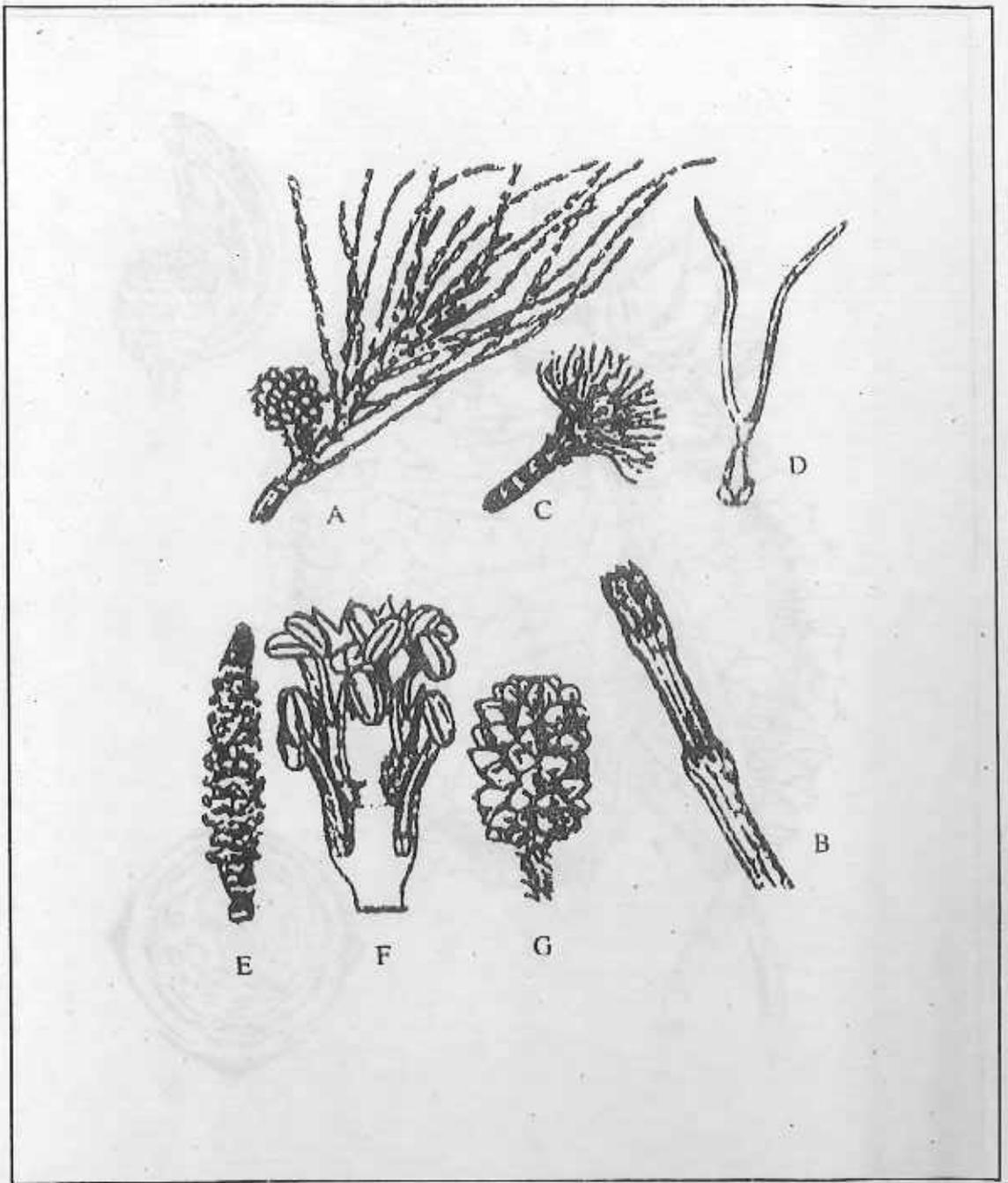
চিত্র নং 12.2 : কঁঠালী চাঁপা | *Artabotrys hexapetalus* (L.f.) Bhandari |

(A) গাছের কাণ্ডের অংশ ; (B) ফুল ; (C) ফুলের ভেতরে গঠন বৈচিত্র্য (1-গর্ভপত্র, 2-পুংকেশর, 3-দলাংশ, 4-বৃত্যংশ, 5-পুষ্পাঙ্ক) ; (D) দল ও বৃত্যংশ ; (E) পুংকেশর (1-সোজক, 2-পুংধানী, 3-পুংদণ্ড) ; (F) গর্ভপত্রের লম্বচ্ছেদ ; (G) ফল ; (H) পুষ্প অনুচিত্র

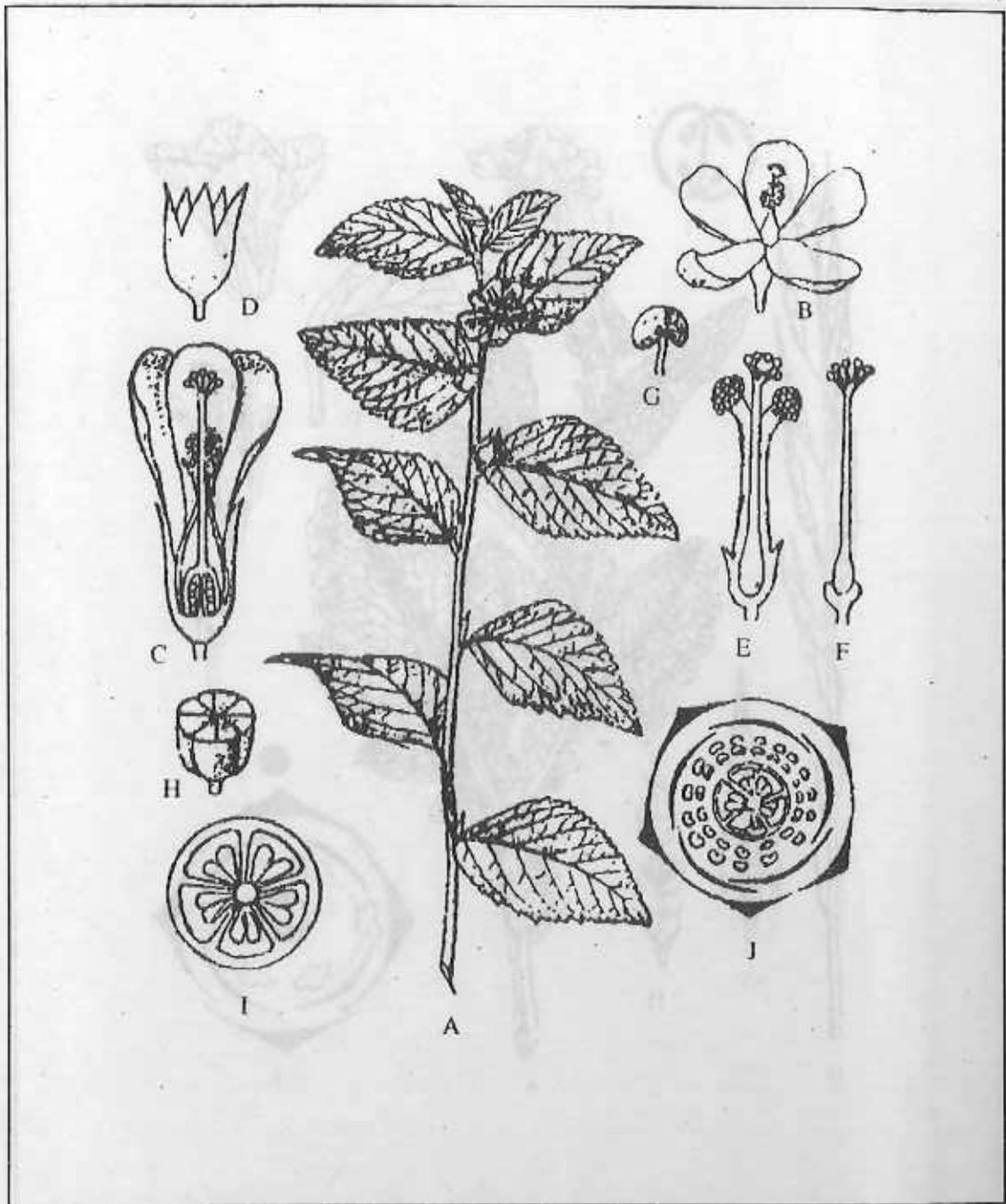


চিত্র নং 12.3 : শালুক | *Nymphaea nouchali* Burm.f.)

(A) বস্তুসহ একটি পাতা ; (B) বস্তুযুক্ত ফুল ; (C) পুষ্পপুটি (পুংকেশর ও গর্ভমুণ্ডসহ) ; (D) পুষ্প অনুচিত্র

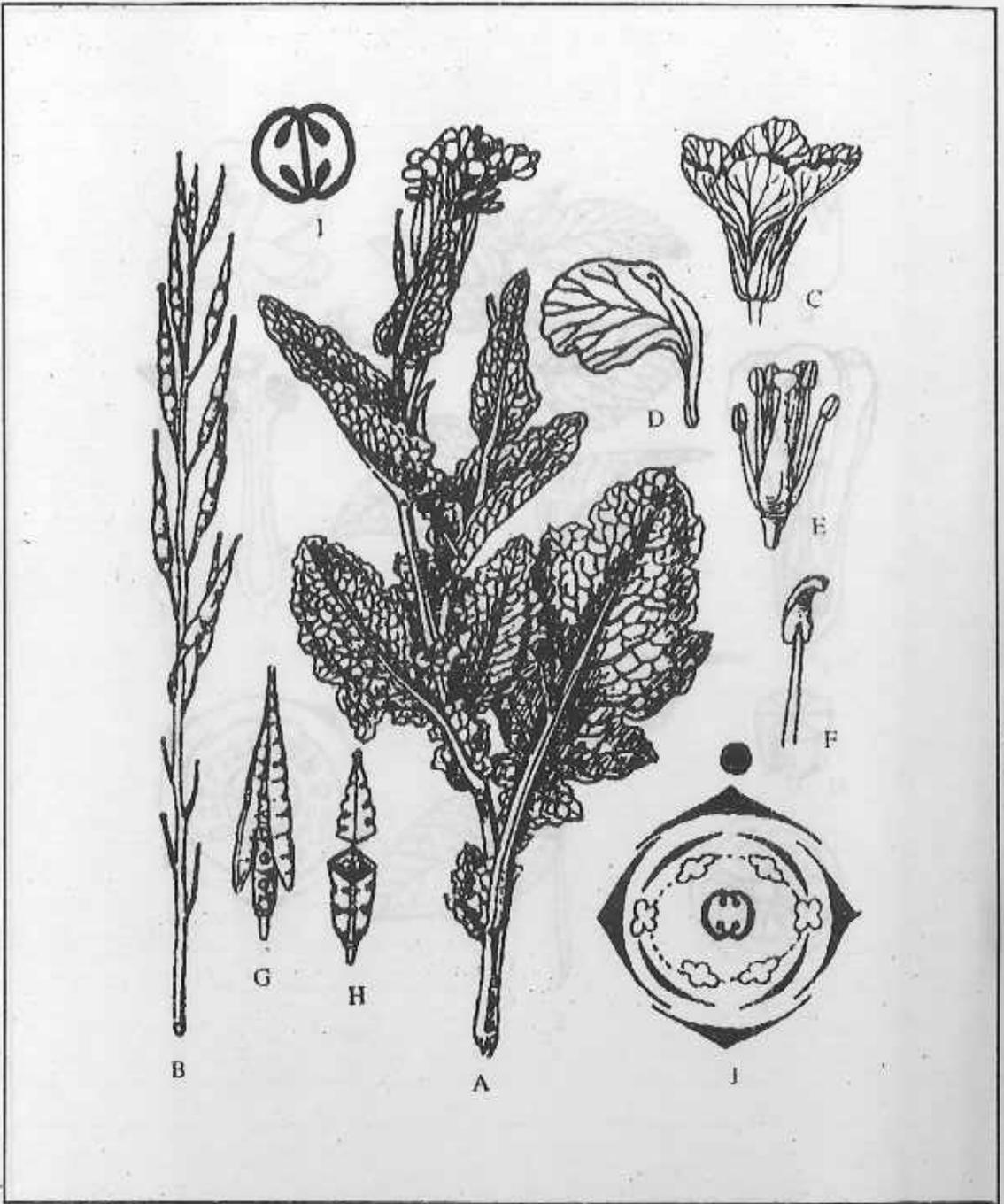


চিত্র নং 12.4 : বাউ (*Casuarina equisetifolia* J.R. & G. Forst.)
 (A) ফল সহ উদ্ভিদের একাংশ ; (B) কাণ্ডের অংশ ; (C) স্ত্রী-পুষ্পবিন্যাস ; (D) গর্ভপত্র ;
 (E) পুং-পুষ্পবিন্যাস ; (F) পুংকেশর ; (G) ফল ।



চিত্র নং 12.5 : লাল বেরেলা (*Sida rhombifolia* L.)

(A) কাণ্ডের একাংশ ; (B) ফুল ; (C) ফুলের লম্বচ্ছেদ ; (D) বৃতি ; (E) জোড়া পুংদণ্ডগুলো খুলে গর্ভপত্র দেখানো হয়েছে ; (F) গর্ভপত্র ; (G) পুংকেশর ; (H) ফল ; (I) ডিম্বাশয়ের প্রস্থচ্ছেদ ; (J) পুষ্প অনুচিত্র



চিত্র নং 12.6 : কৃষ্ণ সরিষা (*Brassica nigra* Koach.)

(A) ফাণ্ডের একাংশ ; (B) শাখার উপর সুবিন্যস্ত ফল ; (C) ফুল ; (D) দলাংশ ; (E) পুংকেশর ও গর্ভপত্র ; (F) একটি পুংকেশর ; (G) ফেটে যাওয়া ফল ; (H) ফলের প্রস্থচ্ছেদ ; (I) ডিম্বাশয়ের প্রস্থচ্ছেদ ; (J) পুষ্প অনূচিত্র

একক 13 □ নির্বাচিত কয়েকটি গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Characters) এবং শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic Position) - II

গঠন

13.1 প্রস্তাবনা

উদ্দেশ্য

13.2 গোত্র - পলিগোনেসী (Polygonaceae)

13.3 গোত্র - কিউকারবিটেসী (Cucurbitaceae)

13.4 গোত্র - ফ্যাবেসী (লিগিউমিনোসী) [Fabaceae (Leguminosae)]

13.5 গোত্র - ইউফরবিয়েসী (Euphorbiaceae)

13.6 গোত্র - অ্যাপিয়েসী (আম্বেলিফেরী) (Apiaceae / Umbelliferae)

13.7 সারাংশ

13.8 সর্বশেষ প্রস্তাবলী

13.9 উত্তরমালা

13.1 প্রস্তাবনা

এই এককে পলিগোনেসী, কিউকারবিটেসী, ফ্যাবেসী, ইউফরবিয়েসী এবং অ্যাপিয়েসী (আম্বেলিফেরী) এই পাঁচটি গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র এবং শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান আলোচনা করবো। আবার কিউকারবিটেসী, ফ্যাবেসী এবং ইউফরবিয়েসী গোত্রের পুষ্পসংকেত উল্লেখ করবো। যেকোন গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র জানা খুবই প্রয়োজন কারণ এটি আমাদের অজানা থাকলে উদ্ভিদ চেনা এবং তাদের ভালভাবে জানা অসম্ভব। গোত্রসমূহের শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান আলোচনায় তাদের অবস্থান সম্বন্ধে বিভিন্ন বিজ্ঞানীদের নানা মতামত সম্বন্ধেও আমরা অবগত হব।

উদ্দেশ্য

- বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র আলোচনায় উদ্ভিদটি কোন গোত্রের মধ্যে অবস্থান করছে তা জানতে পারবেন।
- গোত্রের শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান আলোচনা করতে গিয়ে সেটি অন্য কোন গোত্রের কাছাকাছি তা আপনি জানতে পারবেন।
- আপনি সহজেই একটি উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র দেখে সেটি কোন গোত্রের তা সহজেই বলতে পারবেন।

13.2 গোত্র-পলিগোনেসী (Family - Polygonaceae)

(a) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Characters) : উদ্ভিদ সাধারণত বিরল, কখনও বা গুল্ম অথবা ছোট বৃক্ষজাতীয়, কাণ্ড সাধারণত নরম, পর্ব মোটা, পত্র-একক, পুষ্পবিন্যাস সাধারণত রেসিমোস। আবার কখনও স্পাইক বা প্যানিকল। পুষ্প - ছোট, প্যারিয়েছ যুক্ত। পুংস্তবক - পুংকেশরের সংখ্যা 6 অথবা 9, দুই দলে বিভক্ত। পরাগধানী 2 কোন বিশিষ্ট। স্ত্রী-স্তবক - গর্ভপত্রের সংখ্যা 3, যুক্তগর্ভাশয় অধিগর্ভ। ফল-নাট, বীজ-একটি।

উদাহরণ - বিষ-কাঠাল (*Polygonum glabrum Willd.*) চিত্র - 13.1

(b) শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position) : বিজ্ঞানী বেছাম এবং হুকারের মতে এটি ডাইকটিলিডনস শ্রেণির অন্তর্গত ক্যারিওফাইলেলিস বর্গের একটি গোত্র। আবার বিজ্ঞানী হাচিনসন একে ডাইকটিলিডনী উপ-পর্বের অন্তর্গত পলিগোনেলিস বর্গের একটি গোত্র বলে উল্লেখ করেছেন।

13.3 গোত্র-কিউকারবিটেসী (Family - Cucurbitaceae)

(a) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic characters) : রোহিনী বা অনুভূমিক বীরুৎ, একবর্ষ বা বহুবর্ষজীবী উদ্ভিদ। সাধারণত আকর্ষযুক্ত। পত্র-একান্তর, একক, পুষ্পবিন্যাস - একক নিয়ত বা অনিয়ত। পুষ্প - বহু প্রতিসম, সাধারণত একলিঙ্গ, গর্ভশীর্ষ। বৃতি-বৃতাংশ 5, যুক্ত। দল-দলাংশ 5 যুক্ত, সাধারণত ঘণ্টাকার। পুংস্তবক - পুংকেশর - 5, সাধারণত যুক্ত পরাগধানী। স্ত্রীস্তবক - গর্ভপত্র 3, যুক্ত পরাগধানী, অধোগর্ভ, অমরাবিন্যাস বহু প্রান্তীয়, ফল - বেরি বা পোপা জাতীয়। বীজ-অসস্যল।

উদাহরণ- কুমড়া (*Cucurbita maxima Duch.*) চিত্র - 13.2

তেলাকুচা (*Coccinia cordifolia (L.) Cogn.*)

(b) শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position) : কিউকারবিটেসী গোত্রকে বেছাম ও হুকার ডাইকটিলিডনস শ্রেণির অন্তর্গত পলিপেটালী উপশ্রেণির ক্যালসিফোরী সারির অধীনস্থ প্যাসিফোরেলিস কোহর্ট-এর একটি স্বাভাবিক বর্গ বলে উল্লেখ করেছেন। এগুলার-এর মতে এটি ডাইকটিলিডনী শ্রেণির অন্তর্গত মেটক্ল্যামাইডি উপশ্রেণির অধীনস্থ কিউকারবিটেলিস বর্গের একটি গোত্র। আবার অপর এক বিজ্ঞানী হাচিনসনের মতে ডাইকটিলিডনী উপ-পর্বের অন্তর্গত আর্কিক্ল্যামাইডি বিভাগের কিউকারবিটেলিস বর্গের একটি গোত্র হল কিউকারবিটেসী।

(c) পুষ্প সংকেত (Floral Structures)

পুং পুষ্প $\textcircled{\ominus} K_{(5)}, C_{(5)}, A_{(5)}$

স্ত্রী পুষ্প $\textcircled{\oplus} K_{(5)}, C_{(5)}, A_{(3)}$

13.4 গোত্র-ফ্যাবেসী (লিগিউমিনোসী [Family - Fabaceae (Leguminosae)])

(a) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Characters) - বীরুৎ গুল্ম অথবা বৃক্ষজাতীয় উদ্ভিদ, সাধারণ মূল অর্বুদযুক্ত, পত্র সাধারণত একান্তর, যৌগিক, সোপপত্রিক। পুষ্পবিন্যাস রেসিমোস, বা প্যানিকুল বা একক পাশ্চীয়। পুষ্প উভলিঙ্গ গর্ভকটি বা গর্ভপাদ। বৃতি - বৃতাংশ 5, বিষম বৃতাংশটি অক্ষবিমুখী। দল-দলাংশ 5, বা 4, মুক্ত। পুংস্তবক - পুংকেশর 10, বা অসংখ্য মুক্ত বা দ্বিগুচ্ছ। স্ত্রীস্তবক - গর্ভাশয় একগর্ভপত্রী, অমরাবিন্যাস প্রান্তীয়। ফল - লিগিউম বা লোমেন্টাম। বীজ অসমাল।

উদাহরণ - লজ্জাবতী (*Mimosa pudica* L.) চিত্র - 13.3(1)

মটর (*Pisum sativum* L.) চিত্র - 13.3 (2)

(b) শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position) : ফ্যাবেসী বা লিগিউমিনোসী গোত্রটি বিজ্ঞানী বেহাম এবং হকারের মতে ডাইকটিলিডনস শ্রেণির অন্তর্গত পলিপেটালী উপশ্রেণির ক্যালিসিফ্লোরী সারির অধীনস্থ রোজেলিজ কোর্ট-এর একটি স্বাভাবিক বর্গ। আবার অপর বিজ্ঞানী এণ্ডলার এই গোত্রটিকে ডাইকটিলিডনী শ্রেণির অন্তর্গত আর্কিক্যামাইডি উপশ্রেণির রোজেলিজ বর্গের একটি গোত্র বলে অভিহিত করেছেন।

বেহাম, হকার এবং এণ্ডলারের মতে এই গোত্রটি আবার তিনটি উপগোত্রে যেমন মাইমোসেসী (*Mimosaceae*), প্যাপিলিওনেসী (*Papilionaceae*) এবং সিসেলপিনীএসী (*Caesalpinaceae*), বিভক্ত করেন।

আবার হাচিনসনের মতে ডাইকটিলিডনী উপ-পর্বের অন্তর্গত আর্কিক্যামাইডি বিভাগের অধীনস্থ একটি বর্গ এই লিগিউমিনোসী বা লিগিনোসী উপ-গোষ্ঠীর অধীনস্থ লিগিউমিনেলিস বর্গ যেটি আবার তিনটি গোত্রে বিভক্ত।

পুষ্প সংকেত (Floral Structure)

উপগোত্র মাইমোসেসী - $\odot \overset{\uparrow}{\underset{\downarrow}{\text{K}}}_{(4)}, \text{or}_{(5)}, \text{C}_{(4)}, \text{or}_5, \text{A}_4 \text{ or } \alpha \text{ G}_1$

উপগোত্র সিসেলপিনীএসাদ - $\% \overset{\uparrow}{\underset{\downarrow}{\text{K}}}_{(5)}, \text{or}_{(5)}, \text{C}_5, \text{A}_{10}, \text{G}_1$

উপগোত্র প্যাপিলিওনেসী - $\% \overset{\uparrow}{\underset{\downarrow}{\text{K}}}_5, \text{C}_5, \text{A}_{2+1}, \text{G}_1$

13.5 গোত্র-ইউফরবিয়েসী (Family - Euphorbiaceae)

(a) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Character) - উদ্ভিদ বীরুৎ গুল্ম বা বৃক্ষজাতীয় কখনো বা রোহিনী, সাদা বা বর্ণহীন তরুক্ষীরযুক্ত। পত্র সাধারণতঃ একান্তর কখনও প্রতিমুখ বা আবর্ত, পুষ্পবিন্যাস নিয়ত বা অনিয়ত ; বা সায়াথিয়াম ; পুষ্প একলিঙ্গ, ক্ষুদ্র, অসম্পূর্ণ, পুষ্পপুট সাধারণত একটি আবর্তে সজ্জিত। পুংস্তবক পুংকেশর 1 থেকে অসংখ্য, মুক্ত অথবা গুচ্ছ। স্ত্রীস্তবক - গর্ভপত্র 3, প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট। ফল-ক্যাপসুল বা বেরি অথবা ড্রুপ। বীজ সসমাল।

উদাহরণ - মুক্তোবুরি (*Acalypha indica* L.) চিত্র - 13.4(1)

ক্রোটোন (*Croton bonpolandianum* Bail) চিত্র - 13.4(2)

(b) শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position) : বিজ্ঞানী বেছাম এবং হকার ইউফরবিয়েসী গোত্রকে ডাইকটিলিডনস শ্রেণির অন্তর্গত মনোক্ল্যামাইডী উপ-শ্রেণির ইউনিসেকসুয়েলিস সাবির অধীনস্থ একটি স্বাভাবিক বর্গ বলে উল্লেখ করেছেন। এগুলোর মতে ডাইকটিলেডনী শ্রেণির অন্তর্গত আর্কিক্ল্যামাইডী উপ-শ্রেণির জিরানিয়েলিস বর্গের অধীনে একটি গোত্র।

আবার হাচিনসন এই গোত্রকে ডাইকটিলিডনী উপ-পর্বের অন্তর্গত আর্কিক্ল্যামাইডি বিভাগের অধীনস্থ ইউফরবিয়েলিস বর্গের একটি গোত্র বলে অভিহিত করেছেন।

(c) পুষ্প সংকেত (Floral Structure)

পুং পুষ্প - $\oplus \text{ } \begin{array}{c} \text{♂} \\ \text{♀} \end{array} P_{3-5}, A_{1-\alpha}$

স্ত্রী পুষ্প - $\oplus \text{ } \begin{array}{c} \text{♂} \\ \text{♀} \end{array} P_{3+5}, G_{(3)-\alpha}$

13.6 গোত্র-অ্যাপিয়েসী (আম্বেলিফেরী) [Family - Apiaceae (Umbelliferae)]

(a) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Character) - উদ্ভিদ দ্বিবর্ষজীবী বা বহুবর্ষজীবী বীজাণু অথবা গুল্ম জাতীয়। কাণ্ড-সাধারণত ফাঁপা পর্বমধ্যযুক্ত। পত্র-একান্তর একক অথবা অঙ্গুলাকার যৌগিক বা একক, পত্রমূল কাণ্ডবেষ্টক। পুষ্পবিন্যাস একক অথবা যৌগিক ছত্র বিন্যাস। পুষ্প - উভলিঙ্গ, ছোট, সমাঙ্গ, গর্ভশীর্ষ। বৃতি - বৃত্যংশ - 5, যুক্ত। দল - দলাংশ - 5, মুক্ত, সাধারণত অসমান। পুংস্তবক - পুংকেশর - 5, মুক্ত, পরাগধানী 2 কোষবিশিষ্ট। স্ত্রীস্তবক - গর্ভপত্র - 2, গর্ভাশয় অধোগর্ভ, গর্ভদণ্ডের মূল মোটা। ফল-একজোড়া মেরিকার্প। বীজ-সম্যল।

উদাহরণ - খানকুনি (*Centrella asiatica* Urb.) চিত্র - 13.5

জিরা (*Carum Carvi* L.)

(b) শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position) : বিজ্ঞানী বেছাম এবং হকার অ্যাপিয়েসী (আম্বেলিফেরী) গোত্রকে ডাইকটিলিডনস শ্রেণির অন্তর্গত আর্কিক্ল্যামাইডী উপ-শ্রেণির ক্যালিসিক্লোরী সারির অধীনে আম্বেলিসিস কোর্ট-এর একটি স্বাভাবিক গোত্র বলে উল্লেখ করেছেন।

বিজ্ঞানী এগুলোর মতে ডাইকটিলিডনী শ্রেণির অন্তর্গত আর্কিক্ল্যামাইডী উপ-শ্রেণির অধীনে আম্বেলিফেরী বর্গের একটি গোত্র।

আবার বিজ্ঞানী হাচিনসন একে ডাইকটিলিডনী উপ-পর্বের অন্তর্গত আর্কিক্ল্যামাইডী বিভাগের অধীনে আম্বেলিক্লোরী বর্গের অধীনে একটি গোত্র বলে উল্লেখ করেছেন।

অনুশীলনী - 1

1. শূন্যস্থান পূর্ণ করুন :

(a) গোত্র পলিগোনেসী-এর পুষ্পবিন্যাস সাধারণ ———।

- (b) কিউকারবিটোসী গোত্রের কাণ্ড সাধারণত _____ ।
- (c) এগুলারের মতে কিউকারবিটোসী হল ডাইকটিলিডনী শ্রেণির অন্তর্গত _____ উপশ্রেণির অধিনস্থ _____ বর্গের একটি গোত্র ।
- (d) ফ্যাবেসী (লিগিউমিনোসী) গোত্রের ফল _____ বা _____ ।
- (e) বিজ্ঞানী বেছাম এবং হকারের মতে ফ্যাবেসী গোত্রটি তিনটি উপগোত্রে বিভক্ত । যেমন—, _____ এবং _____ ।
- (f) ইউফরবিয়োসী গোত্রের উদ্ভিদ সাদা বা বর্ণহীন _____ ।
- (g) গোত্র অ্যাপিয়েসী-এর পুষ্পবিন্যাস একক অথবা যৌগিক _____ ।

2. সঠিক উত্তরটির নীচে দাগ দিন :

- (a) পলিগোনোসী গোত্রে পুংকেশরের সংখ্যা (3 অথবা 4, 5 অথবা 10, 6 অথবা 9)
- (b) কিউকারবিটোসী গোত্রে পুষ্পের বৃত্তাংশের সংখ্যা (5,3,10)
- (c) ফ্যাবেসী গোত্রের পুষ্পের অমরা বিন্যাস (প্রান্তীয়, অক্ষীয়, বৃত্তপ্রান্তীয়)
- (d) ফ্যাবেসী গোত্র আরো কয়েকটি উপগোত্রে বিভক্ত । তার সংখ্যা (দুই / তিন / চার)
- (e) ইউফরবিয়োসী গোত্রের উদ্ভিদের গর্ভাশয়ে প্রকোষ্ঠ থাকে (একটি / দুটি / তিনটি)

13.7 সারাংশ

এই এককে 5টি গোত্রের যেমন পলিগোনোসী, কিউকারবিটোসী, ফ্যাবেসী (লিগিউমিনোসী) ; ইউফরবিয়োসী, অ্যাপিয়েসী (আস্বেলিফেরী) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র এবং শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান আমরা আলোচনা করেছি। প্রতিটি গোত্রের আবার অন্তত একটি করে উদ্ভিদের উদাহরণ হিসাবে উল্লেখ করেছি। এছাড়াও তিনটি গোত্রের যেমন কিউকারবিটোসী, ফ্যাবেসী এর ইউফরবিয়োসী, পুষ্পসংকেত আলোচনা করেছি।

13.8 সর্বশেষ প্রশ্নাবলি

1. পলিগোনোসী গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র উল্লেখ করুন।
2. কিউকারবিটোসী গোত্রের শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান আলোচনা করুন এবং এই গোত্রের পুষ্পসংকেত উল্লেখ করুন।

3. ফ্যাবেসী (লিগিউমিনোসী) গোত্রটিকে কয়টি ও কি কি উপগোত্রে ভাগ করা হয়েছে তা লিখুন। এই গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র আলোচনা করে এর পুষ্পসংকেত উল্লেখ করুন।
4. ইউফরবিয়েসী গোত্রের প্রধান বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র উল্লেখ করুন। এর শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান বিভিন্ন বিজ্ঞানীদের মতে কিরকম ছিল তা আলোচনা করুন।
5. অ্যাপিয়েসী গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র আলোচনা করুন। এই গোত্রের দুটি উদ্ভিদের নাম উল্লেখ করুন।

12.9 উত্তরমালা

অনুশীলনী - 1

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

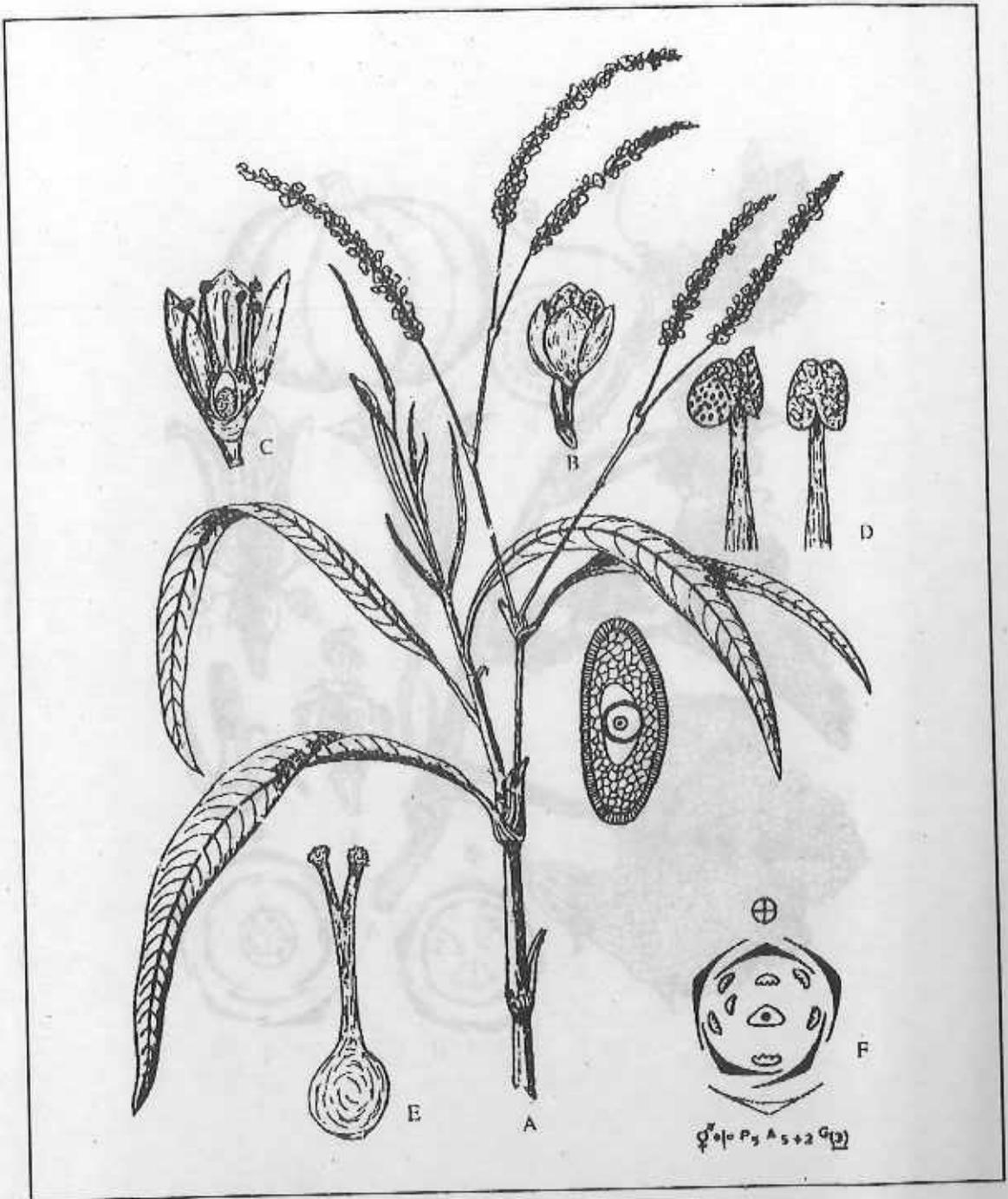
- (a) রেসিমোস
- (b) আকর্ষযুক্ত
- (c) মেটাক্রামাইডী, কিউকারবিটেলিস
- (d) লিগিউম বা লোমেটাম
- (e) মাইমোসেসী, প্যাপিলিওনেসী এবং সিসেলপিনীএসী
- (f) তরুক্ষীর যুক্ত
- (g) ছত্রবিন্যাস

2. সঠিক উত্তরটির নীচে দাগ দিন :

- (a) 6 অথবা 9
- (b) 5
- (c) প্রান্তীয়
- (d) তিন
- (e) তিনটি

সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

1. 13.2-এর (a) অংশে আলোচিত
2. 13.3 এর (a) এবং (c) অংশে আলোচিত
3. 13.4 এর প্রথমে (b) এবং পরে (a) (c) অংশে আলোচিত
4. 13.5 এর (a) এবং (b) অংশাঙ্কিত আলোচনা দ্রষ্টব্য
5. 13.6 এর (a) (c) অংশে আলোচিত



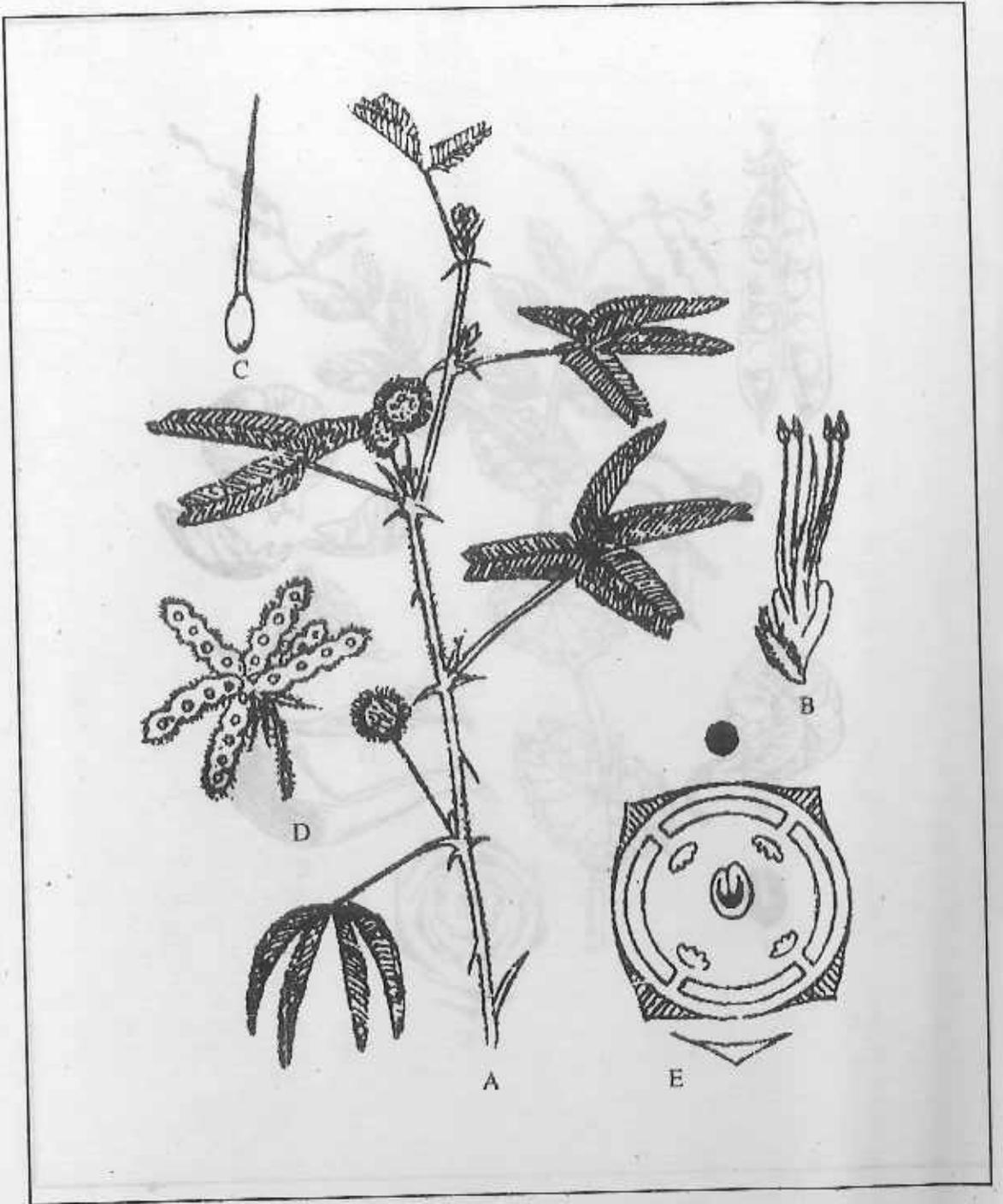
চিত্র নং 13.1 : বিয় কাঁঠাল (*Polygonum glabrum* Willd).

- (A) কাণ্ডের একাংশ ; (B) ফুল ; (C) ফুলের লম্বচ্ছেদ ; (D) একটি পুংবেশর ;
 (E) গর্ভপত্র ; (F) পুষ্প অনুচিত্র ও পুষ্প সংকেত



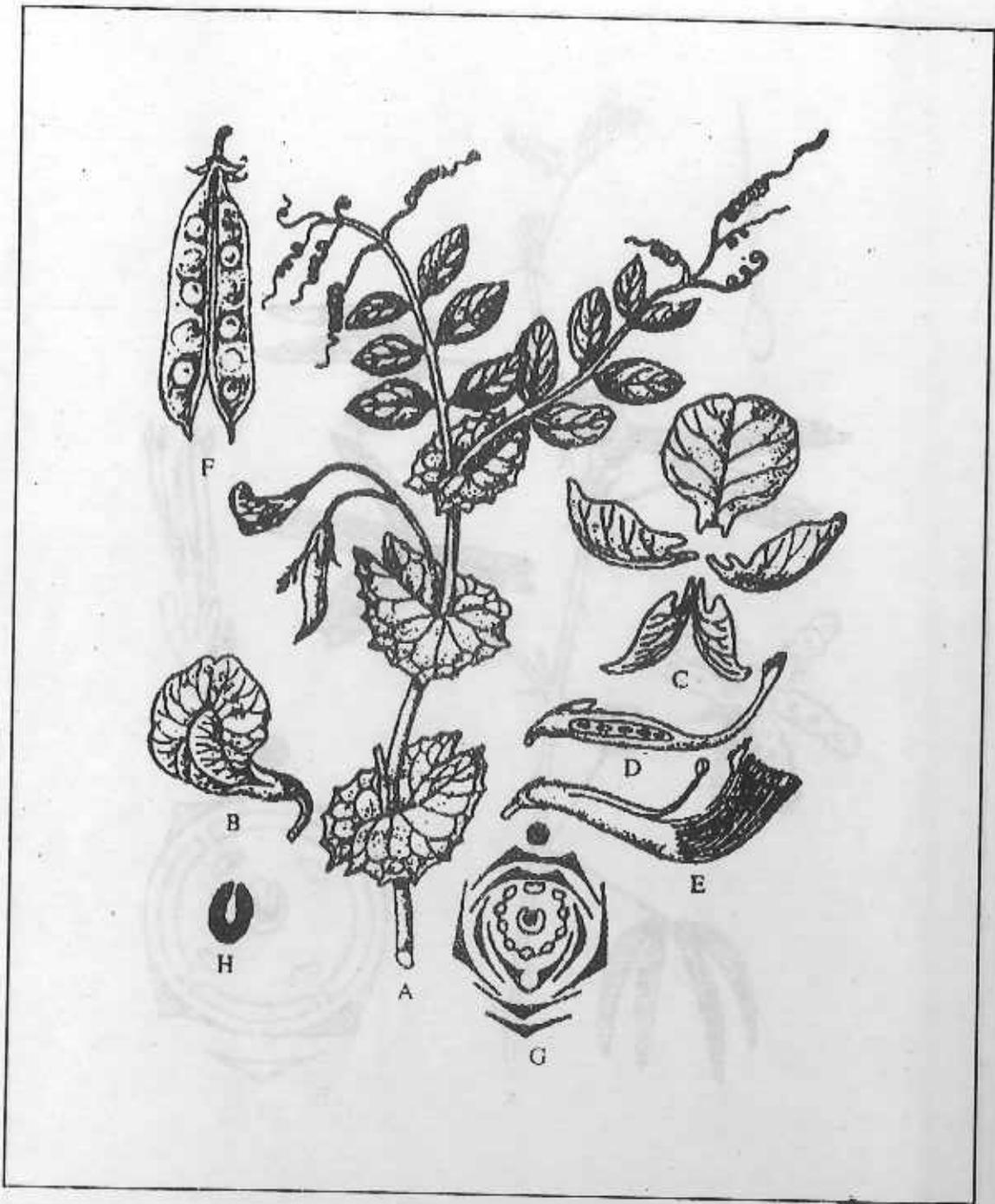
চিত্র নং 13.2 : কুমড়া (*Cucurbita maxima* Duch.)

(A) লতার একাংশ ; (B) পুং ফুল ; (C) পুংকেশর ; (D) স্ত্রীফুল ; (E) ডিম্বাশয় ;
 (F) ডিম্বাশয়ের প্রস্থচ্ছেদ ; (G) ফল ; (H) পুংপুষ্প অনুচিত্র - পুংপুষ্প ; (I) পুংপুষ্প অনুচ্ছেদ - স্ত্রীপুষ্প



চিত্র নং 13.3(1) : লজ্জাবতী (*Mimosa pudica* L.)

(A) গুল্মের একাংশ; (B) ফুল; (C) গর্ভপত্র; (D) ফল; (E) পুষ্প অনুচিত্র

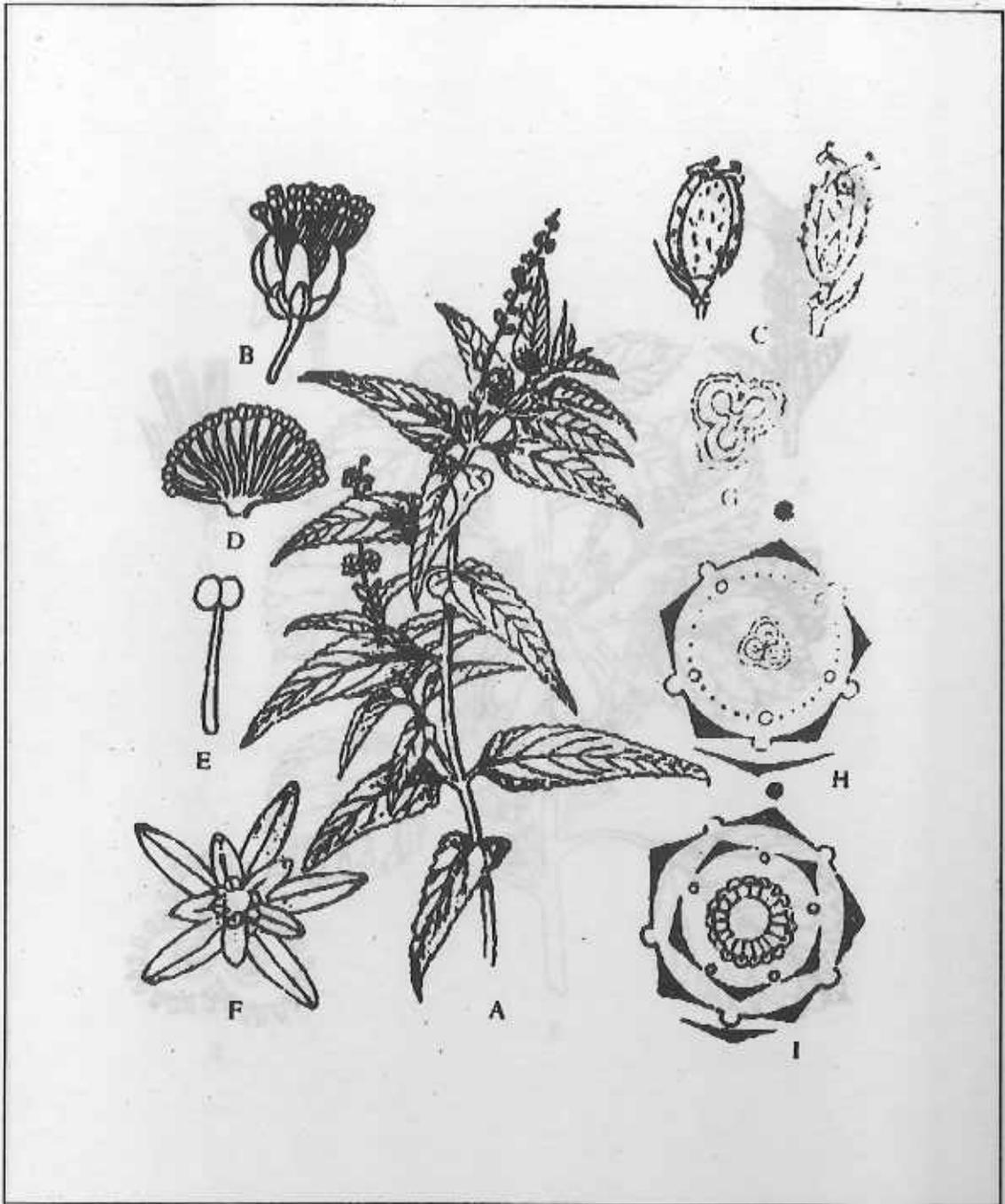


চিত্র নং 13.3(2) : মটর (*Pisum Sativum* L.)

(A) গা: একাংশ ; (B) ফুল ; (C) দলাংশ ; (D) গর্ভপত্রের লম্বচ্ছেদ ; (E) পুংস্তবক ও স্ত্রীস্তবক ;
 (F) একটি ফেটে যাওয়া ফল ; (G) পুষ্প অনুচিত্র ; (H) ভিষাশয়ের প্রস্থচ্ছেদ

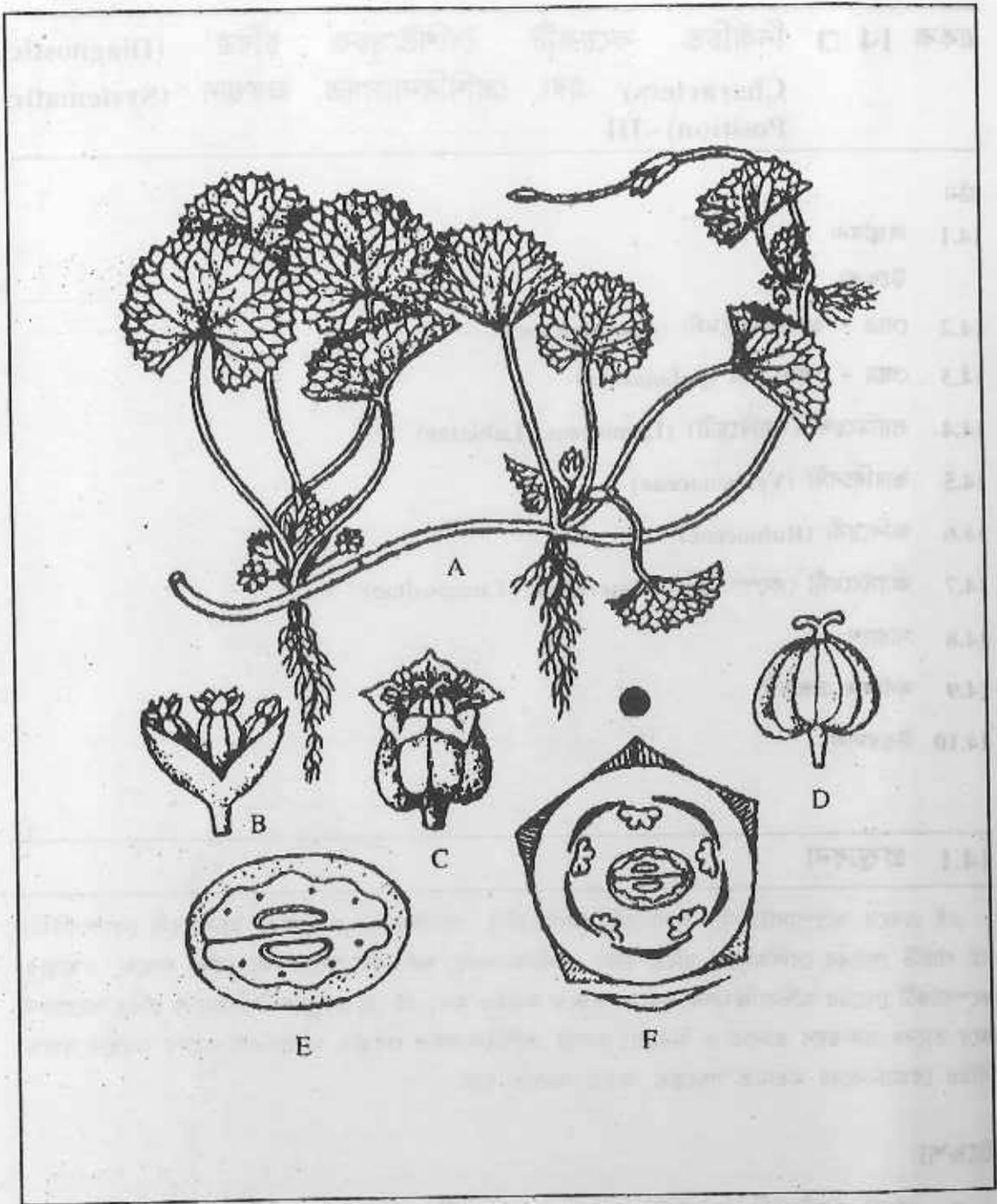


চিত্র নং 13.4(1) : মুকোবুরি (*Acalypha indica* L.)
 (A) কাণ্ডের একাংশ ; (B) পুষ্পবিন্যাস ; (C) পুং ফুল ; (D) স্ত্রীফুল ; (E) ডিম্বাশয়ের প্রস্থচ্ছেদ



চিত্র নং 13.4(2) : ক্রোটন (*Croton bonplandianum* Bail.)

(A) গুলোর একাংশ ; (B) পুং ফুল ; (C) স্ত্রী ফুল ; (D) পুংকেশর চক্র ; (E) পুংকেশর
 (F) পুংফুলের উপরিভাগ ; (G) ডিম্বাশয়ের প্রস্থচ্ছেদ ; (H) স্ত্রীফুলের পুষ্প অনুচিহ্ন ; (I) পুং ফুলের পুষ্প অনুচিহ্ন



চিত্র নং 13.5 : থানকুনি (*Cemella asiatica* (L.) Urban.)

(A) উদ্ভিদের একাংশ ; (B) পুষ্পবিন্যাস ; (C) ফুল ; (D) ফল ; (E) ফলের প্রস্থচ্ছেদ (F) পুষ্প অনুচিত্র

একক 14 □ নির্বাচিত কয়েকটি বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Characters) এবং শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic Position) - III

গঠন

- 14.1 প্রস্তাবনা
উদ্দেশ্য
- 14.2 গোত্র - অ্যাপোসাইনেসী (Apocynaceae)
- 14.3 গোত্র - সোলানেসী (Solanaceae)
- 14.4 ল্যামিয়েসী (ল্যাবিয়েটী) (Lamiaceae / Labiatae)
- 14.5 ভারবিনেসী (Verbenaceae)
- 14.6 রুবিয়েসী (Rubiaceae)
- 14.7 অ্যাস্টারেসী (কম্পোজিটী) (Asteraceae / Compositae)
- 14.8 সারাংশ
- 14.9 সর্বশেষ প্রণাবলী
- 14.10 উত্তরমালা

14.1 প্রস্তাবনা

এই এককে অ্যাপোসাইনেসী, ল্যামিয়েসী (ল্যাবিয়েটী), ভারবিনেসী, রুবিয়েসী, অ্যাস্টারেসী (কম্পোজিটী) এই পাঁচটি গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র এবং শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান সম্পর্কে আলোচনা করবো, এছাড়াও কম্পোজিটী গোত্রের অভিব্যক্তিমূলক প্রবণতা সম্বন্ধে অবহিত হব। এই গোত্রসমূহের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র আলোচনা করে তাদের ভালভাবে জানবো ও চিনবো। আবার শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান আলোচনায় তাদের অবস্থান সম্বন্ধে বিভিন্ন বৈজ্ঞানিকদের মতামত সম্বন্ধেও আমরা অবগত হবো।

উদ্দেশ্য

- আপনি একটি উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র দেখে সেটি কোন গোত্রের তা সহজেই বলতে পারবেন।
- গোত্রের শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান আলোচনা করে সেটি কোন গোত্রের কাছাকাছি তা আপনি জানতে পারবেন।

14.2 গোত্র-অ্যাপোসাইনেসী (Family - Apocynaceae)

(a) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Characters) : উদ্ভিদ সাধারণত গুল্মজাতীয়, কাঠল লতা অথবা বৃক্ষ আবার কখনো বীরুৎ শ্রেণির, সাদারঙের তরুক্ষীরযুক্ত (latex)। পত্র বিন্যাস প্রতিমুখ অথবা আবর্ত, পত্র একক এবং অনুপত্রী, উপবৃত্তাকার অথবা ডিম্বাকার, কখনো ভল্লাকার। পুষ্পবিন্যাস নিয়ত বা অনিয়ত। পুষ্প সমাস উভলিঙ্গ। বৃন্তি-বৃত্তাংশ 5, নীচেরদিকে যুক্ত। দল-দলাংশ 5, যুক্ত, রঙ্গনাকার বা ধূতুরাকার দলনলের উপরে প্রায়ই রোমশ অথবা শব্দের মত উপবৃত্তির (করোনা বা মুকুট) সৃষ্টি হয়। পুংকেশর 5, পুংধানী 2টি কোষ বিশিষ্ট। গর্ভপত্র 2টি, সম্পূর্ণ যুক্ত অথবা নীচের দিকে মুক্ত; গর্ভদণ্ডের সাথে যুক্ত; গর্ভাশয় 1 অথবা 2 প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট, গর্ভদণ্ড 1টি, গর্ভমুণ্ড মোটা, গোলাকার। ফল সাধারণত একজোড়া ফলিকল অথবা বেরি বা ক্যাপসুল, কিংবা ড্রুপ, বীজ মসাল বা অসসাল।

উদাহরণ : সর্পগন্ধা [*Rauwolfia serpentina* (L.) Benth.] চিত্র -14.1 (1)

কুর্চি ([*Holarrhena antidysenterica* (L.) Wall] চিত্র - 14.1 (2)

(b) শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position) : বিজ্ঞানী বেছাম এবং হকার অ্যাপোসাইনেসী গোত্রকে দ্বিবীজপত্রী (ডাইকটিলিডনস) শ্রেণির অন্তর্গত গ্যামোপেটালী উপশ্রেণির বাইকোপেলেটা সারির অধীনস্থ জেনসিয়ানেলিস কোহর্ট-এর একটি স্বাভাবিক গোত্র বলে অভিহিত করেছেন। অন্য বিজ্ঞানী এগুলারের মতে এটি ডাইকটিলিডনী শ্রেণির অন্তর্গত মেটাক্র্যামাইডী উপশ্রেণির কনটরটা বর্গের একটি গোত্র। আবার হাচিনসনের মতে ডাইকটিলিডনী উপ পর্বের অন্তর্গত মেটাক্র্যামাইডী বিভাগের মধ্যে অ্যাপোসাইনেলিস বর্গের একটি গোত্র হল অ্যাপোসাইনেসী।

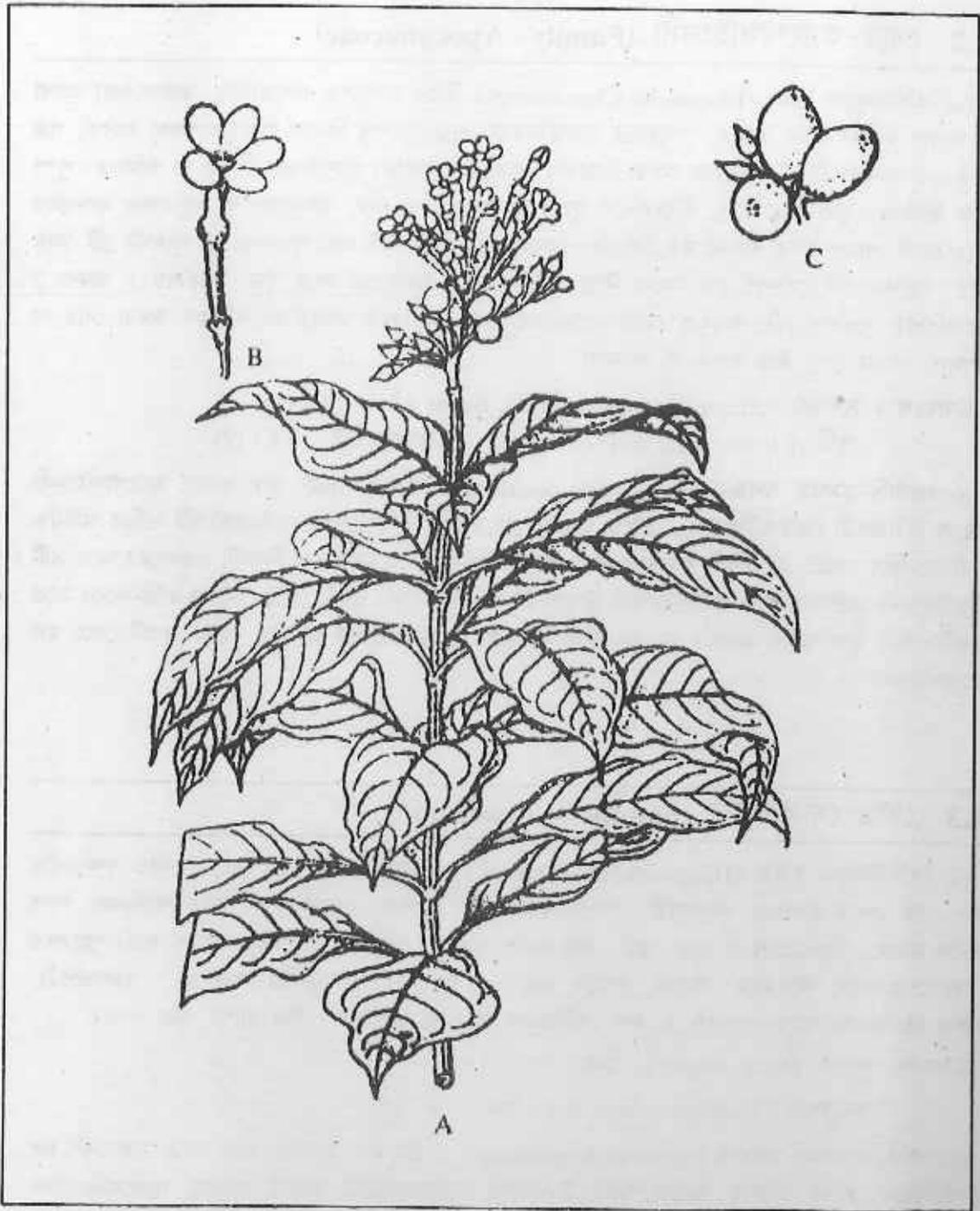
14.3 গোত্র-সোলানেসী (Family-Solanaceae)

(a) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic characters) : সাধারণত বিরুৎ বা গুল্ম, কখনও বৃক্ষজাতীয় উদ্ভিদ, পত্র একক একান্তর, অনুপত্রী; পুষ্পবিন্যাস নিয়ত কক্ষিক, শুভ্রাকার বা নিয়ত প্যানিকুল, পুষ্প উভলিঙ্গ সমাস, বৃন্তি-বৃত্তাংশ 5, যুক্ত, স্থায়ী; দল-দলাংশ 5, যুক্ত, চক্রাকার, ধূতুরাকার বা ঘন্টাকার। পুংকেশর 5, দলাংশের সাথে পর্যায়ক্রমে সাজানো, কখনো আবার 4; পুংধানী 2 কোষবিশিষ্ট। গর্ভপত্র-2, যুক্তগর্ভপত্রী, গর্ভাশয় তির্যকভাবে থাকে, গর্ভদণ্ড 1, ফল বহুবীজযুক্ত বেরি বা ক্যাপসুল; বীজ চ্যাপ্টা, ধ্রুপ বাঁকা।

উদাহরণ- ধূতুরা (*Datura metel* L.) চিত্র - 14.2 (1)

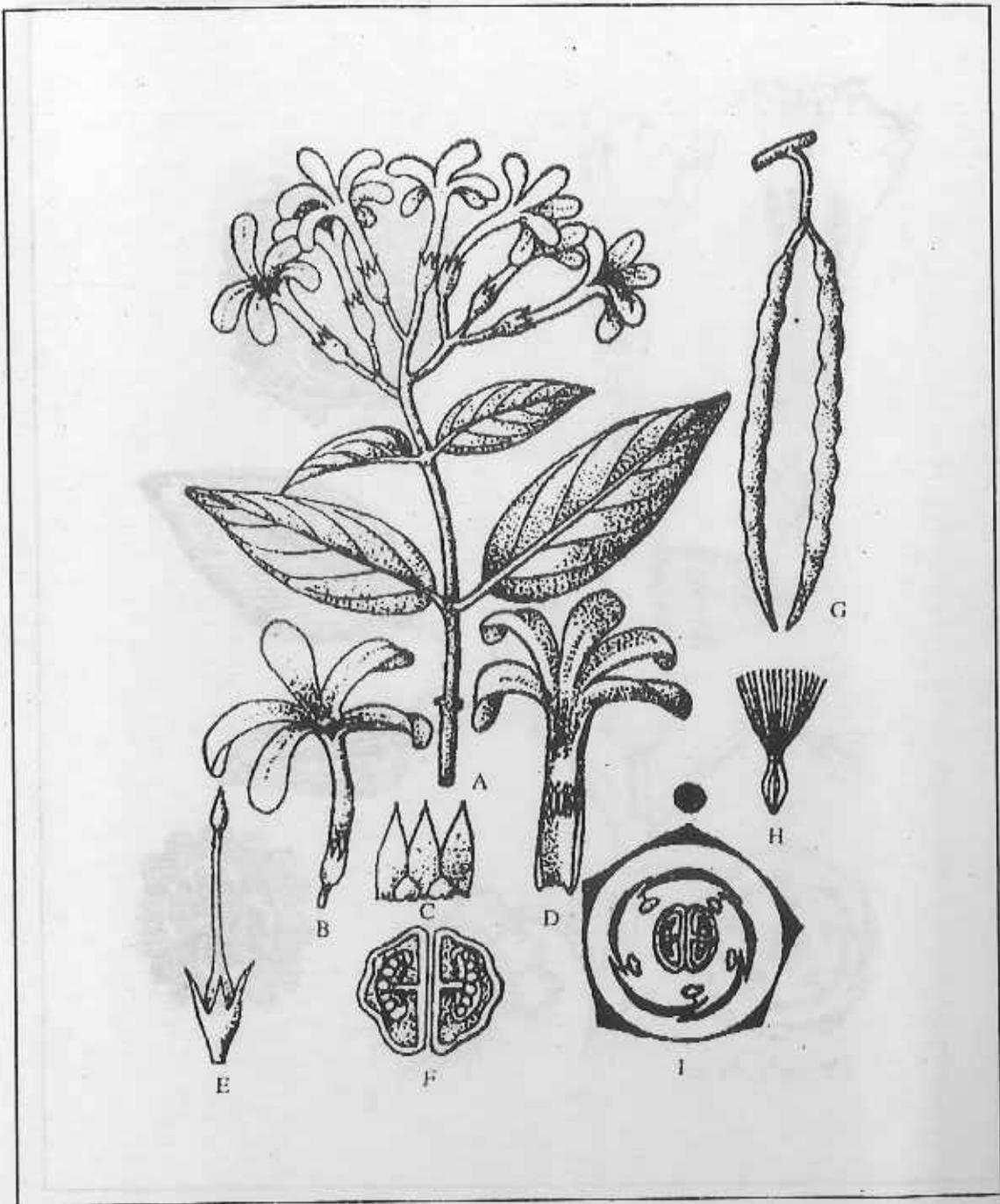
বনবেগুন (*Solanum torvum* Sw.) চিত্র - 14.2 (2)

(b) শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position) : বেছাম এবং হকারের মতে গোত্র সোলানেসী হল ডাইকটিলিডন শ্রেণির অন্তর্গত গ্যামোপেটালী উপশ্রেণির বাইকোপেলেটা সারির অধীনস্থ পলিমোনিয়োলিস কোহর্টের একটি স্বাভাবিক বর্গ। এগুলারের মতে ডাইকটিলিডনী শ্রেণির অন্তর্গত মেটাক্র্যামাইডি উপশ্রেণির অধীনস্থ টিউবিলোপারী বর্গের একটি গোত্র। আবার হাচিনসনের মতে ডাইকটিলিডনী উপ-পর্বের অন্তর্গত মেটাক্র্যামাইডি বিভাগের বা হার্বেসী উপগোষ্ঠীর অধীনস্থ সোলানেলিস বর্গের একটি গোত্র।



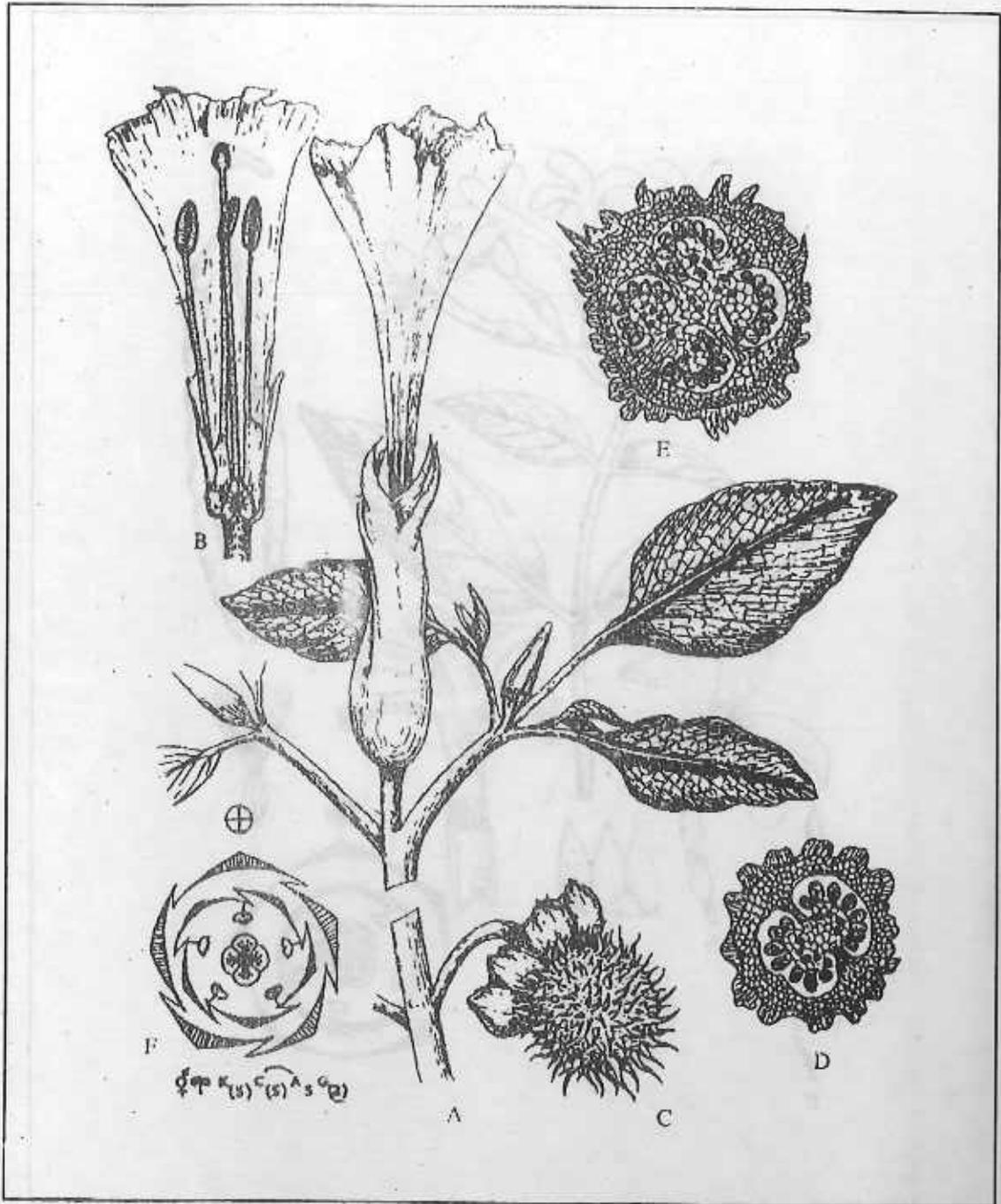
চিত্র নং 14.1(1) : সর্পগন্ধা [*Rauwolfia serpentina* (L.) Benth.]

(A) উদ্ভিদের একাংশ ; (B) ফুল ; (C) ফল



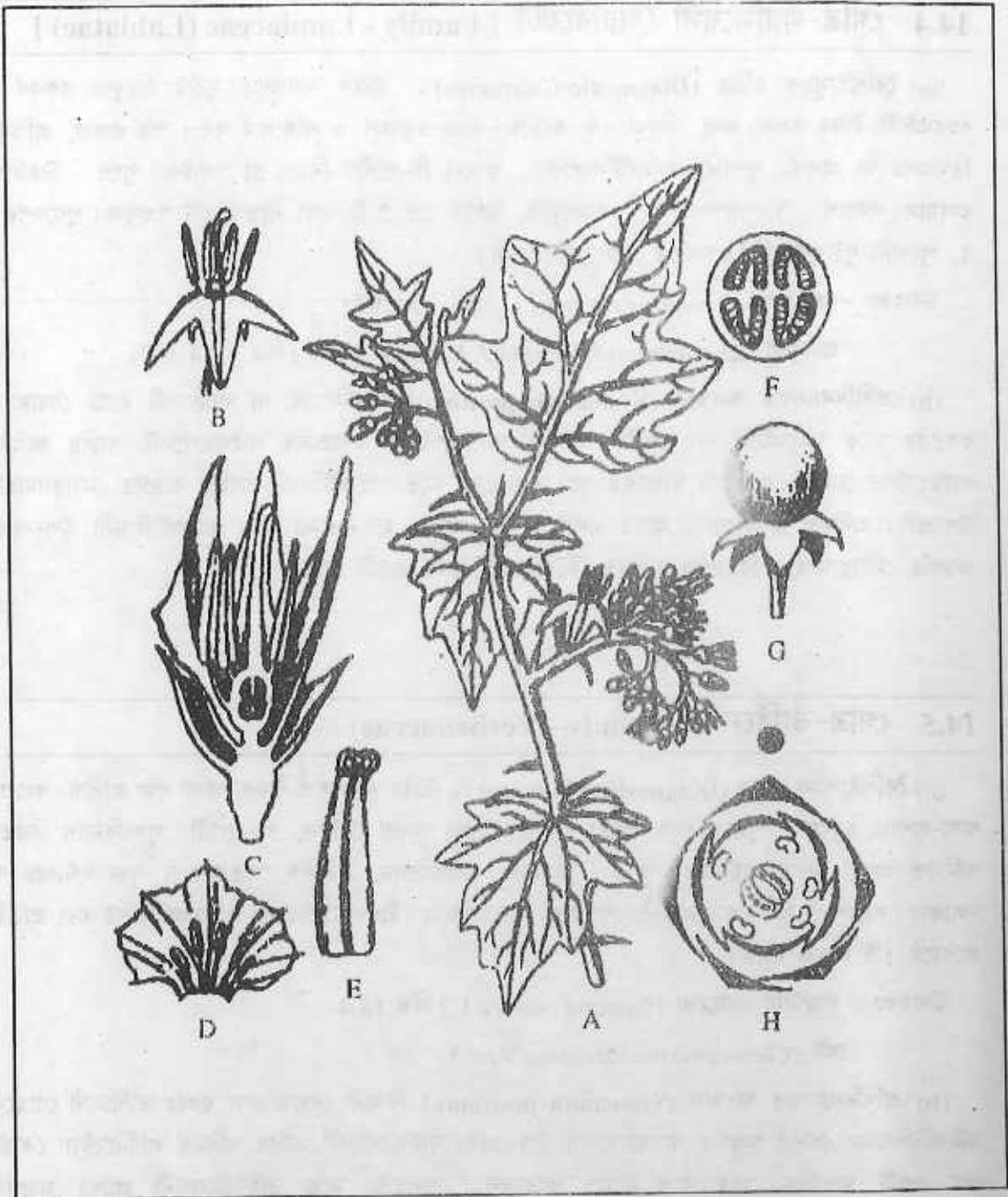
চিত্র নং 14.1(2) : কুচি (*Holarrhena antidysenterica* (L.) Wall.)

(A) উদ্ভিদের একাংশ ; (B) ফুল ; (C) বৃতি ; (D) উন্মুক্ত দলে পুংকেশর ; (E) গর্ভপত্র ;
 (F) ভিদ্যায়ের প্রস্থচ্ছেদ ; (G) ফল ; (H) বীজ ; (I) পুষ্প অনুচিৎ



চিত্র নং 14.2(1) : ধূতরা (*Datura metel* L.)

- (A) উদ্ভিদের একাংশ ; (B) ফুলের লম্বচ্ছেদ ; (C) ফল ; (D) অপূর্ণ গর্ভাশয়ের প্রস্থচ্ছেদ ;
 (E) পূর্ণতাপ্রাপ্ত গর্ভাশয়ের প্রস্থচ্ছেদ ; (F) পুষ্পের অনুচিত্র ও পুষ্পসংকেত



চিত্র নং 14.2(2) : বনবেগুণ (*Solanum torvum* Swartz.)

- (A) উদ্ভিদের একাংশ ; (B) ফুল ; (C) ফুলের লম্বচ্ছেদ ; (D) অপরিণত ফুলের দল ও পুংকেশর ;
 (E) পরাগধানী ; (F) ডিম্বপায়ের প্রস্থচ্ছেদ ; (G) ফল ; (H) পুষ্প অনুচিত্র

14.4 গোত্র-ল্যামিয়েসী (ল্যাবিয়েটী [Family - Lamiaceae (Labiatae)]

(a) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Character) - উদ্ভিদ সাধারণত সুমিষ্ট গন্ধযুক্ত একবর্ষ বা বহুবর্ষজীবী বীরুৎ অথবা গুল্ম, কিংবা বৃক্ষ জাতীয়। কান্ড চতুষ্কোণ ও গ্রন্থিরোম যুক্ত। পত্র একক, প্রতিমুখ তির্যকপন্ন বা আবর্ত। পুষ্পবিন্যাস-ডাটিসিলেস্টার, কখনো দ্বি-পার্শ্বীয় নিয়ত বা স্পাইক। পুষ্প - উভলিঙ্গ, অসমাস্ত। দলাংশ - 5, পরস্পরযুক্ত, ওষ্ঠধরাকৃতি, উপরে ওষ্ঠ 2 টি এবং নীচের 3টি খণ্ডযুক্ত। পুংকেশর - 4, পুংধানী দুইকোষবিশিষ্ট। গর্ভপত্র 2টি যুক্তগর্ভপত্রী।

উদাহরণ - রক্তদ্রোণ (*Leonurus sibiricus* L.) চিত্র - 14.3(1)

হালকুশা (*Leucaslavandulaefolia* J. E. Smith Sprug) চিত্র - 14.3 (2)

(b) শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position) : ল্যামিয়েসী বা ল্যাবিয়েটী গোত্র বেছাম ও ছকারের মতে ডাইকটিলিডনস শ্রেণির অন্তর্গত গ্যামোপেটালী উপশ্রেণির বাইকার্পেলেটী সারির অধিনস্থ ল্যামিয়েলিস কোর্ট-এর একটি স্বাভাবিক বর্গ। এগুলোর মতে ডাইকটিলিডনী শ্রেণির অন্তর্গত মেটাক্ল্যামাইডি উপশ্রেণির অধীনস্থ টিউবিফ্লোরী বর্গের একটি গোত্র। আবার হাচিনসনের মতে ডাইকটিলিডনী উপ-পর্বের অন্তর্গত মেটাক্ল্যামাইডি বিভাগের অধিনস্থ টিউবিফ্লোরী বর্গের একটি গোত্র।

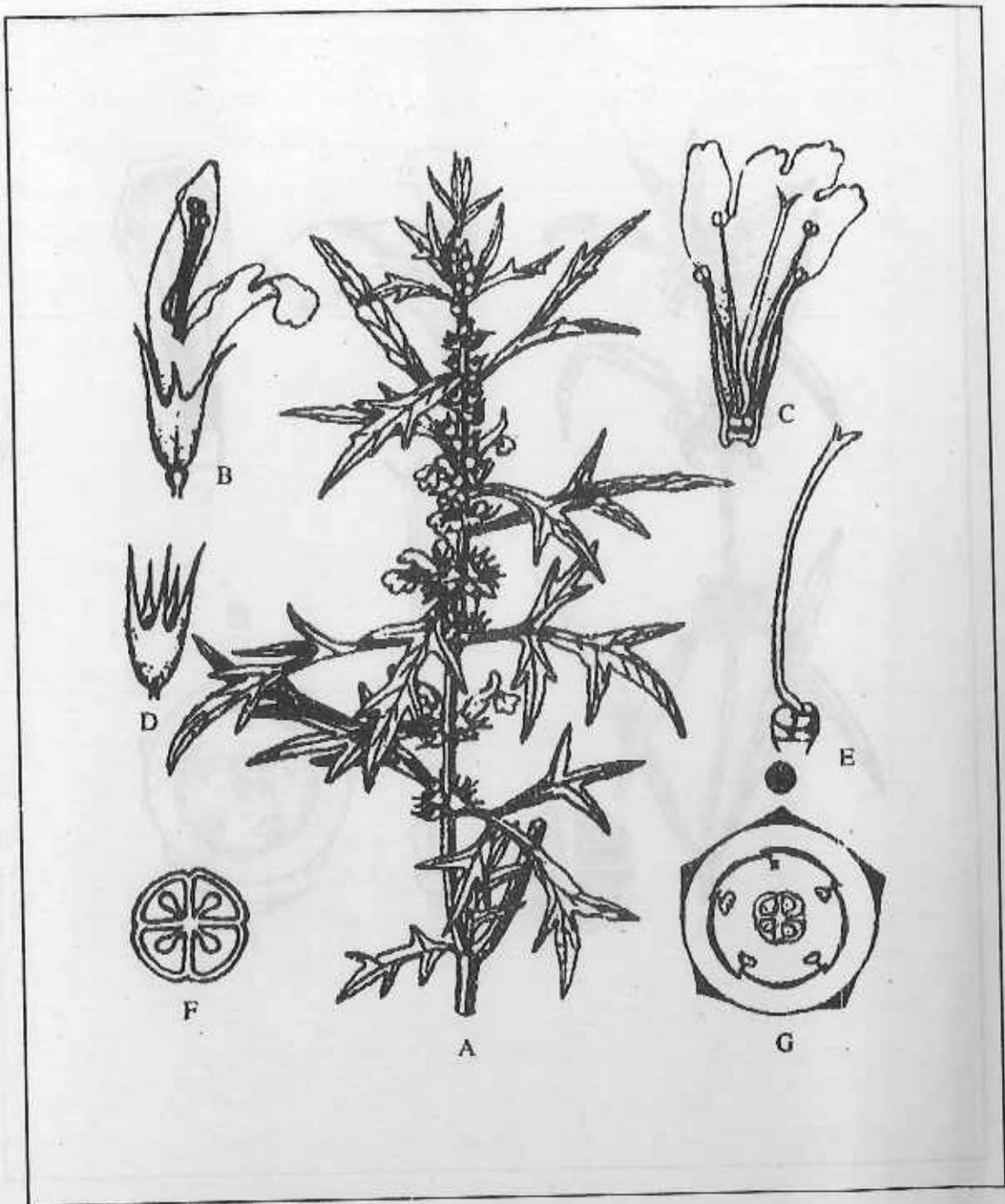
14.5 গোত্র-ভার্বিনেসী (Family - Verbenaceae)

(a) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Character) : উদ্ভিদ সাধারণত বীরুৎ অথবা বৃক্ষ জাতীয়। কান্ডের শাখা-প্রশাখা চতুষ্কোণ। পত্র-প্রতিমুখ অথবা আবর্ত, একক অথবা যৌগিক, অনুপপত্রী। পুষ্পবিন্যাস নিয়ত, অনিয়ত অথবা নিয়ত প্যানিকল। পুষ্প - অসমাস্ত, একপ্রতিসম, উভলিঙ্গ, ব্যতাংশ 5. যুক্ত ঘণ্টাকার বা নলাকার। দলাংশ 5 যুক্ত, ওষ্ঠধরাকৃতি, পুংকেশর সাধারণত 4, দীর্ঘস্থায়ী। গর্ভাশয় 4 প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট এবং প্রতিটি প্রকোষ্ঠে 1টি ডিম্বক থাকে।

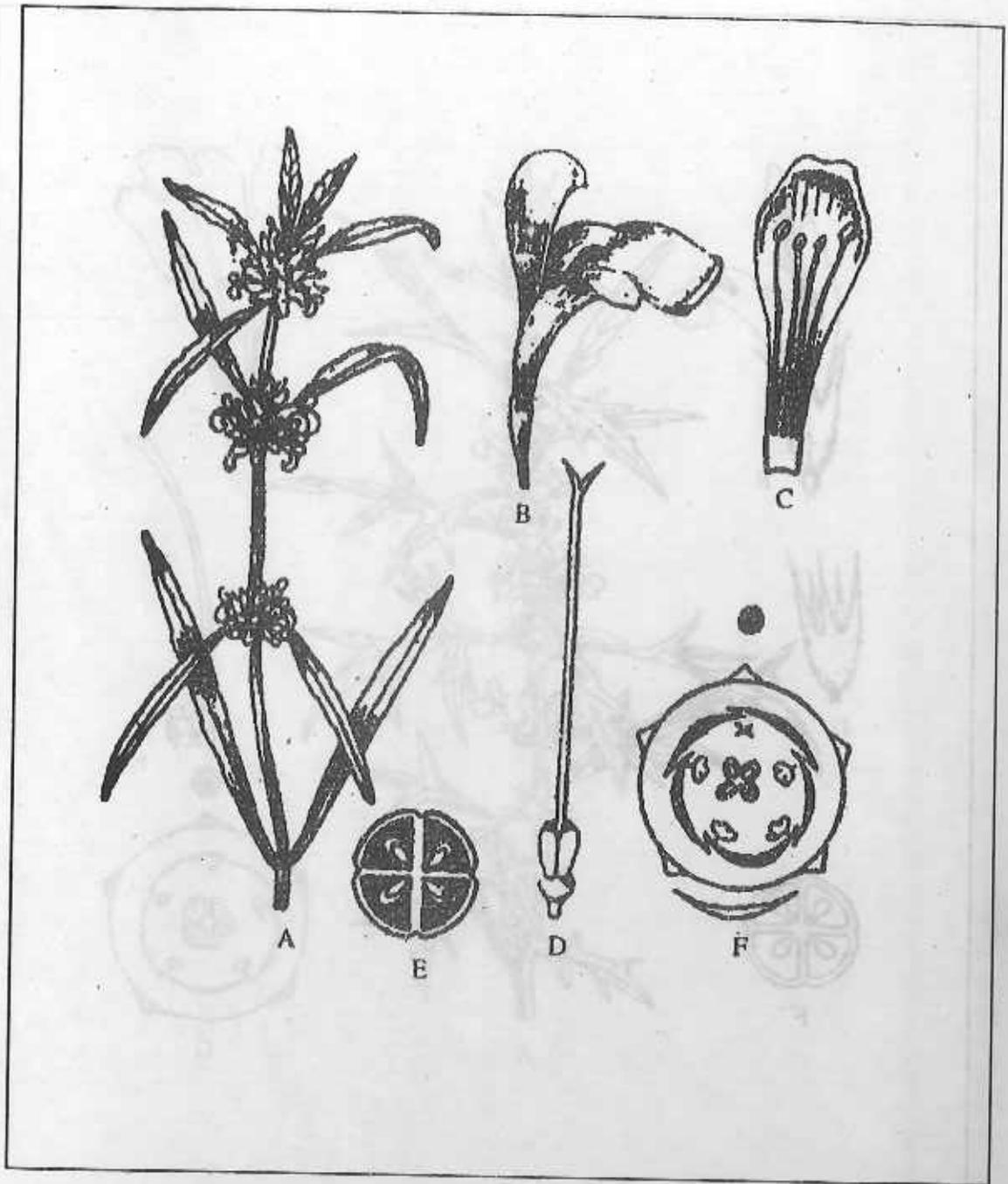
উদাহরণ - ল্যান্টানা ক্যামেরা (*Lantana camera* L.) চিত্র 14.4

যেটু (*Clerodendrum Viscosum* Vent.)

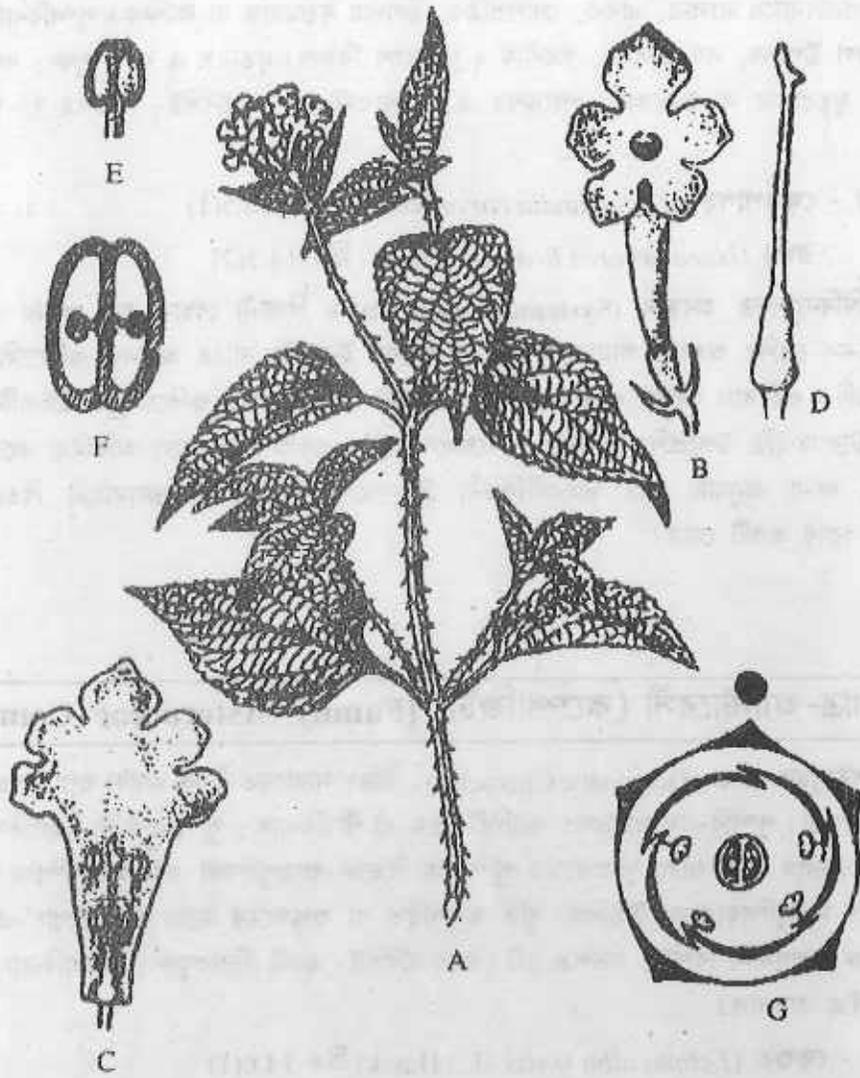
(b) শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position) : বিজ্ঞানী বেছাম এবং ছকার ভার্বিনেসী গোত্রকে ডাইকটিলিডনস শ্রেণির অন্তর্গত গ্যামোপেটালী উপ-শ্রেণির বাইকার্পেলেটী সারির অধিনস্থ ল্যামিয়েলিস কোর্ট এর একটি স্বাভাবিক গোত্র বলে উল্লেখ করেছেন। এগুলোর মতে ডাইকটিলিডনী শ্রেণির অন্তর্গত মেটাক্ল্যামাইডি উপশ্রেণির অধিনস্থ টিউবিফ্লোরী বর্গের একটি গোত্র। আবার হাচিনসন ভার্বিনেসী গোত্রকে ডাইকটিলিডনী উপ-পর্বের অন্তর্গত মেটাক্ল্যামাইডি বিভাগের অধিনস্থ ল্যামিয়েলিস বা ভার্বিনেলিস বর্গের একটি গোত্র বলে উল্লেখ করেছেন।



চিত্র নং 14.3 (1) : রক্তদ্রোণ (*Leonurus sibiricus* L.)
 (A) উদ্ভিদের একাংশ ; (B) ফুল ; (C) দলমণ্ডলে পুংকেশর ও গর্ভপত্র ; (D) বৃতি ;
 (E) গর্ভপত্র ; (F) ডিম্বাশয়ের প্রস্থচ্ছেদ ; (G) পুষ্প অনুচিৎ



চিত্র নং 14.3 (2) : হালকুশা (*Leucas lavandulaefolia* J. F. Smith)
 (A) বিটপের একাংশ ; (B) ফুল ; (C) দল ও পুংকেশর ; (D) গর্ভপত্র ;
 (E) ডিম্বাশয়ের প্রস্থচ্ছেদ ; (F) পুষ্প অনুচিত্র



চিত্র নং 14.4 : ল্যান্টানা বা জোত্রা (*Lantana camara* L.)

- (A) উদ্ভিদের একাংশ ; (B) ফুল ; (C) উন্মুক্ত দলে- পুংকেশর ও গর্ভপত্র ; (D) গর্ভপত্র ;
(E) পুংকেশর ; (F) ডিম্বাশয়ের প্রস্থচ্ছেদ (G) পুষ্প অনুচ্চিত্র

14.6 গোত্র-রুবিয়েসী (Family - Rubiaceae)

(a) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Character) - উদ্ভিদ বীরুৎ, গুল্ম অথবা বৃক্ষ জাতীয় পত্র প্রতিমুখ বা আবর্ত পত্রবিন্যাসে সজ্জিত, একক, সোপপত্রিক, উপপত্র বৃন্তমধ্যক বা কাঞ্চিক। পুষ্পবিন্যাস নিয়ত, দ্বিপার্শ্বীয়। পুষ্প উপলিঙ্গ, বহু প্রতिसম, গর্ভশীর্ষ 4-5 অংশে বিভক্ত। বৃত্যংশ 4 বা 5 যুক্ত; দলাংশ 4 বা 5, রঙ্গনাকার, ধুতুরাকার বা চক্রাকার। পুংকেশর 4-5, পুংধানী 2 কোষবিশিষ্ট; গর্ভপত্র-2, যুক্ত; গর্ভাশয় অধোগত।

উদাহরণ - ক্ষেতপাণড়া (*Oldenlandia corymbosa* L.) চিত্র 14.5(1)

রঙ্গণ (*Ixora arborea* Roxb-ex Smith) চিত্র 14.5(2)

(b) শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position) : বিজ্ঞানী বেহাম এবং হকার এই গোত্রটিকে ডাইকটিলিডনস শ্রেণির অন্তর্গত গ্যামোপেটালী উপ-শ্রেণির ইনফেরী সারির অধীনস্থ রুবিয়েলিস কোর্ট-এর একটি স্বাভাবিক বর্গ বলে উল্লেখ করেছেন। অপর বিজ্ঞানী এঙলার গোত্র রুবিয়েসীকে ডাইকটিলিডনী শ্রেণির অন্তর্গত মেটাক্র্যামাইডি উপশ্রেণির অধীনস্থ রুবিয়েলিস বর্গের একটি গোত্র বলে অভিহিত করেছেন। আবার হাচিনসনের বর্ণনা অনুযায়ী এটি ডাইকটিলিডনী উপ-পর্বের অন্তর্গত মেটাক্র্যামাইডি বিভাগের অধীনস্থ রুবিয়েলিস বর্গের একটি গোত্র।

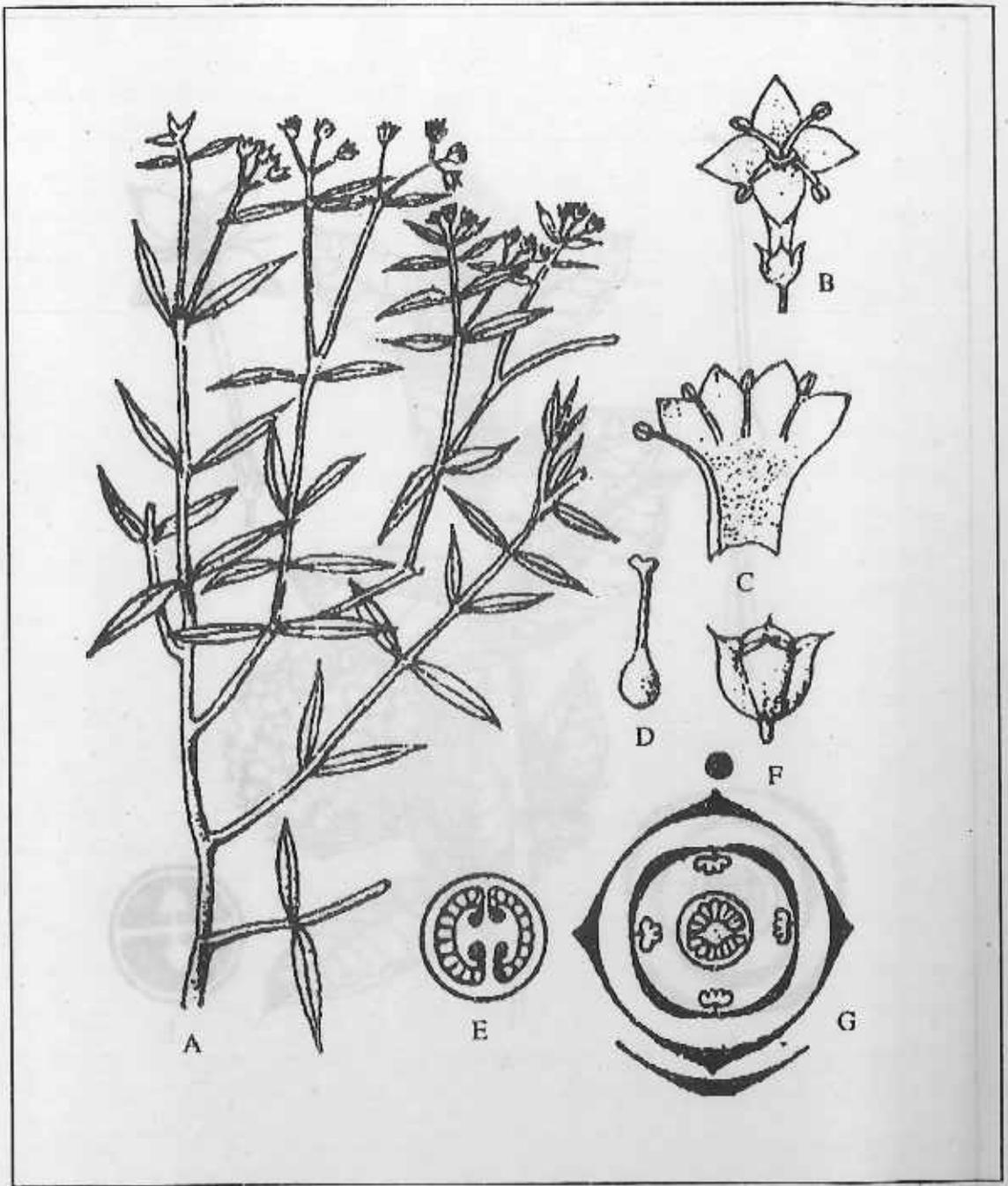
14.7 গোত্র-অ্যাস্টারেসী (কম্পোজিটা) [Family - Asteraceae (Compositae)]

(a) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Character) - উদ্ভিদ সাধারণত বীরুৎ অথবা গুল্ম। পত্র একক অথবা পক্ষল, অনুপত্রী। পুষ্পবিন্যাস সাধারণত ক্যাপিটিউলাম বা শীর্ষবিন্যাস; পুষ্প এক বা বহুপ্রতিসম। গর্ভশীর্ষ, উভলিঙ্গ বা একলিঙ্গ, পুষ্পগুলো দুইপ্রকারের পুষ্পিকায় বিভক্ত—প্রান্তপুষ্পিকা এবং মধ্যপুষ্পিকা। প্রান্তপুষ্পিকা একলিঙ্গ এবং মধ্যপুষ্পিকাগুলো উভলিঙ্গ। বৃতি অনুপস্থিত বা শুষ্কপত্রের মতো বা 'প্যাপাস'-এ রূপান্তরিত, পুংকেশর যুক্ত পরাগধানী বিশিষ্ট; গর্ভপত্র 2টি। প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট, একটি ডিম্বকযুক্ত; অমরাবিন্যাস মূলীয়, ফল সিপসেলা, বীজ অসস্যল।

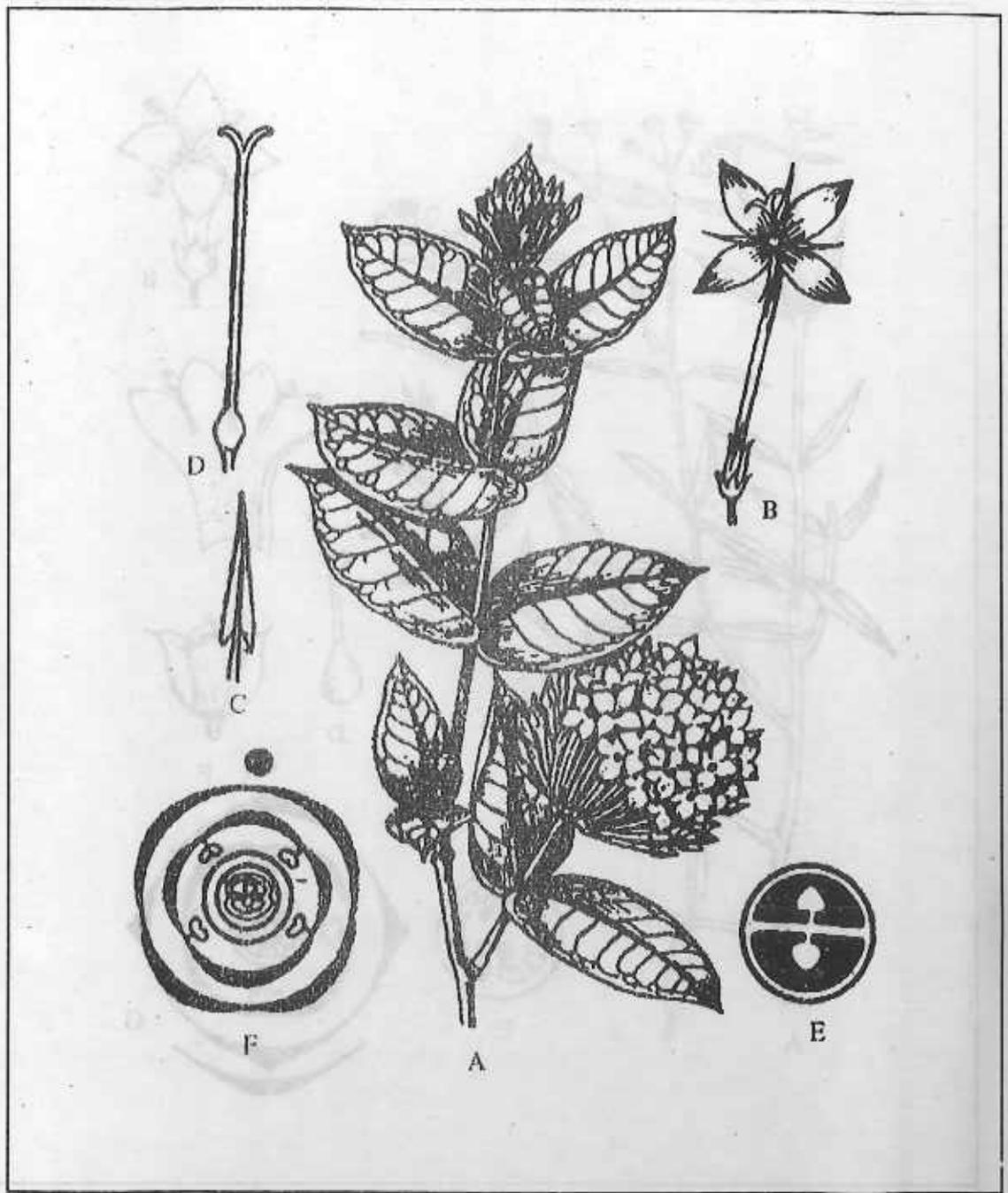
উদাহরণ - কেশুত (*Eclipta alba* Hassk (L.) Hassk) চিত্র 14.6(1)

সূর্যমুখী (*Helianthus annuus* L.) চিত্র 14.6(2)

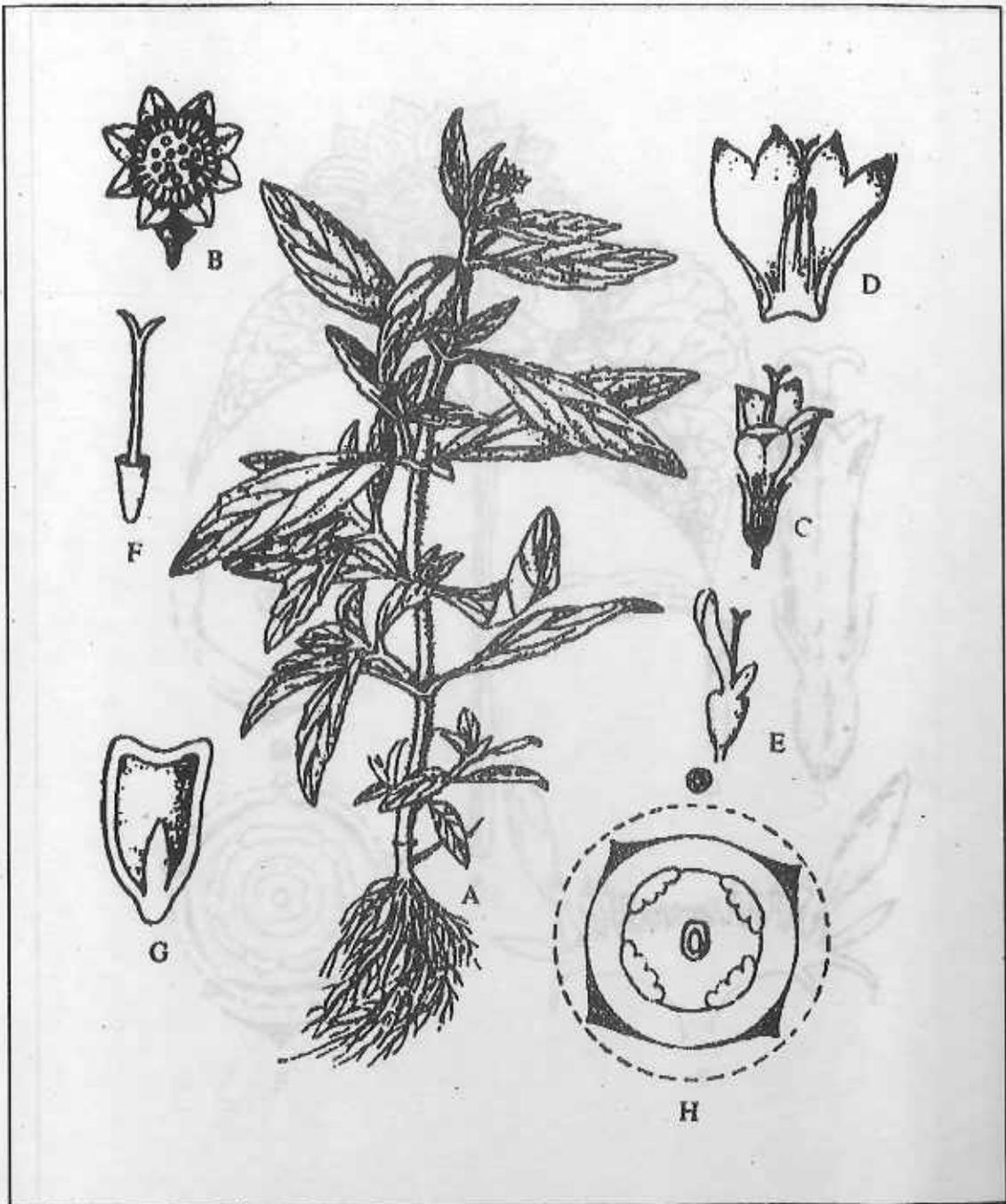
(b) শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position) : বেহাম এবং হকারের মতে ডাইকটিলিডনস শ্রেণির অন্তর্গত গ্যামোপেটালী উপ-শ্রেণির ইনফেরী সারির অধীনস্থ অ্যাস্টারেলিস কোর্ট-এর একটি স্বাভাবিক বর্গ। অপর বিজ্ঞানী এঙলারের মতে ডাইকটিলিডনী শ্রেণির অন্তর্গত মেটাক্র্যামাইডি উপশ্রেণির অধীনস্থ ক্যাম্পানুলেটা বর্গের একটি গোত্র। আবার হাচিনসনের একে ডাইকটিলিডনী উপ-পর্বের অন্তর্গত মেটাক্র্যামাইডি বিভাগের অধীনস্থ অ্যাস্টারেলিস বর্গের একটি গোত্র বলে অভিহিত করেছেন।



চিত্র নং 14.5(1) : ক্ষেত পাপড়া (*Oldenlandia corymbosa* L.)
 (A) উদ্ভিদের একাংশ ; (B) ফুল ; (C) দলমণ্ডলে পুংকেশর ; (D) গর্ভপত্র ;
 (E) ডিম্বাশয়ের প্রস্থচ্ছেদ ; (F) বাল ; (G) পুষ্প অনুচিত্র

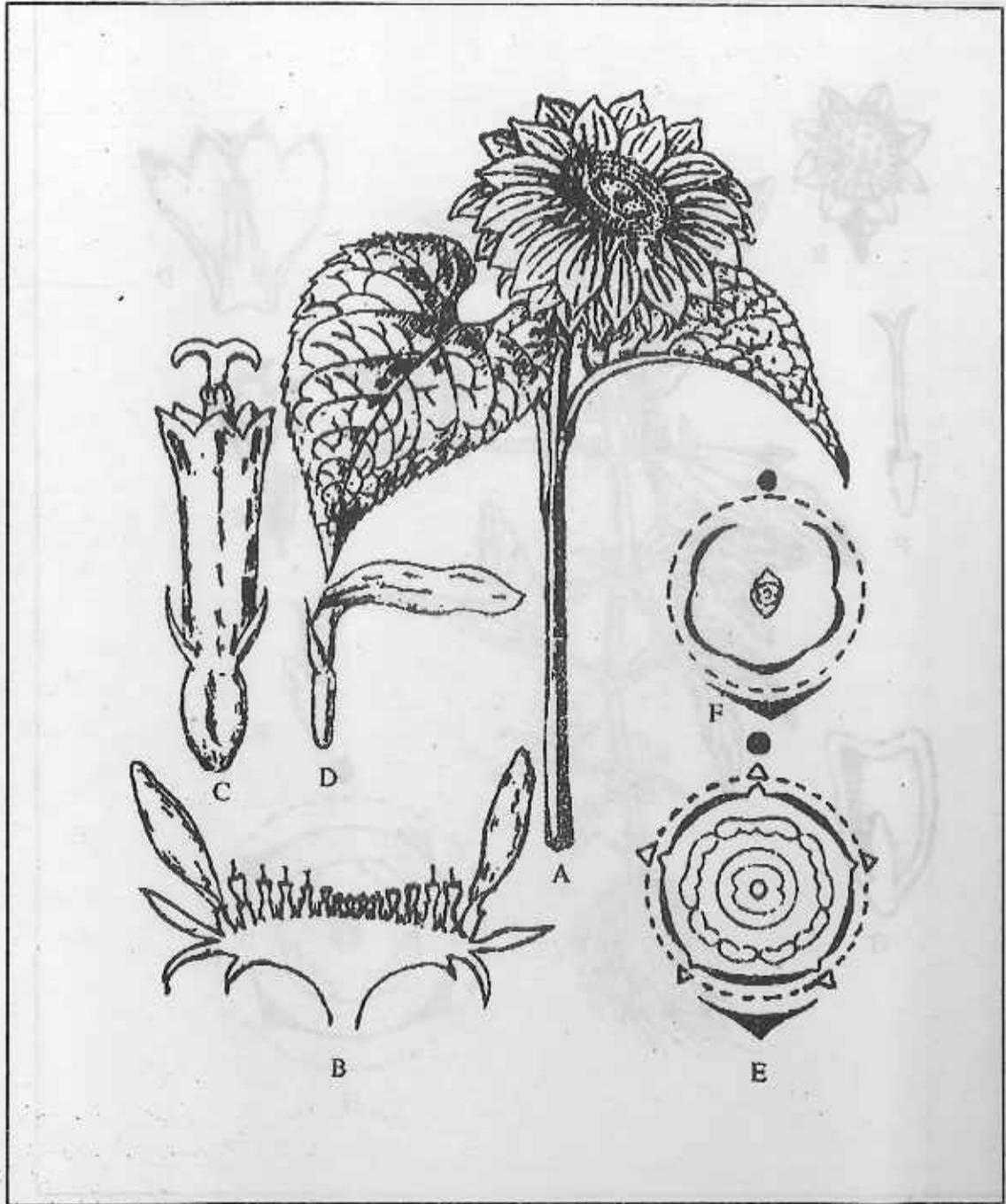


চিত্র নং 14.5(2) : রঙ্গণ (*Ixora arborea* Roxb. ex Smith)
 (A) উদ্ভিদের একাংশ ; (B) ফুল ; (C) পুংকেশর ; (D) গর্ভপত্র ;
 (E) ডিম্বাশয়ের প্রস্থচ্ছেদ ; (F) পুষ্প অনুচিত্র



চিত্র নং 14.6(1) : কেশুড | *Eclipta alba* (L.) Hassk.]

(A) উদ্ভিদ ; (B) পুষ্পবিন্যাস ; (C) ফুল ; (D) দলমণ্ডল ও পুংকেশর এবং গর্ভপত্র ;
 (E) প্রান্তফুল ; (F) গর্ভপত্র (G) লম্বচ্ছেদে ডিম্বাশয় ; (H) পুষ্প অনুচ্চিত্র



চিত্র নং 14.6(2) : সূর্যমুখী [*Helianthus annuus* L.]

- (A) উদ্ভিদের একাংশ ; (B) পুষ্পবিন্যাসের লম্বচ্ছেদ ; (C) উভলিঙ্গ মধ্যপুষ্পিকা ; (D) শ্রান্ত পুষ্পিকা ;
 (E) উভলিঙ্গ মধ্য পুষ্পিকার পুষ্প অনুচিত্র ; (F) শ্রান্ত পুষ্পিকার অনুচিত্র

(c) অভিযান্ত্রিকমূলক প্রবণতা (Evolutionary trend) : নিম্নলিখিত কারণগুলোর জন্য অ্যাস্টারে গোত্রকে দ্বিবীজপত্রী শ্রেণির উন্নততম গোত্ররূপে বিবেচনা করা হয়।

- (i) এই গোত্রে সবচেয়ে বেশি সংখ্যক গণ ও প্রজাতির বিদ্যমান।
- (ii) প্রচণ্ড পরিমানে অভিযোজন ক্ষমতাবিশিষ্ট হওয়ায় এই গোত্রের বিস্তৃতি পৃথিবীময়।
- (iii) অধিকাংশ গণে বৃতি প্যাপাস-এর রূপান্তরিত হওয়ায় বীজের বিস্তারে সহায়তা করে।
- (iv) পতঙ্গ পরাগের জন্য ফুলে বিভিন্ন প্রকারের অভিযোজন দেখা যায়।

অনুশীলনী - 1

1. শূন্যস্থান পূর্ণ করুন :

- (a) — গোত্রের উদ্ভিদ সাদা রঙের তরুক্ষীরযুক্ত।
- (b) অ্যাস্টারেসী গোত্রের পুষ্পবিন্যাস —————।
- (c) অ্যাপোসাইনেসী গোত্রের ফল সাধারণত একজোড়া —————।
- (d) মূলীয় অমরাবিন্যাস —————।
- (e) রুবিয়েসী গোত্রের পুষ্পের গর্ভাশয় —————।
- (f) ল্যামিয়েসী (ল্যাবিয়েটী) গোত্রের পুষ্পবিন্যাস —————।

2. সঠিক উত্তরটির নীচে দাগ দিন :

- (a) অ্যাপোসাইনেসী গোত্রের পুষ্প (উভলিঙ্গ / একলিঙ্গ)
- (b) সোলানেসী গোত্রের গর্ভাশয় থাকে (নিম্নমুখী / তির্যকভাবে / লম্বভাবে)
- (c) ল্যামিয়েসী গোত্রের কাণ্ড (তৃকোণা / চতুষ্কোণ / গোলাকার)
- (d) ভার্ভিনেসী গোত্রের পুষ্প (অসমাপ্ত / সমাপ্ত)
- (e) রুবিয়েসী গোত্রের উদ্ভিদ হলো (কুরচি / সিংকোণা / তুলসী)
- (f) অ্যাস্টারেসী গোত্রের বৃতির রূপান্তরিত রূপ হলো (প্যাপাস / উপবৃতি / পুষ্প)

14.8 সারাংশ

এই একক-এ ছয়টি গোত্রের যেমন অ্যাপোসাইনেসী, সোলানেসী, ল্যামিয়েসী (ল্যাবিয়েটী), ভারবিনেসী, রুবিয়েসী এবং অ্যাস্টারেসী (কম্পোজিটা) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র এবং শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান উল্লেখ করা হয়েছে। আবার গোত্র অ্যাস্টারেসী অভিব্যক্তিমূলক প্রবণতা অনুযায়ী দ্বিবীজপত্রী শ্রেণির উন্নততম গোত্ররূপে বিবেচনা করা হয় বিশেষ কয়েকটি চরিত্রগত বৈশিষ্ট্যের জন্য।

14.5 সর্বশেষ প্রস্তাবনা

1. অ্যাপোসাইনেসী গোত্রের বৈশিষ্ট্য কি তা লিখুন।
2. সোলানেসী গোত্রের শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান আলোচনা করুন।
3. ল্যামিয়েসী (ল্যাবিয়েটী) গোত্রের প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলো কি কি তা বর্ণনা করুন।
4. রুবিয়েসী গোত্রের বেছাম এবং হুকারের মতে শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান বর্ণনা করুন।
5. কি কারণে অ্যাস্টারেসী গোত্রকে ডাইকটিলিডনী শ্রেণির উন্নততম গোত্ররূপে বিবেচনা করা যায় তা আলোচনা করুন।

14.10 উত্তরমালা

অনুশীলনী - 1

1. (a) অ্যাপোসাইনেসী
(b) ক্যাপিটিউলাম
(c) ফলিকল অথবা বেরি বা ক্যাপসুল
(d) অ্যাস্টারেসী গোত্রের বৈশিষ্ট্য
(e) অধোগর্ভ
(f) ভার্টিসিলেস্টার
2. (a) উভলিঙ্গ
(b) তির্যকভাবে
(c) চতুষ্পাণ

(d) অসমাপ্ত

(e) সিংকোনা

(f) প্যাপাস

সর্বশেষ প্রণয়িত

1. 14.2 (a) অংশাঙ্কিত আলোচনায় পাওয়া যাবে
2. 14.3(b) এর অংশে আলোচিত
3. 14.4(a) অংশে আলোচনা দ্রষ্টব্য
4. 14.6(b) অংশে আলোচিত
5. 14.7 (c) অংশে আলোচনা দ্রষ্টব্য

একক 15 □ নির্বাচিত কয়েকটি বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Characters) এবং শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic Position) - IV

গঠন

15.1 প্রস্তাবনা

উদ্দেশ্য

15.2 গোত্র - অ্যালিসমাটেসী (Alismataceae)

15.3 গোত্র - অ্যারেকেসী (প্যামি) (Arecaceae / Palmae)

15.4 গোত্র - জিঞ্জিবারেসী (Zingiberaceae)

15.5 পোয়েসী (গ্লামিনী) (Poaceae / Gramineae)

15.6 অর্কিডেসী (Orchidaceae)

15.7 সারাংশ

15.8 সর্বশেষ প্রঞ্জাবলী

15.9 উত্তরমালা

15.1 প্রস্তাবনা

এই এককে বিশেষ কয়েকটি গোত্রসমূহের যেমন অ্যালিসমাটেসী, অ্যারেকেসী (প্যামি), জিঞ্জিবারেসী, পোয়েসী (গ্লামিনী), অর্কিডেসী ইত্যাদি মোট 5টি গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র এবং শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান সম্বন্ধে আলোচনা করবো। এছাড়া কিছু গোত্রের যেমন অ্যালিসমাটেসী ও অর্কিডেসীর অভিব্যক্তিমূলক প্রবণতা এবং পোয়েসী গোত্রের পুষ্পসংকেত সম্বন্ধে অবহিত হব। একটি গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র জানা অত্যন্ত জরুরী, কারণ তার বৈশিষ্ট্যগুলো আমাদের জানা না থাকলে উদ্ভিদ চেনা এবং তাদের নিপুণভাবে জানা সম্ভব নয়। গোত্রসমূহের শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান আলোচনা করতে গিয়ে তার অবস্থান সম্বন্ধে নানা বৈজ্ঞানীদের বিভিন্ন মতামত সম্বন্ধেও আমরা অবগত হব।

উদ্দেশ্য

এই এককটি পাঠ করে আপনি—

- কোন উদ্ভিদটি কোন গোত্রের মধ্যে অবস্থান করে তা জানতে পারবেন।
- গোত্রের শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান আলোচনা করতে গিয়ে সেটি অন্য কোন গোত্রের কাছাকাছি তা জানতে পারবেন।

- সহজেই একটি উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র দেখে সেটি কোন গোত্রের তা সহজেই বলতে পারবেন।

15.2 গোত্র-অ্যালিসমাটেসী (Alismataceae)

(a) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Characters) : উদ্ভিদ - বর্ষজীবী বা বহুবর্ষজীবী, জলজ, পত্র জলে ভাসে, পত্রশিরা জালিকা, পত্রদণ্ড লম্বা, পুষ্পমঞ্জুরী রেসিম বা প্যানিকল। পুষ্প উভলিঙ্গ অথবা একলিঙ্গ, প্যারিয়েছ 6, বিযুক্ত, দুটিভাবে বিভক্ত, পুংস্তবক - পুংকেশর 6 অথবা 3, পুংধানী 2 প্রকোষ্ঠযুক্ত। স্ত্রীস্তবক ছয় থেকে অসংখ্য, গর্ভাশয় সুপিরিওর (Superior), একপ্রকোষ্ঠযুক্ত। ফল - একিন অথবা ফলিকুলার।

উদাহরণ - স্যাগিটেরিয়া (*Sagittaria sagittifolia* L.) চিত্র - 15.1)

(b) শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position) : বিজ্ঞানী বেহাম এবং হুকার অ্যালিসমাটেসী গোত্র মনোকটিলিডনস শ্রেণির অন্তর্গত অ্যাপোকর্পী সিরিসের অধীনে একটি স্বাভাবিক বর্গ।

আবার বিজ্ঞানী হাচিনসন একে মনোকটিলিডনী উপ-পর্বের অন্তর্গত অ্যালিসমাটেলিস বর্গের অধীনে বলে উল্লেখ করেছেন।

(c) অভিব্যক্তিমূলক প্রবণতা (Evolutionary trends) : অ্যালিসমাটেসী গোত্রের উদ্ভিদের পুষ্পের উভয়লিঙ্গ চরিত্র এবং পুংকেশর ও গর্ভকেশরের সংখ্যা অত্যন্ত বেশি থাকায় বিভিন্ন বিজ্ঞানী একে মনোকটিলিডনী শ্রেণির মধ্যে সবচেয়ে আদিম (Primitive) জাতীয় উদ্ভিদ শ্রেণি বলে উল্লেখ করেছেন।

15.3 গোত্র-অ্যারেকেসী (প্যামি) [Family - Arccaceae (Palmae)]

(a) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic characters) : উদ্ভিদ সাধারণত বৃক্ষ ও গুল্মজাতীয়। কাণ্ড শাখাহীন, স্তম্ভাকার, শীর্ষে মুকুটের মতো পাতাগুলো সাজানো থাকে। পত্র - একক অথবা পক্ষল বা করতলাকার যৌগিক, আকারে বেশ বড়। পুষ্পমঞ্জুরী সরল বা যৌগিক চমশামঞ্জুরী (compound spadix)। পুষ্প খুব ছোট একলিঙ্গ। পুষ্পপুট খণ্ডসংখ্যা - 6; পুংস্তবক - পুংকেশর - 6 অথবা 3। স্ত্রীস্তবক গর্ভপত্র - 3 যুক্ত, গর্ভাশয় অধিগর্ভ, তিন প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট। ফল - বেরি বা তন্তুময় ডুপ। বীজ প্রচুর পরিমানে তেলযুক্ত।

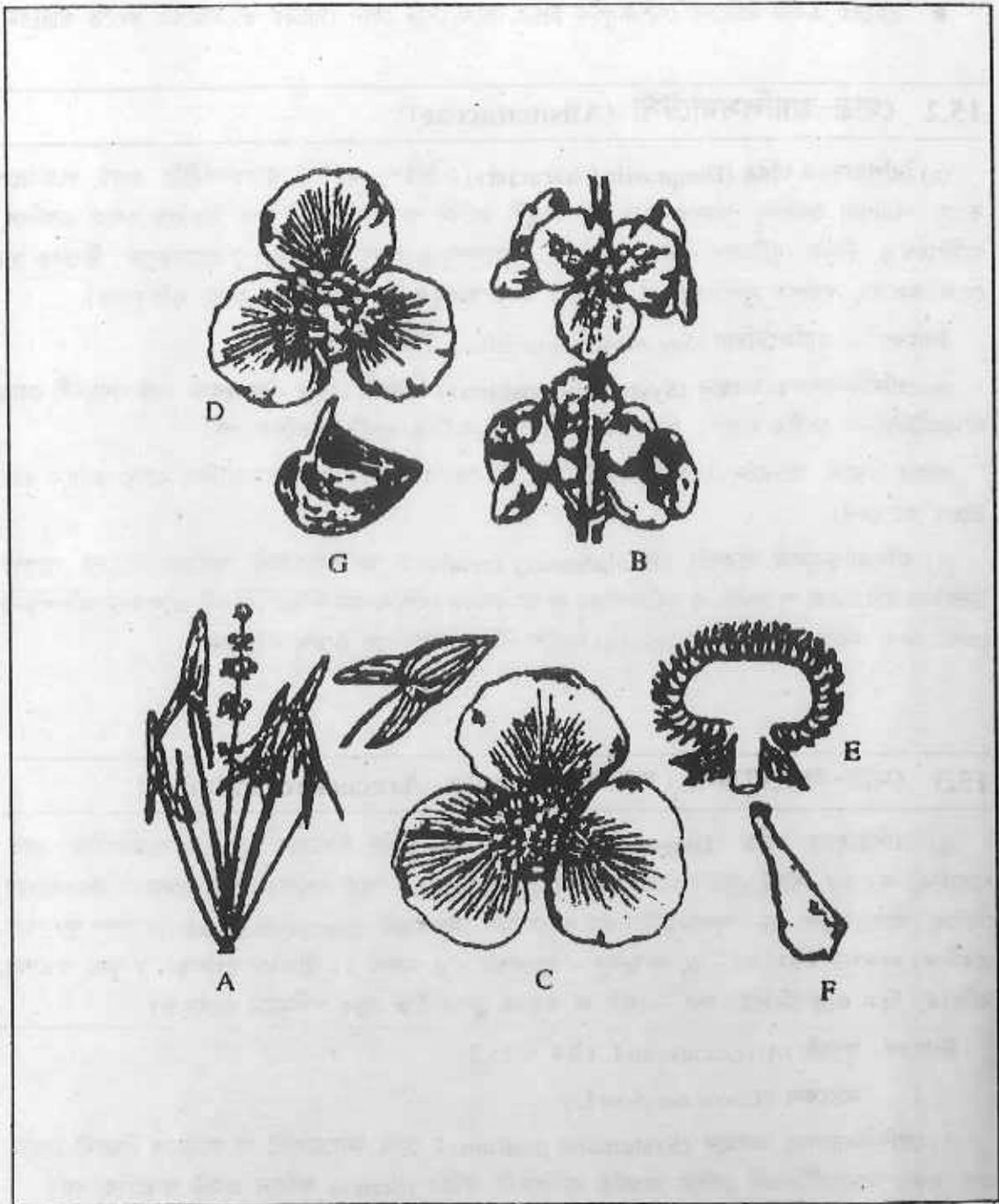
উদাহরণ- সুপারী (*Areca catechu* L.) চিত্র - 15.2

নারকেল (*Cocos nucifera* L.)

(b) শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position) : গোত্র অ্যারেকেসী বা প্যামিকে বিজ্ঞানী বেহাম এবং হুকার মনোকটিলিডনী শ্রেণির অন্তর্গত ক্যালিসিনী সারির (Series) অধীনে একটি স্বাভাবিক বর্গ।

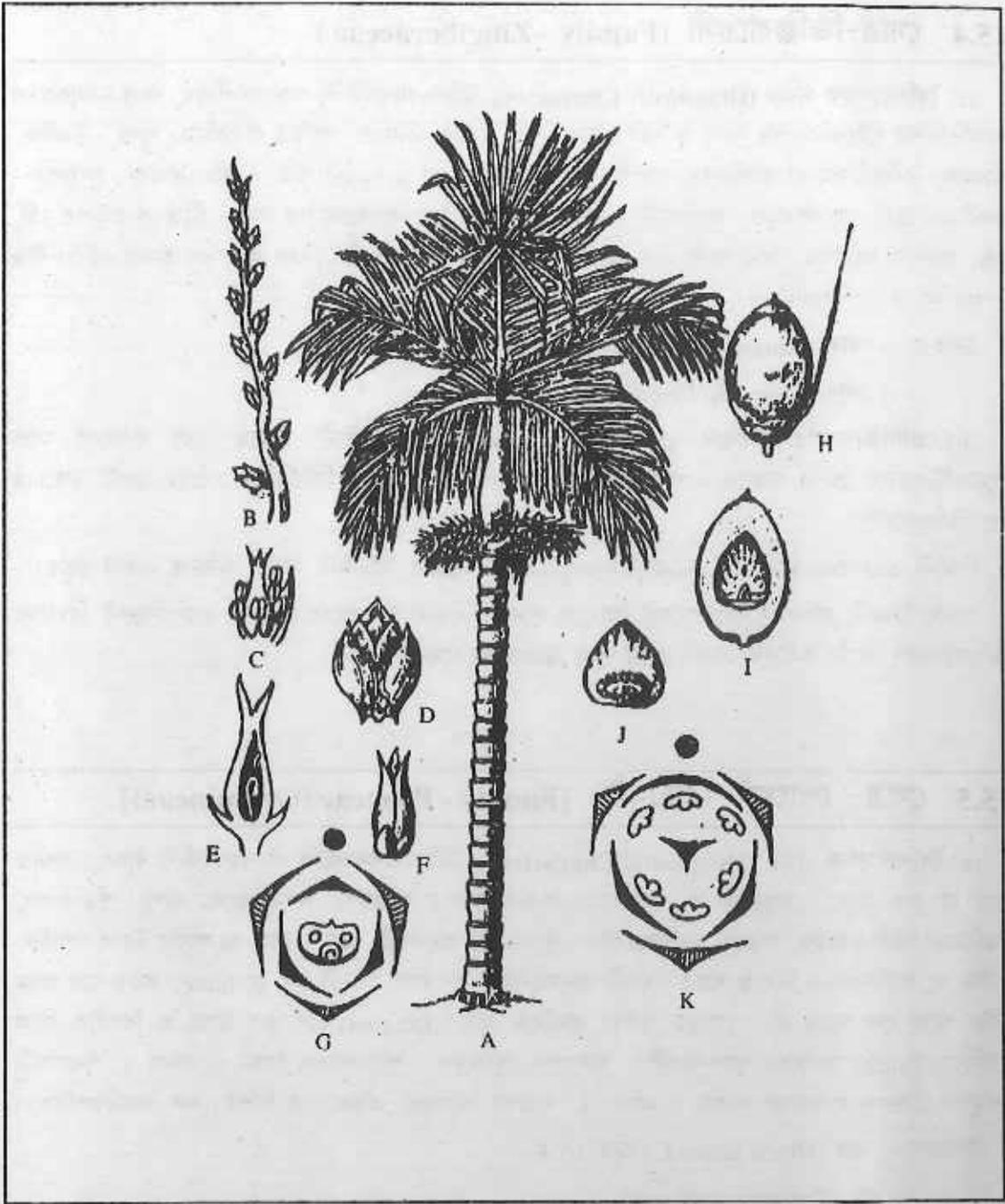
বিজ্ঞানী এণ্ডলার এর মতে মনোকটিলিডনী শ্রেণির অন্তর্গত প্রিন্সিপেস সারির অধীনে একটি গোত্র।

আবার বিজ্ঞানী হাচিনসন এই গোত্রকে মনোকটিলিডনী উপ-পর্বের অন্তর্গত করলিফোরী বিভাগের পামেলিস বর্গের অধীনস্থ গোত্র।



চিত্র নং 15.1 : মুয়া-মুয়া (*Sagittaria sagittifolia* L.)

- (A) ফুলসহ উদ্ভিদের একাংশ ; (B) পুষ্পবিন্যাসের একাংশ ; (C) পুংকেশর সহ পুংফুল ; (D) গর্ভপত্র সহ স্ত্রীফুল ;
 (E) গর্ভপত্রের লম্বচ্ছেদ ; (F) একটি গর্ভপত্র ; (G) ফল



চিত্র নং 15.2 : সুপারি (*Areca catechu* L.)

(A) উদ্ভিদ ; (B) পুষ্পবিন্যাস ; (C) বহুতন্ত্রীস্তবক সহ পুংপুষ্প ; (D) স্ত্রীফুল ; (E) স্ত্রীফুলের লম্বচ্ছেদ ; (F) কচি পুং ফুল ; (G) স্ত্রী ফুলের পুষ্প অণুচিত্র ; (H) ফল ; (I) ফলের লম্বচ্ছেদ ; (J) বীজ ; (K) পুংফুলের পুষ্প অণুচিত্র

15.4 গোত্র-জিঞ্জিবারেসী (Family - Zingiberaceae)

(a) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Character) - উদ্ভিদ-বহুবর্ষজীবী, গন্ধযুক্ত বীরুৎ, কাণ্ড নানাধরনের আকৃতিবিশিষ্ট রাইজোম। পত্র সরল ও লিগিউলযুক্ত। পুষ্পবিন্যাস অনিয়ত, স্পাইক বা রেসিম। পুষ্প - উভলিঙ্গ, অসম্মাঙ্গ, একপ্রতিসম বা অপ্রতিসম, গর্ভশীর্ষ। পুষ্পপটের সংখ্যা 6(3+3), বৃতি ও দলে বিভক্ত। পুংস্তবক - একটিমাত্র উর্বর পুংকেশরযুক্ত, পরাগধানী 2 কোষযুক্ত, বহু পুংকেশরগুলো দল সদৃশ। স্ত্রীস্তবক-গর্ভপত্র 3টি, যুক্ত, গর্ভাশয় অধোগত, তিন অথবা এক প্রকোষ্ঠযুক্ত, অমরাবিন্যাস অক্ষীয়। ফল-ক্যাপসুল অথবা বেরি; বীজ - অ্যারিল ও পেরিস্পার্মযুক্ত।

উদাহরণ - আদা (*Zingiber officinale* Rose) চিত্র 15.3

হলুদ (*Curcuma longa* L.)

(b) শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position) : বিজ্ঞানী বেহ্নাম এবং হুকারের মতে মনোকটিলিডনস শ্রেণির অন্তর্গত এপিগাইনি সারির অধীনস্থ স্বাভাবিক বর্গ সিটামিনীর অন্তর্গত একটি উপগোত্র হল জিঞ্জিবারেসী।

বিজ্ঞানী এঙলারের মতে এটি মনোকটিলিডনী শ্রেণির অন্তর্গত সিটামিনী সারির অধীনস্থ একটি গোত্র।

আবার বিজ্ঞানী হাচিনসন জিঞ্জিবারেসী গোত্রকে মনোকটিলিডনী উপ-পর্বের অন্তর্গত ক্যালিসিফেরী বিভাগের জিঞ্জিবারেলিস বর্গের অধীনস্থ একটি গোত্র বলে উল্লেখ করেছেন।

15.5 গোত্র- পোয়েসী (গ্র্যামিনী) [Family - Poaceae (Gramineae)]

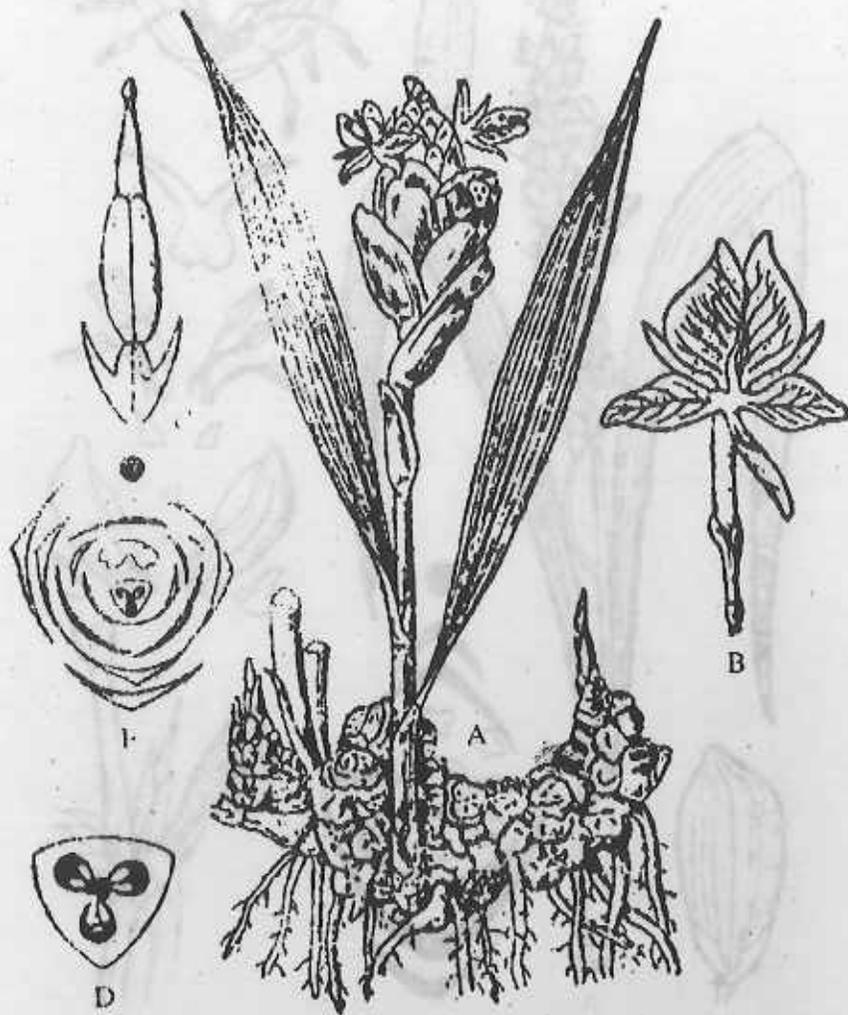
(a) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Character) - উদ্ভিদ একবর্ষজীবী বা বহুবর্ষজীবী বীরুৎ, কখনও গুল্ম বা বৃক্ষ। মূল - অস্থানিক ও গুচ্ছাকার। কাণ্ড-নলাকার, সাধারণত পর্বমধ্যগুলো ফাঁপা। পত্র-একক, পত্রবিন্যাস অর্ধ-একান্তর, পত্রমূল অর্ধকাণ্ডবেষ্টক। পুষ্পমঞ্জুরী অনুমঞ্জুরী, প্রধান কাণ্ড বা শাখার উপর স্পাইক, রেসিম বা প্যানিকল-এ বিন্যস্ত থাকে। একটি অনুমঞ্জুরীতে সাধারণত তিনটি গ্লুম (Glume) থাকে যার প্রথম দুটির কক্ষে ফুল থাকে না, পুষ্পযুক্ত তৃতীয় গ্লুমটিকে লেমা (Lemma) বলে এর উপর ও বিপরীত দিকে প্যালিয়া (Palea) অবস্থিত। পুষ্প-উভলিঙ্গ, অসম্পূর্ণ, পুংস্তবক - পুংকেশরের সংখ্যা 6 অথবা 3, পরাগধানী সর্বমুখ। স্ত্রীস্তবক গর্ভপত্রের সংখ্যা 1 অথবা 3, গর্ভাশয় অধিগর্ভ, একপ্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট। ফল ক্যারিওপসিস।

উদাহরণ - ধান (*Oryza sativa* L.) চিত্র 15.4

গম (*Triticum aestivum* L.)

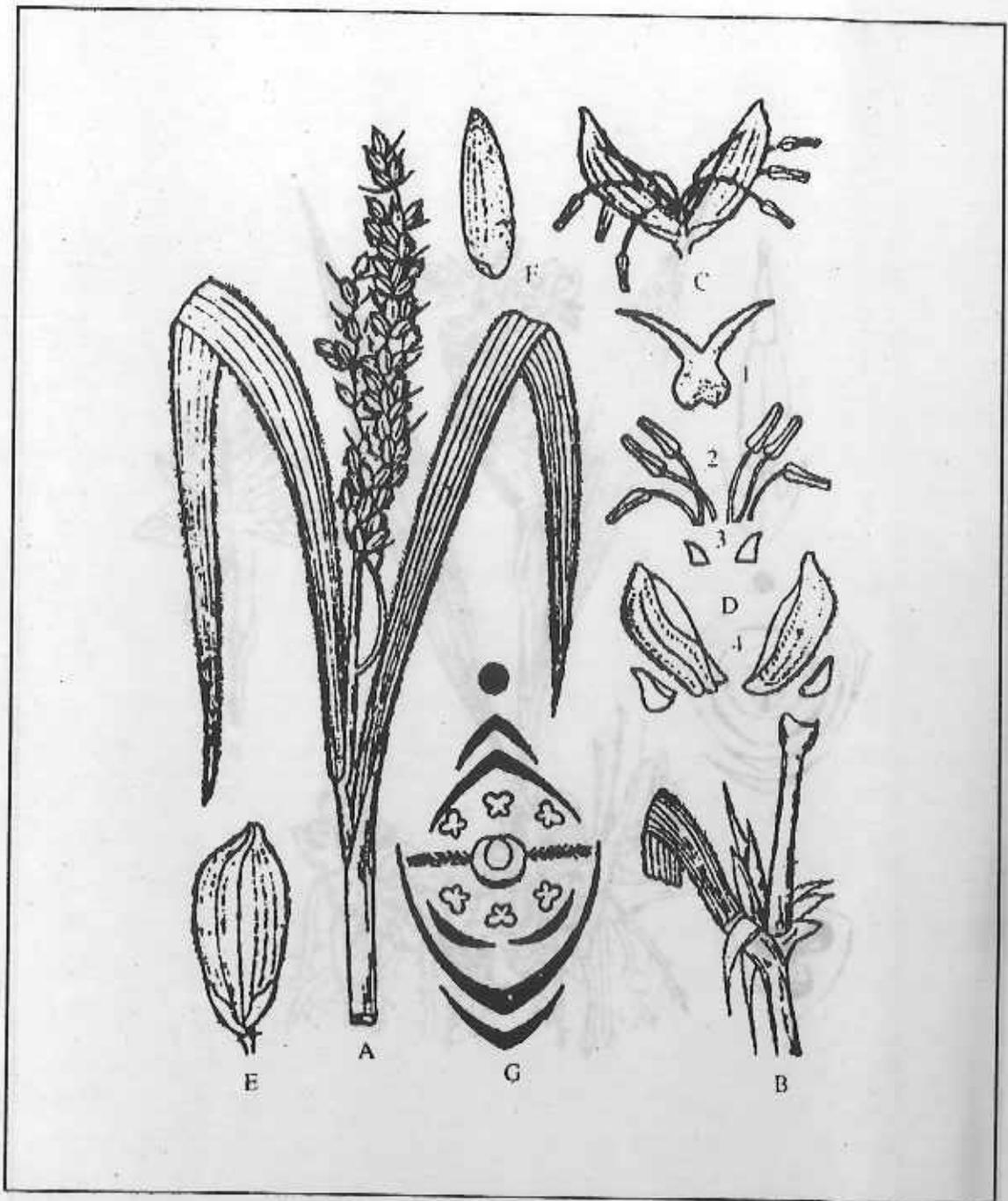
(b) শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position) : বিজ্ঞানী বেহ্নাম এবং হুকার পোয়েসী গোত্রকে মনোকটিলিডনস শ্রেণির অন্তর্গত গ্লুমেসী সারির (series) অধীনস্থ একটি স্বাভাবিক বর্গ বলে অভিহিত করেছেন।

বিজ্ঞানী এঙলারের মতে মনোকটিলিডনী শ্রেণির অন্তর্গত গ্লুমিফোরী সারির অধীনে এটি একটি গোত্র।



চিত্র নং 15.3 : আদা (*Zingiber officinale* Ros)

(A) উদ্ভিদের একাংশ ; (B) ফুল ; (C) গর্ভপত্র ; (D) ডিম্বাশয়ের প্রস্থচ্ছেদ ; (E) পুষ্প অণুচিত্র



চিত্র নং 15.4 : ধান (*Oryza sativa* L.)

(A) গাছের একাংশ ; (B) কাণ্ডের পর্ব ও পর্বমধ্য ; (C) ফুল ; (D) ফুলের বিভিন্ন অংশ (1 গর্ভপত্র, 2 পুংকেশর, 3 লডিকিউল, 4 বর্মপত্র) ; (E) অনুমঞ্জুরী ; (F) চাল দানা ; (G) পুষ্প অণুচিত্র

আবার বিজ্ঞানী হাচিনসন একে মনোকটিলিডনী উপ-পর্বের অন্তর্গত গ্লুমিফেরী বিভাগের গ্র্যামিল্যানিস বর্গের অধীনস্থ একটি গোত্র বলে উল্লেখ করেছেন।

(c) পুষ্পসংকেত (Floral Structure)

$$\oplus \text{♀} P_{0, \text{ or } 2-3}, A_{3, \text{ or } 3+3}, \underline{G}_{1 \text{ or } (3)}$$

15.6 গোত্র-অর্কিডেসী (Family - Orchidaceae)

(a) বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র (Diagnostic Character) - বহুবর্ষজীবী বীরুৎ, সাধারণত পরাশ্রয়ী উদ্ভিদ, মূল-অস্থানিক ও গুচ্ছাকার। কাণ্ড গ্রন্থিকন্দ, স্ফীতকন্দ বা মেকী কন্দ। পত্র-একক, সাধারণত একান্তর। পুষ্পমঞ্জুরী স্পাইক, রেসীম বা প্যানিকল। পুষ্প - উভলিঙ্গ, সাধারণত এক প্রতিসম, গর্ভশীর্ষ; পুষ্পপুট - 6 (3+3) দুটি আবর্তে সাজানো। পুংস্তবক পুংকেশরের সংখ্যা প্রায়ই একটি, কখনও দুটি। পুংরেণুগুলো যুক্ত হয়ে পলিনিয়া (Pollinia) গঠন করে। পুংদণ্ডটি গর্ভপত্রের সাথে যুক্ত হয়ে গাইনোস্টেজিয়াম (Gynostegium) গঠন করে। স্ত্রীস্তবক গর্ভপত্র - 3, যুক্তগর্ভপত্রী ও এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট, গর্ভমুণ্ড 3, মাঝের গর্ভমুণ্ডটি বক্ষ্যা এবং রস্টেলাম (Rostellum) গঠন করে।

উদাহরণ - রাসনা [*Vanda tessellata* (Roxb.) Hook. ex Don] চিত্র 15.5

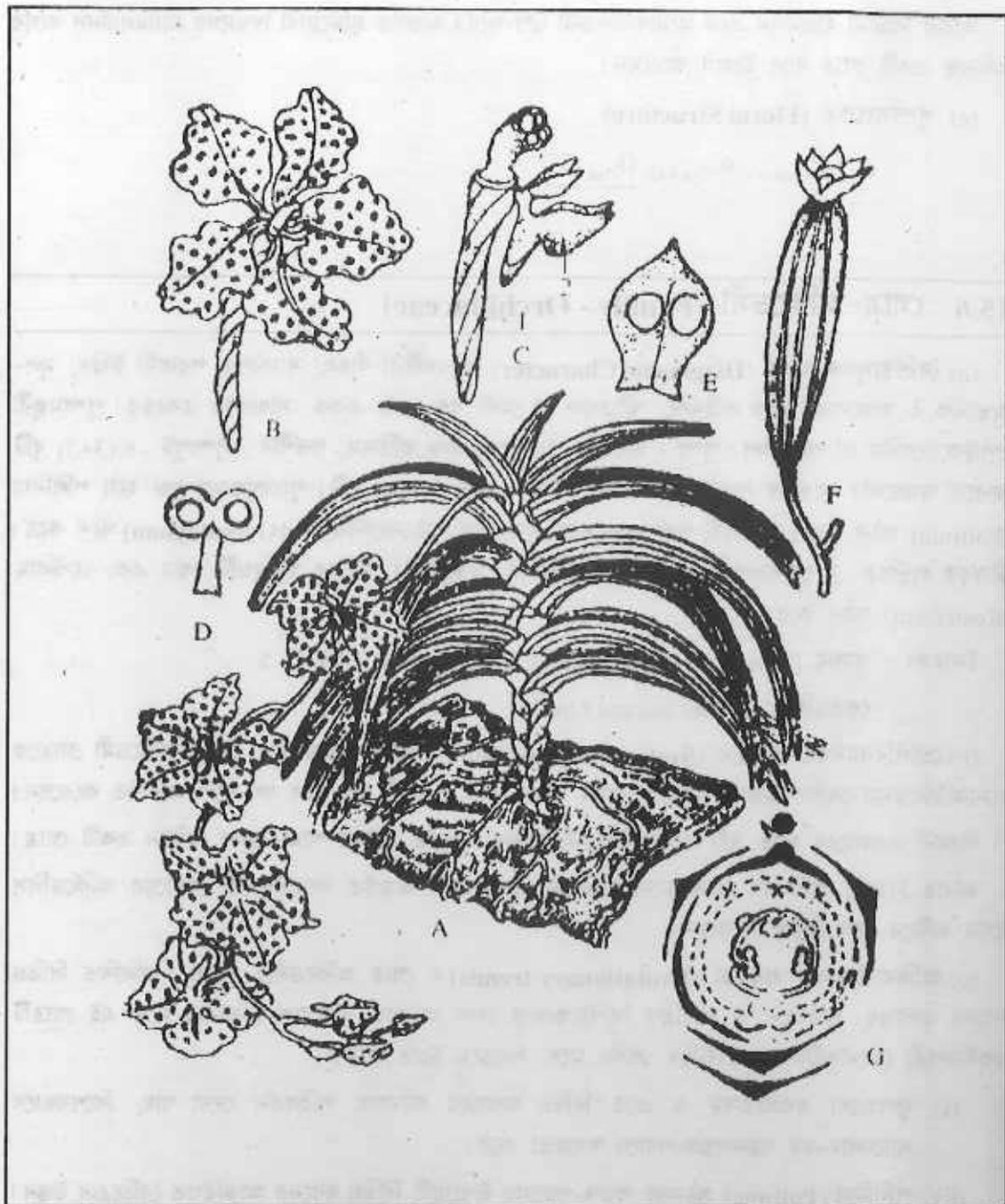
শ্বেতহুলি (*Zeuxine sulcata* Lindl.)

(b) শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position) : বিজ্ঞানী বেছাম এবং হকার অর্কিডেসী গোত্রকে মনোকটিলিডনস শ্রেণির অন্তর্গত মাইক্রোস্পার্মী সারির অধীনে একটি স্বাভাবিক বর্গ বলে অভিহিত করেছেন।

বিজ্ঞানী এগুলারের মতে এটি মনোকটিলিডনী শ্রেণির অন্তর্গত মাইক্রোস্পার্মা বর্গের অধীনে একটি গোত্র। আবার বিজ্ঞানী হাচিনসন একে মনোকটিলিডনী উপ-পর্বের অন্তর্গত করোলিফেরী বিভাগের অর্কিডেলিস বর্গের অধীনে বলে উল্লেখ করেছেন।

(c) অভিব্যক্তিমূলক প্রবণতা (Evolutionary trends) : গোত্র অর্কিডেসীর পুষ্পে নিম্নলিখিত বিভিন্ন ধরনের রূপান্তর, পরিবর্তন ও চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলোর দেখা যাওয়ায় অধিকাংশ বিজ্ঞানীর মতে এই গোত্রটি একবীজপত্রী (মনোকটিলিডনস) উদ্ভিদ শ্রেণির মধ্যে সবচেয়ে উন্নত শ্রেণির।

- (i) ফুলগুলো একপ্রতিসম ও এতে বিভিন্ন প্রকারের গঠনগত পরিবর্তন দেখা যায়, বিশেষভাবে ল্যাবেলাম-এর গঠনপতঙ্গ-পরাগে সহায়তা করে।
- (ii) পলিনিয়া (Pollinia) গঠনসহ পতঙ্গ-পরাগের উপযোগী বিভিন্ন ধরনের আকৃতিগত বৈচিত্র্যের উদ্ভব।
- (iii) পুংকেশরের সংখ্যার হ্রাস, গাইনোস্টেজিয়ামের উদ্ভব ইত্যাদি।
- (iv) তিনটি গর্ভমুণ্ডের মধ্যে মাঝের গর্ভমুণ্ডটি বক্ষ্যা যেটি রস্টেলামে রূপান্তরিত হয়।
- (iv) বিভিন্ন প্রকৃতির ও আকৃতির ফুলের উদ্ভব।



চিত্র নং 15.5 : রাসনা [*Vanda tessellata* (Rosb.) Hook ex Don]

(A) উদ্ভিদ দেহ ; (B) ফল ; (C) 1 ডিম্বাশয়, 2 ল্যাবেলাম ; (D) পলিনিয়াম (1-গর্ভপত্র, 2-পুংকেশর, 3-লভিবি, 4-বর্মপত্র) ; (E) পুংকেশর ; (F) ফল ; (G) পুষ্প অনুচিত্র

অনুশীলনী - 1

এই একক-এর বিষয়বস্তু আপনার ভালভাবে পড়া থাকলে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দিতে আপনার কষ্ট হবার কথা নয়।

1. শূন্যস্থান পূর্ণ করুন :

- কাণ্ড শাখাহীন, স্তম্ভাকার, শীর্ষে মুকুটের মতো পাতাগুলো সাজানো থাকে — গোত্রের উদ্ভিদে।
- অ্যারেকেশী গোত্রের দুটি উদ্ভিদের উদাহরণ হলো —, —।
- বেছাম এবং ছকার জিজিবারেসী গোত্রকে সিটামিনির অন্তর্গত একটি — বলে অভিহিত করেছেন।
- পোয়েসী (গ্র্যামিনী) গোত্রের উদ্ভিদে পুষ্পমঞ্জুরী হলো —। প্রধান কাণ্ড বা শাখার উপর —, —, বা — এ বিন্যস্ত থাকে।
- অর্কিডেসী গোত্রটি মনোকটিলিডনস উদ্ভিদ শ্রেণির মধ্যে সবচেয়ে — শ্রেণির।
- গোত্রের উদ্ভিদের পুষ্পে পুংরেণুগুলো যুক্ত হয়ে পলিনিয়া (Pollinia) গঠন করে।
- অর্কিডেসী গোত্রের উদ্ভিদের পুষ্পে পুংদণ্ডটি গর্ভপত্রের সাথে যুক্ত হয়ে — গঠন করে।

2. সঠিক উত্তরটির নীচে দাগ দিন :

- রাসনা নামে উদ্ভিদটির গোত্র হলো (অ্যারেকেশী / অর্কিডেসী / পোয়েসী)
- অ্যারেকেশী গোত্রের উদ্ভিদের পুষ্পে গর্ভাশয় (একপ্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট / দুই প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট / তিন প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট)
- জিজিবারেসী গোত্রের উদ্ভিদ (একবর্ষজীবী / দ্বিবর্ষজীবী / বহুবর্ষজীবী)
- পোয়েসী (গ্র্যামিনী) গোত্রের উদ্ভিদের পুষ্পের অনুমঞ্জুরীতে গ্লুম থাকে (একটি / তিনটি / দুটি)
- ধান ও গম এই দুটো উদ্ভিদের গোত্র হল (অর্কিডেসী / পোয়েসী / অ্যারেকেশী)

15.7 সারাংশ

এই এককে পাঁচটি গোত্রের যেমন অ্যালিসমাটেসী, অ্যারেকেশী (প্যামি), জিজিবারেসী, পোয়েসী (গ্র্যামিনী) এবং অর্কিডেসী, বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র এবং শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান উল্লেখ করা হয়েছে। অ্যালিসমাটেসী এবং

অর্কিডেসী গোত্রের অভিব্যক্তিমূলক প্রবণতা অনুযায়ী একবীজপত্রী শ্রেণির এদের প্রকৃত স্থান আলোচনা করেছি।
গোত্র গ্র্যামিনী-এর পুষ্প সংকেত উল্লেখ করেছি।

15.8 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

1. অ্যালিসমাটেসী গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র কি কি তা লিখুন।
2. অ্যালিসমাটেসী গোত্রের অভিব্যক্তিমূলক প্রবণতা সম্বন্ধে আলোচনা করুন।
3. অ্যারিকেসী গোত্রের মূল বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র সম্বন্ধে আলোচনা করুন।
4. জিঞ্জিবারেসী গোত্রের শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান এবং এর মূল বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র সম্বন্ধে আলোচনা করুন।
5. পোয়েসী (গ্র্যামিনী) গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র এবং পুষ্পসংকেত লিপিবদ্ধ করুন।
6. অর্কিডেসী গোত্রের অভিব্যক্তিমূলক প্রবণতা এবং বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র সম্বন্ধে আলোচনা করুন।

15.9 উত্তরমালা

অনুশীলনী - 1

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- (a) অ্যারিকেসী
- (b) সুপারী, নারকেল
- (c) উপগোত্র
- (d) অনুমঞ্জুরী, স্পাইক, রেসিম বা প্যানিকুল
- (e) উন্নত
- (f) অর্কিডেসী
- (g) গাইনোস্টেজিয়াম (gynostegium)

2. (a) অর্কিডেসী
- (b) তিনত্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট
- (c) বহুবর্ষজীবী

(d) তিনটি

(e) পোয়েসী (থ্যামিনী)

সর্বশেষ প্রণাবলী

1. 15.2 (a) অংশটি পড়ুন
2. 15.2 (c) অংশটি দ্রষ্টব্য
3. 15.3 (a) অংশাঙ্কিত আলোচনায় পাওয়া যাবে
4. 15.4 (b) এবং (a) অংশাঙ্কিত আলোচনা দ্রষ্টব্য
5. 15.5 (a) এবং (c) অংশে আলোচিত
6. 15.6 (c) এবং (a) অংশে দ্রষ্টব্য

একক 16 □ আলফা বিন্যাসবিধি, ওমেগা বিন্যাসবিধি। বিন্যাসবিধি বিদ্যায় পরাগরেণু বিদ্যা, কোষতত্ত্ববিদ্যা এবং উদ্ভিদ রসায়ন বিদ্যার ভূমিকা (Alpha taxonomy and Omega taxonomy, Role of Palynology, Cytology and Phytochemistry in taxonomy)

গঠন

16.1 প্রস্তাবনা

উদ্দেশ্য

16.2 বিন্যাসবিধি

16.2.1 আলফা বিন্যাসবিধি

16.2.2 ওমেগা বিন্যাসবিধি

16.3 বিন্যাসবিধি বিদ্যায় পরাগরেণুর ভূমিকা

16.4 বিন্যাসবিধি বিদ্যায় কোষতত্ত্বের ভূমিকা

16.5 বিন্যাসবিধি বিদ্যায় উদ্ভিদরসায়নের ভূমিকা

16.6 সারাংশ

16.7 সর্বশেষ প্রণাবলী

16.8 উত্তরমালা

16.1 প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য

এই এককে বিন্যাসবিধির কয়েকটি ভাগ যেমন আলফা বিন্যাসবিধি, ওমেগা বিন্যাসবিধি সম্বন্ধে আমরা আলোচনা করেছি। এছাড়াও এই বিন্যাসবিধি বিদ্যায় উদ্ভিদের পরাগরেণুর ভূমিকা, কোষতত্ত্বের ভূমিকা এবং উদ্ভিদ-রসায়ন বিদ্যার ভূমিকা ও উল্লেখ করেছি। এর উদ্দেশ্য হল এই বিন্যাসবিধি আরো সঠিকভাবে নিরূপণ করা।

16.2 বিন্যাসবিধি (Taxonomy)

জীববিজ্ঞানের যে শাখাটিতে সনাক্তকরণ, নামকরণ ও শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি আলোচিত হয় তাকে বিন্যাসবিধি (Taxonomy) বলা হয়, সনাক্তকরণ, নামকরণ ও শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতির পারস্পরিক সমন্বয় সাধন করাই বিন্যাসবিধির মুখ্য উদ্দেশ্য।

16.2.1 আলফা বিন্যাসবিধি (Alpha Taxonomy)

প্রাথমিকভাবে বিন্যাসবিধি বলতে একান্তভাবে বর্ণনামূলক বিজ্ঞান বোঝায় এবং বিন্যাসবিধিকারী বিজ্ঞানীগণ (Taxonomist) সাধারণ বনজ জীবিত উদ্ভিদের অথবা হারবেরিয়াম শীটের নমুনা উদ্ভিদের অঙ্গসংস্থান সংক্রান্ত চরিত্র-এর উপর ভিত্তি করে উদ্ভিদের নির্দিষ্ট নামকরণ করেন। বিন্যাসবিধির যে ধারায় উদ্ভিদকে নতুন সনাক্তকরণ বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিকে পুঙ্খানুপুঙ্খভাবে আলোচনা করা হয় এবং নির্দিষ্ট উদ্ভিদটিকে বিশেষভাবে নামাঙ্কিত করা হয় সেই ধারা বা অবস্থাকে আলফা বিন্যাসবিধি বলা হয়।

16.2.2 ওমেগা বিন্যাসবিধি (Omega Taxonomy)

যে বিন্যাসবিধি প্রক্রিয়ায় ধারাবাহিক বিবর্তনের ইতিহাস ও সাদৃশ্য তথা বৈসাদৃশ্যের ধারাতে জীবের পুঙ্খানুপুঙ্খ পর্যালোচনা করা হয় তাকে ওমেগা বিন্যাসবিধি বলা হয়।

16.3 বিন্যাসবিধি বিদ্যায় পরাগরেণুর ভূমিকা (Role of Palynology in Taxonomy)

পরাগরেণু বিদ্যা (Palynology) হল পরাগরেণুর বিস্তৃত আলোচনা। বিজ্ঞানের এই শাখায় বিশেষত গুপ্তবীজী উদ্ভিদের পরাগরেণুর অঙ্গসংস্থান নিয়ে বিশেষভাবে পঠন পাঠন, গবেষণা ও আলোচনা করা হয়। পরাগরেণুর অঙ্গসংস্থান বলতে পরাগের গঠন (structure), প্রাচীর (Wall), প্রভৃতিকে বোঝায়। পরাগরেণুবিদ্যা সম্পর্কযুক্ত প্রজাতির (Related tax) মধ্যে সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য নির্ণয় করতে সাহায্য করে। সম্পর্কযুক্ত গোত্র এবং গণের পরাগরেণু সাধারণত কমবেশি একই ধরনের। পরাগরেণুর বাইরের প্রাচীর এক্সাইনের স্থাপত্য ও ভাস্কর্য, ছিদ্র সংখ্যা (number of aperture), আকার-আকৃতি প্রভৃতি বৈশিষ্ট্যগুলো বিন্যাসবিধিতে (Taxonomy) সাহায্য করে।

পরিণত পরাগরেণুর সাধারণত দুটি প্রাচীর থাকে। বাইরেরটি এক্সাইন (Exine) এবং ভেতরটিকে ইনটাইন (Intine) বলে। ইনটাইন পাতলা এবং নরম। এক্সাইনের আবার সবচেয়ে বাইরের স্তরটি সেক্সাইন (Sexine) এবং সবচেয়ে নীচের স্তরটি নেক্সাইন (Nexine) নামে অভিহিত। সেক্সাইড পাতলা। প্রতিসরাঙ্ক, সূচক, যার ফলে এই স্তরটি সহজেই দেখা যায়। সেক্সাইনের পৃষ্ঠতল প্রথমে মসৃণ এবং পরিণত অবস্থায় নানারকম অভিক্ষিপ্ত অঙ্গ (Projection) বের হয়। নেক্সাইন তুলনামূলকভাবে পুরু এবং নিউটিনযুক্ত। এই বিশেষ ধরনের কিউটিনকে স্পোরোপোলেনিন (Sporopollenin) বলে। সেক্সাইনের উপর নানাধরনের অভিক্ষিপ্ত অঙ্গ এবং স্থাপত্য গঠিত হয়। এই সমস্ত গুরুত্বপূর্ণ পরাগের বিন্যাসবিধির শ্রেণিবিন্যাসে এবং সেই সাথে গুপ্তবীজী উদ্ভিদের শ্রেণিবিন্যাসে ব্যবহৃত হয়।

পরাগরেণুতে ছিদ্র থাকলে তাকে অ্যাপারচারেট বলা হয়। পরাগরেণুর অবস্থান, আকার-আকৃতি, এবং সংখ্যার বিন্যাসবিধিতে গুরুত্ব আছে। পরাগরেণুর যে সমস্ত অঙ্গসংস্থানগত বৈশিষ্ট্য বিন্যাসবিধি বিদ্যায় সাহায্য করে সেগুলো হল :

- (i) পরাগরেণুর আকার - এটি μ (মিউ) এককে পরিমাপ করা হয়।
- (ii) পরাগরেণুর গঠন - ডিম্বাকৃতি, উপবৃত্তাকার, ত্রিকোণাকার প্রভৃতি হতে পারে।
- (iii) পরাগরেণুর অবস্থান - মুক্ত অথবা পলিনিয়া (Pollinia) অথবা টেট্রাড (Tetrad) অবস্থান।
- (iv) পরাগরেণুর স্থাপত্যের প্রকৃতি, এক্সাইনের প্রকৃতি ইত্যাদি - যেমন - মসৃণ, কাঁটায়ুক্ত, গর্তযুক্ত ইত্যাদি।
- (v) পরাগরেণুতে সালকাসের (Sulcus)
- (vi) কলপার উপস্থিতি (Colpa)
- (vii) রুগ (Ruga) এক ধরনের বিবর্ধিত ফাটল যা সালকাস ও কলপার থেকে পৃথক
- (viii) ছিদ্র (Pore) - নামক একপ্রকার বৃত্তাকার ছিদ্রের উপস্থিতি

জীবন্ত বা জীবাশ্ম উদ্ভিদের পরাগরেণুর গঠনের তুলনামূলক আলোচনা উদ্ভিদ জগতের বিন্যাসবিধির শ্রেণিবিন্যাস দারুনভাবে সাহায্য করে। বিজ্ঞানীদের মতে ব্যক্তবীজীদের পরাগরেণুর বৈশিষ্ট্যগুলো গুপ্তবীজীর থেকে প্রাচীন, তাঁদের মতে একটি খাঁজবিশিষ্ট পরাগরেণু প্রাচীন বৈশিষ্ট্য বহন করে। এটি পাইপারেসী (Piperaceae), ম্যাগনোলিয়েসী (Magnoliaceae) ইত্যাদি গোত্রে দেখা যায়।

16.4 বিন্যাসবিধি বিদ্যায় কোষতত্ত্বের ভূমিকা (Role of Cytology in Taxonomy)

বর্তমান কোষতত্ত্ববিদ্যার অগ্রগতি বিন্যাসবিধি বিদ্যায় শ্রেণিবিন্যাসে ব্যাপক প্রভাব ফেলেছে। কোষবিদ্যা যেহেতু কোষ, কোষস্থ ক্রোমোজোম, তার সংখ্যা, আকার, আকৃতি ও জোড়বাঁধাসহ নানাবিধ সম্পর্কের সাথে যুক্ত তাই নানা দিক থেকে এর অন্তর্ভুক্তিকরণ বিন্যাসবিধি বিদ্যাকে নতুন ও পরিমার্জিত করেছে। বিজ্ঞানী স্টেবিন্স (Stabbins, 1971) তাই বিন্যাসবিধি বিদ্যায় কোষতত্ত্ব অর্থাৎ তার ক্রোমোজোমের আকার, আকৃতি ও আয়তনসহ সংখ্যার দিকটি তুলে ধরেন। বিন্যাসবিদ্যায় কোষতত্ত্বের দিক প্রাধান্য পেলে তাকে সাইটোটেক্সনোমি (Cytotaxonomy) বলা হয়। কোষবিভাজনে মিয়োসিস দশায় প্রাপ্ত ক্রোমোজোমের জোড়বাঁধা বা আচরণই হল সাইটোটেক্সনোমি বা কোষবিদ্যা সম্পর্কীয় বিন্যাসবিধি বিদ্যা।

এই বিদ্যার সাহায্যে প্রজাতি, উপ-প্রজাতিসহ জিন নিয়ে আলোচনা করে সমস্যা সম্পর্কিত উদ্ভিদগুলোকে সঠিক স্থানে স্থাপন করা হয়। আদি জীব (Prokaryote) থেকে কিভাবে আদর্শজীবের (Eukaryote) উৎপত্তি হয়েছে তাও এই ধারায় জানা সম্ভব। প্রফেসর শর্মার (1976) মতে আদি জীব কোষ থেকে নানা বিবর্তনের মাধ্যমে আদর্শজীবকোষের উদ্ভব ঘটেছে।

ক্রোমোজোম চরিত্র বিশ্লেষণ করলে দেখা যায় কোন উদ্ভিদের তিনটি অবস্থা আছে। যেমন— (1) ডিপ্লয়ডি (2) পলিপ্লয়ডি এবং (3) অ্যানুপ্লয়ডি। আবার কখনো হ্যাপ্লয়ডিও দেখা যায়। ন্যাসপাতি (Prunus persica), নারকেল (Cocos nucifera), কোকো (Theobroma cacao) ইত্যাদি উদ্ভিদে হ্যাপ্লয়ডি সাধারণ ঘটনা। সপুষ্পক উদ্ভিদ অপেক্ষা ফার্নজাতীয় উদ্ভিদে আবার পলিপ্লয়ডি ঘটনা বেশি দেখা যায়। ডিপ্লয়েড এবং পলিপ্লয়েড আলাদা করে আলোচনা করলে আমরা অঙ্গসংস্থানগতভাবে দুটি আলাদা প্রজাতি পাব।

সর্বনিম্ন ক্রোমোজোম সংখ্যা ($2m = 2$) প্রাপ্ত অ্যাসটেরেসী গোত্রভুক্ত হ্যাপলোপ্যাপাস গ্র্যাসিলিস (Haplopappus gracilis) এবং পোয়েসী গোত্রভুক্ত ($2n = 132$) পোয়া প্রোটিনসিস (Poa pratensis) এই ধরনের নিম্ন ও উচ্চ সংখ্যার ক্রোমোজোম সমন্বিত উদ্ভিদ সূচক হিসাবে পরিগণিত। মস বর্গীয় উদ্ভিদ ও ওফিওগ্লোসাম পেন্ডুলাটা (Ophioglossum pendulata)-এর ক্রোমোজোম সংখ্যা $2n = 1246$ । এর এত বেশি ক্রোমোজোম ধারণ করে যে অন্যান্য প্রজাতির একই উদ্ভিদ থেকে এটিকে সহজেই আলাদা করা যায়। অধিকাংশ সপুষ্পক উদ্ভিদে দেখা গেছে তাদের ক্রোমোজোম সংখ্যা হল $n = 7$ এবং $n = 12$ । বিজ্ঞানী র্যাভেন (Raven)-এর মতে অধিকাংশ আদি উদ্ভিদের ক্রোমোজোম সংখ্যা হল $n = 7$ । কিছু কিছু ক্ষেত্রে এই সংখ্যাকে কাজে লাগিয়ে বর্গ সনাক্তকরণ করা হয়েছে। যেমন বিজ্ঞানী মিলচিওর এর মতে $x = 16$ ক্রোমোজোম সংখ্যা হলে বর্গ হবে মিরিকেলিস অথবা জাগলেভেলিস। এরা উভয়ই সম্পর্কযুক্ত, তিনি বর্গ দুটিকে একটি বর্গে স্থান দেন এবং সম্পর্কের ভিত্তিতে এদেরকে ল্যাটনিরেলিস (Leitneriales) নামক একটি গোত্রে স্থান নির্ধারণ করেন।

16.5 বিন্যাসবিধি বিদ্যায় উদ্ভিদরসায়নের ভূমিকা (Role of Phytochemistry in Taxonomy)

বিন্যাসবিধি বিদ্যায় রসায়নের ব্যবহারকে উদ্ভিদরসায়ন বা কেমোটেক্সনমি (Chemotaxonomy) বলা হয়। বহুদিন ধরে রাসায়নিক বস্তুর বিশ্লেষণ ও উদ্ভিদের মধ্যে এই সব বস্তুর উপস্থিতি উদ্ভিদবিজ্ঞানীদের এক নতুন পথের সন্ধান দেয়। ব্যবহারিক বিদ্যায় এই ধারার অবদান তাই অনস্বীকার্য। রাসায়নিক চরিত্র নিয়ে বিন্যাসবিধির নতুন পঠন পাঠন শুরু হবার পর বহু নতুন তথ্যের সন্ধান পাওয়া যায়।

উদাহরণ দিয়ে আলোচনা করলে আমাদের বেশ সহজ হবে। যেমন— উগ্রগন্ধযুক্ত পাতা এপিয়েসী (Apiaceae) গোত্রের কথা মনে করিয়ে দেয়। ধনে, মৌরী ইত্যাদি এর উদাহরণ, আবার ল্যামিয়েসী (Lamiaceae) গোত্রের পাতা ও কাণ্ডের রস সৌরভযুক্ত (Aromatic) চটচটে। বাহ্যিক লক্ষণ দেখে উদ্ভিদ চেনা সহজ হলেও উদ্ভিদের রাসায়নিক বস্তু বিন্যাস করে সহজভাবে গোত্র, গণ এমনকি প্রজাতির সনাক্তকরণ সম্ভব সেটি আমরা নিচের আলোচনার মাধ্যমে বুঝতে পারবো।

(1) মুক্ত প্রোটিন বিহীন অ্যামাইনো অ্যাসিড : প্রোটিনযুক্ত অ্যামাইনো অ্যাসিডের তুলনায় এরা সংখ্যায় অধিক। অসমসত্ত্ব বিস্তারের জন্য এদের বিন্যাসবিধি বিদ্যায় এত গুরুত্ব দেওয়া হয়। শুধু তাই নয় এরা দ্রুত আক্রান্ত বা নষ্ট হয় না। ফ্যাবেসী (Fabaceae) গোত্রের বীজের মধ্যে এই মুক্ত প্রোটিনহীন অ্যামাইনো অ্যাসিডকে বেশি ঘনত্ব পাওয়া যায়। বিস্তার বা উপস্থিতির অসমসত্ত্বতার জন্য এই ধরনের অ্যামাইনো অ্যাসিডকে সাতটি ইনফ্রাজেনেরিক (Infrageneric) ভাগে বিভক্ত করা যায়। এদের প্রত্যেককেই খেশারীর (Lathyrus) গণের মধ্যে দেখা যায়। ল্যাথাইরিন হল এমন একটি মুক্ত অ্যামাইনো অ্যাসিড যা শুধুমাত্র Lathyrus গণের মধ্যে পাওয়া যায়।

(2) ফেনল সমৃদ্ধ বস্তু (Phenolic Group) : ফেনল হল একটি রাসায়নিক পদার্থ। এই ফেনলকে বৈচিত্রময়ভাবে ভিন্ন মাত্রায় ও ভিন্ন সংখ্যায় পাওয়া যায়। দ্রুত নিষ্কাশন ও দ্রুত পৃথিবীকরণ করে (ক্রোমোটোগ্রাফির দ্বারা) এই যৌগটিকে সূচক ধরে খুব সহজে বিন্যাসবিধিতে শ্রেণিবিন্যাস করা যায়।

(3) ফ্লাভোনয়েডস (Flavonoids) : এটি একটি প্রকৃতজাত বৃহদাকার শ্রেণির ফেনল। ফ্লাভোনয়েডস এর

উদাহরণ হল ফ্ল্যাভোনন, ফ্ল্যাভোন, আইসোফ্ল্যাভোনয়েড, ফ্ল্যাভোনন, অ্যানাথোসাইনোডিন ইত্যাদি। উদ্ভিদের অঙ্গজন্মদেহ বা বীজ থেকে প্রাপ্ত ফ্ল্যাভোন বেশ সক্রিয় এবং বিন্যাসবিধি বিদ্যায় এই সক্রিয় ফ্ল্যাভোনের গ্রহণ যোগ্যতা অনেক বেশি। কাঠলজাতীয় উদ্ভিদে কিউকো অ্যানাথোসায়ানিন প্রায় 60% এবং অকাঠল বিরুৎশ্রেণির উদ্ভিদে 15% পাওয়া যায়।

(4) উপক্ষার (Alkaloids) : জৈব নাইট্রোজেনযুক্ত অসমসত্ত্ব ভাগকে উপক্ষার বলে। এরা উদ্ভিদ কলায় জমা থাকে। আবার লবন আকারে গহ্বরের (Vacuole) এর মধ্যে জমা হয়। সপুষ্পক দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদে 5.000 এর বেশি উপক্ষারের সন্ধান পাওয়া গেছে। আমরা দেখেছি ফ্যাবেসী গোত্রের রাসায়নিক সংযুক্তিতে তার বিন্যাসবিধিতে শ্রেণিবিন্যাসগত প্রধান বৈশিষ্ট হল উপক্ষার।

উদাহরণস্বরূপ আমরা বলতে পারি ফেবেসী গোত্রের তিনটি গণ জেনিসটা (Genista), অ্যামনোডেনড্রন (Amnodendron) এবং অ্যাডিনোক্যারপাস (Adenocarpus) যেহেতু একই প্রকার উপক্ষার অ্যামনোডেনড্রন-হিসট্রিন যুক্ত তাই এগুলোকে একই জাতিতে (Tribe) ফেলা হয়েছে।

অনুশীলনী - 1

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- বিন্যাসবিধির যে ধারায় উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যগুলো আলোচনা করা ও নামকরণ করা হয় তাকে — বিন্যাসবিধি বলা হয়।
- যে বিন্যাসবিধির ধারায় বিবর্তনের ইতিহাস এবং সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যর ধারা গুরুত্ব দিয়ে শ্রেণিবিন্যাস করা হয় তাকে — বিন্যাসবিধি বলে।
- যে বিদ্যায় পরাগরেণুর বিস্তৃতি আলোচনা হয় তাকে — বিদ্যা বলে।
- পরাগরেণুর অঙ্গসংস্থান বলতে এর —, — প্রকৃতিকে বোঝায়।
- পরাগরেণুর বাইরের প্রাচীর — এবং ভেতরটি —।
- বিন্যাসবিধি বিদ্যায় কোষতত্ত্ব বিষয়ক অন্তর্ভুক্তি হলে বা প্রাধান্য পেলে সেই শাখাকে — বলে।
- ক্রোমোজোমের চরিত্র বিশ্লেষণ করলে দেখা যায় কোন উদ্ভিদের তিনটি অবস্থা আছে, সেগুলো হল (1) —, (2) —, (3) —।
- বিন্যাসবিধিবিদ্যায় রসায়ন এর ব্যবহারকে — বা — বলে।

2. সঠিক উত্তরটির নীচে দাগ দিন :

- পরিণত পরাগরেণু সাধারণত (2/4/6)টি প্রাচীর থাকে।
- উদ্ভিদের অথবা হারবেরিয়াম শীটের নমুনা অঙ্গসংস্থান সংক্রান্ত চরিত্রের উপর ভিত্তি করে নির্দিষ্ট নামকরণ করার পদ্ধতিকে (আলফা / গামা / ওমেগা) বিন্যাসবিধি বলে।

- (c) বিন্যাসবিধি বিদ্যায় কোষতন্ত্রের দিক প্রাধান্য পেলে তাকে (সাইটোট্যাক্সনমি / কিমোট্যাক্সনমি) বলা হয়।
- (d) উৎপাদকযুক্ত পাতার চরিত্র (ল্যামিয়েসী / এ্যাপিয়েসী / অ্যাপোসাইনেসী) গোত্রের বৈশিষ্ট্য।
- (e) পরাগরেণুর আকার ($\mu\text{mm}/\text{inch}$) তে মাপা হয়।

16.6 সারাংশ

আলফা বিন্যাসবিধি হল উদ্ভিদকে নতুন সনাক্তকরণ বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিকে পুঙ্খানুপুঙ্খভাবে আলোচনা করা ও নির্দিষ্ট উদ্ভিদটির বিশেষভাবে নামাঙ্কিত করা। আবার বিবর্তনের ধারাতে জীবের পুঙ্খানুপুঙ্খ পর্যালোচনাকে ওমেগা বিন্যাসবিধি বলা হয়।

বিন্যাসবিদ্যায় পরাগ রেণুর ভূমিকাও অনেক। এতে পরাগের গঠন প্রাচীর ইত্যাদি আলোচনা বোঝায়। আবার কোষতন্ত্রের ভূমিকাও কম নয়। এতে কোষ, কোষস্থ ক্রোমোজোম তার আকার, সংখ্যা, আকৃতি, জোড়বাধা ইত্যাদি নানাবিধ সম্পর্কের সাথে যুক্ত। একে সাইটোট্যাক্সনমি বলে। বিন্যাসবিধি বিদ্যায় উদ্ভিদ রসায়নের ভূমিকায় উদ্ভিদের অন্তর্গত নানারকম রাসায়নিক পদার্থের চরিত্রগত দিক আলোচনা করেছি।

16.7 সর্বশেষ প্রশ্নাবলি

- (1) আলফা বিন্যাসবিধি বলতে কি বোঝায় লিখুন। এর সাথে ওমেগা বিন্যাসবিধির তুলনামূলক আলোচনা করুন।
- (2) বিন্যাসবিধি বিদ্যায় পরাগরেণুর ভূমিকা আলোচনা করুন।
- (3) বিন্যাসবিধি বিদ্যায় কোষতন্ত্রের ভূমিকা কি তা পর্যালোচনা করুন।
- (4) বিন্যাসবিধি বিদ্যায় উদ্ভিদ রসায়নের ভূমিকা সম্পর্কে সবিস্তার আলোচনা করুন।

16.8 উত্তরমালা

অনুশীলনী - 1

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- (a) আলফা
- (b) ওমেগা
- (c) পরাগরেণু

- (d) গঠন, প্রাচীর
- (e) এক্সাইন, ইনটাইন
- (f) সাইটোটেক্সনমি
- (g) (1) ডিম্বয়েডি, (2) পলিম্বয়েডি (3) অ্যালুম্বয়েডি
- (h) উদ্ভিদ রসায়ন বা কিমোটেক্সনমি

2. সঠিক উত্তরটি লিখুন :

- (a) 2টি
- (b) আলফা
- (c) সাইটোটেক্সনমি
- (d) অ্যাপিয়েসী
- (e) μ

সর্বশেষ প্রশ্নাবলি

- 1. 16.2.1 এবং 16.2.2 অংশে আলোচিত
- 2. 16.3 অংশাঙ্কিত আলোচনা দ্রষ্টব্য
- 3. 16.4 অংশে আলোচিত
- 4. 16.5 অংশে আলোচনায় দ্রষ্টব্য



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

— রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর

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

— সুভাষচন্দ্র বসু

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

— Subhas Chandra Bose

Price : Rs. 225.00

Published by : Netaji Subhas Open University, 1 Woodburn Park, Kolkata-700 020 and
Printed at : Calcutta Repro Graphics, 36/8B Sabitya Parishad Street, Kolkata-700 006