

উপক্রমণিকা

মহান দেশনায়ক সুভাষচন্দ্র বসুর নামাঙ্কিত এই মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের উন্মুক্ত শিক্ষাঙ্গনে আপনাকে স্বাগত। সম্প্রতি এই প্রতিষ্ঠান দেশের সর্বপ্রথম রাজ্য সরকারি মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয় হিসেবে ন্যাক (NAAC) মূল্যায়নে 'এ' গ্রেড প্রাপ্ত হয়েছে। বিশ্ববিদ্যালয় মঞ্জুরি কমিশন প্রকাশিত নির্দেশনামায় স্নাতক শিক্ষাক্রমকে পাঁচটি পৃথক প্রকরণে বিন্যস্ত করার কথা বলা হয়েছে। এগুলি হল— 'ফোর কোর্স', 'ডিসিপ্লিন স্পেসিফিক ইলেকটিভ', 'জেনেরিক ইলেকটিভ' এবং 'স্কিল'/এবিএলিটি এনহ্যান্সমেন্ট কোর্স'। ক্রেডিট পদ্ধতির ওপর ভিত্তি করে বিন্যস্ত এই পাঠক্রম শিক্ষার্থীর কাছে নির্বাচনাত্মক পাঠক্রমে পাঠ গ্রহণের সুবিধে এনে দেবে। এরই সঙ্গে যুক্ত হয়েছে ষাণ্মাসিক মূল্যায়ন ব্যবস্থা এবং ক্রেডিট ট্রান্সফারের সুযোগ। শিক্ষার্থী-কেন্দ্রিক এই ব্যবস্থা মূলত গ্রেড-ভিত্তিক যা অবিচ্ছিন্ন আভ্যন্তরীণ মূল্যায়নের মধ্য দিয়ে সার্বিক মূল্যায়নের দিকে এগোবে এবং শিক্ষার্থীকে বিষয় নির্বাচনের ক্ষেত্রে যথোপযুক্ত সুবিধা দেবে। শিক্ষাক্রমের প্রসারিত পরিসরে বিবিধ বিষয় চয়নের সক্ষমতা শিক্ষার্থীকে দেশের অন্যান্য উচ্চশিক্ষা প্রতিষ্ঠানের আন্তঃব্যবস্থায় অর্জিত ক্রেডিট স্থানান্তরে সাহায্য করবে। শিক্ষার্থীর অভিযোজন ও পরিগ্রহণ ক্ষমতা অনুযায়ী পাঠক্রমের বিন্যাসই এই নতুন শিক্ষাক্রমের লক্ষ্য।

'UGC (Open and Distance Learning programmes and Online Programmes Regulations, 2020)' অনুযায়ী সকল উচ্চশিক্ষা প্রতিষ্ঠানের স্নাতক পাঠক্রমে এই সি.বি.সি.এস পাঠক্রম পদ্ধতি কার্যকরী করা বাধ্যতামূলক— উচ্চশিক্ষার পরিসরে এই পদ্ধতি এক বৈকল্পিক পরিবর্তনের সূচনা করেছে। আগামী ২০২১-২২ শিক্ষাবর্ষ থেকে স্নাতক স্তরে এই নির্বাচনভিত্তিক পাঠক্রম কার্যকরী করা হবে, এই মর্মে নেতাজি সুভাষ মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয় সিদ্ধান্ত গ্রহণ করেছে। বর্তমান পাঠক্রমগুলি উচ্চশিক্ষা ক্ষেত্রের নির্ণায়ক কৃত্যকের যথাবিহিত প্রস্তাবনা ও নির্দেশাবলী অনুসারে রচিত ও বিন্যস্ত হয়েছে। বিশেষ গুরুত্বারোপ করা হয়েছে সেইসব দিকগুলির প্রতি যা ইউ.জি.সি কর্তৃক চিহ্নিত ও নির্দেশিত।

মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের ক্ষেত্রে স্ব-শিক্ষা পাঠ-উপকরণ শিক্ষার্থী-সহায়ক পরিষেবার একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ। সি.বি.সি.এস পাঠক্রমের এই পাঠ-উপকরণ মূলত বাংলা ও ইংরেজিতে লিখিত হয়েছে। শিক্ষার্থীদের সুবিধের কথা মাথায় রেখে আমরা ইংরেজি পাঠ-উপকরণের বাংলা অনুবাদের কাজেও এগিয়েছি। বিশ্ববিদ্যালয়ের আভ্যন্তরীণ শিক্ষকরাই মূলত পাঠ-উপকরণ প্রস্তুতির ক্ষেত্রে অগ্রণী ভূমিকা নিয়েছেন— যদিও পূর্বের মতোই অন্যান্য বিদ্যায়তনিক প্রতিষ্ঠানের সঙ্গে সংযুক্ত অভিজ্ঞ বিশেষজ্ঞ শিক্ষকদের সাহায্য আমরা অকুণ্ঠচিত্তে গ্রহণ করেছি। তাঁদের এই সাহায্য পাঠ-উপকরণের মানোন্নয়নে সহায়ক হবে বলেই আমার বিশ্বাস। নির্ভরযোগ্য ও মূল্যবান বিদ্যায়তনিক সাহায্যের জন্য আমি তাঁদের আন্তরিক অভিনন্দন জানাই। এই পাঠ-উপকরণ মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের শিক্ষণ পদ্ধতি প্রকরণে নিঃসন্দেহে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা নেবে। উন্মুক্ত শিক্ষাঙ্গনের পঠন প্রক্রিয়ায় সংযুক্ত সকল শিক্ষকের সদর্থক ও গঠনমূলক মতামত আমাদের আরও সমৃদ্ধ করবে। মুক্ত শিক্ষাক্রমে উৎকর্ষের প্রশ্নে আমরা প্রতিশ্রুতিবদ্ধ।

পাঠ-উপকরণ প্রস্তুতির সঙ্গে সংশ্লিষ্ট সকলকে আমি আন্তরিক অভিনন্দন জানাই এবং এই উদ্যোগের সর্বাঙ্গীণ সাফল্য কামনা করি।

অধ্যাপক (ড.) শুব শঙ্কর সরকার

উপাচার্য

প্রথম সংস্করণ : জুলাই, 2022

ভারত সরকারের দূরশিক্ষা পর্ষদের বিধি অনুযায়ী মুদ্রিত।

Printed in accordance with the regulations
of the Distance Education Council, Government of India.

পরিচিতি

Netaji Subhas Open University
Under Graduate Degree Programme
Choice Based Credit System (CBCS)
Subject : Honours in Botany (HBT)

Course : অঙ্গসংস্থানবিদ্যা, উদ্ভিদ শ্রেণিবিন্যাস (Morphology, Plant Systematics)
Course Code : CC-BT-08

: বিষয় সমিতি :

: সদস্যবৃন্দ :

প্রফেসর (ড.) কাজল দে

(Chairperson)

Director, School of Sciences, NSOU

প্রফেসর (ড.) শমিত রায়

Professor of Botany, NSOU

ড. স্বপন ভট্টাচার্য

Associate Professor of Botany, NSOU

শ্রী সন্দীপ দাস

Assistant Professor of Botany, NSOU

প্রফেসর (ড.) অলোক ভট্টাচার্য

Retd. Professor of Botany

Burdwan University

প্রফেসর (ড.) সঞ্জয় গুহ রায়

Professor of Botany

West Bengal State University

ড. শ্যামল কুমার চক্রবর্তী

Retd. Associate Professor, WBES

Bidhannagar Govt. College

শুভাশিস পাণ্ডা

Principal

Government General Degree College

ড. সুশোভন বেরা

Associate Professor of Botany

Jogomaya Devi College

রচনা

পর্যায় 1 ড. অমল কুমার দত্ত

Associate Professor (Retd) of Botany

Serampore College

পর্যায় 2 প্রফেসর (ড.) গৌর গোপাল মাইতি

Professor (Retd) of Botany

Kalyani University

সম্পাদনা

পর্যায় 1 ও 2 প্রফেসর ড. অম্বরীশ মুখার্জী

Professor (Retd) of Botany

Burdwan University

বিন্যাস সম্পাদনা

শ্রী সন্দীপ দাস

Assistant Professor of Botany, NSOU

প্রজ্ঞাপন

এই পাঠ উপকরণের সমুদায় স্বত্ব নেতাজি সুভাষ মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয় কর্তৃক সংরক্ষিত। বিশ্ববিদ্যালয় কর্তৃপক্ষের লিখিত অনুমতি ব্যতিরেকে এই পাঠ উপকরণের কোনো অংশের পুনর্মুদ্রণ বা পুনরুৎপাদন এবং কোনো রকম উদ্ভৃতি সম্পূর্ণ বে-আইনি ও নিষিদ্ধ। এই বিষয়ে বিশ্ববিদ্যালয় প্রয়োজনীয় বিধিসম্মত আইনানুগ ব্যবস্থা গ্রহণ করতে পারবে।

কিশোর সেনগুপ্ত

নিবন্ধক



UG BOTANY
HBT

নেতাজি সুভাষ মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়
বিষয় : অঙ্গসংস্থানবিদ্যা, উদ্ভিদ শ্রেণিবিন্যাস
CC-BT-08

পর্যায় I

- একক 1 পুষ্পবিন্যাস—পুষ্পবিন্যাসের প্রকারভেদ
(Inflorescence – Types of Inflorescence) 9-22
- একক 2 পুষ্প বা ফুল—পুষ্পের বা ফুলের প্রকার ভেদ
(Flowers – Types of Flowers) 23-31
- একক 3 অমরাবিন্যাস, বিভিন্ন প্রকারের ডিম্বক
(Placentation, Different Types of Ovaes) 32-36
- একক 4 ফল (Fruits)-উদাহরণ সহ ফলের প্রকারভেদ (Types
with Examples) 37-51
- একক 5 বীজ (Seeds)-উদাহরণ সহ বীজের প্রকারভেদ (Types with Examples) 52-60

পর্যায় II

- একক 6 বিন্যাসবিধি (Taxonomy) 61-71
- একক 7 নামকরণ পদ্ধতি; শৈবাল, ছত্রাক ও উদ্ভিদের নামকরণের আন্তর্জাতিক
সংহিতা (International Code of Nomenclature for Algae,
Fungi and Plants) এবং উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর নামকরণের
কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় 72-97
- একক 8 প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাসগুলির পদ্ধতি ও বিস্তৃত আলোচনা 98-120
- একক 9 হারবেরিয়াম (Herbarium) এবং গার্ডেন (Garden) উদ্ভিদ নমুনা
সংরক্ষণাগার বা পাদপালয় (Herbarium) উদ্ভিদ উদ্যান (Botanical
Garden) 121-134
- একক 10 নির্বাচিত কয়েকটি পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি
(Diagnostic Characters) এবং শ্রেণী- বিন্যাসগত অবস্থান
(Systematic Position) 135-146

একক 11	□	নির্বাচিত কয়েকটি পরিবার বা গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি (Diagnostic Characters), তাদের পুষ্পসংকেত (Floral Formula) এবং শ্রেণী- বিন্যাসগত অবস্থান (Systematic Position)-II	147-156
একক 12	□	নির্বাচিত কয়েকটি পরিবার বা গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি (Diagnostic Characters) এবং শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic Position)-III	157-169
একক 13	□	নির্বাচিত কয়েকটি পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি (Diagnostic characters) এবং শ্রেণী- বিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position)-IV	170-178
একক 14	□	আলফা বিন্যাসবিধি এবং ওমেগা বিন্যাসবিধি (Alpha-Taxonomy and Omega Taxonomy); বিন্যাসবিধিতে a) পরাগরেণু বিদ্যা, b) কোষতত্ত্ববিদ্যা এবং c) উদ্ভিদ রসায়নবিদ্যার ভূমিকা [Role of a) Palynology, b) Cytology, c) Phytochemistry in Taxonomy]; d) মলিকিউলার ট্যাক্সোনমি (Molecular Taxonomy); বিন্যাসবিধির চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য বা বিন্যাসবিধির তাত্ত্বিক চরিত্রাবলী (Taxonomic characters)	179-202
একক 15	□	সংখ্যাচক বিন্যাসবিধি বা সংখ্যাচক বিন্যাসতত্ত্ব (Numerical Taxonomy); জাতিজনি পদ্ধতি : ক্ল্যাডিস্টিক্স (Phylogenetic Method : Cladistics)	203-216

পর্যায় I
অঙ্গসংস্থানবিদ্যা
(Morphology)

একক 1 □ পুষ্পবিন্যাস—পুষ্পবিন্যাসের প্রকারভেদ

(Inflorescence – Types of Inflorescence)

গঠন

1.0 উদ্দেশ্য

1.1 প্রস্তাবনা

1.2 পুষ্পবিন্যাস (Inflorescence)

1.3 পুষ্পবিন্যাসের প্রকারভেদ (Type of Inflorescence)

1.3.1 নিয়ত পুষ্পবিন্যাস বা সাইমোজ (Cymose)

1.3.2 অনিয়ত পুষ্পবিন্যাস বা রেসিমোজ (Racemose)

অনুশীলনী

1.4 সারাংশ

1.5 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

1.6 উত্তরমালা

1.0 উদ্দেশ্য

এই এককটি পাঠ করে আপনি—

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

1.1 প্রস্তাবনা

এই এককে উদ্ভিদের শাখায় বা শাখাগুলিতে যেভাবে পুষ্প/পুষ্পগুলি সজ্জিত থাকে অর্থাৎ পুষ্প শাখাতে কিভাবে বিন্যস্ত থাকে তাহার সম্বন্ধে আলোচনা করবো। পুষ্পের নির্দিষ্টভাবে শাখার উপর থাকাই হলো পুষ্পবিন্যাস। এই পুষ্পবিন্যাস্ত থাকা বা পুষ্পবিন্যাস পদ্ধতি জানবার প্রয়োজন আছে। এই পুষ্পবিন্যাসের

মাধ্যমে উদ্ভিদের শ্রেণী বিন্যাস করা যায়। এর দ্বারা উদ্ভিদের গোত্র, গণ, প্রজাতি ইত্যাদিও নির্ণয় করা হয়। তাই পুষ্পবিন্যাস ও পুষ্পবিন্যাসের প্রকারভেদ সম্বন্ধে জানা একটি জরুরী বিষয়।

1.2 পুষ্পবিন্যাস (Inflorescence)

সংজ্ঞা (Definition) :

সাধারণত উদ্ভিদের কাণ্ডের একটি বিশেষ শাখার উপর পুষ্পগুলি একটি নির্দিষ্ট পদ্ধতিতে সাজানো থাকে। পুষ্পসজ্জিত এই বিশেষ শাখাটিকে মঞ্জুরীদণ্ড (Peduncle বা rachis) বলা হয়। আর পুষ্পগুলির ঐ শাখাটির উপর সুনির্দিষ্ট বিন্যাস পদ্ধতি হলো পুষ্পবিন্যাস (Inflorescence)।

এই মঞ্জুরীদণ্ডের উপর ব্রাক্ট এবং ব্রাকটিওল থাকতে পারে অথবা নাও থাকতে পারে।

পুষ্পবিন্যাস (Inflorescence)-এর একককে প্যারাক্লাডিয়াম বলে। এই এককটির পুনরাবৃত্তি হলে পাশাপাশি অবস্থানহেতু কোফ্লোরেসেন্স (Co-florescence) এবং পুনঃ পুনঃ অবস্থানহেতু যৌগ পুষ্পবিন্যাসের সিনফ্লোরেসেন্স (synflorescence) সৃষ্টি হয় (চিত্র নং 1 এবং 2)।

পুষ্পের বৃন্ত (Pedicel) থাকলে তারা সবৃন্তক পুষ্প (Pedicellate flower) আর বৃন্ত না থাকলে তারা অবৃন্তক বা সেসাইল (Sessile) পুষ্প।

মঞ্জুরীদণ্ডের উপর যেমন ব্রাক্ট বা ব্রাকটিওল থাকে তেমনিভাবে একটি পুষ্পের জন্য ব্রাক্ট ও ব্রাকটিওল থাকতে পারে অথবা নাও থাকতে পারে।

1.3 পুষ্পবিন্যাসের প্রকারভেদ (Types of Inflorescence)

পুষ্পবিন্যাস মূলত ২ প্রকারের— যথা নিয়ত (Cymose) আর অনিয়ত (Racemose)। কোন কোন ক্ষেত্রে উভয়ের মিশ্র অবস্থা থাকতে পারে।

নিয়ত (Cymose) পুষ্পবিন্যাসকে আবার নির্দিষ্ট (definite), বেসিপেটাল, বা মনোটেলিক বলা হয়।

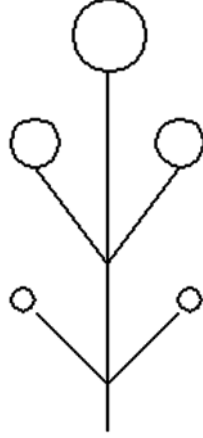
তেমনিভাবে অনিয়ত (Racemose) পুষ্পবিন্যাসকেও অনির্দিষ্ট (Indefinite), সেন্ট্রিপেটাল, বা পলিটেলিক বলা হয়।

নিয়ত পুষ্পবিন্যাস হলো আদিম রকমের, যার থেকে বিবর্তনের ও পরিবর্তনের ফলে পরবর্তীকালে অনিয়ত পুষ্পবিন্যাসের সৃষ্টি। এই পরিবর্তনের ধারায় নানানরূপ পুষ্পবিন্যাস দেখা যায়। এই পুষ্পবিন্যাসের রূপগুলি আবার শ্রেণীবিন্যাসের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়। আবার কখনও বা জাতি বা গণ এবং প্রজাতির চিহ্নিতকরণে ব্যবহৃত হয়।

1.3.1 নিয়ত পুষ্পবিন্যাস বা সাইমোজ (Cymose)

এই নিয়ত পুষ্পবিন্যাসের ক্ষেত্রে মঞ্জুরীদণ্ডের শীর্ষে বা শীর্ষস্থানে প্রথম পুষ্পটির অবস্থান থাকে আর

তাই মঞ্জুরী দণ্ডটি হলো বৃদ্ধিসীমিতযুক্ত। এক্ষেত্রে শাখাটির বা মঞ্জুরীদণ্ডটির নীচের দিকে পর পর অর্থাৎ নিম্নমুখীভাবে ফুলগুলি বা পুষ্পগুলি ফুটতে থাকে (চিত্র নং 1)।



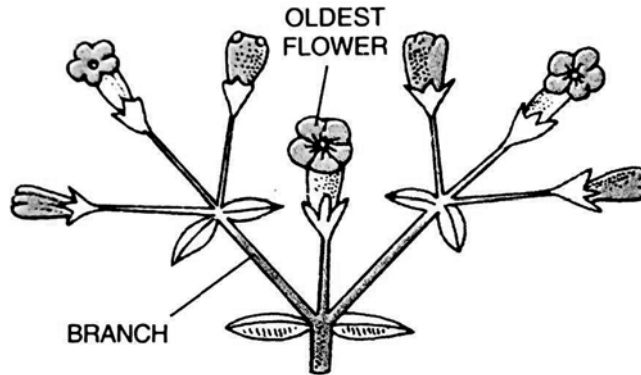
চিত্র নং- 1 : নিয়ত অবস্থার বিন্যাস

এই নিয়ত পুষ্পবিন্যাসে মঞ্জুরীদণ্ডটি ছোট থাকলে পুষ্পগুলি অপকেন্দ্রীয়ভাবে অর্থাৎ কেন্দ্রস্থ পুষ্পটি আগে ফোটে এবং ক্রমাগতই পরিধির দিকে অন্য পুষ্পগুলি পরপর ফুটতে থাকে।

নিয়ত পুষ্পবিন্যাস সাধারণত নিম্নলিখিত ভাগে ভাগ করা যায় বা এদের রকমগুলি সাধারণভাবে নিম্নরূপ :

(i) **দ্বিপার্শ্বীয় (Biparous or Dichasial) :** এক্ষেত্রে মঞ্জুরীদণ্ডের শীর্ষে একটি পুষ্প প্রথম উৎপন্ন হয় আর তারপর নীচের দিকে দুই পার্শ্বে একটি করে মোট দুটি পুষ্প উৎপন্ন হয় (চিত্র নং 2)।

উদাহরণ : ক্ষেত পাঁপড়া (*Oldenlandia corymbosa* L.)

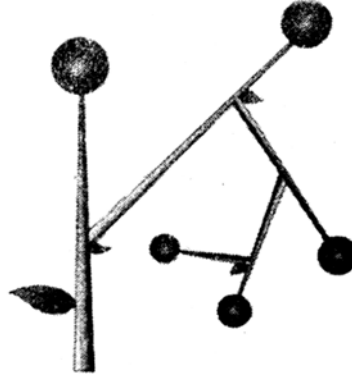


চিত্র নং- 2 : দ্বিপার্শ্বীয়

(ii) এক পার্শ্বীয় নিয়ত (**Uniparous or Monochasial Cyme**) : এই প্রকারের পুষ্পবিন্যাসের ক্ষেত্রে মঞ্জুরী দণ্ডের শীর্ষে একটি পুষ্প উৎপন্ন হওয়ার পর ঐ দণ্ডের নীচের দিকে শাখাংশ সৃষ্টি হয় এবং ঐ শাখাংশের শীর্ষে পুষ্প উৎপন্ন হয় এবং এইভাবে ক্রমাগতই শাখাংশের উৎপত্তি ও পুষ্পের উৎপত্তি যে কোন এক পার্শ্বে (উভয়পার্শ্বে একই সঙ্গে নহে) চলতে থাকে। ইহাতে আবার দুরকম অবস্থা দেখা যায়। যেমন— (a) শুণ্ডাকার ও (b) বৃশ্চিকাকার।

(a) শুণ্ডাকার নিয়ত (**Helicoid Cyme**) : এক্ষেত্রে শাখাংশের উৎপত্তি ও পুষ্পের উৎপত্তি যে কোন এক পার্শ্বে ক্রমাগতই হতে থাকে (চিত্র নং 3)।

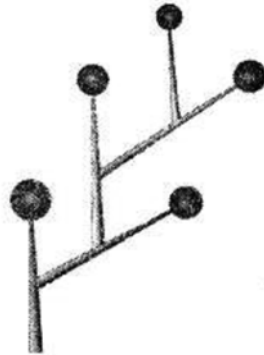
উদাহরণ—কাকমাছি (*Solanum nigrum* L.)



চিত্র নং- 3 : শুণ্ডাকার নিয়ত

(b) বৃশ্চিকাকার নিয়ত (**Scorpioid Cyme**) : এক্ষেত্রে শাখাংশের উৎপত্তি ও পুষ্পের উৎপত্তি ক্রমাগতই একবার একপার্শ্বে ও অন্যবার বিপরীত পার্শ্বে অর্থাৎ একবার ডানদিকে ও অন্যবার বামদিকে ঘটে (চিত্র নং 4)।

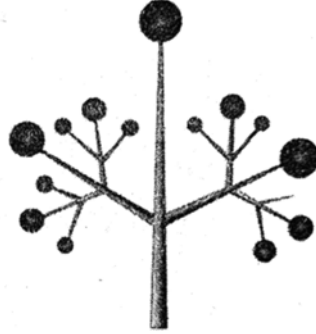
উদাহরণ : হাতিশুড় (*Heliotropium indicum* L.)



চিত্র নং- 4 : বৃশ্চিকাকার নিয়ত

(iii) বহু পার্শ্বীয় নিয়ত (**Multiparous or Polychasial Cyme**) : এইক্ষেত্রে মঞ্জুরী শাখাটির শীর্ষে পুষ্প উৎপন্ন হওয়ার পর নীচে উভয় পার্শ্ব শাখাংশ উৎপন্ন হওয়ার পর ঐ শাখাংশের শীর্ষে পুষ্প উৎপন্ন হয়। ক্রমাগত এই অবস্থা নিম্নগামী হয় এবং বহুবারই শাখাংশের উৎপত্তি ও পুষ্পের শীর্ষ অবস্থান থাকে (চিত্র নং 5)।

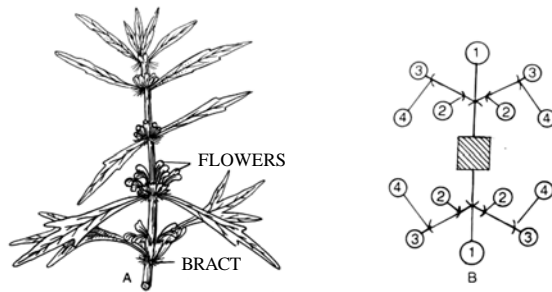
উদাহরণ : বনজুই (*Clerodeudron innermae*), গোয়ালে লতা (*Cayratia trifoliata*)



চিত্র নং- 5 : বহুপার্শ্বীয়

(iv) ভার্টিসিলেস্টার (**Veticillaster**) : এটিও বিশেষ ধরনের দ্বিপার্শ্বীয় নিয়ত পুষ্পবিন্যাস। এটি প্রতিমুখযুক্ত দুটি পাতার কক্ষে উৎপন্ন হয়। মঞ্জুরীদণ্ডটি সংকুচিত হয়ে কাণ্ডের পার্শ্ব পুষ্পদ্বারা আবর্তিত থাকে। এক্ষেত্রে পুষ্পবিন্যাসের ব্রাক্ট ও পুষ্পের ব্রাক্ট দেখা যায়। (চিত্র নং 6)। এই পুষ্পবিন্যাস Labiatae পরিবারের চরিত্র।

উদাহরণ : শ্বেতদ্রোণ (*Leucas lavendulifolia*), তুলশী (*Ocimum tenuiflorum* L.)



চিত্র নং- 6 : ভার্টিসিলেস্টার

(v) একক পুষ্পবিশিষ্ট (**Solitary Flower**) : এইক্ষেত্রে দ্বিপার্শ্বীয় পুষ্পবিন্যাসের পার্শ্বস্থ ফুলগুলি উৎপন্ন হয় না, তাই কেবলমাত্র একটি পুষ্প শীর্ষে অবস্থান করে। তাই এই পুষ্পবিন্যাস নিয়ত, পুষ্প একক।

উদাহরণ : জবা (*Hibiscus rosa-sinensis* L.)

এক্ষেত্রে ক্রমশ পরিবর্তনের ধারা বা পর্যায় লক্ষ্য করা যায়। দ্বিপার্শ্বীয় নিয়ত পুষ্পবিন্যাসের পার্শ্বীয় পুষ্প লোপ পায়, ব্রাক্ট লোপ পায়, আরও পরে মঞ্জুরীদণ্ডটিও লোপ পায় তাই কেবল মাত্র একটি পুষ্পের অবস্থান পরিলক্ষিত হয়। (চিত্র নং 7)।

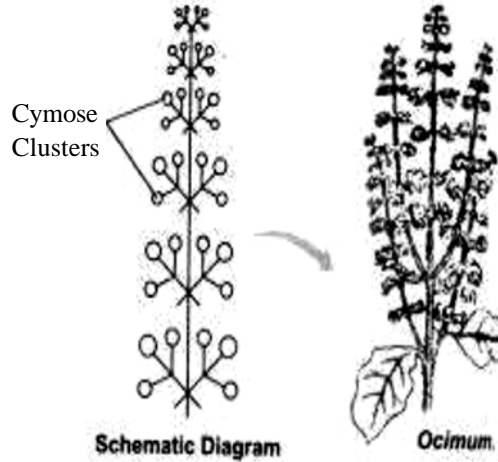


চিত্র নং- 7 : একক পুষ্পবিশিষ্ট অবস্থা

তাই পুষ্পবিন্যাস একক (Inflorescence solitary) কথাটি ভুল। নিয়ত পুষ্পবিন্যাস এবং একক পুষ্পবিশিষ্ট (Flower solitary) কথাটি যথাযথ।

(vi) থিস (Thyrse) : এই নিয়ত পুষ্পবিন্যাসে প্রধান বা মূল মঞ্জুরী দণ্ডটি হলো অনিয়ত আর এই দণ্ডের উপর অনেক পার্শ্বস্থ শাখাংশ অনেক পুষ্প সমৃদ্ধভাবে নিয়ত পুষ্পবিন্যাসে থাকে (চিত্র নং 8)।

উদাহরণ : আম (*Mangifera indica* L.), বিষতাড়ক (*Polygonum hydropiper* L.), তুলসী (*Ocimum* sp.)

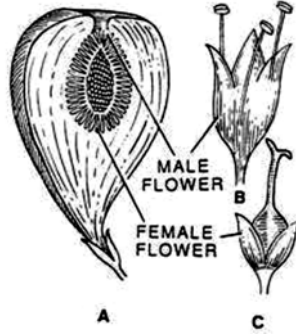


চিত্র নং-8 : থিস

(vii) বিশেষ আকৃতি প্রাপ্ত নিয়ত পুষ্পবিন্যাস (**Special Structural Type of Cymose Inflorescence**) : নিয়ত পুষ্পবিন্যাস কয়েকটি ক্ষেত্রে বিশেষ ধরনের আকৃতিতে বা আকৃতিপ্রাপ্ত পুষ্পাঙ্গে অবস্থিত হয়। তাই এইগুলি বিশেষ ধরনের।

(vii) (a) উদ্ম্বর বা হাইপ্যানথোডিয়াম (**Hypanthodium**) : এক্ষেত্রে পুষ্পমঞ্জুরীর আকার বেশ বড় ও গোলাকৃতি হয় এবং এর ভেতরটি ফাঁপা। এর শীর্ষে শঙ্ক মঞ্জুরীপত্র দ্বারা আবৃত একটি ছোট ছিদ্র থাকে। এর পুষ্পগুলি একলিঙ্গ হয় এবং নিয়ত আকারে বিন্যস্ত। পুষ্পাধারের গাত্রের উপরের দিকে থাকে পুংপুষ্প এবং নীচের দিকে স্ত্রীপুষ্পগুলি অবস্থিত (চিত্র নং 9)।

উদাহরণ : বট (*Ficus benghalensis* L.)

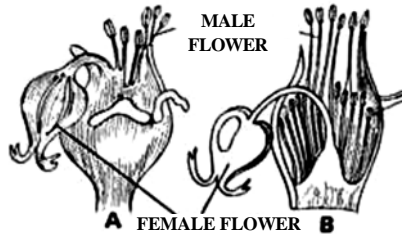


চিত্র নং- 9 : উদ্ম্বর বা হাইপ্যানথোডিয়াম

(vii) (b) ভৃঙ্গারমঞ্জুরী বা সায়াথিয়াম (**Cyathium**) : এইক্ষেত্রে পুষ্পমঞ্জুরী শাখা বা দণ্ডটি সামান্য উত্তল আকৃতিপ্রাপ্ত হয়ে পুষ্পাধার সৃষ্টি করে পরিণত হয়। এই পুষ্পাধারের কেন্দ্র অর্থাৎ শীর্ষস্থান থেকে একটি সবৃত্তক স্ত্রীপুষ্প প্রথমে উৎপন্ন হয় বা জন্মায়। এই কেন্দ্রীয় স্ত্রীপুষ্পটিকে ঘিরে এর চারিপাশে পুংপুষ্পগুলি কয়েকটি বৃশ্চিকাকার নিয়ত পুষ্পবিন্যাসে বিন্যস্ত থাকে। এক্ষেত্রে পুংপুষ্পগুলি সবৃত্তক, একটি পুংকেশরযুক্ত এবং একটি পুষ্পপুট দ্বারা গঠিত।

এক্ষেত্রে স্ত্রীপুষ্পের দণ্ডটিকে গাইনোফোর বলে। আবার পুষ্পাধারটির গঠনে কয়েকটি মঞ্জুরী পত্রের বেস্তনও থাকে। কিছু কিছু ক্ষেত্রে নেকটার গ্লাণ্ড (Nector glands)-এর অবস্থানও লক্ষ্যণীয় (চিত্র নং 10)।

উদাহরণ : ক্ষিরিকা (*Euphorbia hirta* L.) রাংচিতা (*Pedilanthus tithymaloides* (L) Poir.)



চিত্র নং- 10 : ভৃঙ্গারমঞ্জুরী বা সায়াথিয়াম

1.3.2 অনিয়ত পুষ্পবিন্যাস বা রেসিমোজ (Racemose)

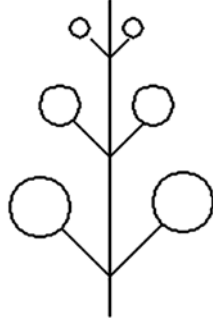
এই অনিয়ত পুষ্পবিন্যাসে মঞ্জুরী দণ্ডটি অনির্দিষ্টভাবে বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হতে থাকে। পুষ্পগুলি দণ্ডের উপর ক্রমাগত নীচ থেকে উপরের দিকে অর্থাৎ অগ্রোন্মুখ অবস্থান বা দণ্ডটির আকৃতির উপর নির্ভর করে পরিধির দিক থেকে কেন্দ্রমুখী অবস্থান করে বা পরপর ফুটতে থাকে।

প্রধান বা মূল মঞ্জুরী দণ্ডের শাখাংশ সৃষ্টি হলেও সেখানেও এই অনিয়ত অবস্থা থাকে।

অনিয়ত পুষ্পবিন্যাস সাধারণত নিম্নলিখিত ভাগে ভাগ করা যায় :

(i) অনিয়ত বা রেসিম (Raceme) :

একটি প্রধান মঞ্জুরীদণ্ডের উপর সবৃত্তক পুষ্পগুলি নীচ থেকে উপরের দিকে ফুটতে থাকে এবং এই পুষ্পের ফোটার ধারা অনির্দিষ্ট তখন তাকে অনিয়ত বা রেসিম বলে (চিত্র নং 11)।



চিত্র নং- 11 : অনিয়ত বা রেসিম

উদাহরণ : সরষে (*Brassica juncea*), অতসী (*Crotolaria sericea*), সন (*Crotalaria juncea*)

(ii) সমভূম বা করিম্ব (Corymb)

এখানে অনির্দিষ্টভাবে বেড়ে যাওয়া মঞ্জুরী দণ্ডের উপর যে পুষ্পগুলি অবস্থান করে তাদের বৃন্তগুলির দৈর্ঘ্যের জন্য উপর থেকে পুষ্পগুলি একই বা সমান তলে দেখা যায়। নীচের পুষ্পগুলির বৃন্ত বড় হয় আর উপরের পুষ্পগুলির বৃন্তক্রমাগত ছোট হয় তাই পুষ্পবিন্যাসটির এই অবস্থা প্রাপ্ত হয় (চিত্র নং 12)।

উদাহরণ : কালকাসুন্দা (*Cassia sophera* L.)

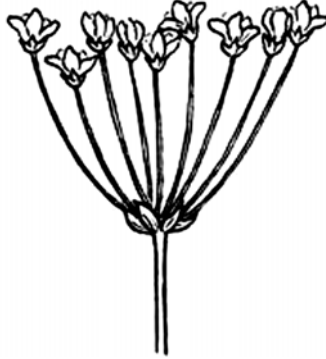


চিত্র নং- 12 : সমভূম বা করিম্ব

(iii) ছত্রমঞ্জুরী বা আষ্বেল (Umbel) :

এখানে মূল মঞ্জুরী দণ্ডটি ছোট থাকে আর তাকে বেষ্টন করে পরিধি থেকে কেন্দ্রাভিমুখী ভাবে ফুলগুলি ফুটতে থাকে। উপর থেকে এই পুষ্পমঞ্জুরী ছাতার মত আকৃতি প্রাপ্ত হয়। তাই এর নাম ছত্রমঞ্জুরী। এটি আবার যৌগিকও হতে পারে। তাই যৌগিক ছত্রমঞ্জুরীও দেখা যায়। (চিত্র নং 13)

উদাহরণ : ধনে (*Coriandrum sativum*), থানকুনি (*Centella asiatica*)



চিত্র নং- 13 : ছত্রমঞ্জুরী বা আষ্বেল

(iv) যৌগিক অনিয়ত (Branched Raceme or Panicle) :

এই পুষ্পবিন্যাসে মূল বা প্রধান মঞ্জুরীদণ্ডটি অনিয়তভাবে বৃদ্ধি পায় আর এর গাত্র থেকে আরও পার্শ্বস্থ শাখা প্রশাখাগুলি উৎপন্ন বা তৈরী হয়। এই শাখা বা প্রশাখাগুলিও অনিয়ত। এইসব শাখা বা প্রশাখাগুলির উপর নীচের থেকে উপরের দিকে পরপর পুষ্পগুলি ফুটতে থাকে। অনেক শাখা প্রশাখায়ুক্ত পুষ্পবিন্যাস দণ্ডটির জন্য ইহা যৌগিক অনিয়ত পুষ্পবিন্যাস (চিত্র নং 14)।

উদাহরণ : রাখাচূড়া (*Peltophorum pterocarpum*), নাটা ফল (*Caesalpinia bondua*)



চিত্র নং- 14 : যৌগিক অনিয়ত

(v) মঞ্জুরী বা স্পাইক (Spike) :

এক্ষেত্রে পুষ্পমঞ্জুরীদণ্ডটি ছোট বা বড় উভয়ই হতে পারে। আর এর উপর বৃন্তবিহীন বা বৃন্তহীন (Sessile) পুষ্পগুলি নীচ থেকে উপরের দিকে পর পর ফুটতে থাকে (চিত্র নং 15)।

উদাহরণ : আপাং (*Achyranthes aspera* L.)

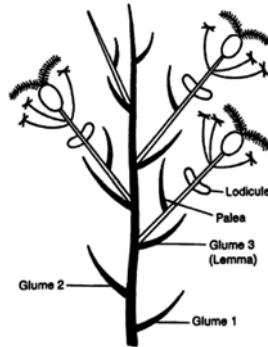


চিত্র নং- 15 : মঞ্জুরী বা স্পাইক

(vi) অনুমঞ্জুরী বা স্পাইকলেট (Spikelet) : অথবা লোকাস্টা (Locusta) :

এটি একটি ক্ষুদ্র মঞ্জুরী বা স্পাইক, অথবা স্পাইকের অংশ বিশেষ। এটিকে তাই মঞ্জুরীর বা স্পাইকের একক বলা হয়। এই পুষ্পবিন্যাসটি গ্রামিনী (Gramineae) ও সাইপারেসী (Cyperaceae) পরিবারের মধ্যে দেখা যায় (চিত্র নং 16)।

উদাহরণ : ধান (*Oryza sativa* L.)



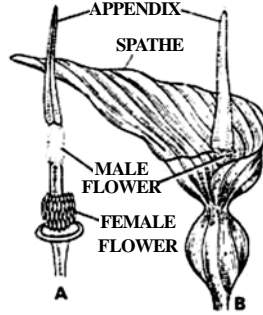
চিত্র নং- 16 : অণুমঞ্জুরী বা স্পাইকলেট

(vii) চমসামঞ্জুরী বা স্প্যাডিক্স (Spadix) :

ইহার মঞ্জুরী দণ্ডটি অপেক্ষাকৃত ভাবে মোটা, লম্বা ও রসালো হয় এবং এটি চমসাদ্বারা (Spathe) অর্থাৎ বিশেষ ধরণের বড় মঞ্জুরী পত্র দ্বারা আবৃত থাকে। এর পুষ্পগুলি একলিঙ্গ বিশিষ্ট অথবা ক্লীবলিঙ্গ। মঞ্জুরীদণ্ডের নীচের দিকে স্ত্রীপুষ্প, উপরের দিকে পুংপুষ্প এবং মধ্যবর্তী অংশে ক্লীবপুষ্প সজ্জিত থাকে বা অবস্থিত।

মঞ্জুরীদণ্ডের উপরিভাগ পুষ্পবিহীন থাকে এবং এই অংশটিকে উদগত উপাঙ্গ (appendage) বলা হয় (চিত্র নং 17)।

উদাহরণ : কচু [*Colocasia esculenta* (L.) Schott]



চিত্র নং- 17 : চমসামঞ্জুরী বা স্প্যাডিক্স

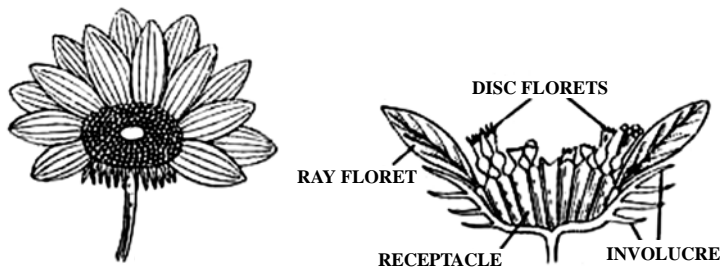
যৌগিক চমসামঞ্জুরীও নারিকেল, সুপারী ইত্যাদির ক্ষেত্রে দেখা যায়।

নারিকেল (*Cocos nucifera* L.), সুপারী (*Areca catechu* L.)

(viii) মুগুক বা ক্যাপিটুলাম (Capitulum) :

এই ক্ষেত্রে পুষ্পমঞ্জুরীর অক্ষটির উপরিভাগ দীর্ঘ না হয়ে স্থূলাকৃতি, স্ফীত বা প্রসারিত হয়ে থাকে এবং এই পুষ্পমঞ্জুরীর নাম পুষ্পাধার বা রিসেপ্টেকেল (Receptacle)। এই পুষ্পাধারটিকে ঘিরে থাকে মঞ্জুরীপত্রের আবরণ (Involucral bracts)। পুষ্পাধারের উপর পুষ্পগুলি সজ্জিত থাকে, আর পুষ্পগুলিকে ছোট আকৃতির জন্য পুষ্পিকা বা ফ্লোরেট (Floret) বলে। প্রতিটি পুষ্পিকা পুষ্পদণ্ডবিহীন, আর নীচে মঞ্জুরী পত্র (bract) বিশিষ্ট। পুষ্পিকাগুলি পুষ্পাধারের প্রান্ত বা কিনারা থেকে কেন্দ্রের দিকে চক্রাকারে নির্দিষ্টভাবে সাজানো থাকে। কিনারার পুষ্পিকা সাধারণত স্ত্রী বা উভলিঙ্গ, কেন্দ্রের পুষ্পগুলি সাধারণত উভলিঙ্গ হয়। কিনারার পুষ্পিকাগুলিকে প্রান্তপুষ্পিকা (Rayfloret) আর কেন্দ্রের পুষ্পিকাগুলিকে মধ্যপুষ্পিকা বা ডিস্ক ফ্লোরেট (disc floret) বলা হয়। এই পুষ্পবিন্যাস কম্পোজিটি (Compositae) পরিবারে পাওয়া যায় (চিত্র নং 18)।

উদাহরণ : সূর্যমুখী (*Helianthus annuus* L.), কেশুত [*Eclipta alba* L.]

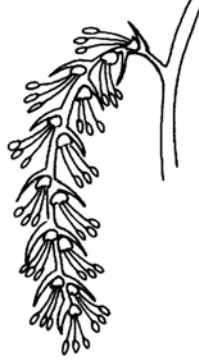


চিত্র নং- 18 : ক্যাপিটুলাম পুষ্পবিন্যাস

(ix) এমেণ্ট বা ক্যাটকিন (Ament or Catkin) :

এই পুষ্পবিন্যাসে পুষ্পমঞ্জুরী দণ্ডটি বড়, সাধারণত নিম্নমুখী, আর এর উপর একলিঙ্গ, বৃন্তযুক্ত বা সবৃন্তক পুষ্পগুলি ক্রমাগত নীচের দিক থেকে শীর্ষের দিকে সাজানো থাকে (চিত্র নং 19)।

উদাহরণ : সেলিক্স (*Salix*), তুঁত (*Morus alba* L.)



চিত্র নং 19 : এমেণ্ট বা ক্যাটকিন

পুষ্পবিন্যাসের অবস্থান সাধারণত শীর্ষে বা কক্ষ দেখা যায়, তাই শীর্ষস্থ বা কক্ষিক। কিছু কিছু ক্ষেত্রে পুষ্পবিন্যাসের বিশেষ অবস্থান দেখা যায়। বৃক্ষের গুড়ি বা কাণ্ডের গাত্রে পুষ্পবিন্যাস দেখা যায়। কাঠাল, নাগলিঙ্গম ইত্যাদি গাছের ক্ষেত্রে। একে cauliflorous বলা হয়। উদ্ভিদের অন্যান্য শাখা ও প্রশাখার গাত্রেও পুষ্পবিন্যাসের অবস্থান বা উৎপত্তি দেখা যায়। যেমন কামরাঙ্গা, নোড়, অশোক ইত্যাদি গাছের ক্ষেত্রে। এদেরকে ramiflorous বলা হয়।

অনুশীলনী**1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :**

- যে বিশেষ শাখা বা দণ্ডের উপর ফুলগুলো সাজানো থাকে তাকে _____ বলে।
- মঞ্জুরীদণ্ডের উপর পুষ্পের সুনির্দিষ্ট বিন্যাস পদ্ধতিকে _____ বলে।
- অনিয়ত পুষ্পবিন্যাসে পুষ্পদণ্ডের শীর্ষে _____ থাকে।
- নিয়ত পুষ্পবিন্যাসে পুষ্পদণ্ডের শীর্ষে _____ ফোটে।
- নিয়ত পুষ্পবিন্যাসে পুষ্পগুলো _____ ভাবে ফোটে।
- অনিয়ত পুষ্পবিন্যাসে পুষ্পগুলো _____ ভাবে ফোটে।

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

ফুলের নাম	পুষ্পবিন্যাসের প্রকৃতি
(1) আপাং	(1) নিয়ত
(2) সুপারী	(2) থিস
(3) মুক্তোঝুরি	(3) আশ্বেল বা ছত্রমঞ্জুরী
(4) আম	(4) স্প্যাডিক্স
(5) থানকুনি	(5) সায়াথিয়াম বা ভূঙ্গারমঞ্জুরী
(6) সূর্যমুখী	(6) মিশ্র স্প্যাডিক্স
(7) জবা	(7) থিরসাস
(8) হাতিশুঁড়	(8) ভার্টিসিলেস্টার
(9) বট	(9) রেসিমোজ স্পাইক
(10) রাংচিতা	(10) নিয়তছত্র
(11) রক্তদ্রোণ	(11) বৃশ্চিকাকার সাইম
(12) আঙ্গুর	(12) মুগুক বা ক্যাপিচ্যুলাম
(13) কলা	(13) হাইপ্যানথোডিয়াম
(14) পিঁয়াজ	(14) নিয়ত, একক পুষ্পবিশিষ্ট

1.4 সারাংশ

মঞ্জুরীদণ্ডের উপর পুষ্পের সুনির্দিষ্ট বিন্যাস পদ্ধতিকে পুষ্পবিন্যাস বা পুষ্পমঞ্জুরী বলে। পুষ্পবিন্যাস দুই ধরনের হয়। যথা—অনিয়ত ও নিয়ত।

নিয়ত পুষ্পবিন্যাস এক পার্শ্বীয়, বৃশ্চিকাকার, দ্বিপার্শ্বীয় এবং বহু পার্শ্বীয় ভাগে ভাগ করা যায়। বিশেষ পুষ্পবিন্যাসের মধ্যে আছে হাইপ্যানথোডিয়াম ও সায়াথিয়াম। মিশ্র পুষ্পবিন্যাসের অবস্থানও পাওয়া যায়। অনিয়ত পুষ্পবিন্যাসগুলি সাধারণত রেসিমোজ, সমভূম, ছত্রাক ইত্যাদি। বিশেষ ধরনের অনিয়তগুলি হলো চমসামঞ্জুরী, মুগুক ইত্যাদি।

1.5 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

- (1) পুষ্প মঞ্জুরীদণ্ড এবং পুষ্পবিন্যাস বলতে কি বোঝায় তাহা আলোচনা করুন।
- (2) অনিয়ত এবং নিয়ত পুষ্পবিন্যাসের পার্থক্যগুলি লিখুন।
- (3) স্প্যাডিক্স বা চমসামঞ্জুরী এবং ক্যাপিচ্যুলাম পুষ্পবিন্যাস সম্পর্কে উদাহরণসহ আলোচনা করুন।

- (4) হাইপ্যানথোডিয়াম এবং সায়্যাথিয়াম পুষ্পবিন্যাসের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করুন।
- (5) ভার্টিসিলেস্টার পুষ্পবিন্যাস কী ধরনের হয় তাহা উদাহরণসহ আলোচনা করুন।
- (6) প্যারাক্লাডিয়াম কেয়োরেসেপ এবং সিনক্লোরেসেপ সম্বন্ধে আলোচনা করুন।

1.6 উত্তরমালা

অনুশীলনী

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| (a) (peduncle) মঞ্জুরীদণ্ড | (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) |

সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

- (1) 1.2-এর সংজ্ঞা অংশে আলোচিত অংশ।
- (2) অনিয়ত পুষ্পবিন্যাস নিয়ত পুষ্পবিন্যাস

(a) পুষ্প মঞ্জুরীদণ্ড যা অনির্দিষ্টভাবে বৃদ্ধি পায়।	(a) পুষ্প মঞ্জুরীদণ্ড বৃদ্ধি সীমিত।
(b) পুষ্প মঞ্জুরীদণ্ডের শীর্ষে মুকুল থাকে।	(b) পুষ্প মঞ্জুরীদণ্ডের শীর্ষে ফুল থাকে।
(c) ফুলগুলো অগ্রোন্মুখভাবে ফোটে।	(c) ফুলগুলো নিম্নোন্মুখভাবে ফোটে।
(d) ফুলগুলো অভিকেন্দ্রিকভাবে ফোটে।	(d) ফুলগুলো অপকেন্দ্রিকভাবে ফোটে।

উদাহরণ—সরষে, কালকাসুদা, অতসী উদাহরণ—জবা, ক্ষেত পাঁপড়া, কাকমাছি, হাতিশুড়।
- (3) 1.3.2 vii ও viii অংশে আলোচিত।
- (4) 1.3.1 vii(a) এবং vii(b) অংশে দ্রষ্টব্য
- (5) 1.3.1 (iv) অংশে আলোচিত।
- (6) 1.2 অংশে আলোচিত।

একক 2 □ পুষ্প বা ফুল—পুষ্পের বা ফুলের প্রকার ভেদ (Flowers – Types of Flowers)

গঠন

- 2.0 উদ্দেশ্য
- 2.1 প্রস্তাবনা
- 2.2 পুষ্প বা ফুল
- 2.3 ফুলের প্রকারভেদ
- 2.4 পুষ্প বা ফুলের পত্রবিন্যাস
- 2.5 পুংকেশরের সমসংযোগ
- 2.6 পুংকেশরের অসমসংযোগ
অনুশীলনী
- 2.7 সারাংশ
- 2.8 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী
- 2.9 উত্তরমালা

2.0 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 বাড়ায় তা নয়—এ সংক্রান্ত তথ্য ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

2.1 প্রস্তাবনা

এই এককে পুষ্প বা ফুল সম্বন্ধে আমরা বিস্তারিত আলোচনা করবো। ফুল হল সপুষ্পক উদ্ভিদের জনন অঙ্গের ধারক। আবার এটি সবচেয়ে মূল্যবান ও দৃষ্টি আকর্ষক অঙ্গ। ফুল গাছের সৌন্দর্যও বাড়ায়। 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 করা হচ্ছে।

2.2 পুষ্প বা ফুল (Flower)

বংশ রক্ষা বা প্রজাতি বিস্তারের কাজে এবং জননে সাহায্যকারী রূপান্তরিত সীমিত বিটপ অংশকেই পুষ্প বা ফুল বলে। এটি সপুষ্পক গাছের সবচেয়ে মূল্যবান অঙ্গ ও দৃষ্টি আকর্ষক। পুষ্প সাধারণত উদ্ভিদের শাখা প্রশাখার অগ্রমুকুল বা কান্টিক মুকুল থেকে উৎপন্ন হয়। একটি সম্পূর্ণ ফুলে চারটি স্তবক আমরা দেখতে পাই এবং এই স্তবকগুলো পুষ্পাঙ্কের উপর পর পর সাজানো থাকে। বোঁটার উপরের দিকের মোটা ও চ্যাপ্টা অংশকে পুষ্পাঙ্ক (thalamus) বলে। ফুলের স্তবকগুলো হল— (i) বৃতি (Calyx), (ii) পাঁপড়ি বা দলমণ্ডল (Corolla), (iii) পুং স্তবক (Androecium) ও (iv) স্ত্রী স্তবক (Gynoecium) (চিত্র 2.1)।



চিত্র নং- 2.1 : একটি আদর্শ পুষ্পের বিভিন্ন অংশ

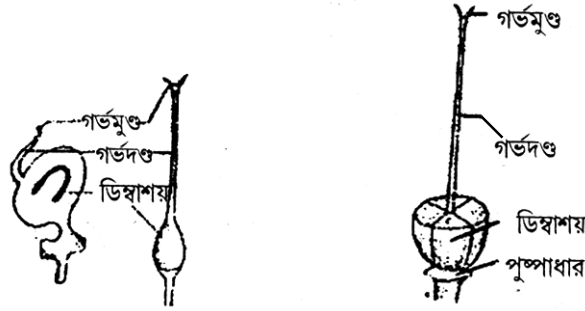
(i) বৃতি (Calyx) : ফুলের সবচেয়ে বাইরের বা নীচের স্তবকটিকে বৃতি বলে। এটি দেখতে সবুজ রঙের হয়। এর একটি ছোট ছোট পাতার মতো অংশকে বৃত্যংশ (Sepal) বলে। কুড়ি অবস্থায় বৃতি ফুলের অন্যান্য অংশগুলোকে রক্ষা করে। বৃত্যংশগুলির সংখ্যা বিভিন্ন, সাধারণত ২ থেকে ৫। এগুলি ছাড়া বা জোড়া থাকে।

(ii) পাঁপড়ি বা দলমণ্ডল (Corolla) : বৃতির পরবর্তী ভেতরের দ্বিতীয় স্তবককে দলমণ্ডল বা পাঁপড়ি বলে। অনেকগুলো দল বা পাপড়ি (Petal) নিয়ে দলমণ্ডল গঠিত। এরা নানা রঙের হয়। কুড়ি অবস্থায়

ফুলের পুং স্তবক ও স্ত্রীস্তবককে ঢেকে রেখে রোদ, বৃষ্টি ইত্যাদির হাত থেকে রক্ষা করে। আবার রং ও গন্ধের সাহায্যে কীটপতঙ্গ, পাখী ইত্যাদিদের আকর্ষণ করে এবং পরোক্ষভাবে পরাগসংযোগ ঘটাতে সাহায্য করে। এগুলির সংখ্যা বিভিন্ন। দলাংশ জোড়া (যুক্ত) বা ছাড়া (মুক্ত) হয়।

(iii) পুং স্তবক (**Androecium**) : এটি ফুলের তৃতীয় স্তবক। এর একটি অংশকে পুংকেশর (**Stamen**) বলে। পুংকেশরের সংখ্যা 1 থেকে বহু। এগুলি যুক্ত বা মুক্ত, বিভিন্ন রকমের। প্রতিটি পুংকেশরের আবার দুটি অংশ, পুংকেশর দণ্ড (**Filament**) এবং পরাগধানী (**anther**)। পরাগধানীর মধ্যে তৈরি হয় অসংখ্য পরাগরেণু। এটি আসলে পুংজনন অঙ্গ। পরাগরেণু পুংজনন কোষ উৎপন্ন করে (চিত্র নং 21)।

(iv) স্ত্রী স্তবক (**Gynoecium**) : সবচেয়ে ভেতরের বা চতুর্থ স্তবক হল স্ত্রীস্তবক। স্ত্রীস্তবক এক বা একাধিক গর্ভপত্র (**carpel**) নিয়ে গঠিত। গর্ভপত্র এক বা অনেক, যুক্ত বা মুক্ত। গর্ভ পত্রের তিনটি অংশ। নীচের অংশটি ডিম্বাশয় (**ovary**)। ডিম্বাশয়ের উপরের সরু-দণ্ডটি গর্ভদণ্ড (**style**), আর গর্ভদণ্ডের ডগায় থাকে গর্ভমুণ্ড (**stigma**)। ডিম্বাশয়ের ভেতরে ডিম্বক (**ovule**) এবং ডিম্বকের ভেতর স্ত্রী জনন কোষ থাকে। স্ত্রীস্তবক হল উদ্ভিদের স্ত্রীজনন অঙ্গ (চিত্র নং 2.2)।



চিত্র নং- 2.2 : বিভিন্ন প্রকার গর্ভকেশর

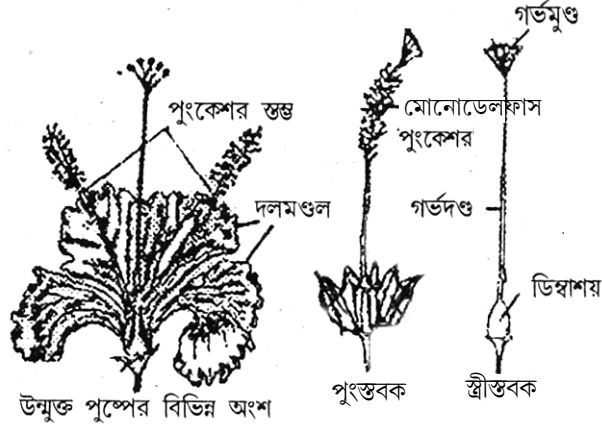
2.3 ফুলের প্রকারভেদ (Type of Flowers)

গঠন বৈচিত্র্যের উপর ভিত্তি করে ফুলকে নানাভাবে বিভক্ত করা হয়। ভাগগুলি হলো :

(i) সম্পূর্ণ ও অসম্পূর্ণ ফুল (**Complete and Incomplete Flower**) : যে ফুলে চারটি স্তবকই যেমন বৃতি, দলমণ্ডল, পুংকেশর ও গর্ভকেশর থাকে তাকে সম্পূর্ণ ফুল বলা হয়। যেমন—জবা, মটর, অপরাজিতা ইত্যাদি। আবার যে ফুলে উপরিউক্ত চারটি স্তবকের যে কোন একটি বা একাধিক স্তবক থাকে না তাকে অসম্পূর্ণ ফুল বলা হয়। যেমন— কুমড়া, শসা, ভুট্টা, তাল ইত্যাদি।

(ii) সমাঙ্গ ও অসমাঙ্গ ফুল (**Actinomorphic and Zygomorphic**) : 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 নং 2.3)। আবার অসমাপ্ত বা বিষম ফুলে স্তবকের অংশগুলি পরস্পর অসমান বা কেবলমাত্র একটি ব্যাসার্ধে দুটি পার্শ্বস্থ অর্ধাংশ সমান এবং এই 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 (Whorled and Spiral) : যখন কোন পুষ্পের পুষ্পাঙ্কের উপর পুষ্পপত্রগুলো (বৃতি, দল, পুংকেশর ও গর্ভকেশর) চক্রাকারে বা আবর্তাকারে (Whorled) বিন্যস্ত থাকে, তখন সেইপ্রকার পুষ্পকে আবর্তপুষ্প বলে। যেমন জবা, ধুতরা, সরিষা ইত্যাদি। আবার যখন পুষ্পপত্রগুলি পুষ্পাঙ্কের উপর সর্পিলাকারে (Spiral) বিন্যস্ত থাকে তখন সেই সকল পুষ্পকে অনাবর্ত পুষ্প বলে। যেমন—স্বর্ণচাঁপা।

(iv) উভলিঙ্গ এবং একলিঙ্গ (Bisexual and Unisexual) : যখন কোন পুষ্পে পুংস্তবক এবং স্ত্রী স্তবক, দুটিই উপস্থিত থাকে তখন তাকে উভলিঙ্গ পুষ্প বলে। যেমন—ধুতরা, জবা, বক ইত্যাদি। আবার যে পুষ্পে পুং-স্তবক অথবা স্ত্রী-স্তবক যেকোন একটি অনুপস্থিত থাকে তাদের একলিঙ্গ পুষ্প বলে। যেমন—কুমড়া, ভুট্টা, নারিকেল, তাল, কলা ইত্যাদি। যে পুষ্পে পুং স্তবক এবং স্ত্রী স্তবক কিছুই থাকে না তাকে ক্লীব (Neutral) পুষ্প বলে। যেমন সূর্যমুখীর কিরণ পুষ্পিকা (Ray floret)।

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

ত্র্যংশক—আতা, দেবদারু; চতুর্থাংশক—সরিষা, মূলা; পঞ্চাংশক—জবা।

পুষ্পের বৃন্ত থাকলে তাকে সর্বস্তক (pedicellate) পুষ্প বলা হয়। আর বৃন্ত না থাকলে অবৃন্তক (sessile) পুষ্প বলা হয়।

পুষ্পের বৃন্ত (pedicel) টিতে যখন ব্রাক্ট (bract) থাকে তখন তাকে ব্যাক্টিয়েট (bracteate) পুষ্প বলে। আর না থাকলে ইব্রাক্টিয়েট (ebracteate) পুষ্প বলে।

ব্রাক্ট ছাড়াও ব্রাক্টিওল (bracteole) থাকতে পারে। তখন পুষ্পটিকে ব্রাক্টিওলেট (bracteolate) বলা হয়। আর না থাকলে ইব্রাক্টিওলেট (ebracteolate) পুষ্প বলে।

জবা ফুলের বৃতির উপরিভাগে গোড়ার দিকে ব্রাক্টিওল দেখা যায়। এগুলিকে এপিক্যালিক্স (epicalyx) বা উপবৃতি বলে।

2.4 পুষ্প পত্রবিন্যাস (Aestivation of Sepals and Petals)

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

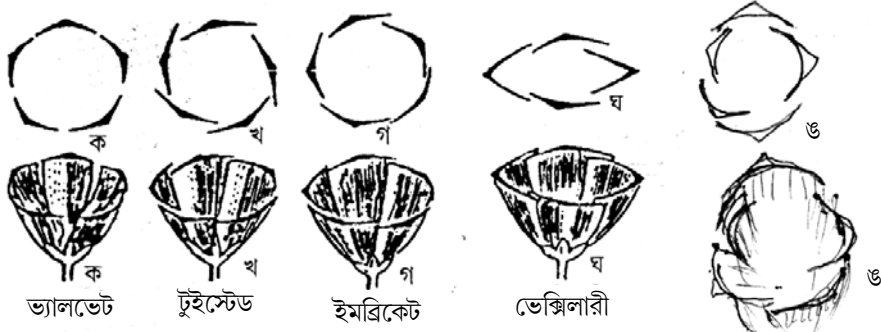
(i) **প্রান্তস্পর্শী বা ভ্যালভেট (Valvate)** : যখন বৃত্তাংশ বা পাপড়ির প্রান্তগুলো পরস্পর স্পর্শ করে অথবা পাশাপাশি ভাবে কাছাকাছি অবস্থান করে; কিন্তু এরা কখনো পরস্পরকে আবরণ (overlap) করে না তখন তাকে প্রান্তস্পর্শী বা ভ্যালভেট বলা হয়। যেমন—বাবলার বৃতি।

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

(iii) **ইমব্রিকেট (Imbricate)** : যখন বৃত্তাংশ বা 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—কালকাসুন্দার পাপড়ি।

(iv) **কুইনকানসিয়াল (Quincuncial)** : পুষ্পের বা ফুলের পাঁচটি বৃত্তাংশ বা পাপড়ির মধ্যে দুটি সম্পূর্ণ বাহিরে ও দুইটি সম্পূর্ণ ভিতরে অবস্থিত। পঞ্চমটির প্রান্ত একদিক ভিতরে ও অন্যদিক বাহিরে থাকে। যেমন—বাসন্তীর বৃতি, কালকাসুন্দার বৃতি।

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



চিত্র নং- 2.4 : বিভিন্ন প্রকার পুষ্পবিন্যাস

কুইনকানসিয়াল

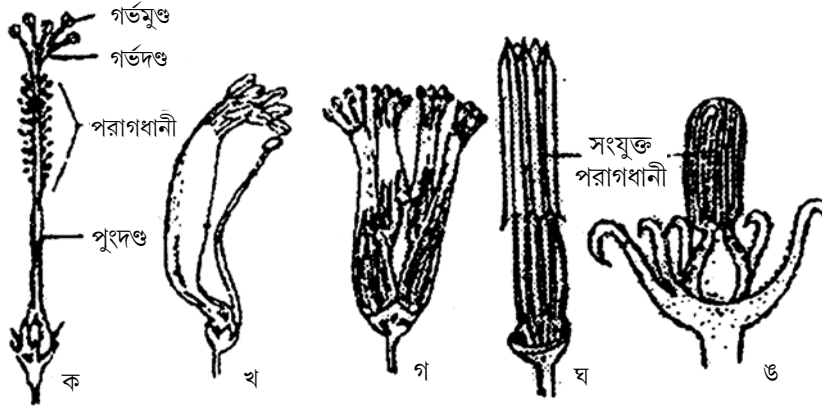
2.5 পুংকেশরের সমসংযোগ (Cohesion of Stamens)

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

(ক) একগুচ্ছ বা মোনাডেলফাস (Monadelphous) : যখন পুংকেশরদন্ডগুলি যুক্ত হয়ে একটি গুচ্ছ গঠন করে, তাকে একগুচ্ছ বা মোনাডেলফাস বলে। ইহা স্ত্রীস্তবককে ঘিরে থাকে। যেমন—জবা।

(ক) দ্বিগুচ্ছ বা ডায়াডেলফাস (Diadelphous) : এক্ষেত্রে পুংকেশর দন্ডগুলি পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে দুটি গুচ্ছ গঠন করে। যেমন—বক, অপরাজিতা।

(ক) বহুগুচ্ছ বা পলিঅ্যাডেলফাস (Polyadelphous) : যখন পুংকেশর দন্ডগুলি যুক্ত হয়ে অনেকগুলো গুচ্ছ গঠন করে। যেমন—লোধ, শিমুল ইত্যাদি। (চিত্র নং 2.5)



চিত্র নং- 2.5 : পুংকেশরের বিভিন্নপ্রকার সমসংযোগ

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

(ii) পরাগধানী সংযোগ : যখন পুষ্পের পরাগধানীগুলি পরস্পর সংযুক্ত হয়ে থাকে কিন্তু পুংকেশরদন্ডগুলি পৃথক থাকে তখন তাকে যুক্ত পরাগধানী বলে। যেমন—গাঁদা, সূর্যমুখী।

(iii) পুংকেশর দন্ড ও পরাগধানীর সংযোগ : পুংকেশর দন্ডগুলি ও পরাগধানীগুলি পরস্পর নিজেদের মধ্যে সংযুক্ত থাকে। তখন তাকে সাইন্যানড্রাস (Synandrous stamens) বলে। যথা—কুমড়া, শশা।

2.6 পুংকেশরের অসমসংযোগ (Adhesion of Stamens)

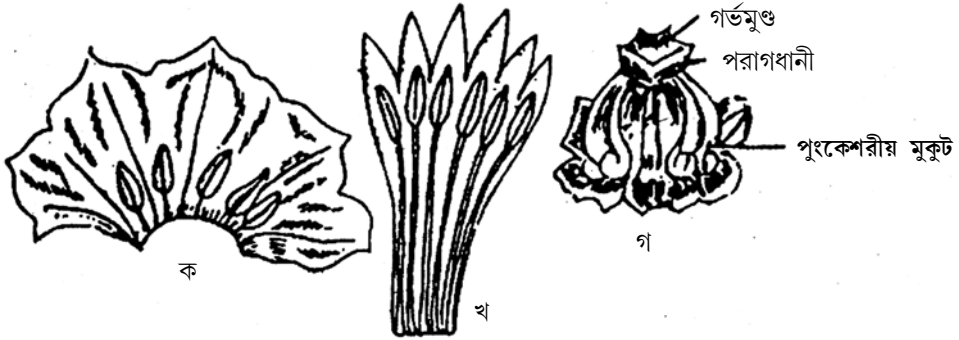
পুংকেশরের অসমসংযোগ তিন প্রকার :

(i) দলমণ্ডলের সাথে পুংকেশরের দণ্ডগুলির সংযুক্তি : এতে পুষ্পের পুংকেশরদণ্ডগুলি (filaments) দলমণ্ডলের সাথে যুক্ত থাকে। একে আবার দললগ্ন পুংকেশর বলে (Epipetalous Stamen)। যেমন—ধুতুরা, কাকমাছি, নয়নতারা।

(ii) পুষ্পপুটের সাথে পুংকেশরের সংযুক্তি : যখন পুংকেশরদণ্ডগুলি পুষ্পের পুষ্পপুটের সঙ্গে যুক্ত থাকে তাকে পুষ্পপুটলগ্ন পুংকেশর বলে (Epiphyllous Stamens)। যেমন—রজনীগন্ধা।

(iii) পুংকেশরের সাথে গর্ভকেশরের সংযুক্তি : পুংকেশর যখন স্ত্রী-স্তবকের গর্ভকেশরের সাথে যুক্ত থাকে তখন তাকে গাইন্যানড্রাস স্ট্যামেন (Gynandrous Stamens) বলে। যেমন—রান্না, আকন্দ। (চিত্র নং 2.6)

পুংকেশরদণ্ডগুলির দলমণ্ডলের সহিত অথবা পুষ্পপুটের সহিত যুক্ত থাকা অবস্থাটি আবার দুভাবে দেখা যায়। এই অবস্থান পরস্পর মুখোমুখি (opposite), অথবা দুইটি দল বা পুষ্পপুটের মধ্যবর্তী অবস্থান (alternate)।



চিত্র নং- 2.6 : পুংকেশর অসমসংযোগ
(ক) দললগ্ন, (খ) পুষ্পপুটলগ্ন, (গ) গাইন্যানড্রাস

অনুশীলনী

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- যে ফুলে চারটি স্তবক যেমন _____, _____, _____ এবং _____ থাকে তাকে _____ ফুল বলে।
- জবা ও ধুতুরা _____ ফুলের উদাহরণ।
- অসমাপ্ত ফুলের উদাহরণ হল _____ ও _____।
- ফুলে যখন পুং স্তবক এবং স্ত্রী স্তবক দুটিই উপস্থিত থাকে তখন তাকে _____ ফুল বলে।

- (e) ফুলের প্রতিটি স্তবকের সংখ্যা চার বা চারের গুণিতক হলে তাকে _____ ফুল বা পুষ্প বলে।
- (f) ফুলে পুংকেশরের পুংদণ্ডগুলি যুক্ত থাকলে তাকে _____ বলে।
- (g) যে ফুলে শুধু পুংস্তবক বা স্ত্রীস্তবক থাকে তাকে _____ ফুল বলে।
- (h) জবা ফুলের বৃতির নীচে _____ থাকে।

2. বন্ধনীর ভেতরের সঠিক উত্তরটি লিখুন :

- (a) সাধারণত ফুলের স্তবকের সংখ্যা (3/4/5)
- (b) যখন কোন পুষ্পের পুষ্পাঙ্কের উপর পুষ্পপত্রগুলি 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/ক্লীবলিঙ্গ) বলে।
- (d) পুষ্পের বা ফুলের প্রতিটি স্তবকের সংখ্যা তিন বা তিনের গুণিতক হলে বলা হয় (ত্র্যংশক/চতুর্থাংশক/পঞ্চাংশক)।
- (e) যখন পুংদণ্ডগুলি যুক্ত হয়ে একটি গুচ্ছ গঠন করে তখন তাকে বলা হয় (একগুচ্ছ বা মোনাডেলফাস/দ্বিগুচ্ছ বা ডায়াডেলফাস)।
- (f) যখন কোন ফুলে চারটি স্তবকের যে কোন একটি থাকে না তখন তাকে (সম্পূর্ণ/অসম্পূর্ণ/সমাস্ত) ফুল বলে।
- (g) ফুলের পরাগ বা রেণু যেখানে উৎপন্ন হয় তার নাম (পরাগধানী/পুংদণ্ড/বৃতি)।

2.7 সারাংশ

জননে সাহায্যকারী রূপান্তরিত সীমিত বিটপ অংশকে ফুল বা পুষ্প বলে। সবৃত্তক, 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 (ভুট্টা, নারিকেল, কুমড়া) বলে। ফুলে যখন পুং-স্তবক এবং স্ত্রীস্তবক উভয়ই বিদ্যমান তখন তাকে উভলিঙ্গ (জবা) এবং পুং অথবা স্ত্রী-স্তবক যে কোন একটি থাকলে তখন তাকে একলিঙ্গ ফুল (কুমড়া) বলে। আবার ফুলে শুধু পুং-স্তবক থাকলে (কুমড়া) তাকে পুংপুষ্প, শুধু স্ত্রী-স্তবক থাকলে তাকে স্ত্রীপুষ্প (কুমড়া, লাউ), এদের মধ্যে কোনটিই না থাকলে তাকে ক্লীবপুষ্প (সূর্যমুখী প্রান্তীয় পুষ্পিকা) বলে। পুংস্তবকের পুংকেশর দণ্ড ও পরাগধানীর নানান অবস্থা দেখা যায়।

2.8 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

- (i) পুষ্প বা ফুল কাকে বলে? একটি আদর্শ ফুলের বিভিন্ন অংশগুলি উল্লেখ করুন এবং তাদের কাজ সম্বন্ধে আলোচনা করুন।
- (ii) ফুলের গঠন ও বৈচিত্র্যের উপর ভিত্তি করে ফুলকে কি কি প্রকার বা রকমে বিভক্ত করা হয় তা আলোচনা করুন।
- (iii) ফুলের বৃতি এবং পাপড়ির পত্রবিন্যাসের প্রকারগুলি আলোচনা করুন।

2.9 উত্তরমালা

অনুশীলনী

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- | | |
|---|------------------|
| (a) বৃতি, দলমণ্ডল, পুংকেশর ও গর্ভকেশর, সম্পূর্ণ | (b) সমাপ্ত ফুলের |
| (c) বক, সীম | (d) উভলিঙ্গ |
| (e) চতুর্থাংশক | (f) অ্যাডেলফি |
| (g) একলিঙ্গ ফুল | (h) উপবৃতি |

2. বন্ধনীর ভেতরের সঠিক উত্তরটি লিখুন :

- (a) 4
- (b) আবর্তপুষ্প
- (c) ক্লীবলিঙ্গ
- (d) ত্র্যাংশক
- (e) একগুচ্ছ বা মোনোডেলফাস
- (f) অসম্পূর্ণ
- (g) পরাগধানী

সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

- (i) 2.2 অংশে আলোচিত।
- (ii) 2.3 অংশে আলোচনা দ্রষ্টব্য।
- (iii) 2.4 অংশে আলোচিত।

একক 3 □ অমরাবিন্যাস, বিভিন্ন প্রকারের ডিম্বক (Placentation, Different Types of Ovules)

গঠন

- 3.0 উদ্দেশ্য
- 3.1 প্রস্তাবনা
- 3.2 অমরাবিন্যাস সংজ্ঞা
- 3.3 অমরাবিন্যাসের প্রকারভেদ
- 3.4 ডিম্বকের সংজ্ঞা
- 3.5 ডিম্বকের প্রকারভেদ
- অনুশীলনী
- 3.6 সারাংশ
- 3.7 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী
- 3.8 উত্তরমালা

3.0 উদ্দেশ্য

এই এককটি পাঠ করে আপনি—

- অমরাবিন্যাস ও ডিম্বক কি তা বুঝিয়ে দিতে পারবেন।
- উদ্ভিদ বিজ্ঞানে অমরাবিন্যাস ও ডিম্বকের প্রকারভেদ সম্বন্ধে জ্ঞান অর্জন করতে পারবেন।
- অমরা বিন্যাস ও ডিম্বকের প্রকৃতির ওপর নির্ভর করে উদ্ভিদের গোত্র ও গণ নির্ণয় করা সম্ভব তা জানতে পারবেন।

3.1 প্রস্তাবনা

ডিম্বাশয় বা গর্ভাশয়ের ভেতরে অবস্থিত যে বিশেষ ধরনের স্ফীত প্যারেনকাইমা কলা ধারণ করে, উহাকে অমরা বা প্লাসেন্টা বলে।

ডিম্বাশয় বা গর্ভাশয়ের অভ্যন্তরে এক বা একাধিক বৃত্তাকার অথবা ডিম্বাকার গঠন ধারণ করে, উহাদের ডিম্বক বলে।

3.2 অমরাবিন্যাস (Placentation)

সংজ্ঞা (Definition) :

ডিম্বাশয় এর অভ্যন্তরে ডিম্বকযুক্ত অমরার উৎপত্তি ও সজ্জাবিন্যাসকে অমরাবিন্যাস বা প্লাসেন্টেশন বলে। অপরপক্ষে যে পদ্ধতিতে ডিম্বাশয়ের সঙ্গে অমরা যুক্ত থাকে তাকে অমরা বিন্যাস বলে।

3.3 অমরা ও অমরাবিন্যাস (Placenta and Placentation)

গর্ভকোষ বা ডিম্বাশয়ের ভেতরের গর্ভপত্রের প্রাচীর গাত্র থেকে অথবা গর্ভপত্রের সংযুক্তিতে সৃষ্ট অক্ষগাত্র থেকে উৎপন্ন ডিম্বক বহনকারী স্থূল অংশকে অমরা (placenta) বলা হয়। ডিম্বাশয়ের মধ্যস্থিত অমরার সঙ্গে ডিম্বকগুলি সংযুক্ত থাকে। ডিম্বাশয়ের মধ্যে অমরার সহিত ডিম্বকগুলির নানাপ্রকার বিন্যাসের বা সজ্জিত থাকার অবস্থাকে অমরাবিন্যাস বা প্লাসেন্টেশন (placentation) বলা হয়। সাধারণভাবে ডিম্বাশয়ের প্রস্থচ্ছেদের সাহায্যে অমরাবিন্যাস অবস্থা দেখা 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 একাধিক বা বহুগর্ভপত্রী হয় এবং অমরাগুলি গর্ভপত্রের সংযুক্ত প্রান্তের ভেতরের দিক থেকে উৎপন্ন হয়। ডিম্বাশয়টি এক-প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হয় এবং অমরাগুলির সংখ্যা গর্ভপত্রের সংখ্যার সমান হয়। যেমন—পেঁপে, শশা।

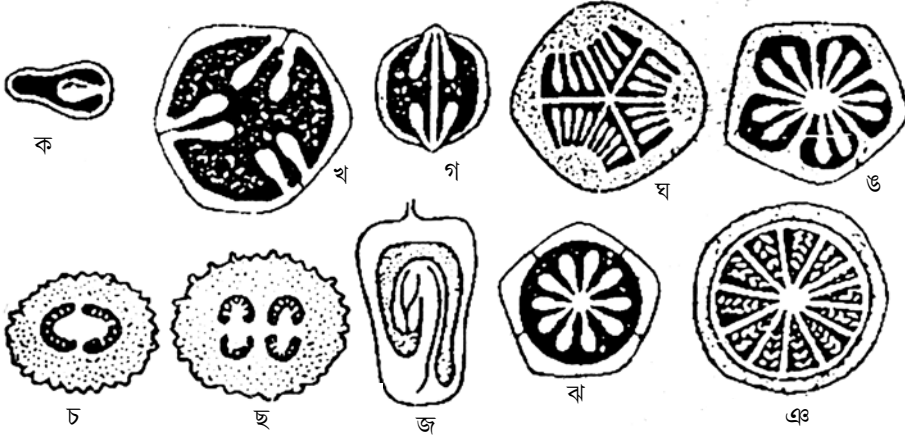
(iii) **অক্ষীয় (Axile)** : এতেও স্ত্রী-স্তবকটি একাধিক বা বহুগর্ভপত্রী হয়। কিন্তু গর্ভপত্রের কিনারাগুলো ভেতরের দিকে ভাঁজ হয়ে অক্ষীয়সন্ধি বরাবর স্থানে সংযুক্ত থাকে এবং ডিম্বাশয়ের মধ্যস্থলে একটি অক্ষ (axis) গঠন করে। ঐ অক্ষটিকে বেষ্টিত করে ডিম্বকসহ অমরাগুলি বিন্যস্ত থাকে। সুতরাং ডিম্বাশয়টি দুই বা বহুপ্রকোষ্ঠবিশিষ্ট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

(iv) **মুক্তকেন্দ্রীয় (Free central)** : এটি অক্ষীয় অমরাবিন্যাসের রূপান্তর মাত্র। এক্ষেত্রে ডিম্বাশয়ের ভাঁজবিশিষ্ট প্রাচীরগুলো লুপ্ত হওয়ায় ডিম্বাশয়টিকে এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট হয়ে থাকে এবং ডিম্বাশয়ের মাঝে অবস্থিত অক্ষটিকে বেষ্টিত করে অমরাগুলির সৃষ্টি হয়। ডিম্বাশয়ের লম্বচ্ছেদে অমরাবিন্যাসটি ভাল বোঝা যায়। যেমন—সাইক্লোমেন, এনাগালিশ, প্রাইমুলা বা প্রাইমরোজ।

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

(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 নং 2.7)



চিত্র নং- 3.3 : বিভিন্ন প্রকার অমরাবিন্যাস—(ক) প্রান্তীয়, (খ)-(ঘ) বহু প্রান্তীয় (ঙ)-(ছ) অক্ষীয়, (জ) মুলীয়, (ঝ) মুক্ত কেন্দ্রীয়, (ঞ) গাত্রীয়

3.4 ডিম্বক (Ovule)

সংজ্ঞা (Definition)

ডিম্বাশয়ের ভেতরে অমরার সাথে যুক্ত ডিম্বাকার বা গোলাকার বিশেষ গঠনকে ডিম্বক বা ওভিউল বলে। নিষেকের পর ডিম্বক বা ওভিউল বীজে পরিণত হয়।

3.5 ডিম্বক ও ডিম্বকের প্রকারভেদ (Ovule and Different Types of Ovules)

ডিম্বাশয়ের ভেতরে অমরার সাথে যুক্ত ডিম্বাকার বা গোলাকার বিশেষ অঙ্গকে ডিম্বক বলে। প্রকৃতপক্ষে অপরিণত ও অনিষিক্ত বীজকে বা ডিম্বক ত্বক দ্বারা আবৃত অপরিপক্ব স্ত্রীরেণুস্থলীকে ডিম্বক বলে। নিষেকের পর ডিম্বক বীজে রূপান্তরিত হয়।

আদর্শ ডিম্বকের গঠন :

আদর্শ ডিম্বক কতকগুলি সাহায্যকারী ও অত্যাবশ্যকীয় অংশ নিয়ে গঠিত।

সাহায্যকারী অংশ যথাক্রমে ডিম্বকবৃন্ত বা ফিউনিকুল; ডিম্বক নাভি বা হাইলাস ও র্যাফি নিয়ে গঠিত (চিত্র নং 3.5)।

অপরদিকে অত্যাবশ্যকীয় অংশ যথাক্রমে ডিম্বকমূল বা চালাজা; ডিম্বকত্বক বা ইনটেগুমেন্ট; ঞ্জনপোষক বা নিউসেলাস; ডিম্বকরন্ধ্র ও ঞ্জনস্থলী বা এম্ব্রোস্যাক নিয়ে গঠিত (চিত্র নং)।

ডিম্বকের প্রকারভেদ (Types of Ovules) :

ডিম্বক নাভির সাথে জগস্থলী ও ডিম্বক রক্তের পারস্পরিক অবস্থানের উপর নির্ভর করে ডিম্বকের প্রকারগুলি নিম্নলিখিত প্রকৃতির হয়ে থাকে—

(ক) উর্দ্ধমুখী বা অর্থোট্রোপাস (Orthotropous) : ডিম্বকটি যখন খাড়াভাবে অবস্থান করে অর্থাৎ ডিম্বকনাড়ী, ডিম্বকমূল ও ডিম্বকরন্ধ্র যখন একই সরলরেখায় অবস্থান করে তখন তাকে উর্দ্ধমুখী বা (Orthotropous) ডিম্বক বলে। যেমন—পান মরিচ (*Polygonum Orientale*), টক পালং (*Rumex vesicarius*) প্রভৃতি (চিত্র নং 3.5 ক)

(খ) অধোমুখী বা অ্যানাট্রোপাস (Anatropous) : ডিম্বকটি যখন উল্টোভাবে অর্থাৎ ডিম্বকরন্ধ্রটি নিচের দিকে ডিম্বকনাড়ীর পাশে অবস্থান করে এবং অর্থাৎ ডিম্বকমূল উপরের দিকে থাকে তখন উহাকে অধোমুখী বা (Anatropous) ডিম্বক বলে। এই প্রকার ডিম্বক প্রায় সকল প্রকার উদ্ভিদেই দেখা যায়। যেমন—মটর, (*Pisum sativum*), ছোলা (*Cicer arietinum*) প্রভৃতি। (চিত্র নং 3.5 খ)

(গ) পার্শ্বমুখী বা অ্যাম্ফিট্রোপাস (Amphitropous) : এক্ষেত্রে ডিম্বকটি অনুপ্রস্থ (transverse) হওয়ায় সমগ্র ডিম্বকটি ডিম্বক নাভির সঙ্গে একটি সমকোণ গঠন করে, এই কারণে ডিম্বকরন্ধ্র ও ডিম্বকনাভি একই অনুপ্রস্থ রেখায় অবস্থান করে। যেমন—পপি (*Papaver somniferum*), ক্ষুদে পানা (*Lemna sp.*) প্রভৃতি। (চিত্র নং 3.5 গ)

(ঘ) বক্রমুখী বা ক্যাম্পিলোট্রোপাস (Campylotropous) : এতে ডিম্বকটি বেশ কিছুটা বেঁকে যাওয়ায় ঘোড়ার ক্ষুরের মত আকার ধারণ করে এবং সমগ্র ডিম্বকটি ডিম্বকনাভির সাথে অনেকটা সমকোণে অবস্থান করে। কিন্তু ডিম্বকরন্ধ্র ও ডিম্বকনাভি কখনোও একটি অনুপ্রস্থ রেখায় অবস্থান করে না। যেমন—কাল কাসুন্দা (*Cassia sophera*), সরিষা (*Brassica Compestris*)। (চিত্র নং 3.5 ঘ)

(ঙ) অর্ধ-অধোমুখী (Hemianatropous) : এখানে ডিম্বকটি অধোমুখীর ন্যায় অবস্থান, তবে ডিম্বকটি বক্রভাবে অশক্ষুরাকৃতি আকার প্রাপ্ত হয়। যেমন—স্যাজিটেরিয়া (*Sagittaria sagittifolia*), পিঙ্ক (*Dianthus chinensis*) প্রভৃতি। (চিত্র নং 3.5 ঙ)

(চ) সার্সিনোট্রোপাস বা (Circinotropous) : এক্ষেত্রে ডিম্বকনাভি খুব লম্বা হয় এবং ডিম্বককে ঘিরে একটি সম্পূর্ণ বৃত্ত তৈরি হয়, যা ডিম্বকনাভির কোশপ্রান্তের একটি ছোট স্থান ছাড়া মোটামুটি মুক্ত থাকে। যথা—ফনিমনসা (*Opuntia dillenil*) প্রভৃতি। (চিত্র নং 3.5 চ)

অনুশীলনী

শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- ডিম্বকের ভেতরের প্রাচীর গাত্র থেকে উৎপন্ন ডিম্বক বহনকারী স্থূল অংশকে _____ বলা হয়।
- মূলীয় অমরাবিন্যাস _____ গোত্রে দেখা যায়।

(c) প্রাস্তীয় অমরাবিন্যাস _____ গোত্রে দেখা যায়।

(d) যে ডিম্বকের ডিম্বকরন্ধ্রটি নিচের দিকে এবং ডিম্বকমূল ওপরের দিকে অবস্থান করে, উহাকে _____ ডিম্বক বলে।

3.6 সারাংশ

এই এককে অমরাবিন্যাস ও ডিম্বকের প্রকারভেদ সম্বন্ধে আলোকপাত করা হচ্ছে। ডিম্বাশয়ের ভেতরের গর্ভপত্রের প্রাচীরের গাত্র থেকে উৎপন্ন ডিম্বক বহনকারী স্থূল অংশকে অমরা বা Placenta বলে। ডিম্বাশয়ের মধ্যে অমরার সাথে ডিম্বকগুলির বিভিন্ন প্রকার বিন্যাসের বা সজ্জিত থাকার অবস্থাকে অমরা বিন্যাস বা Placentation বলা হয়। সাধারণভাবে ডিম্বাশয়ের পস্থচ্ছেদের মাধ্যমে গোত্রের সনাক্তকরণ করা সম্ভব।

অমরার সাথে যুক্ত এক বা একাধিক ক্ষুদ্র ও ডিম্বাকৃতি গঠনকে ডিম্বক বা Ovule বলা হয়। ডিম্বক নিষেকের পর বীজে পরিণত হয়।

3.7 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

- (1) অমরা বা অমরাবিন্যাস বলতে কি বোঝায় লিখুন। অমরাবিন্যাস কয় প্রকার ও কি কি তা লিখুন।
- (2) প্রাস্তীয় এবং অক্ষীয় অমরাবিন্যাসের ও গাত্রীয় এবং মূলীয় অমরাবিন্যাসের পার্থক্যগুলি লিখুন।
- (3) আকৃতি ও অবস্থান অনুসারে ডিম্বক কয় প্রকার ও কি কি উল্লেখ করুন।

3.8 উত্তরমালা

অনুশীলনী

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| (a) অমরা বা Placenta | (b) Asteraceae |
| (c) Fabaceae | (d) অধোমুখী বা Anatropous |
| (e) অনুন্মীলন, স্বপরাগসংযোগ | (f) একলিঙ্গ |
| (g) ইতর | (h) জল এবং প্রাণী |
| (i) ক্ষুদ্র ও হালকা | (j) ছোট, হালকা ও অনুজ্জল |

সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

- (i) 3.3 অংশে আলোচিত
- (ii) 3.3 অংশের (i), (ii) এবং (v), (vi)
- (iii) 3.5 অংশে আলোচিত

একক 4 □ ফল (Fruits)-উদাহরণ সহ ফলের প্রকারভেদ (Types with Examples)

গঠন

4.0 উদ্দেশ্য

4.1 প্রস্তাবনা

4.2 গুপ্তবীজী উদ্ভিদের ফলের সৃষ্টি

4.3 একটি আদর্শ ফলের গঠন

4.4 ফলের প্রকারভেদ

4.4.1 একক ফল

4.4.2 গুচ্ছিত ফল

4.4.3 যৌগিক ফল

4.5 ছকের মাধ্যমে বিভিন্ন প্রকার ফলের প্রকারভেদ

অনুশীলনী

4.6 সারাংশ

4.7 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

4.8 উত্তরমালা

4.0 উদ্দেশ্য

এই এককটি পাঠ করে আপনি—

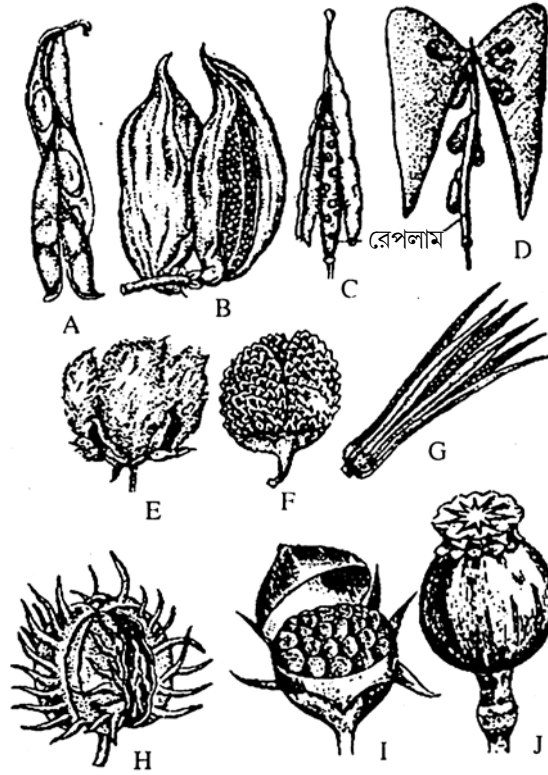
- ফল কী এবং কখন ও কীভাবে ফলের সৃষ্টি হয় তা জানতে পারবেন।
 - একটি আদর্শ ফলের বিভিন্ন অংশ বর্ণনা করতে পারবেন।
 - ফলের শ্রেণীবিভাগ কিভাবে করা হয় তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
 - একটি ফল প্রকৃত না অপ্রকৃত তা বুঝতে সক্ষম হবেন।
 - কিছু বিশেষ ধরনের ফলের সচিত্র বর্ণনা দিতে পারবেন।
 - কীভাবে বীজবিহীন ফল উৎপন্ন হয় তা বুঝিয়ে দিতে পারবেন।
-

4.1 প্রস্তাবনা

উদ্ভিদজগতে শুধুমাত্র গুপ্তবীজী উদ্ভিদেরাই (Angiosperms) ফল গঠন করতে সক্ষম হয় এবং নিষেকের (fertilization) পরে একটি ফলের ডিম্বাশয়ের ডিম্বক নিষিক্ত হওয়ার পর ডিম্বাশয়টি (ovary) ফলে রূপান্তরিত

হয়। একটি ফল প্রকৃতপক্ষে হল পরিণত ও নিষিক্ত ডিম্বকসহ ডিম্বাশয় যা এক বা একাধিক বীজ (seed) ধারণ করে। নিষিক্ত ডিম্বকই বীজে রূপান্তরিত হয়। 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 ফলের গঠন বিষয়ে জানা যাবে এবং প্রকৃত ফলসহ বিভিন্নরকম ফলের শ্রেণীবিভাগ জানা যাবে। একক ফল (simple fruit), গুচ্ছিত ফল (aggregate fruit) এবং যৌগিক ফল (multiple fruit) কাদের বলে তার ব্যাখ্যা বিশদভাবে জানা যাবে। উদ্ভিদের পুষ্পবিন্যাস ফলে পরিণত হলে ঐ সম্পূর্ণ ফল সমষ্টিকে ইনফ্রাকটেসেসেন্স (infructescence) বলে।



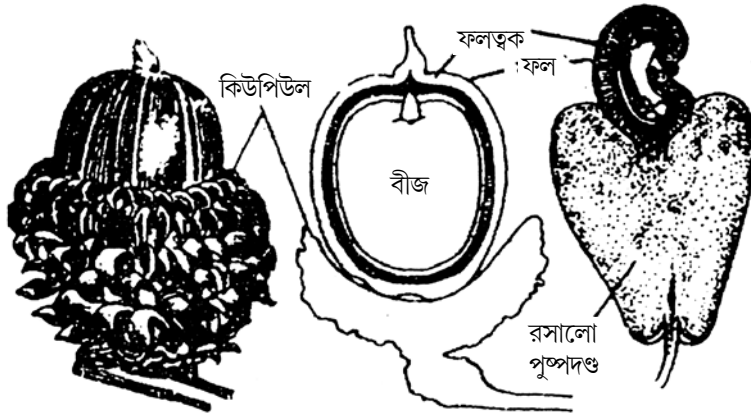
চিত্র নং- 4.1: বিভিন্ন প্রকারের বিদারী ফল

- A. সিমের লিগিউম, B. আকন্দের ফলিকল, C. D. E. F. ধুতুরার সেপাটিফ্রেস গাল ক্যাপসিউল, G. ডেড়সের লকুলিসাইডাল ক্যাপসিউল, H. রেড়ির সেপটিসাইডাল ক্যাপসিউল, I. মোরগঝুটি, J. আফিং এর পোরোসাইডাল ক্যাপসিউল

4.2 গুপ্তবীজী উদ্ভিদের ফলের সৃষ্টি

গুপ্তবীজী উদ্ভিদের (angiosperms) নিষেকের (fertilization) পরে ডিম্বাশয়টির (ovary) পরিবর্তন ঘটে থাকে এবং এটি অকারে বড় হয়ে ফল গঠন করে। এই আকারে বড় হবার পিছনে ডিম্বাশয়ের অভ্যন্তরের কোষগুলি বিভিন্নভাবে কাজ করে। অনেক ক্ষেত্রে বহুকক্ষ বিশিষ্ট (multilocular) ডিম্বাশয় এককক্ষবিশিষ্ট (unilocular) একবীজী ফলে পরিণত হয়, আবার এক কক্ষবিশিষ্ট ডিম্বাশয় নতুন মেকি প্রাচীর (false partition wall) গঠন করে বহু কক্ষবিশিষ্ট বহুবীজী ফলে রূপান্তরিত হতে পারে। ডিম্বাশয়ের অভ্যন্তরস্থ কোষগুলি জৈবিক ক্রিয়ায় উদ্ভূত বিভিন্ন জৈব অ্যাসিড (organic acid), শর্করা (carbohydrate) অথবা স্নেহ জাতীয় পদার্থ (fatty substances) সংরক্ষণ করে ফলটির তিক্ততা, মিষ্টতা বা তৈলাক্ত স্বাদের হয়। ডিম্বাশয়ের মধ্যে অনেকসময় নতুন প্যারেনকাইমা (parenchyma) কলার উদ্ভব হয় এবং এই কলায় প্রচুর পরিমাণে শর্করা বা অ্যাসিড সঞ্চিত থাকে। আবার, ডিম্বাশয়ের গাত্রটি 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*)। 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 hispida*) সমগ্র পুষ্পমঞ্জরীটি ফলে পরিণত হয়ে থাকে।



চিত্র নং—4.2.1 কয়েক প্রকার নীরস অবিদারী ফল

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

আবার অনেক সময় নিষেক (fertilization) ছাড়াই ফল গঠিত হতে পারে। নিষেক ছাড়া ফল উৎপাদনের এই পদ্ধতিটিকে পার্থেনোকার্পি (parthenocarpy) বলা হয়। এই জাতীয় ফলে কোন বীজ থাকে না। যেহেতু বীজবিহীন (seedless) ফলের চাহিদা বেশী, সেজন্য পার্থেনোকার্পি পদ্ধতির মাধ্যমে সৃষ্ট ফলের গুরুত্ব অপরিসীম। বিশ্বে উৎকৃষ্ট ফলের মধ্যে কলা, আনারস, আপেল, আঙুর প্রভৃতি পার্থেনোকার্পি হেতু সৃষ্ট ফলের উদাহরণ। সাধারণত বিভিন্ন প্রকার উদ্ভিদ হরমোন (plant hormone)-এর প্রয়োগে এরকম ফল কৃত্রিম উপায়ে তৈরি করা হয়ে থাকে।

4.3 একটি আদর্শ ফলের গঠন

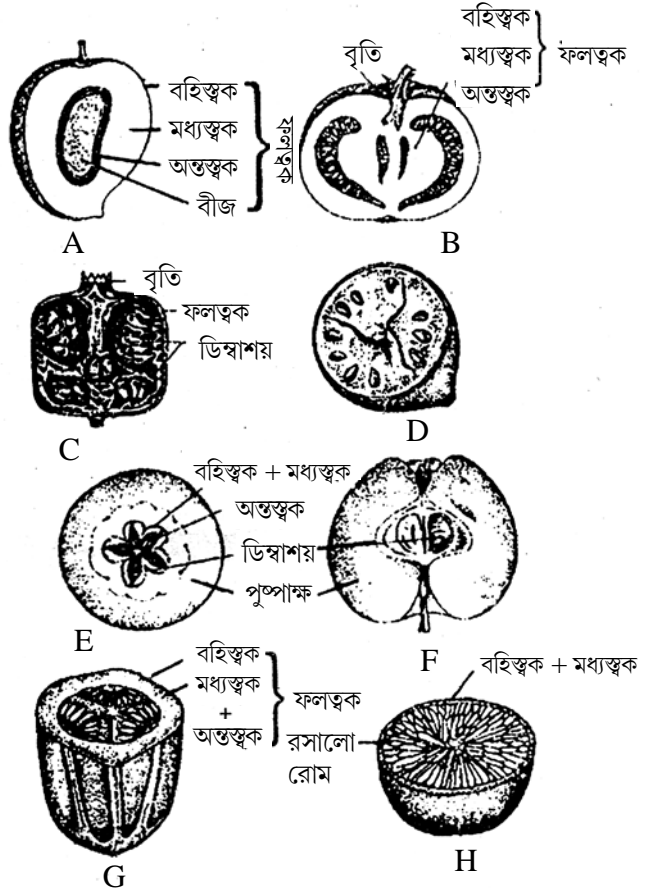
একটি আদর্শ ফলে প্রধানত দুইটি অংশ থাকে—

(A) ফলত্বক বা পেরিকার্প (pericarp) —এটি ডিম্বাশয়ের (ovary) প্রাচীর থেকে উদ্ভূত হয়। এটি সাধারণত দুপ্রকারের হয়। (i) সূক্ষ্ম ও শুষ্ক (dry), (ii) স্থূল ও রসালো (fleshy)। রসালো ফলত্বকের আবার তিনটি অংশ দেখা যায়—

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

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

(iii) ফল অন্তস্ত্বক বা এণ্ডোকার্প (endocarp): এটি ফলত্বকের সর্বাপেক্ষা ভিতরের স্তর এবং এটি সাধারণত পাথরের মত কঠিন হয়ে থাকে।



চিত্র নং — 4.3ঃ বিভিন্ন প্রকারের সরস অবিদারী ফল (লম্বচ্ছেদ ও প্রস্থচ্ছেদ)

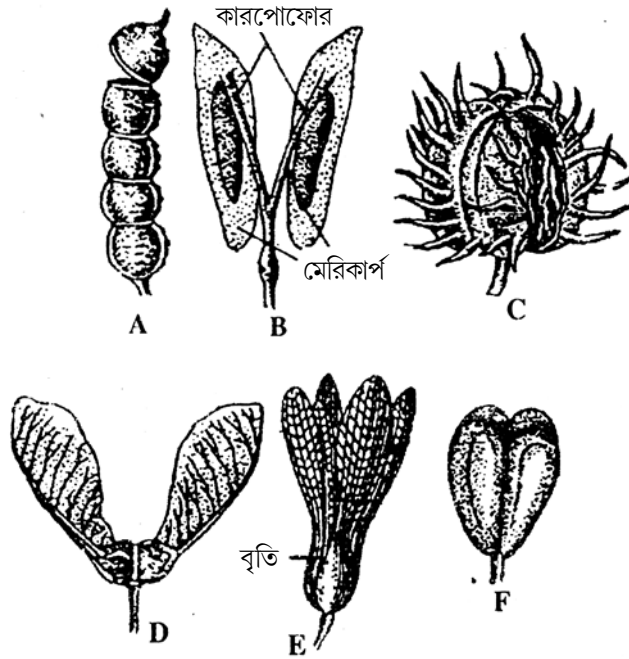
(B) বীজ—এক বা একাধিক ডিম্বক (Ovule) নিষিক্ত হয়ে বীজ গঠন করে। তাই এক বা একাধিক বীজ ফলের মধ্যে অবস্থান করে।

4.4 ফলের প্রকারভেদ (Types of Fruit)

ফলকে প্রধানত তিনভাগে ভাগ করা হয়। সেগুলি হলো—

(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 মধ্যে অবস্থিত অনেকগুলি গর্ভপত্রের প্রতিটি গর্ভপত্র থেকে নিষেকের পর একটি করে ফল উৎপন্ন হয় অর্থাৎ একটি ফুল থেকে একগুচ্ছ ফল (etario) উৎপন্ন হয় এবং সেগুলি ঐ ফুলের বৃন্তের সঙ্গে সংযুক্ত থাকে। যেমন—আতা, কাঁঠালীচাঁপা, ছাগলবটা ইত্যাদি।



চিত্র নং- 4.4 : বিভিন্ন প্রকারের ভেদক ফল

(3) যৌগিক ফল (Multiple or Composite Fruit) : এক্ষেত্রে একটি ফুলের পরিবর্তে সমস্ত পুষ্পমঞ্জুরী বা পুষ্পবিন্যাসটি (inflorescence) পরিবর্তিত হয়ে ফলে রূপান্তরিত হয় ও একটিমাত্র ফল গঠন করে। যেমন—ডুমুর, আনারস, কাঁঠাল ইত্যাদি।

4.4.1 একক ফল (Simple Fruit)

একটিমাত্র ফুলের নিষিক্ত 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 (Dehiscent) : এইপ্রকার ফলগুলি সর্বদাই শুষ্ক (dry) থাকে এবং পরিণত হলে পেরিকার্প বা ফলত্বক সহজেই বিদীর্ণ হয় এবং বীজগুলি চারিদিকে ছড়িয়ে পড়ে। বিদারী ফল প্রধানত চার প্রকারের হয়। সেগুলি হলো—

(i) শিশ্ব বা লিগিউম (Legume or pod) : এটি একটি শুষ্ক বহুবীজী বিদারী ফল। এই প্রকার ফলে এক কক্ষবিশিষ্ট ডিম্বাশয়টি পরিবর্তিত ও পরিবর্তিত হয়ে দীর্ঘাকার এক কক্ষবিশিষ্ট একটি ফল গঠন করে। পরিণতি লাভের পর ফলটির অক্ষীয় ও পৃষ্ঠীয় সন্ধি (ventral and dorsal suture), বিদীর্ণ হয়ে বীজ ছড়িয়ে পড়ে। উদাহরণ—মটর (*Pisum sativum*), সিম (*Dolichos lablab*) (চিত্র নং- 4.1A)

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

(a) লকিউলিসাইডাল (loculicidal) : এক্ষেত্রে ফলের বিদারণ প্রতিটি গর্ভপত্রের পৃষ্ঠীয় সন্ধি (dorsal suture) বরাবর হয়। উদাহরণ—টেঁড়স (*Abelmoschus esculentus*) (চিত্র নং- 4.1G)

(b) সেপ্টিসাইডাল (septicidal) : এক্ষেত্রে ফলের বিদারণ প্রতিটি গর্ভপত্রের প্রান্ত (septa) বরাবর হয়। উদাহরণ—রেড়ি (*Ricinus communis*) (চিত্র নং-4.1H)।

(c) সেপ্টিফ্রেগ্যাল (septifragal) : এক্ষেত্রে ফলের বিদারণ প্রতিটি গর্ভপত্রের পৃষ্ঠীয় সন্ধি (dorsal suture) এবং প্রান্ত (septa) বরাবর হয় এবং বিদীর্ণ গর্ভপত্রগুলি বীজকে কেন্দ্রীয় অক্ষে সংযুক্ত রেখে বিদীর্ণ হয়। উদাহরণ—ধুতুরা (*Datura metel*) (চিত্র নং-4.1F)।

(d) সারকামসিসাইল (circumscissile) : এক্ষেত্রে ফলের বিদারণ অনুপ্রস্থে (transverse) ঘটে এবং এই কারণে ফলের উপরিভাগটি ঢাকনা (lid)-এর মতন খুলে যায় আর ভিতরের বীজগুলি উন্মুক্ত হয়ে যায়। এই জাতীয় ফলকে পিক্সিস (pyxis) বলা হয়। উদাহরণ—মোরগঝুঁটি (*Celosia cristata*) (চিত্র নং- 4.1I)।

(e) পোরোসাইডাল (porocidal) : এক্ষেত্রে ফলের বিদারণ গর্ভপত্রের উপরে অবস্থিত ছিদ্রের (pore) মাধ্যমে ঘটে থাকে। ছিদ্রের সংখ্যা এক বা একাধিক হতে পারে। উদাহরণ—আফিং (*Papaver somniferum*) (চিত্র নং- 4.1J)।

(iii) ফলিকুল (Follicle) : এই প্রকার 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 দরুণ সর্বদাই ফলদুটি একত্রে থাকে। উদাহরণ—ছাতিম (*Alstonia scholaris*), আকন্দ (*Calotropis procera*) ইত্যাদি। (চিত্র নং 4.1B)

(iv) সিলিকুয়া (**siliqua**) : এই প্রকার ফলের ডিম্বাশয়টি দুই গর্ভপত্রী (bicarpellary), কিন্তু এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট (one-chambered)। কক্ষটি দেখতে দুটি বলে মনে হয়, যোহেতু এটি মধ্যভাগে রেপলাম (replum) নামে একটি পাতলা প্রাচীর দ্বারা দ্বিধা-বিভক্ত থাকে। পরিণত হলে ফলটির ফলত্বক (pericarp) নীচে থেকে উপরদিকে বিদীর্ণ হয়। কিন্তু বীজগুলি রেপলাম এর সহিত আটকিয়ে থাকে। উদাহরণ—মূলা (*Raphanus sativus*), সরিষা (*Brassica napus*) ইত্যাদি। (চিত্র নং- 4.1C)

সিলিকুয়ার বৈশিষ্ট্যযুক্ত কয়েকটি মাত্র বীজযুক্ত ছোট ও স্থূল ফলকে সিলিকুলা (silicula) বলা হয়। ক্যাপ্সেলা (*Capsella bursa-pastoris*) সহ ব্রাসিকেসী (Brassicaceae) গোত্রভুক্ত বেশ কিছু উদ্ভিদের এই ধরনের ফল দেখা যায়। (চিত্র নং- 4.1D)।

II. অবিদারী (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 সাধারণত পাঁচ প্রকারের হয়ে থাকে এবং সেগুলি হলো—

(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। উদাহরণ—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। উদাহরণ—ধান (*Oryza sativa*) (চিত্র নং 5.4.3a), গম (*Triticum aestivum*), ভুট্টা (*Zea mays*) (চিত্র নং 5.4. 3b) ইত্যাদি।

(c) নাট (**Nut**) : বহু কক্ষবিশিষ্ট ডিম্বাশয়ের পরিবর্তনের কারণে যে এক-কক্ষবিশিষ্ট ও শক্ত পেরিকার্প সমন্বিত ফল সৃষ্টি হয়, তাকে নাট বলে। এই জাতীয় ফলের ফলত্বক সাধারণতঃ মোটা ও কাঠের মতন শক্ত বা কঠিন হয়। উদাহরণ—কাজু (*Anacardium occidentale*) (চিত্র নং 4.2C), গর্জন (*Dipterocarpus turbinatus*), ওক (*Quereus indica*) (চিত্র নং 4.2A এবং 2B) ইত্যাদি।

(d) সিপসেলা (**Cypsella**) : দুইটি ডিম্বাশয়ের দুটি যুক্তগর্ভপত্রের পরিবর্তনের ফলে এক কক্ষবিশিষ্ট ও একটিমাত্র বীজযুক্ত যে ফল সৃষ্টি হয়, তাকে সিপসেলা বলে। এই প্রকার ফলে ফলত্বক ও বীজত্বক আলাদাভাবে থাকে। উদাহরণ— 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। উদাহরণ— পুঁই (*Basella rubra*), বেথুয়া শাক (*Chenopodium album*)।

(ii) সরস অবিদারী ফল (**Fleshy Indehiscent Fruit**) : এটি সাধারণত বিভিন্ন প্রকারের হয়ে থাকে এবং সেগুলি হলো—

(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 ফলবহিস্কক বা এক্সোকার্প (exocarp), ফলমধ্যস্কক বা মেসোকার্প (mesocarp) এবং ফল অন্তস্কক বা এণ্ডোকার্পে (endocarp) বিভক্ত থাকে। এরমধ্যে চক্চকে ফলবহিস্ককটি ফলের খোসা গঠন করে, মধ্যস্কক রসালো অথবা তন্তুময় এবং অন্তস্ককটি শক্ত ও কাঠের মত হয়। শক্ত এণ্ডোকার্পের জন্য এধরনের ফলকে স্টোনি ফ্রুট (stony fruit) বলা হয়। উদাহরণ—আম (*Mangifera indica*), (চিত্র নং 4.3A), কুল (*Zizyphus mauritiana*), নারকেল (*Cocos nucifera*) ইত্যাদি।

(b) বেরী (Berry) : এই প্রকারের ফল সাধারণতঃ বহুবীজী এবং ডিম্বাশয়টি এক থেকে বহুগর্ভপত্রী (polycarpellary), অধিগর্ভ (superior) বা অধঃগর্ভ (inferior) প্রকৃতির হয়। এক্ষেত্রে ফলের বহিস্ককটি খুবই পাতলা হয় এবং ফলমধ্যস্ককের সঙ্গে অন্তস্ককটি একত্রিত হয়ে শাঁসালো বা রসালে অংশের সৃষ্টি করে এবং বীজগুলি এর মধ্যে সজ্জিত থাকে। উদাহরণ—টম্যাটো (*Lycopersicon esculentum*) (চিত্র নং 4.3B), 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। উদাহরণ—বেদানা (*Punica granatum*) (চিত্র নং 4.3C),

(d) অ্যাম্ফিসারকা (Amphisarca) : এই জাতীয় ফল একাধিক যুক্ত গর্ভপত্র, অধিগর্ভ (superior) ডিম্বাশয় থেকে উদ্ভূত হয়। এই প্রকার ফলের ত্বক (pericarp) শক্ত ও কাঠল হয় এবং এর ভিতরের অংশ ফলের শাঁস গঠন করে। বীজের চারপাশে যে আঠালো পদার্থ থাকে তা প্রকৃতপক্ষে বীজ আবরণী বা টেস্টা (testa)। উদাহরণ—বেল (*Aegle marmelos*) (চিত্র নং 4.3D)।

(e) পোম (Pome) : দুই বা ততোধিক গর্ভপত্রী ও অধঃগর্ভ (inferior) ডিম্বাশয় থেকে এই প্রকার ফল সৃষ্টি হয়। এই জাতীয় ফলের রসালো অংশটি পুষ্পাঙ্কের (thalamus) রূপান্তরের ফলে গঠিত হয় বলে এই প্রকারের ফল অসত্য বা ফল্‌স ফ্রুট (false fruit)-এর পর্যায়বৃত্ত। উদাহরণ—আপেল (*Malus sylvestris*) (চিত্র নং 4.3E ও 4.3F)।

(f) পেপো (Pepo) : এই প্রকার ফল তিনটি যুক্ত গর্ভপত্রী অধঃগর্ভ (inferior) ডিম্বাশয়ের পরিবর্তনের ফলে সৃষ্টি হয়। ফলের বহিস্ককটি অপেক্ষাকৃত স্থূল ও শক্ত এবং বীজগুলি বহু প্রান্তীয় অমরার (parietal placenta) সঙ্গে যুক্ত থাকে। উদাহরণ—লাউ (*Lagenaria siceraria*), কুমড়া (*Cucurbita pepo*), শশা (*Cucumis sativus*) (চিত্র নং 4.3G) ইত্যাদি।

(g) হেসপেরিডিয়াম (Hesperidium) : এই প্রকারের ফল বহু প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট এবং ডিম্বাশয়টি বহুগর্ভপত্রী (polycarpellary), অধিগর্ভ (superior)। এজাতীয় ফলে অক্ষীয় অমরাবিন্যাস (axile placentation) পরিলক্ষিত হয়। ফলের বহিস্ককটি শক্ত হয়ে আবরণ তৈরি করে, মধ্যস্ককটি আঁশযুক্ত এবং বহিস্ককের সঙ্গে সংযুক্ত থাকে। ফলের অন্তস্ককটির ভিতরের প্রাচীর থেকে রোমশ রসালো অংশ উৎপন্ন হয় এবং এগুলি কতগুলি কোয়ার্‌র আকারে সজ্জিত থাকে। উদাহরণ—পাতিলেবু (*Citrus aurantium*), কমলালেবু (*Citrus reticulata*) (চিত্র নং 4.3H) ইত্যাদি।

III. ভেদক ফল (Schizocarpic or Splitting Fruits) : এই প্রকার ফলে ফলত্বক একাধিক অংশে

বিদীর্ণ হয়ে যায় এবং প্রতিটি অবিদারী (indehiscent) অংশে একটিমাত্র বীজ থাকে। পরে এই অংশটি খুলে যায় ও বীজটি মুক্ত হয়। এই ছোট ছোট অংশগুলিকে মেরিকার্প (mericarp) বলে। ভেদক ফল বিভিন্ন প্রকারের হতে পারে এবং সেগুলি হলো—

(a) **লোমেন্টাম (Lomentum)** : এই প্রকার ফলে একগর্ভপত্রী ডিম্বাশয়টি পরিবর্তিত ও দীর্ঘাকার হয়ে বীজগুলিকে খাঁজযুক্ত ফলত্বক দ্বারা আবৃত করে রাখে। এই জাতীয় ফল অনুপ্রস্থে কয়েকটি অংশে বিদীর্ণ হয় এবং প্রতিটি অংশে একটি করে বীজ থাকে। উদাহরণ—বাবলা (*Acacia arabica*) (চিত্র নং 4.4A), লজ্জাবতী (*Mimosa pudica*) ইত্যাদি।

(b) **ক্রিমোকার্প (Cremocarp)** : এটি একটি শুষ্ক দুইবীজযুক্ত ফল। দুইটি যুক্তগর্ভপত্র থেকে সৃষ্ট দুই কক্ষবিশিষ্ট এই ফলটি পরিণত হলে উপর থেকে নীচের দিকে দুটি অংশে বিদীর্ণ হয় এবং বীজগুলি মধ্যভাগে অবস্থিত দীর্ঘকায় গর্ভপত্রদণ্ড বা কার্পোফোর (carpophore) নামক পুষ্পাক্ষের (thalamus) গায়ে সংলগ্ন থাকে। উদাহরণ— ধনে (*Coriandrum sativum*), মৌরী (*Foeniculum vulgare*) (চিত্র নং 4.4B) ইত্যাদি।

(c) **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 এর প্রতিটি অংশকে কক্কি (cocci) বলে। প্রতিটি কক্কি সাধারণত একটি বা দুটি বীজবিশিষ্ট হয়। উদাহরণ—রেড়ি (*Ricinus communis*) (চিত্র নং 4.4C)।

(d) **সামারা (Samara)** : এই প্রকার ফল দুই বা তার বেশী যুক্ত গর্ভপত্র ডিম্বাশয় থেকে দুই বা ততোধিক কক্ষবিশিষ্ট পক্ষযুক্ত অর্থাৎ পাখা-সম্বিত (winged) হয়ে থাকে। এই পাখাগুলি ফলবহিস্ত্বক (epicarp) থেকে উদ্ভূত হয় এবং ফলটি পরিণত হলে একটি করে বীজ সম্বিত অংশে পৃথক হয় বা ভেঙে যায়। উদাহরণ—মেপল (*Acer caesium*) (চিত্র নং 4.4D), মাধবলতা (*Hiptage madhablata*) ইত্যাদি।

(e) **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 (calyx) থেকে উদ্ভূত হয়। এই জাতীয় ফলকে সামারার ন্যায় বা সামারয়েড (samaroid) ফল বলা হয়। (চিত্র নং 4.4E) ইত্যাদি।

(f) **কারসেরুল বা সারসেরুল (Carcerule)** : এই প্রকার ফল দ্বি-গর্ভপত্রী ও অধিগর্ভ (superior) ডিম্বাশয় থেকে সৃষ্ট হয়। পরিণত হলে ফলটি ভিত্তিহীন প্রাচীর দ্বারা চারটি কক্ষবিশিষ্ট হয়ে যায় এবং চারটি অংশে বিদীর্ণ হয় এবং প্রতিটি অংশে একটি করে বীজ থাকে। উদাহরণ— তুলসী (*Ocimum tenuiflorum*), রক্তদ্রোণ (*Leonurus sibiricus*) (চিত্র নং 4.4F) ইত্যাদি।

4.4.2 গুচ্ছিত বা পুঞ্জীভূত ফল (Aggregate Fruit)

যখন একটি ফুলের মুক্তগর্ভপত্রী (apocarpous) স্ত্রীস্তবকের প্রতিটি গর্ভপত্র থেকে নিষেকের (fertilization) পর একটা করে ফলে উৎপন্ন হয় অর্থাৎ একটি 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 ইটারিও (etaerio) বলে। গুচ্ছের প্রতিটি ফলের প্রকৃতি অনুসারে এটি কয়েক ধরনের হয়ে থাকে। সেগুলি হলো—

(i) **বেরীর ইটারিও (Etaerio of berries)** : এক্ষেত্রে গুচ্ছের প্রতিটি ফলের প্রকৃতি বেরীর মতন হয়। উদাহরণ—আতা (*Annona squamosa*) (চিত্র নং 4.5A ও 4.5B), দেবদারু (*Polyalthia longifolia*) (চিত্র নং 4.5C) ইত্যাদি।

(ii) **ফলিকলের ইটারিও (Etaerio of follicles)** : এক্ষেত্রে গুচ্ছের প্রতিটি ফলের প্রকৃতি ফলিকলের মতন হয়। উদাহরণ—স্বর্গচাপা (*Michelia champaka*), উদয়পদ্ম (*Magnolia grandiflora*) (চিত্র নং 4.5D) ইত্যাদি।

(iii) **ড্রুপের ইটারিও (Etaerio of drupes)** : এক্ষেত্রে গুচ্ছের প্রতিটি ফলের প্রকৃতি ড্রুপের মতন হয়। উদাহরণ—স্ট্রবেরী (*Fragaria vesca*), হীরাচূড়া (*Rubus idaeus*) (চিত্র নং 4.5E ও 4.5F) ইত্যাদি।

(iv) **অ্যাকীনের ইটারিও (Etaerio of achenes)** : এক্ষেত্রে গুচ্ছের প্রতিটি ফলের প্রকৃতি অ্যাকীনের মতন হয়। উদাহরণ—ছাগলবটী (*Clematis gouriana*), নারভেলিয়া (*Narvelia zeylanica*) (চিত্র নং 4.5G ও 4.5H) ইত্যাদি।

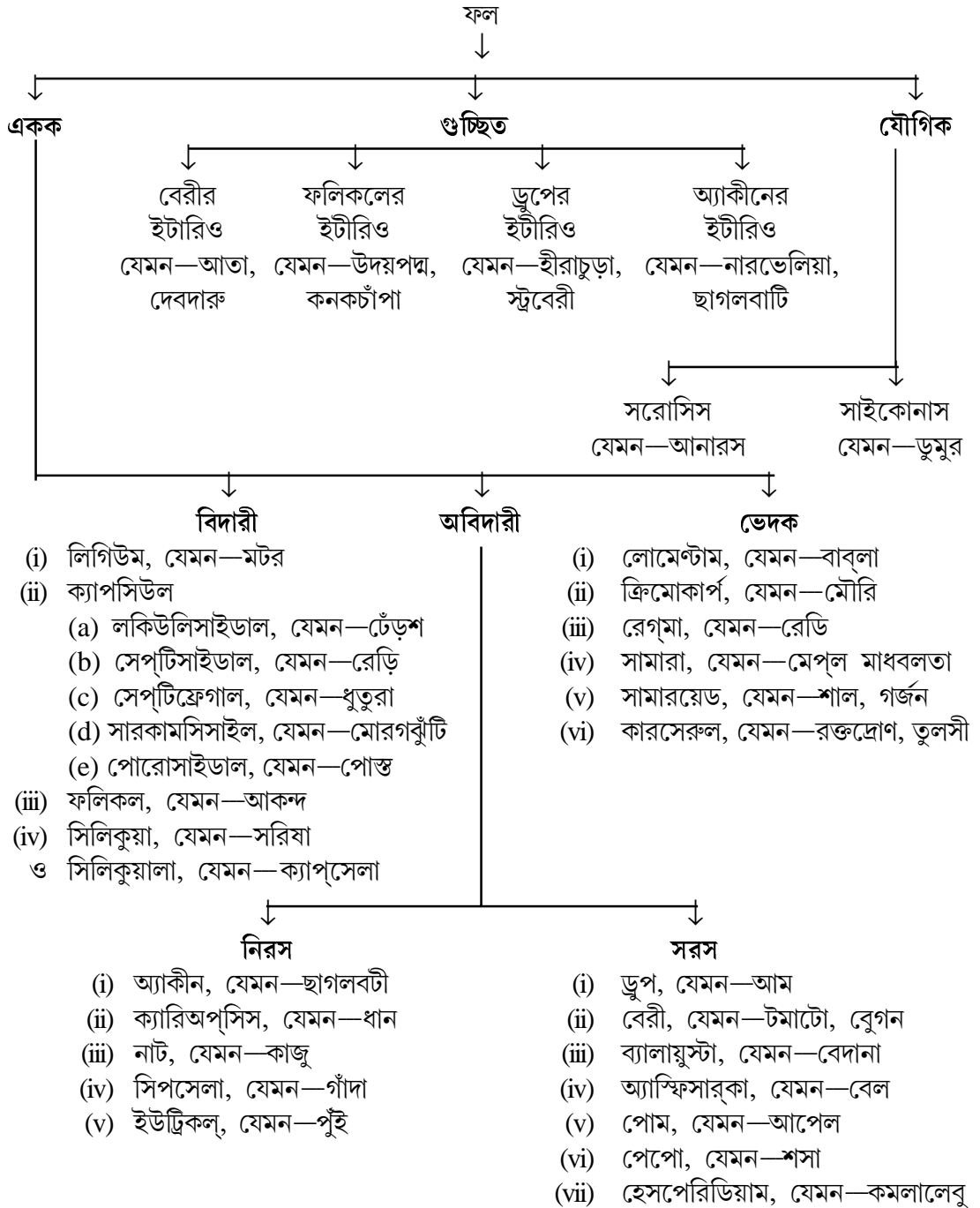
4.4.3 যৌগিক ফল (Multiple fruit or Composite fruit)

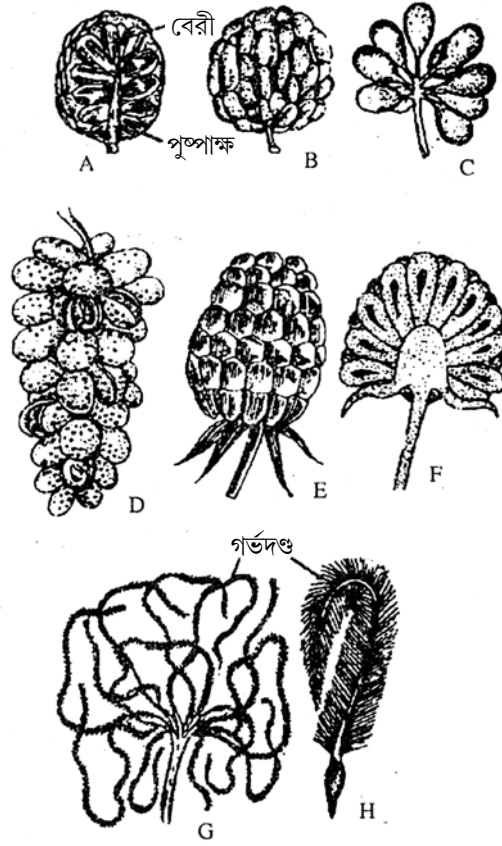
সমগ্র পুষ্পবিন্যাসটি (inflorescence) রূপান্তরিত হয়ে একটিমাত্র ফল গঠন করলে তাকে যৌগিক ফল বলা হয়। এই প্রকার ফল একাধিক ফুলের নিষিক্ত ডিম্বাশয় থেকে গঠিত হয়। যৌগিক ফল দুই প্রকারের হয় এবং সেগুলি হলো—

(i) **সোরোসিস (Sorosis)** : এক্ষেত্রে একটি পুষ্পবিন্যাসের (inflorescence) সমস্ত ফুলগুলি মিলিত অবস্থায় একটিমাত্র ফল গঠন করে। পুষ্পবিন্যাসের অক্ষটিও (rachis) ফল গঠনে অংশ নেয়। উদাহরণ—আনারস (*Ananas comosus*) (চিত্র নং 4.6A), কাঁঠাল (*Artocarpus heterophyllus*) (চিত্র নং 4.6B) ইত্যাদি। ‘কোয়া’ নামে অভিহিত কাঁঠালের পুষ্পপুট (perianth) গুলি রসালো হয়ে ভিতরের বীজকে আবদ্ধ রাখে। বীজের আবরণরূপে সূক্ষ্ম বীজবহিস্কক (testa) থাকে। ফলত্বকের (pericarp) আবরণীর প্রতিটি কাঁটা এক-একটি গর্ভপত্রের (carpel) গর্ভমুণ্ডের (stigma) পরিবর্তিত রূপ। আনারসে মঞ্জুরীদণ্ডটি (rachis) দীর্ঘকার হয় ও এটি দুপাশে পুষ্পপুট (perianth) সমেত ফুল বহন করে। পরিণত ফলে মঞ্জুরীদণ্ডটি, পুষ্পপুট ও পুষ্পধরপত্র (bract) গুলি রসালো হয়। ফলত্বকের উপর ‘চোখ’ নামে অভিহিত গোলাকার অংশগুলির সংখ্যা গণনা করে বলা যায় যে মঞ্জুরীদণ্ডের ওপর কতকগুলি ফুল সজ্জিত ছিল।

(ii) **সাইকোনাস (Syconus)** : এক্ষেত্রে ফলটি উদুম্বুর বা হাইপ্যান্থোডিয়াম (hypanthodium) পুষ্পবিন্যাস থেকে সৃষ্ট হয়। এই জাতীয় ফলের মঞ্জুরীদণ্ডটি (rachis) গোলাকার ও রসালো হয় এবং ফলের সরস অংশে রূপান্তরিত হয়। এই গোলাকার বা পেয়ালার আকৃতিবিশিষ্ট পুষ্পমঞ্জুরী অক্ষটির (rachis) ভিতরের দিকে পুংপুষ্প ও স্ত্রীপুষ্প সজ্জিত থাকে। উদাহরণ—বট (*Ficus benghalensis*), ডুমুর (*Ficus cunea*) (চিত্র নং 4.6C), ডরস্টেনিয়া (*Dorstenia*) (চিত্র নং 4.6D) ইত্যাদি।

4.5 ছকের মাধ্যমে বিভিন্ন প্রকার ফলের প্রকারভেদ





চিত্র নং 4.5 : বিভিন্ন প্রকার গুচ্ছিত ফল

অনুশীলনী

উপরের অংশগুলি পড়বার পর নীচের প্রশ্নগুলির উত্তর দিতে পারা যাবে।

1. সঠিক উত্তরটিতে দাগ দিন :

- ফল হল একটি পরিণত ফুলের নিষিক্ত ডিম্বক/ডিম্বাশয়।
- আপেল, চালতা প্রভৃতি প্রকৃত/অপ্রকৃত ফল।
- আমের মেসোকার্প/এণ্ডোকার্প অংশটি রসালো।
- একটি ফুলের সমগ্র পুষ্পবিন্যাসটি ফলে রূপান্তরিত হলে সেই ফলকে গুচ্ছিত ফল/যৌগিক ফল বলা হয়।
- সাইজোকার্পিক ফলের ফলত্বক পরিণত হলে বহু অংশে বিদীর্ণ হয়/ হয় না।

2. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

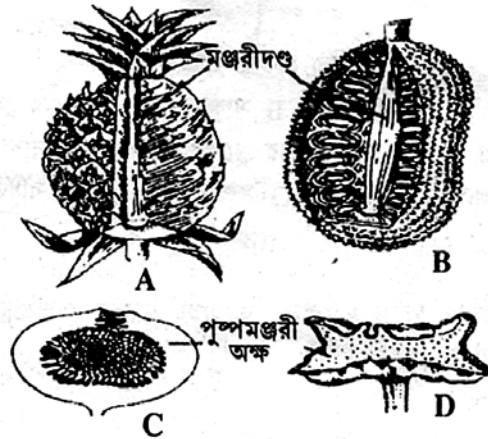
- (a) নিষেক ছাড়া ফল উৎপাদনের পদ্ধতিকে _____ বলে।
 (b) একটি আদর্শ ফলের দুটি অংশ হল _____ ও _____।
 (c) ফলের গুচ্ছাকার অংশকে _____ বলা হয়।

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 |

4.6 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। এই প্রকার পরিবর্তন ঘটানোর সঙ্গে সঙ্গে বিভিন্ন প্রকার ফলের সৃষ্টি হয়।



চিত্র নং — 4.6 বিভিন্ন প্রকার যৌগিক ফল

A আনারসের সরোসিস, B কাঁঠালের সরোসিস, C ডুমুরের সাইকোনাস, D ভরস্টেনিয়ার 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 অনাবশ্যিক অংশও (accessory parts) অনেক সময় ফল গঠনে অংশগ্রহণ করে। এইভাবে গঠিত ফলকে অপ্রকৃত ফল (false fruit বা spurious fruit) বলা হয়। যেমন— ডুমুর (*Ficus cuneata*), আপেল (*Malus sylvestris*), চালতা (*Dillenia indica*) প্রভৃতি ফল অপ্রকৃত। আবার নিষেক ছাড়াই ডিম্বাশয়টি ফলে রূপান্তরিত হতে পারে। এই পদ্ধতিকে বলে পারথেনোকার্পি (parthenocarpy)। এভাবে সৃষ্ট ফলে নিষেক না হবার দরুণ অন্যান্য ফলের মতো এতে 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, আঙুর প্রভৃতি পারথেনোকার্পিক 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 বহিস্তক বা এপিকার্প (epicarp), ফল মধ্যত্বক বা মেসোকার্প (mesocarp) এবং ফল অন্তত্বক বা এণ্ডোকার্প (endocarp) এই তিনটি স্তরে ভাগ করা যায়।

ফলকে প্রধানত তিনটি ভাগে ভাগ করা যায়। এগুলি হলো— একক ফল (simple fruit), গুচ্ছিত ফল (aggregate fruit) ও যৌগিক ফল (multiple বা composite fruit)। এই প্রতিটি ভাগের 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 এর ফলে ফল এক জায়গা থেকে আরেক জায়গায় বাহকের মাধ্যমে স্থানান্তরিত হয় এবং বীজের বিস্তারে বিশেষভাবে সাহায্য করে। জৈবিক গুরুত্ব ছাড়াও পুষ্টিগত বিচারেও ফলের গুরুত্ব অপরিসীম।

4.7 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

- (1) ফল কাকে বলে? উদাহরণ সহযোগে বিভিন্ন প্রকার ফলের শ্রেণীবিভাগ 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) পেরিকার্পি, (c) সাইজোকার্পি,
(d) সরোসিস, (e) সাইকোনাস।

4.8 উত্তরমালা

অনুশীলনী

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

সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

- (1) 4.2 ও 4.4 অংশ দুটি দেখুন।
- (2) 4.2 এর প্রথম অনুচ্ছেদে দেখুন।
- (3) 4.2 এর তৃতীয় অনুচ্ছেদে দেখুন।
- (4) 4.3 অংশটি দেখুন।
- (5) 4.4 অনুচ্ছেদের I অংশটিতে দেখুন।
- (6) 4.4 অনুচ্ছেদের II অংশটিতে দেখুন।
- (7) 4.4.2 অংশটি দেখুন।
- (8) 4.4.3 অনুচ্ছেদে পাবেন।
- (9) 4.4.1 অনুচ্ছেদের I-এর (ii) অংশে দেখুন।
- (10) (a) 4.2 অংশের শেষ অনুচ্ছেদ দেখুন।
(b) 4.3 অনুচ্ছেদটি দেখুন।
(c) 4.4.1 অনুচ্ছেদের III অংশটি দেখুন।
(d) 4.4.3-এর (i) অংশে দেখুন।
(e) 4.4.3-এর (ii) অংশে দেখুন।

একক 5 □ বীজ (Seeds)-উদাহরণ সহ বীজের প্রকারভেদ (Types with Examples)

গঠন

5.0 উদ্দেশ্য

5.1 প্রস্তাবনা

5.2 বীজের সৃষ্টি।

5.3 বীজের প্রকারভেদ

5.4 বীজের গঠন

5.4.1 দ্বিবীজপত্রী অসস্যল বীজের গঠন (মটর বীজ)

5.4.2 দ্বিবীজপত্রী সস্যল বীজের গঠন (রেড়ি বীজ)

5.4.3 একবীজপত্রী সস্যল বীজের গঠন (ধান ও ভুট্টাবীজ)

অনুশীলনী

5.5 সারাংশ

5.6 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

5.7 উত্তরমালা

5.0 উদ্দেশ্য

এই এককটি পাঠ করে নিম্নলিখিত বিষয়গুলি জানা যাবে—

- বীজ কী এবং কখন কীভাবে বীজের সৃষ্টি হয়।
 - বীজের শ্রেণীবিভাগ কিভাবে করা হয় তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
 - সস্যল এবং অসস্যল বীজ কাদের বলে তা বুঝিয়ে দিতে পারবেন।
 - একটি দ্বিবীজপত্রী অসস্যল (মটর), কিংবা দ্বিবীজপত্রী সস্যল (রেড়ি) এবং একবীজপত্রী সস্যল (ধান ও ভুট্টা) বীজের গঠন ও তার বিভিন্ন অংশ চিত্রসহ বর্ণনা করতে পারবেন।
-

5.1 প্রস্তাবনা

উদ্ভিদজগতে শুধুমাত্র সপুষ্পক উদ্ভিদরাই বীজ উৎপন্ন করতে সক্ষম হয়। আবার সপুষ্পক উদ্ভিদের মধ্যে গুপ্তবীজী উদ্ভিদের (Angiosperms) বীজগুলি ফলের মধ্যে গঠিত হয় এবং ফলের মধ্যে আবৃত

থাকে, কিন্তু ব্যক্তবীজী উদ্ভিদে (Gymnosperms) কোন ফল উৎপন্ন না হওয়ায় বীজগুলি সরাসরি গর্ভপত্রের অর্থাৎ স্ত্রীরেণুপত্রে (megrasporophyll) ওপর উৎপন্ন হয় এবং এই কারণে বীজগুলি স্ত্রীরেণুপত্রের ওপরে অনাবৃত বা নগ্ন (naked) অবস্থায় থাকে।

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 বাইরের আবরণে এবং ডিম্বকত্বকটি (integument) পরিবর্তিত হয়ে এই বীজত্বক (seed coat) গঠন করে।

এই এককটি পাঠ করে বীজের গঠন এবং বীজের শ্রেণীবিভাগ জানতে পারা যাবে। গুপ্তবীজী উদ্ভিদে একবীজপত্রী ও দ্বিবীজপত্রী বীজের গঠনগত বিষয় আলোচনা করা হবে এবং সস্য ও অসস্য বীজের বিষয়ে জানা যাবে।

5.2 বীজের সৃষ্টি

গুপ্তবীজী উদ্ভিদে দ্বি-নিষেকের (double fertilization) পরে গর্ভাশয়ের (ovary) অভ্যন্তরে ডিম্বকের (ovule) ভ্রূণস্থলীতে (embryo-sac) একই সঙ্গে ভ্রূণ (embryo) এবং সস্য (endosperm) গঠনের কাজ শুরু হয়ে যায়। ভ্রূণের 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 বহিঃবীজত্বক বা টেস্টা (testa) ও ভিতরের ডিম্বকত্বকটি অন্তঃবীজত্বক বা টেগ্‌মেন (tegmen) গঠন করে। একটি পরিণত বীজে এই ত্বক-দুটি পৃথকভাবে থাকে, অথবা দুটি ত্বক একত্রিত হয়ে একটিমাত্র ত্বক গঠন করে। একটি পরিস্ফুটনরত বীজে একটি ভ্রূণ এবং ভ্রূণকে খাদ্য সরবরাহের জন্য সস্য (endosperm) মজুত থাকে এবং এই সস্যসহ ভ্রূণ ভ্রূণপোষক কলা (nucellus)-এর মধ্যে অবস্থান করে। ভ্রূণ যতই আকারে বাড়তে থাকে সস্যের পরিমাণ কমে যায় এবং ভ্রূণপোষক কলারও ক্রমে অবলুপ্তি ঘটে। এইভাবে ভ্রূণের গঠন সম্পন্ন হয়ে গেলে ভ্রূণের চারপাশের জলীয় অংশ (moisture) কমে থাকে এবং ভ্রূণের খাদ্য ক্রমে কঠিন হয়ে অদ্রাব্য (insoluble) সঞ্চিত খাদ্যে (reserve food) পরিণত হয়। ভ্রূণের 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 গুপ্তবীজী উদ্ভিদের জৈবনিক ক্রিয়ার বহিঃপ্রকাশ। বীজের মধ্যে অবস্থিত ভ্রূণ সুপ্ত অবস্থায় (dormant) থাকে এবং অনুকূল পরিবেশে অঙ্কুরোদগম (germination)-এর মাধ্যমে সজীবতার লক্ষণ প্রকাশ করে ও অপরিণত উদ্ভিদের জন্ম দেয়।

5.3 বীজের প্রকারভেদ (Types of Seeds)

বীজের মধ্যে ভ্রূণ বা এম্ব্রায়ো (embryo) অংশটির দুটি মুখ্য অংশ থাকে—একটি অক্ষ বা অ্যাক্সিস (axis) এবং অপরটি বীজপত্র বা কটিলিডন (cotyledon)। বীজপত্রের সংখ্যা অনুযায়ী গুপ্তবীজী উদ্ভিদের বীজগুলিকে প্রধানত দুটি ভাগে ভাগ করা যায়। (1) একবীজপত্রযুক্ত বীজকে একবীজপত্রী বীজ বা মনোকটিলিডনাস সীড (monocotyledonous seed) বলে। ধান, গম, ভুট্টা, ঘাস, নারিকেল, কলা প্রভৃতি একবীজপত্রী বীজ (*oryza sativa* *cocos nucifera*) এবং (2) দুইটি বীজপত্রযুক্ত বীজকে দ্বিবীজপত্রী বীজ বা ডাইকটিলিডনাস সীড (dicotyledonous seed) বলে। ছোলা, মটর, আম, জাম, রেড়ি, শাল প্রভৃতি দ্বিবীজপত্রী বীজ (*Mangifera indica* *pisum sativum*)।

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

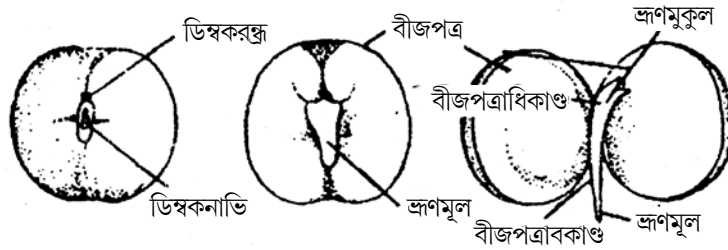
(1) সস্যল বা অ্যালবুমিনাস (albuminous) বীজ : এক্ষেত্রে বীজপত্রের বাইরে সস্য বা এণ্ডোস্পার্ম অংশে খাদ্য সঞ্চিত থাকে। দ্বিবীজপত্রী বীজ যেমন আতা, রেড়ি প্রভৃতি ও একবীজপত্রী বীজ যেমন ধান, ভুট্টা প্রভৃতিতে এরকম খাদ্য সঞ্চয় দেখা যায় বলে একে সস্যল বীজ বা এণ্ডোস্পার্মিক বীজ (endospermic seed) বলা হয় (*oryza sativa* *cocos nucifera*, *Ricinus Communis*)।

(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 গুল, পাতাশেওলা (*Vallisneria*) প্রভৃতিতে এরকম বীজপত্রে খাদ্য সঞ্চয় দেখা যায় বলে এদের অসস্যল বীজ বা নন এণ্ডোস্পার্মিক বীজ (non-endospermic) বলা হয় (*Alisma plantaga*, *pisum sativum*, *Cicer arietinum*)।

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

5.4 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 কারনেল (kernel) বা অন্তর্বীজ। বীজের এই অংশেই ভ্রূণ (embryo) ও সঞ্চিত খাদ্য সস্য (endosperm) বা পেরিস্পার্ম (perisperm) রূপে অবস্থান করে। এটি বীজের সাধারণ গঠন হলেও বীজপত্রের সংখ্যা অনুযায়ী এবং সস্যের উপস্থিতি বা অপুপস্থিতি অনুযায়ী কয়েকধরনের বীজের গঠন ও বৈশিষ্ট্য আছে এবং সেগুলি নীচে আলোচনা করা হল—



চিত্র নং- 5.4.1 : একটি দ্বিবীজপত্রী অসস্যল বীজের (মটরবীজ) গঠন

5.4.1 দ্বিবীজপত্রী অসস্যল বীজের গঠন (মটরবীজ)

মটর (*Pisum sativum*) বীজের আকৃতি গোলাকার। বীজত্বকে সুস্পষ্ট বহিঃবীজত্বক বা টেস্টা (testa) থাকলেও অন্তঃবীজত্বক বা টেগমেন (tegmen) থাকে না। বহিঃবীজত্বকটি ঈষৎ সাদা রঙের এবং এর ওপর ডিম্বকনাভি বা হাইলাম (hilum) এবং ডিম্বকরন্ধ্র বা মাইক্রোপাইল (micropyle) নামক ছিদ্রটি দেখা যায় (চিত্র নং- 5.4.1)। টেস্টা অপসারণ (remove) করলে অন্তর্বীজ বা কারনেল (kernel) টি দেখা যায়। এটি রসালো, হলুদবর্ণের ও দুটি অংশে বিভক্ত। এই অংশদুটিই হল বীজপত্র বা কটিলিডন (cotyledon), এবং এর মধ্যে ভ্রূণের খাদ্য সঞ্চিত থাকে। মটর বীজে কোন সস্য বা এন্ডোস্পার্ম (endosperm) না থাকায় মটর একটি এক্সঅ্যালবুমিনাস (exalbuminous) বা অসস্যল বা ননএন্ডোস্পার্মিক (non-endospermic) বীজ। বীজপত্র দুটির মধ্যে একটি ছোট দণ্ডাকার অংশ থাকে, যাকে ভ্রূণাক্ষ বা এম্ব্রায়োনাল অ্যাক্সিস (embryonal axis) বলে। এর উপরের অংশটি ভ্রূণমুকুল বা প্লুমিউল (plumule) গঠন করে যা পরিণত হয়ে বিটপতন্ত্র (shoot system) গঠিত হয়। ভ্রূণাক্ষের নীচের অর্থাৎ ভ্রূণমুকুলের বিপরীত দিকে অবস্থিত ভ্রূণমূল বা র্যাডিকল্ গঠন করে এবং এটি পরিণত অবস্থায় মূলতন্ত্র (root system) গঠিত

হয়। ভ্রূণাঙ্কের ভ্রূণমুকুল ও বীজপত্রের সংযোগস্থলের মধ্যবর্তী অংশটিকে বীজপত্রাধিকাণ্ড বা এপিকটাইল (epicotyle) এবং ভ্রূণমূল ও বীজপত্রের সংযোগস্থলের মধ্যবর্তী অংশটিকে বীজপত্রাবকাণ্ড বা হাইপোকটাইল (hypocotyle) বলে। (চিত্র নং- 5.4.1)

5.4.2 দ্বিবীজপত্রী সস্যল বীজের গঠন (রেড়ি বীজ)

রেড়ি (*Ricinus communis*) বীজের আকৃতি আয়তাকার। রেড়ি বীজের বীজত্বক (seed coat)টি কঠিন, ভঙ্গুর ও চিত্রিত (ruminant) এবং এটি শুধুমাত্র বহিঃবীজত্বক বা টেস্টা (testa) দ্বারা গঠিত, এতে অন্তঃবীজত্বক বা টেগমেন্ট (tegmen) থাকে না। টেস্টা (testa)-এর সূক্ষ্ম প্রান্তে একটি গোলাকার সাদা স্পঞ্জের মত অংশ দেখা যায়, যাকে ক্যারাঙ্কল (caruncle) বলে। এই ক্যারাঙ্কলটি ডিম্বক-নাভি (hilum) ও ডিম্বকরন্ধ (micropyle) কে আবৃত করে রাখে। ক্যারাঙ্কল জল শোষণ করতে পারায় অঙ্কুরোদগমের সময় এটি কাজে লাগে (চিত্র নং- 5.4.2)।



চিত্র নং- 5.4.2 : একটি একবীজপত্রী সস্যল বীজের (রেড়িবীজ) গঠন

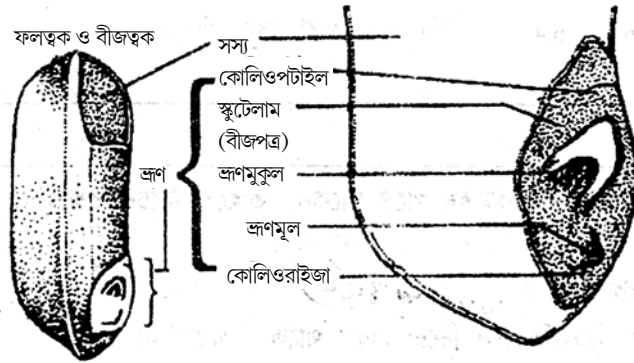
বহিঃবীজত্বক বা টেস্টাটি (testa) অপসারণ করলে একটি পাতলা ঝিল্লি দ্বারা আবৃত অন্তর্বীজটি (kernel) দেখতে পাওয়া যায়। এই পাতলা পর্দাটিকেই পরিভ্রূণ বা পেরিস্পার্ম (perisperm) বলা হয়, যা প্রকৃতপক্ষে ভ্রূণপোষক কলা বা নিউসেলাস (nucellus)-এর অবশিষ্ট অংশ। অন্তর্বীজ বা কেরনেলের (kernel) দুটি অংশ দেখা যায়। মধ্যস্থলে ভ্রূণ বা এম্ব্রায়ো (embryo) এবং একে ঘিরে থাকে তৈলাক্ত সস্য বা এণ্ডোস্পার্ম (endosperm)। ভ্রূণটি অতি সূক্ষ্ম এবং এটি দুটি বীজপত্র (cotyledon) দ্বারা গঠিত এবং সস্যই অন্তর্বীজের মুখ্য অংশ। রেড়ি বীজের বৈশিষ্ট্য এই যে, এরা দ্বিবীজপত্রী হলেও সস্য বা এণ্ডোস্পার্মের মধ্যে খাদ্য সঞ্চিত রাখে। সূক্ষ্ম বীজপত্র দুটির গায়ে শিরা-উপশিরা দেখা যায়। বীজপত্র দুটির মধ্যে একটি ছোট দণ্ডাকার অংশ দেখা যায়, যাকে ভ্রূণাঙ্ক বা এম্ব্রায়োনাল অ্যাক্সিস (embryonal axis) বলে। এর উপরের অংশটি ভ্রূণমুকুল বা প্লুমিউল (plumule), যা পরিণত হয়ে বিটপতন্ত্র (shoot system) গঠন করে এবং নীচের

অংশটি ভ্রূণমূল বা র্যাডিক্ল (radicle), যা পরিণত অবস্থায় মূলতন্ত্র (root system) গঠন করে। (চিত্র নং- 5.4.2)।

5.4.3 একবীজপত্রী সস্যল 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 আবরণটি বীজত্বক (seed coat) ও ফলত্বক (fruit coat) দুটির মিলনের ফলে গঠিত হয়। ফলের বহিস্ত্বক ও বীজের ত্বক এই দুটি একত্রে সংযুক্ত হয়ে এভাবে যে ফল ও বীজের সৃষ্টি হয় তাকে ক্যারিঅপসিস (caryopsis) বলে।

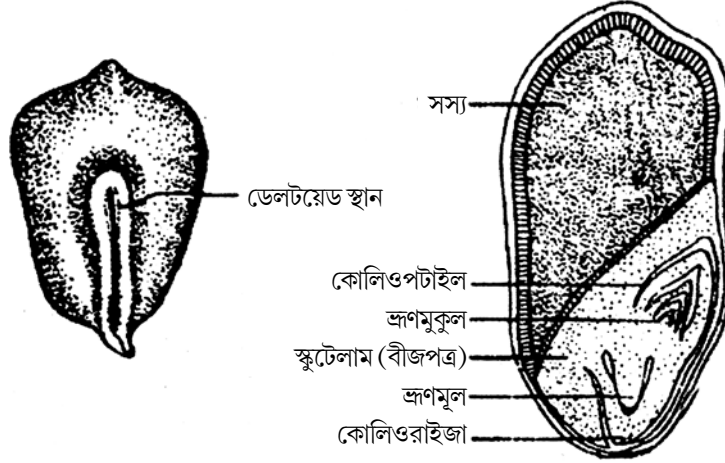
ধানের এই আবরণীটি অপসারণ করলে অন্তর্বিজ বা কেরনেল (kernel) দেখতে পাওয়া যায়। অন্তর্বিজে অধিকাংশ স্থান জুড়ে থাকে সস্য বা এণ্ডোস্পার্ম (endosperm) এবং নীচে একপাশে ক্ষুদ্রাকার ভ্রূণ বা এম্ব্রায়োটি (embryo) অবস্থান করে। ভ্রূণটি একটিমাত্র বীজপত্র ও ভ্রূণাঙ্ক নিয়ে গঠিত এবং বীজপত্রটিকে স্কুটেলাম (scutellum) বলা হয়। ভ্রূণাঙ্কের দুটি সুস্পষ্ট অংশ ভ্রূণের দুই প্রান্তে অবস্থান করে। উপরিভাগের অংশটি ভ্রূণমুকুল বা প্লিমিউল (plumule) ও নিম্নভাগের অংশটি ভ্রূণমূল বা র্যাডিক্ল (radicle) নামে পরিচিত। দুটি পৃথক আবরণী প্লিমিউল বা র্যাডিক্লকে আবৃত করে রাখে। এদের যথাক্রমে কলিওপ্টাইল (coleoptile) ও কলিওরাইজা (coleorhiza) বলা হয়। (চিত্র নং- 5.4.3a)। অঙ্কুরোদগমের সময় স্কুটেলামের উপরের অংশের পাতলা অ্যালিউরোন স্তর থেকে নিঃসৃত উৎসেচক এণ্ডোস্পার্মের সন্ধিতে খাদ্যকে দ্রবীভূত ও সরলিকৃত (simple) করে, যা ভ্রূণাঙ্কের দুই অংশের বৃদ্ধিতে খাদ্য যোগায়। ভ্রূণমুকুল পরিণত হয়ে বিটপতন্ত্র (shoot system) এবং ভ্রূণমূল পরিণত হয়ে মূলতন্ত্র (root system) গঠন করে।



চিত্র নং- 5.4.3a : একটি একবীজপত্রী সস্যল বীজের (ধান) গঠন

(2) ভুট্টা (*Zea mays*) বীজও ধানের মতো 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 অর্ধস্বচ্ছ হয়। বহিরাবরণীর ওপরে সাদা রঙের একটি অস্বচ্ছ অংশ দেখা যায়, যাকে ডেলটয়েড স্থান (deltoid area) বলা হয় (চিত্র নং- 5.4.3b)। ফলত্বক (fruit coat) থাকায় ভুট্টাদানায় ডিম্বকনাভি (hilum) ও ডিম্বকরন্ধ্র (micropyle) দেখতে পাওয়া যায় না। ডেলটয়েড অংশের নীচে ভ্রূণ বা এম্ব্রায়ো (embryo) থাকে। ভ্রূণটি একটিমাত্র বীজপত্র (cotyledon) ও ভ্রূণাক্ষ (embryonal axis) নিয়ে গঠিত এবং বীজপত্রটিকে স্কুটেলাম (scutellum) বলা হয়। ভ্রূণাক্ষ দুটি অংশে বিভক্ত—ভ্রূণমুকুল বা প্লিমিউল (plumule) এটি কোলিওপ্টাইল (coleoptile) দিয়ে ঢাকা থাকে এবং ভ্রূণমূল বা র্যাডিকল (radicle) যেটি কোলিওরাইজা (coleorhiza) দিয়ে ঢাকা থাকে। তবে অন্তর্বিজের (kernel) অধিকাংশ স্থান জুড়ে থাকে সস্য বা এণ্ডোস্পার্ম (endosperm), যা ভ্রূণের সঞ্চিত খাদ্যের আধার রূপে ব্যবহৃত হয় এবং সস্যটি এপিথেলিয়াম (epithellium) নামক স্তর দিয়ে স্কুটেলাম থেকে পৃথক করা থাকে। অঙ্কুরোদগমের সময় ভ্রূণমুকুল পরিণত হয়ে বিটপতন্ত্র (shoot system) এবং ভ্রূণমুকুল পরিণত হয়ে মূলতন্ত্র (root system) গঠন করে।



চিত্র নং- 5.4.3b : একটি একবীজপত্রী সস্যল বীজের (ভুট্টাদানা) গঠন

অনুশীলনী

উপরের অংশগুলি পড়বার পর নীচের প্রশ্নগুলির উত্তর দিতে পারা যাবে।

1. সঠিক উত্তরটিতে দাগ দিন :

- গুপ্তবীজী উদ্ভিদের বীজগুলি ফলের মধ্যে আবৃত থাকে/থাকে না।
- একটিমাত্র বীজপত্র/দুটি বীজপত্র ও ভ্রূণাক্ষ দিয়ে গঠিত বীজপত্রকে স্কুটেলাম বলে।
- ভ্রূণাক্ষের ভ্রূণমুকুল/ভ্রূণমূল বিটপতন্ত্র গঠন করে।

- (d) ভুট্টাবীজে ভ্রূণমুকুল আবৃত করে যে আবরণী থাকে তার নাম কোলিওপটাইল/কোলিওরাইজা।
 (e) মটরবীজের বীজবহিস্থকে যে ছোট ছিদ্রটি থাকে তাকে হাইলাম/মাইক্রোপাইল বলা হয়।

2. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- (a) বীজ হল একটি নিষিক্ত ও পরিণত _____।
 (b) একটি বীজে ভ্রূণপোষক কলার অবশিষ্টাংশ উপস্থিত থাকলে তাকে _____ বলে।
 (c) রেড়ি 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 অঙ্কুরোগমের মাধ্যমে সজীবতার লক্ষণ প্রকাশ করে।

5.5 সারাংশ

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

বীজপত্রের সংখ্যা অনুযায়ী গুপ্তবীজী উদ্ভিদের বীজগুলি একবীজপত্রী (monocotyledonous) অথবা দ্বিবীজপত্রী (dicotyledonous) হয়ে থাকে। এই বীজগুলিতে সস্যের (endosperm) উপস্থিতি বা অনুপস্থিতির ভিত্তিতে বীজগুলি আবার দুধরনের হয়ে থাকে। যেমন সস্যল বা এণ্ডোস্পারমিক (endospermic) বা অ্যালবুমিনাস (albuminous) এবং অসস্যল বা নন-এণ্ডোস্পারমিক (non-endospermic) বা এক্সঅ্যালবুমিনাস (exalbuminous)। উদাহরণস্বরূপ আতা, রেড়ি প্রভৃতি দ্বিবীজপত্রী বীজ এবং ধান, গম, ভুট্টা প্রভৃতি একবীজপত্রী বীজ সস্যল এবং এই জাতীয় বীজে বীজপত্রের বাইরে সস্য বা এণ্ডোস্পার্ম খাদ্য সঞ্চিত থাকে। আবার ছোলা, মটর প্রভৃতি দ্বিবীজপত্রী বীজ এবং ওল, পাতাশেওলা প্রভৃতি একবীজপত্রী বীজ অসস্যল এবং এইজাতীয় বীজে এণ্ডোস্পার্ম বা সস্যে 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 ভ্রূণপোষক কলার অংশবিশেষ, যা পরিস্ফুটনের ভ্রূণ কর্তৃক ব্যবহৃত না হয়ে পরিণত বীজে থেকে যায় এবং একেই পরিভ্রূণ বা পেরিস্পার্ম (perisperm) বলে।

5.6 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

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

5.7 উত্তরমালা

অনুশীলনী

1. (a) থাকে (b) একটিমাত্র বীজপত্র (c) ভ্রূণমুকুল (d) কোলিওপটাইল (e) মাইক্রোপাইল।
2. (a) ডিম্বক (b) পরিভ্রূণ বা পেরিস্পার্ম (c) ক্যারাঙ্কল (d) ভূট্টা (e) সস্যের (f) ভ্রূণ।

সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

- (1) সমগ্র অংশটি 5.2 অংশের আলোচনায় পাবেন।
- (2) 5.3 অংশের দ্বিতীয় অনুচ্ছেদ দেখুন।
- (3) সচিত্র 5.4.1 অংশটি দেখুন।
- (4) সচিত্র 5.4.2 অংশটি দেখুন।
- (5) 5.4.3 অংশে সচিত্র আলোচনায় দেখুন।
- (6) টীকা :
 (a) 5.3 অংশের দ্বিতীয় অনুচ্ছেদ দেখুন।
 (b) 5.3 অংশের দ্বিতীয় অনুচ্ছেদ দেখুন।
 (c) 5.3 অংশের শেষ অনুচ্ছেদ দেখুন।
 (d) 5.4.2 অংশের প্রথম অনুচ্ছেদ দেখুন।
 (e) 5.4.3 অংশের প্রথম অনুচ্ছেদ দেখুন।
 (f) 5.4.3 অংশের দ্বিতীয় অনুচ্ছেদ দেখুন।
 (g) 5.4.3 অংশের দ্বিতীয় অনুচ্ছেদ দেখুন।
 (h) 5.4.3 অংশের শেষ অনুচ্ছেদ দেখুন।

পর্যায় II
উদ্ভিদ শ্রেণিবিন্যাস
(Plant Systematics)

একক 6 □ বিন্যাসবিধি (Taxonomy)

গঠন

6.0 উদ্দেশ্য

6.1 প্রস্তাবনা

6.2 বিন্যাসবিধি

6.3 শ্রেণীবদ্ধকরণ বা শ্রেণীবিন্যাসকরণ

6.4 উদ্ভিদ বর্ণনা

6.5 উদ্ভিদ সনাক্তকরণ

6.6 উদ্ভিদ নামকরণ

6.7 উদ্ভিদ শ্রেণীবিন্যাস

6.7.1 কৃত্রিম শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি

6.7.2 স্বাভাবিক বা প্রাকৃতিক শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি

6.7.3 জাতিজনিত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি

6.8 সারাংশ

অনুশীলনী

6.9 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

6.10 উত্তরমালা

6.0 উদ্দেশ্য

এই অংশটি পাঠ করার পর উদ্ভিদের নানান বিষয় জানা যাবে। যথা : বর্ণনা, সনাক্তকরণ, নামকরণ ও শ্রেণীবিন্যাস।

- বর্ণনা বলতে উদ্ভিদের নানান অঙ্গের গঠন, আকৃতি, প্রকৃতি সংক্রান্ত বিবরণ বোঝায়।
- সনাক্তকরণ বলতে উদ্ভিদের চিহ্নিতকরণকে বোঝায়। বিন্যাসবিধি অনুসারে পূর্বে প্রকাশিত বিভিন্ন বইতে উদ্ভিদের নাম উল্লেখ করা হয়েছে। উদ্ভিদটি পূর্বে সনাক্তকরণ করা হয়নি বা পূর্বে

সনাক্তকরণ না হয়ে থাকে তাহলে উদ্ভিদটিকে সনাক্তকরণ করতে হবে এবং নামকরণ করতে হবে।

- নামকরণ সনাক্তকরণের পর করা হয়। যদি পূর্বে বইতে সনাক্তকরণ হয়ে থাকে তাহলে নামটির উল্লেখ পাওয়া যাবে। আর না হলে নূতন উদ্ভিদের ক্ষেত্রে তার নিয়মমাফিক নামকরণ করা হয়। নূতন নামকরণ সংহিতার ধারা বা বিধান অনুসারে আরোপিত হয়।
- পৃথিবীতে যত উদ্ভিদ সনাক্তকরণ হয়েছে তাদের নামকরণও হয়েছে। ঐ সমস্ত উদ্ভিদগুলি পরবর্তী পর্যায়ে চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য অনুসারে শ্রেণীবদ্ধ ও বিন্যস্ত করাই হলো শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি। শ্রেণীবিন্যাস হলো উদ্ভিদের অঙ্গসমূহের চারিত্রিক মিল ও গরমিল হিসাবে একত্রীকরণ ও পৃথকীকরণ। যার ফলে প্রতিস্বরে উদ্ভিদের চারিত্রিক অবস্থার বর্ণনা যথাযথভাবে থাকা দরকার।

6.1 প্রস্তাবনা

আমাদের চারিদিকে নানানধরণের উদ্ভিদ ছড়িয়ে আছে। সারা পৃথিবীতে এরূপ নানান প্রকারের ও নানান ধরনের উদ্ভিদের বাস। এই সকল উদ্ভিদগুলিকে মানুষ তার নানান প্রয়োজনে কাজে লাগায় এবং উদ্ভিদগুলির উপর নানান ব্যাপারে নির্ভরশীল। তাই সঠিক উদ্ভিদ চিহ্নিতকরণ বা সনাক্তকরণ করতে উদ্ভিদের নামকরণ করা হয়েছে। পরস্পর যোগাযোগ করতে একটি নির্ধারিত নামের প্রয়োজন। এই নামের প্রয়োগ বিভিন্ন দেশে, বিভিন্ন ভাষাভাষির ক্ষেত্রে পৃথক। তাই অঞ্চল অথবা দেশ হিসাবে অথবা ভিন্ন ভিন্ন ভাষা হিসাবে উদ্ভিদের চিহ্নিতকরণ ও নামকরণ না করে আন্তর্জাতিকস্তরে সর্বজন স্বীকৃত নামকরণ করার ব্যবস্থা গ্রহণ করা হয়েছে।

ভিন্ন ভিন্ন নামের অসুবিধা অনেক। কারণ এটি সবার গ্রহণযোগ্য অথবা বোধগম্য নাও হতে পারে। উদাহরণ স্বরূপ বিজ্ঞানসন্মত নাম আন্তর্জাতিক স্তরে গৃহীত *Magnifera indica* L. ইংরেজীতে Mango, সংস্কৃতে আম্র, বাংলায় এবং হিন্দীতে আম, তেলেগুতে মামিডি, তামিলে মাংগা, ওড়িয়াতে আম্র, ইত্যাদি ভিন্ন ভিন্ন নামে পরিচিত।

Oryza sativa L. এরূপভাবে ইংরেজীতে *Rice or Paddy*, সংস্কৃতে ধান্য, বাংলায় ধান, হিন্দী ও মারাঠীতে তণ্ডুল, তেলেগুতে ভাদলু, তামিলে নেলু ইত্যাদি নানান নামে পরিচিত।

একই উদ্ভিদের ভিন্ন ভিন্ন নামের জন্য সনাক্তকরা বা চিহ্নিতকরা সম্ভব নয়। এই কারণে আন্তর্জাতিক স্তরে সর্বজন গ্রাহ্য নামকরণ ব্যবস্থা নেওয়া হয়। সমস্ত উদ্ভিদের নামকরণে ল্যাটিন (Latin) ভাষা প্রয়োগ করা হয়। প্রজাতির (species) নাম দ্বিমাত্রিক এবং অন্যান্য ক্ষেত্রে যেমন জাতি বা গণ, পরিবার, বর্গ ইত্যাদির নাম একমাত্রিক। উদ্ভিদ নামকরণের পর সমস্ত উদ্ভিদকে শ্রেণীবিন্যাসের অন্তর্গত করা হয়।

6.2 বিন্যাসবিধি (Taxonomy)

Taxonomy শব্দটির উৎপত্তি হয়েছে ২টি গ্রীক শব্দ থেকে। *Taxis*-এর অর্থ চলন (movement) আর *nomous*-এর অর্থ হলো নিয়মানুগ (lawfully, বা orderly অথবা step wise)। অর্থাৎ নিয়মানুসারে ধাপে ধাপে কাজটি সম্পন্ন করা। *A.P. de Candolle* সর্বপ্রথম 1913 খৃষ্টাব্দে তার *Theorie elementaire de la botanique* নামক বইতে এই শব্দবন্ধটির ব্যবহার করেন। এখন এটি হলো—জীববিজ্ঞানের যে শাখায় বর্ণনা, সনাক্তকরণ, নামকরণ ও শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি আলোচিত হয় তাকে বিন্যাসবিধি বলে।

উদ্ভিদবিজ্ঞানী Meson (1950) এবং আরও অনেক উদ্ভিদবিজ্ঞানীগণের মতানুসারে বিন্যাসবিধি (Taxonomy) হলো একটি বৃহৎ পরিসরের কাজ।

6.3 শ্রেণীবদ্ধকরণ বা শ্রেণীবিন্যাসকরণ (Systematics)

বিন্যাসবিধি (Taxonomy) এবং শ্রেণীবদ্ধকরণ (Systematic) এই দুটি শব্দের ব্যবহার নিয়ে অনেক উদ্ভিদবিজ্ঞানী একমত পোষণ করেন না। Mason (1950)-এর মতানুসারে শ্রেণীবদ্ধকরণ (Systematics) হলো বিন্যাসবিধির চারটি বিষয় সম্বন্ধে জীবের তুলনামূলক পর্যালোচনা বোঝায়। উদ্ভিদবিজ্ঞানী Simpson (1961), Heywood (1967), Mayr (1969) এবং Ross (1974)-দের মতে বিন্যাসবিধি হলো শ্রেণীবদ্ধকরণের একটি অংশ। সেই অর্থে শ্রেণীবদ্ধকরণ হলো অনেক বেশী তথ্য সম্পন্ন, সমৃদ্ধিপূর্ণ ও পর্যালোচনা সম্পন্ন।

উভয়ক্ষেত্রেই চারটি মূল বিষয় এক হলেও বিন্যাসবিধির কাজ তুলনামূলকভাবে কম পরিসরের আর শ্রেণীবদ্ধকরণের কাজ অনেক বেশী পরিসরের ও অনেকবেশী সমৃদ্ধিপূর্ণ।

6.4 উদ্ভিদ বর্ণনা (Description of Plants)

পৃথিবীতে নানান দেশের নানান অঞ্চলে নানান রকমের উদ্ভিদের অবস্থিতি। তাদের গঠন, আকৃতি, আকার ভিন্ন ভিন্ন রকমের, তাদের অঙ্গও নানান আকৃতির। তাই বিচিত্রতা কম নয়। এইসব অঙ্গের গঠন, আকৃতি ইত্যাদি চারিত্রিক অবস্থাগুলি নির্দিষ্ট বিশেষণ শব্দের ব্যবহার যোগে বর্ণনা করা হয়। এককথায় উদ্ভিদের চারিত্রিক গঠনাকৃতির কথাগুলি হলো বর্ণনা।

সাধারণতভাবে উদ্ভিদের বহিরাঙ্গের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলির বর্ণনা করা হয়। পরবর্তী সময়ে আরও বেশী চারিত্রিক অবস্থার বর্ণনাগুলি নেওয়া হয়েছে এবং উৎকর্ষ শ্রেণীবিন্যাস করতে সাহায্য করেছে। চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি পরিমাণ ও পরিমাপগত উভয়ই হতে পারে। এগুলি বহিরাঙ্গের এবং অন্তর্গঠনেরও হতে পারে।

চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলির বর্ণনা উদ্ভিদ সনাক্তকরণে বা চিহ্নিতকরণে সাহায্য করে।

সপুষ্পক উদ্ভিদের ক্ষেত্রে চারিত্রিক বর্ণনা একটি নির্দিষ্ট নিয়মে করা হয়। এই বর্ণনার মিল দেখেই উদ্ভিদ সনাক্তকরণ সম্ভব হয়।

পূর্বে সংহিতার নামটি ছিল উদ্ভিদের নামকরণের আন্তর্জাতিক সংহিতা (International Code of Botanical Nomenclature, সংক্ষেপে ICBN)। এটি বর্তমানে হলো শৈবাল, ছত্রাক ও উদ্ভিদের নামকরণের আন্তর্জাতিক সংহিতা (International Code of Nomenclature for Algae, Fungi and Plants)। এই সংহিতার ধারা অনুসারে উদ্ভিদ জগতের স্তর বা ধাপগুলি নির্দিষ্ট।

উদ্ভিদ জগতের স্তর বা ধাপগুলির মধ্যে একক হলো প্রজাতি বা স্পিসিজ (Species)। Species-এর নাম দ্বিপদ যুক্ত আর অন্যান্য স্তর বা ধাপগুলির নাম এক পদ বিশিষ্ট। *Bauhin* ভ্রাতৃদ্বয় এই দ্বিপদ বিশিষ্ট নামের প্রবর্তক। পরবর্তীকালে Carolus Linnaeus তাঁর বিখ্যাত বই *Species Plantarum* (ed.1)-এর প্রকাশকাল 1753 খৃষ্টাব্দ (1st May) থেকে এই দ্বিপদ নাম সর্বজনগ্রাহ্য হিসেবে প্রয়োগ করেন। উদাহরণ স্বরূপ *Mangifera indica* L. নামটি হলো প্রজাতি বা *species*-এর নাম। প্রথম পদটি হলো গণ বা জাতির নাম, যার প্রথমবর্ণটি বড় অক্ষরের। দ্বিতীয় পদটি হলো প্রজাতির নামাংশ বা প্রজাতির পদাংশ। একত্রে দুইটি পদ মিলে প্রজাতির দ্বিপদ নাম। ইংরেজীতে প্রথমটি Generic name or Generic epithet আর দ্বিতীয়টি Specific epithet এবং এটি adjective বা বিশেষণ পদ। L. হলো Carolus Linnaeus-এর সংক্ষিপ্ত নাম যিনি প্রথম এই নামটি দেন।

Species-এর নামের উপরের স্তরে বা ধাপে সবই একপদবিশিষ্ট নাম। মূল বা প্রধান ধাপগুলি প্রতীকী গন (Type genus) বা জাতির নামের সহিত সংহিতার বিধান বা ধারা অনুসারে গঠিত হয়। যেমন *Magnolia* L. গনটির পরিবার Magnoliaceae, বর্গ Magnoliales, শ্রেণী Magnoliopida, বিভাগ Magnoliophyta ইত্যাদি।

6.5 উদ্ভিদ সনাক্তকরণ (Identification of Plants)

এটি হলো কোন একটি উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর নাম জানা। পূর্বে বর্ণিত কোন উদ্ভিদ বা উদ্ভিদ গোষ্ঠীর চরিত্রের সাদৃশ্য দ্বারা বর্তমানে অজানা উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর নাম জানা যায় বা নাম জানা সম্ভব হয়।

নির্ভরযোগ্য ও প্রাথমিক কোন পুস্তকে বা পত্রিকায় বর্ণনা অথবা কোন সংগ্রহশালায় পূর্বে সংগৃহীত উদ্ভিদ নমুনার চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি তুলনা করে বর্তমানে সংগৃহীত উদ্ভিদের চিহ্নিতকরণ পদ্ধতি হলো সনাক্তকরণ। সাধারণভাবে যে অঞ্চলের বা যে এলাকার উদ্ভিদ সেই অঞ্চল বা এলাকার উপর লিখিত পুস্তক বা বই এই চিহ্নিকরণের জন্য উপযোগী।

উদাহরণস্বরূপ পশ্চিমবঙ্গের সপুষ্পক উদ্ভিদ নমুনা সনাক্তকরণের জন্য 1903 খৃষ্টাব্দে প্রকাশিত David Prain রচিত *Bengal Plants* (2 vols.) উপযোগী। বর্তমানে Botanical Survey of India প্রকাশিত *Flora*

of West Bengal বইটির ৪টি খণ্ডও ব্যবহার করা যাবে। অবশ্য বইটির সবকটি খণ্ড এখনও প্রকাশিত হয়নি।

6.6 উদ্ভিদ নামকরণ (Naming of Plants or Nomenclature)

পৃথিবীর নানান দেশে তাদের নিজস্ব ভাষায় যোগাযোগের মাধ্যম হিসাবে প্রয়োজনের তাগিদে অনেক উদ্ভিদের নামকরণ করা হয়েছে। তাই নামকরণ যোগাযোগের একটি বড় মাধ্যম।

উদ্ভিদ বিদ্যায় বিজ্ঞানসম্মতভাবে উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর ল্যাটিন (Latin) ভাষায় নাম প্রয়োগ করাই হলো উদ্ভিদ নামকরণ। পৃথিবীতে নানান এলাকায়, অঞ্চলে বা দেশে উদ্ভিদের পরিসংখ্যানসহ বই প্রকাশিত হয়েছে। সেখান থেকে উদ্ভিদের নামগুলি পাওয়া যায়। যদি দেখা যায় যে পরবর্তীকালে সংগৃহীত উদ্ভিদটিকে প্রকাশিত বই-এর সাহায্য সনাক্তকরণ করা যাচ্ছে না অর্থাৎ এটি উদ্ভিদ জগতের নূতন একটি সংগৃহীত নমুনা তাহলে উদ্ভিদটির নামকরণের প্রয়োজন হয়। এইভাবে পৃথিবীর নানান দেশে নানান অঞ্চলে নানান প্রকারের নূতন নূতন উদ্ভিদ আবিষ্কৃত হচ্ছে এবং তাদের নামকরণও করা হচ্ছে।

উদ্ভিদ বা উদ্ভিদ গোষ্ঠীর নামকরণের জন্য বিশেষ ধারা বা বিধান মেনে চলতে হয়। এই বিধান বা ধারা সম্বলিত বইটিকে বলা হয় সংহিতা বা Code। বইটির সম্পূর্ণ নাম International Code of Nomenclature for Algae, Fungi and Plants, সংক্ষেপে ICN (শেবাল, ছত্রাক ও উদ্ভিদের নামকরণের আন্তর্জাতিক সংহিতা)।

সর্বশেষ সংহিতা (Shenzhen Code 2018) অনুসারে উদ্ভিদজগতের মধ্যে শ্রেণীবিন্যাসের প্রয়োজনে মোট 24টি স্তর বা ধাপ ব্যবহার করা যেতে পারে। অবশ্য প্রধান বা মূল স্তর বা ধাপগুলি উপর থেকে নীচের দিকে হলো ৭টি, যথা—Plant Kingdom (উদ্ভিদজগৎ), Division (বিভাগ) বা ফাইলাম (Phylum) পর্ব, Class (শ্রেণী), Order (বর্গ), Family (পরিবার), Genus (গন বা জাতি) এবং Species (প্রজাতি)। ধাপের সংখ্যা মোট 24টি। প্রতিটি ধাপকে একক (unit) বলে গণ্য করা হয়। তাই ধাপের একক হলো ট্যাক্সন (taxon)।

প্রজাতির (Species) নামের নীমের স্তর বা ধাপ Infraspecific taxa পাঁচটি। এই নামগুলির জন্য Species এর নামের পর পরবর্তী স্তর বা ধাপটির উল্লেখ করা থাকে। তারপরে নিম্নস্থ স্তরভুক্ত নামটি লেখা হয়। যথা : *Urena lobata* L. *subsp. sinuata* (L.) Borss. এখানে Subsp. (Subspecies বা উপপ্রজাতি) স্তরটি লিখে *sinuata* নামটি লেখা হয়েছে।

6.7 উদ্ভিদ শ্রেণীবিন্যাস (Classification of Plants)

শ্রেণীবিন্যাস হলো চারিত্রিক সাদৃশ্য বা মিল দেখে চিহ্নিত উদ্ভিদগুলি একত্রিক করা এবং চারিত্রিক বৈসাদৃশ্য বা গরমিল দেখে / সাদৃশ্য অনুসারে ধাপ বা স্তর হিসাবে একত্র অন্তর্ভুক্ত করা। তেমনিভাবে গণ বা জাতিগুলিকে একত্রিত করে গোত্র বা পরিবার, পরিবারগুলিকে বর্গ, বর্গগুলিকে শ্রেণী, শ্রেণীগুলিকে বিভাগে একত্রিত করা। এভাবে চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য অনুসারে পৃথকীকরণও করা হয়।

উদ্ভিদজগৎ বিশাল, নানান রকমের ও নানান চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন হয়। উদ্ভিদের অঙ্গ সমষ্টিও বিভিন্ন ধরনের। সব মিলিয়ে উদ্ভিদগুলির নানান চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য। এই বৈশিষ্ট্যগুলির উপর ভিত্তি করে প্রথম উদ্ভিদ শ্রেণীবিন্যাস করেন Theophrastus (370-285 খৃষ্ট পূর্বাব্দ)। Theophrastus-কে উদ্ভিদ বিদ্যার জনক (Father of Botany) নামে অভিহিত করা হয়।

প্রথমদিকে শ্রেণীবিন্যাসের জন্য চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলির সংখ্যা ও গুরুত্বগুলি যথাযথভাবে অনুধাবন করা হয়নি। পরবর্তী কালে চরিত্রগুলির সংখ্যা ও গুরুত্বগুলি বৃদ্ধি পেয়েছে। উদ্ভিদবিজ্ঞানীগণ তাদের নিজ নিজ পদ্ধতিগুলি প্রকাশ করেন ও মতামত ব্যক্ত করেন।

বর্তমান সময়কাল পর্যন্ত যত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি প্রকাশিত হয়েছে সেগুলিকে মোটামুটি ৩টি ভাগে পৃথক করা যায়। যথা : ১) কৃত্রিম শ্রেণীবিন্যাস, ২) স্বাভাবিক বা প্রাকৃতিক শ্রেণীবিন্যাস এবং ৩) জাতিজনিত শ্রেণীবিন্যাস।

6.7.1 কৃত্রিম শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি (Artificial System of Classification)

একটি বা দুটি অথবা কেবলমাত্র অল্পসংখ্যক বাহ্যিক চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলির উপর ভিত্তি করে যে শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি গঠন করা হয় তাকে কৃত্রিম শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি বলে।

উদ্ভিদবিদ্যার জনক Theophrastus (370 to 285 B.C.)-এর সময় থেকে উদ্ভিদের শ্রেণীবিন্যাস শুরু। Carolus Linnaeus (1707-1778)-এর সময়কাল অবধি এই কৃত্রিম শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি প্রকাশিত হয়। এর মধ্যবর্তীসময়ে এই কৃত্রিম শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি আরও অনেকে প্রকাশ করেন। যেমন Pliny, Dioscorides, Caesalpino, G. (C.) Bauhin, John Roy, Tournefort নামক উদ্ভিদবিজ্ঞানীগণ। এইসব প্রকাশিত কৃত্রিম শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিগুলির মধ্যে Carolus Linnaeus-এর শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটি অন্যতম বলে স্বীকৃতি লাভ করে। Linnaeus হলেন বিন্যাসবিধির জনক (Father of Taxonomy)।

6.7.2 স্বাভাবিক বা প্রাকৃতিক শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি (Natural System of Classification)

যে শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি বহিঃঅঙ্গের গঠন, আকৃতি ইত্যাদি অনেকগুলি চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলির উপর ভিত্তি করে গঠন করা হয় তাকে স্বাভাবিক বা প্রাকৃতিক শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি বলা হয়। এই শ্রেণীবিন্যাসে সামগ্রিকভাবে স্বাভাবিক সম্পর্কের লক্ষণগুলিকে বা চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলিকে বিবেচনা করা হয়।

Michel Adanson (1727-1806)-এর সময়কাল থেকে এই শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতির শুরু। পরবর্তীকালে আরও অনেক উদ্ভিদবিজ্ঞানী যেমন Lamarck, de Jussieu, de Candolle, Brown, Bentham and Hooker এই শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি প্রকাশ করেন। এইসব প্রস্তাবিত পদ্ধতিগুলির মধ্যে Bentham এবং Hooker-এর প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটি অধিক সমর্থন লাভ করে এবং অন্যতম হিসাবে গৃহীত হয়।

6.7.3 জাতিজনিগত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি (Phylogenetic System of Classification)

যে শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিতে অনেক চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যসহ, বৈশিষ্ট্যগুলির পারস্পরিক সম্পর্ক, জাতিজনি, উৎপত্তি এবং অভিব্যক্তি সূচক প্রস্তাবনাসহ শ্রেণীবিন্যাস রচিত হয় তাকে জাতিজনিগত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি বলা হয়। এই শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি ক্রমে ক্রমে অনেক উন্নত মানের হয় এবং প্রকৃত উৎকৃষ্ট মান লাভ করতে থাকে।

এই শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিতে শুধু বহিঃঅঙ্গের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য নয় উদ্ভিদবিদ্যার আরো অনেক শাখালব্ধ বৈশিষ্ট্যগুলিও বিবেচনা করা হয়। সকল চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের পারস্পরিক সম্পর্ক ও অভিব্যক্তিমূলক আলোচনাও স্থান পায়। উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর উদ্ভব সম্বন্ধেও মতামত উল্লেখ করা হয়।

উদ্ভিদবিজ্ঞানী Eichler (1839-1887)-এর সময়কাল থেকে এই পদ্ধতির শ্রেণীবিন্যাস প্রকাশিত হতে থাকে। পরবর্তীকালে Engler and Prantl, Bessey, Hallier, Wettstein, Hutchinson ও Benson প্রভৃতি বিজ্ঞানীগণ এই পদ্ধতি প্রকাশ করতে থাকেন। বর্তমানে এই পদ্ধতির শ্রেণীবিন্যাসই বেশী গ্রহণযোগ্য হয়েছে এবং Cronquist, Takhtajan, Soo, Dahlgren এবং Thorne ইত্যাদি বিজ্ঞানীগণ আরও উৎকৃষ্ট শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতির প্রকাশনা করেছেন। Takhtajan, Cronquist, এবং Thorne-এর পদ্ধতিগুলি অনেক বেশী প্রসিদ্ধি লাভ করেছে।

6.8 সারাংশ

এই এককটি পাঠ করবার পর বিন্যাসবিধি ও শ্রেণীবদ্ধকরণ সম্বন্ধে ধারণা পাওয়া গেল। উদ্ভিদ বিন্যাসবিধির কাজগুলি যেমন উদ্ভিদের বর্ণনা, সনাক্তকরণ বা চিহ্নিতকরণ, নামকরণ ও শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিগুলি সম্বন্ধে ধারণা করা গেল। শ্রেণীবিন্যাসগুলির প্রকারভেদ অনুসারে তিন রকমের তাও জানা গেল। বিভিন্ন শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিগুলির প্রকাশকারী বিজ্ঞানীগণের নামও জানা গেল।

অনুশীলনী

উপরের সমস্ত অংশগুলি পাঠ করবার পর নীচের প্রশ্নগুলির যথাযথ উত্তর দেওয়া যাবে।

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- জীববিজ্ঞানের যে শাখাটিতে বর্ণনা, সনাক্তকরণ, নামকরণ ও শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি আলোচিত হয় তাকে _____ বলে।
- দ্বিপদ নামকরণের পদ্ধতি যিনি প্রথম প্রস্তাব করেন তাঁর নাম _____।
- দ্বিপদ নামের প্রথমটি _____ এবং দ্বিতীয়টি _____ হিসেবে গণ্য করা হয়।

2. বাক্য যথাযথ / সঠিক শব্দ দিয়ে সমাপ্ত করুন :

- ট্যাক্সোনমি (Taxonomy) কথাটি এসেছে গ্রীক শব্দ _____ এবং _____ থেকে।
- জীববিজ্ঞানের যে শাখাটিতে _____ , _____ , _____ ও _____ পদ্ধতি আলোচনা করা হয় তাহাকে ট্যাক্সনমী বলে।
- শ্রেণীবিন্যাসগুলি মোট _____ রকমে ভাগ করা যায় এবং সেগুলি হলো _____ , _____ ও _____ পদ্ধতি।
- উদ্ভিদ নামকরণের বিধান বা ধারা সম্বলিত বর্তমান বা শেষ সংহিতাটির নাম _____ 2018.

3. সঠিক উত্তরটিতে দাগ (✓) দিন :

- ট্যাক্সোনমি কথাটি ইংরেজি / গ্রীক / জার্মান শব্দ থেকে এসেছে।
- কেরোলাস লিনিয়াসের স্পিসিজ প্ল্যাটারাম বইটির প্রকাশকাল 1753 / 1756 / 1759.
- প্রকারভেদ অনুসারে শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি তিন / চার / পাঁচ রকমের।
- উদ্ভিদের প্রজাতির দ্বিপদ নামকরণের প্রথম পদ হলো পরিবার / গণ / প্রজাতি।
- শ্রেণীবিন্যাসের একক হলো ট্যাক্সন / গন / পরিবার।
- বেহুঁম ও হুকার প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটি হলো কৃত্রিম / স্বাভাবিক / জাতিজনিত।
- Theophrastusকে Botany / Taxonomy / Classification-এর জনক বলা হয়।
- জন হাচিনসনের প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটি কৃত্রিম / স্বাভাবিক / জাতিজনিত শ্রেণীবিন্যাস।

6.9 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

- ট্যাক্সোনমি (Taxonomy) কথাটির অর্থ বুঝিয়ে বলুন।
- উদ্ভিদ সনাক্তকরণ কিভাবে করা হয় তা বলুন।
- উদ্ভিদের প্রজাতির দ্বিপদ নামকরণ পদ্ধতি সম্বন্ধে সংক্ষিপ্ত আলোচনা করুন।
- শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি কয় প্রকার এবং কি কি তা বলুন।

6.10 উত্তরমালা

অনুশীলনী

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :
 - a) বিন্যাসবিধি (Taxonomy),
 - b) Bauhin ভ্রাতৃদ্বয়,
 - c) গণ বা জাতি (Genus) ও Specific epithet
2. বাক্য যথাযথ / সঠিক শব্দ দিয়ে সমাপ্ত করুন :
 - a) *Taxis* এবং *nomous*
 - b) বর্ণন, সনাক্তকরণ, নামকরণ ও শ্রেণীবিন্যাস
 - c) তিন, কৃত্রিম, স্বাভাবিক ও জাতিজনিত
 - d) সেনজেন সংহিতা (Shenzhen Code 2018)
3. সঠিক উত্তরটিতে দাগ (✓) দিন :
 - a) গ্রীক,
 - b) 1753,
 - c) তিন,
 - d) গণ বা জাতি,
 - e) ট্যাক্সন (Taxon),
 - f) স্বাভাবিক,
 - g) Botany (উদ্ভিদবিদ্যা),
 - h) জাতিজনিত

সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

1. উত্তরটি 6.2 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
2. উত্তরটি 6.5 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
3. উত্তরটি 6.6 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
4. উত্তরগুলি 6.7 অংশে এবং 6.7.1 থেকে 6.7.3. অংশগুলিতে আলোচনা করা হয়েছে।

একক 7 □ নামকরণ পদ্ধতি; শৈবাল, ছত্রাক ও উদ্ভিদের নামকরণের আন্তর্জাতিক সংহিতা (**International Code of Nomenclature for Algae, Fungi and Plants**) এবং উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর নামকরণের কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়

গঠন

7.0 উদ্দেশ্য

7.1 প্রস্তাবনা

7.2 উদ্ভিদের নামকরণ পদ্ধতি (**Naming of Plants or Application of Names to the Plants**)

7.3 নামকরণ পদ্ধতির সংক্ষিপ্ত ইতিহাস (**Brief History of Naming**)

7.3.1. শৈবাল, ছত্রাক ও উদ্ভিদের নামকরণের আন্তর্জাতিক সংহিতা (**International Code of Nomenclature for Algae, Fungi and Plants**)

7.3.2 সেনজেন সংহিতা 2018 (**Shenzhen Code 2018**)-এর সূচীপত্র (**Contents**)

7.4 সংহিতায় প্রকাশিত উদ্ভিদের নামকরণের কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় (**Some Important Aspects of Nomenclature Published in the Code**)

7.4.1. সংহিতার নীতিমালা (**Principles of the Code**)

7.4.2 সংহিতার ধারাগুলি বা বিধানগুলি (**Rules of the Code**)

7.4.3. Taxa সম্বন্ধে ধারণা ও taxa -এর স্তর বা ধাপ (**Rank of Taxa**)

7.4.4 প্রতীক ও প্রতীকীকরণ (**Type and Typification**)

7.4.5 অগ্রাধিকারের নীতি অথবা নামের অগ্রাধিকার (**Principle of Priority or Priority of Names**)

7.4.6 উদ্ভিদের শ্রেণীবিন্যাসস্থিত ধাপগুলির বা স্তরগুলির নাম (**Names of Taxa According to Their Ranks**)

7.4.7 একক নামের কার্যকরী বা ফলপ্রসূ প্রকাশন (Effective Publication of the Name of a Taxon)

7.4.8 একক নামের বৈধ প্রকাশন (Valid Publication of a Name of a Taxon)

7.4.9 প্রাধিকারিক (Authority) বা প্রাধিকারিকের নাম সংযুক্তি (Author Citation)

অনুশীলনী

7.5 সারাংশ

7.6 সর্বশেষ প্রস্তাবনী

7.7 উত্তরমালা

7.0 উদ্দেশ্য

এই নামকরণের এককটি বিষয় পাঠ করার পর আপনি জানতে পারবেন :

- নামকরণ কি এবং কেন?
- আন্তর্জাতিক উদ্ভিদ নামকরণ সংহিতা,
- নামকরণের পদ্ধতি
- সংহিতার কিছু গুরুত্বপূর্ণ বিষয় যেমন প্রতীক (Type), অগ্রাধিকারের নীতি (Principle of Priority), ফলপ্রসূ (Effective) ও বৈধ (Valid) প্রকাশনা (Publication) ইত্যাদি।

7.1 প্রস্তাবনা

উদ্ভিদজগৎ নানান বৈচিত্র্যপূর্ণ গাছগুলির সমষ্টি। যেমন অপুষ্পক উদ্ভিদের দলে আছে শৈবাল, ছত্রাক, মস, ফার্ন জাতীয় উদ্ভিদ, তেমনি সপুষ্পক উদ্ভিদ রয়েছে ব্যক্তবীজী বা নগ্নবীজী সাইকাস, পাইনাস ইত্যাদি এবং গুপ্তবীজী বা আবৃতবীজী দ্বিবীজপত্রী আম, জাম, কাঠাল এবং একবীজপত্রী ধান, গম, নারিকেল ইত্যাদি।

প্রত্যেক উদ্ভিদগোষ্ঠীর আবার শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থানও আছে। শ্রেণীবিন্যাসসত্ত্বে আবার অনেকরকম স্তর বা ধাপের নাম। সবক্ষেত্রেই উদ্ভিদ প্রজাতিকে (Species) মৌলিক একক (basic unit) হিসাবে গণ্য করা হয় এবং এই প্রজাতির নাম হ'ল দ্বিপদ বিশিষ্ট।

উদ্ভিদের নামকরণ নানান দেশে নানান দেশজ বা আঞ্চলিক অথবা মাতৃভাষায় প্রচলিত। কারণ প্রয়োজনীয় উদ্ভিদ চিহ্নিতকরণের জন্য নামকরণ হল প্রধান মাধ্যম। কিন্তু আন্তর্জাতিক স্তরে উদ্ভিদ নামকরণ নির্দিষ্ট নীতি ও বিধান বা ধারাভিত্তিক। নামকরণ ব্যবস্থাপনার মূল আন্তর্জাতিক সংস্থাটি হলো International Association

of Plant Taxonomy (উদ্ভিদবিন্যাসবিধির আন্তর্জাতিক সংস্থা) সংক্ষেপে IAPT এবং এদেরই পরিচালনায় উদ্ভিদের নামকরণের আন্তর্জাতিক সংহিতার ব্যবস্থা। সংহিতা নীতিমালা ও বিধান বা ধারা সম্বলিত এবং এই নীতিমালাগুলি ও ধারাগুলির বা বিধানগুলির নিয়মানুসারে উদ্ভিদ বা উদ্ভিদ গোষ্ঠীর নামকরণ করা হয়।

উদ্ভিদের নাম ল্যাটিন ভাষায় করা হয় এং ইহা আন্তর্জাতিকভাবে স্বীকৃত। সংহিতার উদ্দেশ্য নামকরণকে স্থিতিশীল, অভিন্ন ও আন্তর্জাতিক স্তরে গ্রহণযোগ্য করা।

7.2 উদ্ভিদ নামকরণ পদ্ধতি (Naming of Plants or Application of Names to the Plants)

উদ্ভিদের নামকরণ উদ্ভিদ চিহ্নিতকরণের প্রাথমিক ও গুরুত্বপূর্ণ ব্যবস্থা। প্রয়োজনীয় উদ্ভিদ চিহ্নিতকরণ ও নামকরণ না হলে যোগাযোগও করা যায় না। বিভিন্ন দেশে বিভিন্ন সময়ে বিভিন্ন ভাষায় উদ্ভিদের নামকরণ প্রয়োজনের তাগিদে ও যোগাযোগের মাধ্যম হিসাবে গৃহীত হয়েছে। তবে এইসব নামগুলি দেশের মধ্যে অথবা একই ভাষাভাষী গোষ্ঠীর মধ্যে সীমাবদ্ধ। তাই আন্তর্জাতিক স্তরে কেবলমাত্র একটি ভাষায় উদ্ভিদের নামকরণের ব্যবস্থা গৃহীত হয়েছে।

উদ্ভিদের বিন্যাসবিধি (Plant taxonomy) সংস্থাটির নাম International Association of Plant Taxonomy (উদ্ভিদ বিন্যাসবিধি আন্তর্জাতিক সংস্থা)। এই সংস্থাটির পরিচালনায় বর্তমানে সাধারণত প্রতি 5 বছর অন্তর একটি International Botanical Congress (আন্তর্জাতিক উদ্ভিদবিদ্যা অধিবেশন) কোন একটি দেশের কোন একটি স্থানে অনুষ্ঠিত হয় এবং এই অধিবেশনের সর্বজন স্বীকৃত সিদ্ধান্তগুলি সমকালীন সংহিতা হিসাবে প্রকাশিত হয়। এই Code বা সংহিতার নাম বর্তমানে শৈবাল ছত্রাক ও উদ্ভিদের আন্তর্জাতিক নামকরণ সংহিতা (International Code of Nomenclature for Algae, Fungi and Plants, সংক্ষেপে ICN। ইহার পূর্বনাম International Code of Botanical Nomenclature, সংক্ষেপে ICBN (উদ্ভিদের নামকরণের আন্তর্জাতিক সংহিতা)। এই সংহিতার নীতিমালা ও বিধান বা ধারাগুলির যথাযথ প্রয়োগ করে উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর নামকরণ করা হয়।

উদ্ভিদের নামকরণ ল্যাটিন ভাষায় করা হয়। এটি হল আন্তর্জাতিক স্তরে একটি স্থায়ী, স্থিতিশীল ও সর্বজনগ্রাহ্য ব্যবস্থা।

উদ্ভিদের শ্রেণীবিন্যাস অনুসারে বিভিন্ন স্তর বা ধাপ বর্তমান। যেমন উদ্ভিদ জগৎ (Plant Kingdom) বিভাগ (Division), শ্রেণী (Class), বর্গ (Order), পরিবার (Family), গণ বা জাতি (Genus) এবং প্রজাতি (Species) ইত্যাদি। তাই এইসব ধাপ বা স্তরেরও নামকরণ করা হয়। এইসব নামকরণের জন্য ধারা ও বিধানগুলির নিয়মগুলি প্রয়োগ করা হয়।

উদ্ভিদের নামকরণ ব্যবস্থা প্রাচীন। পূর্বে বহু নাম ব্যবহৃত হয়েছে। বর্তমানে সংহিতার প্রয়োগে সমস্ত পুরাতন নামগুলিরও একটি স্থিতিশীল, অভিন্ন ব্যবস্থাও গৃহীত হয়েছে।

পূর্বে বিভিন্ন উদ্ভিদবিজ্ঞানীগণ উদ্ভিদের নামকরণের ক্ষেত্রে একই ধারা বা নিয়ম মেনে নামকরণ করেননি। তবে সাধারণভাবে উদ্ভিদের মৌলিক একক হিসাবে প্রজাতিকে স্বীকৃতি দিয়েছেন। তার উপরের স্তর গণ বা জাতি। জাতির উপরের স্তর পরিবার। এরূপে বর্গ, শ্রেণী, বিভাগ ইত্যাদি মিলিয়েই উদ্ভিদজগৎ বা Plant Kingdom.

নামকরণের ক্ষেত্রে প্রজাতির জন্য একদা বহু পদের বা পদাংশের ব্যবহার ছিল। পরে দ্বিপদ নামকরণের প্রথম ব্যবহার শুরু হয় Bahuin ভ্রাতৃদ্বয়ের সময় থেকে। Linnaeus-এর সময় থেকে তাঁর রচিত বই Species Plantarum (ed.1) সেটি 1753 খৃষ্টাব্দে প্রকাশিত হয় এবং এই বইতে ব্যবহৃত প্রজাতির দ্বিপদ নামকরণ সর্বজনগ্রাহ্য হয়। অবশ্য অন্যান্য স্তরে একপদ নামকরণ ব্যবহৃত হয়। দ্বিপদ নামকরণের উদাহরণস্বরূপ বলা যায়—*Mangifera indica* L. ল্যাটিনে ব্যবহৃত নাম, *Mangifera* হলো generic name বা গণের নাম অথবা জাতির নাম। এটির প্রথম বর্ণটি বড় হরফে (Capital) লেখা হয়। দ্বিতীয়টি প্রজাতির পদাংশ বা specific epithet, সম্পূর্ণভাবে small বা ছোট হরফের বর্ণে লেখা হয়। দুটি পদ মিলিয়েই প্রজাতিটির তাই দ্বিপদ নাম।

দ্বিতীয় পদাংশটি প্রথমটির গুণ বিশেষ বা adjective, অর্থাৎ গুণ বা অবস্থা বোঝায়। এখানে *indica*-র অর্থ ভারতে জাত *Mangifera* (Mango) গাছটির কথা বলা হয়েছে।

‘L.’ সংক্ষিপ্ত আকারে লিখিত Carolus Linnaeus এর নাম। যিনি এই উদ্ভিদটির প্রথম নামকরণ করেছেন, একে প্রাধিকারিকের নাম সংযুক্তি বা author citation বলা হয়।

7.3 নামকরণ পদ্ধতির সংক্ষিপ্ত ইতিহাস (Brief History of Naming)

উদ্ভিদের নামকরণের জন্য পূর্বে কোনরকমের নিয়মকানুন বা বিধিঅনুসরণ করা হতো না। উদ্ভিদবিজ্ঞানীগণ স্বস্বভাষায় উদ্ভিদের নামকরণ করতেন। একটি ব্যাপারে সমতা ছিল যে নামকরণগুলি কতগুলি শব্দ মিলিয়ে চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ করা হতো এবং তার দ্বারা উদ্ভিদটি চিহ্নিত করা যেত। তাই এইসব নাম ছিল অনেক পদের। সমষ্টি বা পলিনমিয়াল (Polynomial)। উদাহরণ স্বরূপ বলা যায় *Salix pumila angustifolia altira* নামটি Clusius তার বইতে 1583 খৃষ্টাব্দে একটি উদ্ভিদের নাম হিসাবে দিয়েছেন ও ব্যবহার করেছেন।

পরবর্তী সময়ে Gasper (Casper) Bauhin (1560-1624) এবং Jean Bauhin (1541-1624) ভ্রাতৃদ্বয় উদ্ভিদ প্রজাতির দ্বিপদ নামকরণ প্রবর্তন করেন। Linnaeus-এর সময় থেকে এই প্রজাতির দ্বিপদে নামকরণ গ্রহণযোগ্য করা হয়।

Linnaeus তার Fundamenta Botanica (1736), Critica Botanica (1737) এবং Philosophica Botanica (1751) বইগুলিতে নামকরণ বিষয়ে কিছু সুনির্দিষ্ট ব্যবস্থা ও ব্যবহার বিধি পালন করেছেন। এই

ব্যবহারবিধিগুলিকে aphorisms বলা হয়। Aphorismsগুলি 58 রকমের বিধান বা ধারা সম্বলিত। Augustin Pyramies de Candolle (1778-1841) তার *Theoric elementaire de la botanique* (1813) বইতে Linnaeus-এর 58টি aphorisms-এর উপর ভিত্তি করে নামকরণের বিধান প্রবর্তন করেন। Steudel তার *Nomenclator Botanique* (1821) বইতে তৎকালীন সময়ে প্রকাশিত সমস্ত সপুষ্পক উদ্ভিদের প্রজাতির নামগুলি ও তাদের ওরফে নাম বা synonymগুলি প্রকাশ করেন।

এরপর প্রথম Alphonse de Candolle আয়োজিত উদ্ভিদ নামকরণ অধিবেশন Paris শহরে 1867 খৃষ্টাব্দে অনুষ্ঠিত হয়। এর ওপর ভিত্তি করে প্যারিস সংহিতা (Paris Code) 1867 খৃষ্টাব্দে প্রকাশিত হয়। এখানে গুরুত্বপূর্ণ সিদ্ধান্তগুলির মধ্যে মুখ্য হলো 1753 খৃষ্টাব্দে প্রকাশিত Linnaeus-এর *Species Plantarum*-এর প্রকাশকাল উদ্ভিদ নামকরণের শুরু বা সূত্রপাত রূপে গণ্য করা। Paris Code 1867কে তাই প্রথম সংহিতা অর্থাৎ প্রথম প্রকাশিত উদ্ভিদ নামকরণের আন্তর্জাতিক সংহিতা (First International Code of Botanical Nomenclature) বলা হয়। দ্বিতীয়টি হলো 1892এর Rochester Code। এই সংহিতাতে নামকরণের প্রতীকী নমুনার (Type specimen) উপর গুরুত্ব আরোপ করা হয়। তৃতীয় হ'ল Vienna Code 1906। বিগত আন্তর্জাতিক উদ্ভিদবিদ্যা অধিবেশন Melbourne শহরে 2011তে অনুষ্ঠিত হয় এবং এই সংহিতার নাম International Code of Botanical Nomenclature (ICBN)-এর পরিবর্তে International Code of Nomenclature for Algae, Fungi and Plants, সংক্ষেপে ICN হিসাবে গৃহীত হয়েছে। অধিবেশনে 2011তে হওয়ার পর সর্বসম্মতভাবে গৃহীত ও অনুমোদিত সিদ্ধান্তগুলি Melbourne Code 2012 (01.01.2012) তে প্রকাশিত হয়। 19তম আন্তর্জাতিক উদ্ভিদবিদ্যা অধিবেশন (International Botanical Congress সংক্ষেপে IBC) চীনে Shenzhen শহরে 2017 খৃষ্টাব্দে জুলাইয়ের ২৩ থেকে ২৯ তারিখ পর্যন্ত অনুষ্ঠিত হয়েছে এবং Shenzhen Code 2018 খৃষ্টাব্দে উদ্ভিদবিজ্ঞানী Nicholas J. Turland এবং অন্যান্য উদ্ভিদ বিজ্ঞানী দ্বারা সম্পাদিত হয়ে *Regnum Vegetabile*-এর 159 নং খণ্ডে June মাসে প্রকাশিত হয়েছে। পরবর্তী 20তম (XXth) IBC Brazil-এর Rio de Janeiro শহরে July মাসে 2023 খৃষ্টাব্দে অনুষ্ঠিত হবে।

বর্তমানে International Botanical Congress সাধারণত প্রতি 5 বছর অন্তর কোন একটি দেশের কোন স্থানে বা শহরে অনুষ্ঠিত হয় এবং পরবর্তীকালে অধিবেশনের গৃহীত সিদ্ধান্তগুলি সংহিতা হিসাবে প্রকাশ করা হয়। যেখানে অধিবেশন হয় সেই নামটি সংহিতা বা Code-এর পূর্বে লেখা হয় আর প্রকাশকালের তারিখ সংহিতা (Code) শব্দের পর বসে।

7.3.1 শৈবাল, ছত্রাক ও উদ্ভিদের নামকরণের আন্তর্জাতিক সংহিতা (International Code of Nomenclature for Algae, Fungi and Plants)

উদ্ভিদ বিন্যাসবিধির আন্তর্জাতিক সংস্থার (International Association of Plant Taxonomy সংক্ষেপে

IAPT) তত্ত্বাবধানে 19তম আন্তর্জাতিক উদ্ভিদবিদ্যা অধিবেশন (19th International Botanical Congress) চীনের Shenzhen শহরে বিগত 2017 খৃষ্টাব্দে (July 23 to 29 সময়কাল) অনুষ্ঠিত হয়। এই অধিবেশনে বিষয়গুলির সংহিতা (Code) হিসাবে আন্তর্জাতিক সংহিতা (International Code of Nomenclature for Algae, Fungi and Plants, সংক্ষেপে ICN) প্রকাশিত হয়েছে। এই সংহিতার নাম Shenzhen Code 2018। সংহিতাটি ব্রিটিশ ইংরেজী ভাষায় লেখা। এছাড়াও আরও পাঁচটি ভাষায় লিখিত অবস্থায়ও পাওয়া যায়। সংহিতাটি Regnum Vegetabile নামক পত্রিকার 159নং খণ্ডে 16.06.2018 তারিখে প্রকাশিত হয়। বিজ্ঞানী Nicholas J. Turland হলেন Editor-in-Chief।

7.3.2 সেনজেন সংহিতা 2018 (Shenzhen Code 2018)-এর সূচীপত্র (Contents)

ইংরেজি 2018 খৃষ্টাব্দে প্রকাশিত সেনজেন সংহিতাটির সূচীপত্রগুলি হলো :

মুখবন্ধ (Preface)

ধারা বা বিধানগুলির, টীকাগুলির এবং সম্মতিগুলির ক্রমিক সংখ্যার নূতন বিন্যাস তালিকা (Key to the re-numbering of Articles, Notes and Recommendations)

সংহিতার গুরুত্বপূর্ণ তারিখসমূহ (Important Dates of the Code)

প্রিভেম্বল (Preamble)

বিভাগ I (Division I) : নীতিমালা I-VI (Principles I-VI)

বিভাগ II (Division II) : নিয়মাবলী এবং উদাহরণসহযোগে সম্মতি (Rules and Recommendations with Examples)

ধারা বা বিধান 1-62 (Articles 1-62)

অধ্যায় I : একক ও তাদের ধাপ বা স্তর

(Chapter I) : (Taxa and their ranks)

ধারা বা বিধান 1-5 (Articles 1-5)

অধ্যায় II : অবস্থা, প্রতীকীকরণ এবং নামের অগ্রাধিকার

(Chapter II) : (Status, Typification and Priority of names)

খণ্ড 1-4 (Section 1-4) : ধারা বা বিধান 6-15 (Articles 6-15)

অধ্যায় III : ধাপ বা স্তরগুলির অবস্থা অনুসারে এককের নামকরণ

(Chapter III) : Nomenclature of taxa according to their ranks)

খণ্ড 1-6 (Section 1-6) : ধারা বা বিধান 16-28 (Articles 16-28)

অধ্যায় IV : কার্যকরী বা ফলপ্রসূ প্রকাশন

(Chapter IV) : (Effective Publication)

খণ্ড 1-2 (Section 1-2) : ধারা বা বিধান 29-31 (Articles 29-31)

অধ্যায় V (Chapter V)	: বৈধ প্রকাশন, (Valid Publication)
খণ্ড 1-4 (Section 1-4)	: ধারা বা বিধান 32-45 (Articles 32-45)
অধ্যায় VI (Chapter VI)	: আধিকারিক বা লেখকের নাম উল্লেখ (Author Citations)
খণ্ড 1-2 (Section 1-2)	: ধারা বা বিধান 46-50 (Articles 46-50)
অধ্যায় VII (Chapter VII)	: নাম বাতিল (Rejection of names)
	: ধারা বা বিধান 51-59 (Articles 51-59)
অধ্যায় VIII (Chapter VIII)	: নামের বানানের ত্রুটি এবং নামের লিঙ্গ (Orthography and Gender of names)
খণ্ড 1-2 (Section 1-2)	: ধারা বা বিধান 60-62 (Articles 60-62)
অধ্যায় এফ (F) (Chapter F)	: ছত্রাক হিসাবে গণ্য জীবানুগুলির নাম (Names of organisms treated as Fungi)
খণ্ড 1-5 (Section 1-5)	: ধারা বা বিধান F.1-F.9 (Articles F.1-F.9)
অধ্যায় এইচ (H) (Chapter H)	: সংকর উদ্ভিদের নামকরণ, (Name of Hybrids)
	: ধারা বা বিধান H.1 - H.12 (Articles H.1 - H.12)
বিভাগ III (Division III)	: সংহিতা পরিচর্যার নিয়মাবলী (Provisions for the Governance of the Code)
পরিশিষ্ট-I-VII (Appendix-I)	: বিভিন্ন নামের সংরক্ষণ ও বাতিলের তালিকা (Lists of names for conservation and rejection)
(Appendix-II)	}
(Appendix-III)	
(Appendix-IV)	
(Appendix-V)	
(Appendix-VI)	
(Appendix-VII)	
(Appendix-VIII)	

বিষয়সূচী (সংহিতায় ব্যবহৃত কথাগুলির সংজ্ঞা)

Glossary (Definitions of Terms used in this Code)

বিজ্ঞানসম্মত নামের সূচক (Index of Scientific Names)

7.4 সংহিতায় প্রকাশিত উদ্ভিদের নামকরণের কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় (Some Important Aspects of Nomenclature Published in the Code)

উদ্ভিদের নামকরণের বিষয়ে সংহিতায় মোট ৬টি নীতিমালা ও ৬২টি বিধান বা ধারা উল্লেখিত হয়েছে। নীতিমালা গুলির উপর ভিত্তি করে বিধানগুলি লেখা। বিধানগুলির মুখ্য বিষয়গুলি অধ্যায় ও অধ্যায়ের মধ্যে খণ্ডে বর্ণিত।

সংহিতার অন্তর্গত বিষয়গুলির মধ্যে নীতিমালা এবং বিধানগুলি গুরুত্বপূর্ণ। এখানে নীতিমালাগুলি ও বিধানগুলির একক, স্তর বা ধাপ, প্রতীক ও প্রতীককরণ, অগ্রাধিকারের নীতি, কার্যকরী বা ফলপ্রসূ এবং বৈধ প্রকাশনগুলি আলোচনা করা হলো।

7.4.1 সংহিতার নীতিমালা (Principles of the Code)

সংহিতায় বিভাগ I-এর অন্তর্ভুক্ত এই নীতিমালাগুলি (Principles) মোট ৬টি। এই নীতিমালাগুলির উপর ভিত্তি করে পরবর্তী বিভাগ IIতে বিধানগুলি বর্ণিত আছে। বিধানগুলি উদাহরণ সহযোগে, সম্মত মতামতের ভিত্তিতে তৈরী (Rules framed out on the basis of recommendations with examples)

নীতিমালা (Principles)

- I. শৈবাল, ছত্রাক ও উদ্ভিদের নামকরণ পদ্ধতি প্রাণীর নামকরণ ও ব্যাকটেরিয়ার নামকরণপদ্ধতি হইতে স্বাধীন (The nomenclature of algae, fungi and plants is independent of Zoological and Bacteriological nomenclature). বিগত সময়ে মূল মতানুসারে বিন্যাসবিধিবদ্ধ গোষ্ঠীর সনাক্তকরণ ও নামকরণ যাহাই হোক না কেন বর্তমানে চিহ্নিত ও সনাক্তকরণের ভিত্তিতে শৈবাল, ছত্রাক ও উদ্ভিদ বিন্যাসবিধিবদ্ধ গোষ্ঠীর হিসাবে এই সংহিতার বিধানগুলি সমভাবে নামকরণের জন্য প্রযোজ্য। (This code applies equally to names of taxonomic groups treated as algae, fungi, plants whether or not these groups were originally so treated).
- II. নামকরণের প্রতীক নমুনার উপর ভিত্তি করে বিন্যাসবিধিবদ্ধ গোষ্ঠীর নাম প্রযোজ্য (The application of names of taxonomic groups is determined by means of nomenclatural types.)
- III. বিন্যাসবিধিবদ্ধ গোষ্ঠীর নাম প্রকাশনার অগ্রাধিকারের ভিত্তিতে গ্রাহ্য বা কার্যকরী। (The nomenclature of taxonomic group is based upon priority of publication).
- IV. ধারামতে বা বিধানানুসারে ব্যতিক্রম হিসাবে বিশেষভাবে চিহ্নিত কয়েকটি ক্ষেত্র ব্যতীত প্রতিটি বিন্যাসবিধিবদ্ধ গোষ্ঠী একটি সুনির্দিষ্ট বর্ণনার, অবস্থানের ও স্তরের বা ধাপের ভিত্তিতে সর্বপ্রথমে দেওয়া ও প্রকাশিত হওয়া কেবলমাত্র একটি সঠিক নামের অধিকারী হবে। (Each taxonomic group with a particular circumscription, position and ranks can bear only one correct

name, the earliest that is in accordance with the rules, except in specified cases).

V. বিন্যাসবিধি গোষ্ঠীর বিজ্ঞানসম্মত নাম সর্বদাই ল্যাটিন ও ল্যাটিন উদ্ভূত ভাষায় হবে। (Scientific name of taxonomic groups are treated as Latin regardless of their derivation).

VI. প্রস্তাবনা ও প্রকাশনার অস্পষ্টতা ব্যতীত নামকরণের বিধানগুলি বা ধারাগুলি সর্বশেষ সংহিতার প্রকাশনার সময়ের (তারিখের) পর থেকে তাৎক্ষণিক প্রযোজ্য বলে বিবেচিত হবে। (The rules nomenclature are retroactive unless expressly limited).

এখানে যদিও বোঝবার সুবিধার জন্য বঙ্গানুবাদ দেওয়া হলো। কিন্তু এই নীতিমালাগুলি ইংরেজী ভাষায় লেখাই উপযুক্ত।

সংহিতার নীতিমালাগুলি অবশ্যই মনে রাখা প্রয়োজন। কারণ পরবর্তী পর্যায়ে ধারাগুলি বা বিধানগুলি নীতিমালার ভিত্তিতে লেখা।

7.4.2 সংহিতার ধারাগুলি বা বিধানগুলি (Rules of the Code)

বিভাগ II-এর অন্তর্গত হলো মোট 1 থেকে 62টি ধারা বা বিধান। এই বিধান বা ধারাগুলি নীতিমালার ভিত্তিতে তৈরী।

বিধানগুলি বা ধারাগুলি ভিত্তিতে প্রতিক্ষেত্রে অনুমোদনের ও সম্মতির নানান উদাহরণ সহযোগে লিখিত।

সমস্ত বিধানগুলি বা ধারাগুলি অধ্যায়ে, প্রয়োজনে অধ্যায়ের অন্তর্ভুক্ত খণ্ডেও লেখা হয়েছে।

7.4.3 Taxa সম্বন্ধে ধারণা ও taxa-এর স্তর বা ধাপ (Rank of Taxa)

বিভাগ II-এর অন্তর্গত অধ্যায় I-এ 1 থেকে 5 নম্বর বিধানগুলিতে বা ধারাগুলিতে একক taxon, ও taxa-এর স্তর বা ধাপ সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়েছে।

Taxa কথাটি উদ্ভিদ বিন্যাসবিধির মৌলিক একক হিসাবে বহুবচনে প্রয়োগ করা হয়েছে। যে কোন শ্রেণীবিন্যাসের যে কোন একটি স্তর বা ধাপকে taxon বা মৌলিক একক হিসাবে গণ্য করা হয়। বহুবচনে ইহা taxa.

সংকরায়ণের ক্ষেত্রে উদ্ভূত উদ্ভিদটি Nothotaxon হিসাবে উল্লেখিত হয়।

শ্রেণীবিন্যাসের ক্ষেত্রে সংহিতাতে মোট 24টি স্তর বা ধাপ (ranks) নির্দিষ্ট। এর মধ্যে প্রধান হলো 7টি ধাপ বা স্তর। প্রজাতি হলো শ্রেণীবিন্যাসের একক। প্রজাতির নীচের স্তর বা ধাপগুলি হলো 5টি। প্রধান স্তর বা ধাপগুলির উপ(Sub) সংযোগে অন্যস্তর বা ধাপ-এর সৃষ্টি। পরিবার ও গণের বা জাতির ক্ষেত্রে প্রয়োজনে আরও অতিরিক্ত স্তর বা ধাপ ব্যবহার করা হয়েছে।

স্তর বা ধাপগুলির উপর থেকে নীচের ক্রম দেওয়া হ'ল : ক্রমানুসারে শ্রেণীবিন্যাসের 24টি স্তর বা ধাপ ।

- * 1. উদ্ভিদ জগৎ / উদ্ভিদ রাজ্য (Plant Kingdom)
2. উপজগৎ / উপরাজ্য (Subkingdom)
- * 3. বিভাগ (Division) / পর্ব (Phylum)
4. উপবিভাগ (Subdivision) / উপপর্ব (Subphylum)
- * 5. শ্রেণী (Class)
6. উপশ্রেণী (Subclass)
- * 7. বর্গ (Order)
8. উপবর্গ (Suborder)
- * 9. পরিবার (Family)
10. উপপরিবার (Subfamily)
11. জাত (Tribe)
12. উপজাত (Subtribe)
- * 13. গণ / জাতি (Genus)
14. উপগণ / উপজাতি (Subgenus)
15. খণ্ড (Section)
16. উপখণ্ড (Subsection)
17. সারি বা পর্যায় (Series)
18. উপসারি বা উপপর্যায় (Subseries)
- * 19. প্রজাতি (Species)
20. উপপ্রজাতি (Subspecies)
21. প্রকার (Variety)
22. উপপ্রকার (Subvariety)

23. রকম (Forma)

24. উপরকম (Subforma)

* শ্রেণীবিন্যাসের প্রধান বা মুখ্য স্তর / ধাপ

7.4.4 প্রতীক ও প্রতীকীকরণ (Type and Typification)

এই বিষয়টি বিভাগ II-এর অধীনে অধ্যায় II-এর অন্তর্গত 7 থেকে 10 বিধানগুলি অথবা ধারাগুলিতে আলোচিত হয়েছে।

এই প্রতীক নমুনার (Type specimen) বিষয় প্রথমে Rochester Code-এ স্থান পায়। সংহিতার 2 নম্বর নীতি অনুসারে প্রতীক নমুনার অবস্থিতি বা নিদর্শন বিন্যাসবিধি গোষ্ঠীর নামের অস্তিত্বের জন্য অবশ্য প্রয়োজনীয়।

প্রতীক (Type) হলো নামকরণের অবশ্য নির্ধারিত নমুনা। তাই প্রতীকীকরণ (Typification) সংহিতার একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। বৈধ প্রকাশনে প্রতীক নমুনার উল্লেখ বাঞ্ছনীয়। নামের প্রতীক (Nomenclatural Type) হলো—

- i) একটি উদ্ভিদ নমুনা (a plant specimen) বা নমুনাবস্তু (an object) অথবা একটি অঙ্কন (an illustration or drawing) ইত্যাদি,
- ii) যার উপর ভিত্তি করে প্রথম বর্ণনা করা হয়েছে বা হয় (based on which first description is made or done),
- iii) নমুনার একটি নামকরণ করা হয়েছে বা হয় (a name is applied to that specimen),
- iv) নমুনাটির সহিত নমুনার নামটি স্থায়ীভাবে লিপিবদ্ধ করা হয়েছে বা হয় (name is attached to that specimen permanently),
- v) নমুনাটি নামসহ স্থায়ীভাবে কোন হারবেরিয়ামে (পাদপালয়ে বা উদ্ভিদ নমুনা সংরক্ষণাগার) সংরক্ষণ করা হয়েছে বা হয় (specimen is kept permanently along with that name in a herbarium).
- vi) নমুনাটির নামসহ সনাক্তকরণ বা বর্ণনার ফলপ্রসূ / কার্যকরী ও বৈধ প্রকাশন করা হয়েছে বা হয় (diagnosis or description along with the name appeared as effective and valid publication), এবং
- vi) নমুনাটির প্রয়োজনীয় বিশদ বিবরণ প্রকাশনায় উল্লিখিত হয়েছে বা হয় যথা নমুনার সংগ্রহের স্থান,

সময়, সংগ্রহকারীর নাম ও সংগ্রহ নম্বর ইত্যাদিসহ নমুনাটি কোথায় কোন হারবেরিয়ামে স্থায়ীভাবে সংরক্ষিত তা উল্লেখ করা হয়েছে বা হয় (providing details of the specimen of collection, time of collection, names of the collector(s), number of collection (s), etc. and where the specimen is kept permanently)।

সংহিতা স্বীকৃত প্রতীক নমুনাগুলির সংখ্যা 7 রকমের হতে পারে এবং এগুলি হলো Holotype, Isotype, Lectotype, Syntype, Neotype, Paratype এবং Epitype।

Holotype হলো বিজ্ঞানীর নিজস্ব নির্বাচিত নথিভুক্ত প্রতীকনমুনা।

Isotype হলো Holotype-এর অনুরূপ (duplicate) নমুনা, যার সংগ্রহ নম্বরটি একই। Lectotype হলো প্রতীক নমুনা যখন Holotype হিসাবে বিজ্ঞানীর দ্বারা নিজস্ব নথিভুক্ত হয়নি। Holotype-এর পরিবর্তে নামকরণে ব্যবহৃত প্রতীকগুলিকে Lectotype বলা হয়। দ্বিতীয়ত যদি বিজ্ঞানী একাধিক সংগ্রহ নম্বর যুক্ত নমুনা ব্যবহার করেন তাহলে ঐ একাধিক নমুনাগুলির প্রত্যেকটিকে Syntype বলে। এই Syntype থেকেও Lectotype করা হয়।

Neotype হলো নূতন সুনির্দিষ্ট প্রতীক নমুনা। যখন আসল (Original) প্রতীক নমুনা যথা Holotype নষ্ট হয়েছে বা হারিয়ে গিয়েছে, অথবা কোনরূপ Isotype অথবা Syntypeও নেই।

যখন বিজ্ঞানী অনেকগুলি প্রতীক নমুনা নিয়ে ব্যবহার করেছেন এবং এগুলির মধ্যে একটি Holotype হিসাবে নির্দিষ্ট নথিভুক্ত করেছেন তখন অন্য প্রতীক নমুনাগুলি হলো Paratype.

Epitype হলো একটি প্রতীক নমুনা উদ্ভিদ (a specimen) অথবা একটি অঙ্কন, যেটা প্রতীক হিসাবে পর্যালোচনায় বা নিরীক্ষণে ব্যবহৃত হয়, যখন Holotype, Lectotype বা Neotype অথবা সকল আসল (Original) নমুনা চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের ধারত্ব হারিয়েছে, অথবা নমুনাটির দ্বারা চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি বিশ্লেষণ করা যাচ্ছে না, অথচ আসল (Original) নমুনাটি বর্তমান। Epitype নমুনা নির্ধারণে পূর্বে প্রকাশিত বা উল্লিখিত Holotype বা Lectotype অথবা Neotype-এর উপস্থিতি অতিঅবশ্যই জ্ঞাত করা উচিত।

7.4.5 অগ্রাধিকারের নীতি বা নামের অগ্রাধিকার (Principle of Priority or Priority of Names)

এই বিষয়টি বিভাগ II-এর মধ্যে অধ্যায় II-তে (খন্ড ৩-৪) আলোচনা করা হয়েছে। নীতিমালায় III নম্বরের ভিত্তিতে বিধানগুলি বা ধারাগুলি 11 থেকে 12 পর্যন্ত তৈরী। এইসঙ্গে অবশ্য বিভিন্ন প্রকার উদ্ভিদ ও তাদের নানান গোষ্ঠীর নামকরণ কোন সময় থেকে গ্রহণ করা হবে অথবা শুরু করার সাল তারিখগুলি গৃহীত হবে সেগুলি 13 থেকে 15 নম্বর বিধানগুলি বা ধারাগুলিতে বলা হয়েছে।

নানান উদ্ভিদবিজ্ঞানী নানা দেশে একই উদ্ভিদ বা উদ্ভিদ গোষ্ঠীর প্রজাতি, জাতি বা পরিবার ইত্যাদির

নামকরণ করেছেন এবং প্রকাশনাও করেছেন। সেই সব ক্ষেত্রে একটি উদ্ভিদ বা উদ্ভিদ গোষ্ঠী বিভিন্ন সময়ে বিভিন্ন বিজ্ঞানীগণ দ্বারা বিভিন্ন নামে অবিহিত হয়েছে। তাই এই বিধান প্রয়োগে অগ্রাধিকারের ভিত্তিতে যে নামটি প্রথমে প্রকাশিত হয়েছে তাহাই গ্রহণযোগ্য। পরে প্রকাশিত অন্য নামটিকে একই স্তর বা ধাপভুক্ত হলে সিনোনীম (Synonym) বা ওরফে নাম বলা হয়।

অবশ্য পরিবার ও গোত্রের উর্দ্ধস্তর বা ধাপগুলির নামের ক্ষেত্রে বাধ্যবাধকতা আরোপিত নয়।

অবশ্য নীতিমালা IV নম্বর নীতি অনুসারে 9টি ব্যতিক্রমী পরিবারের নাম ও ১টি উপপরিবারের নাম রাখা হয়েছে।

এইসব ক্ষেত্রে সঠিক নাম (Correct name) ও পরিবর্তিত বিকল্প নাম (Nomina alternativum, সংক্ষিপ্তভাবে *nom. alt.*, বা Alternative name) দুটি নামই গ্রহণযোগ্য। সঠিক নামটি দীর্ঘদিনের ব্যবহৃত বহুল পরিচিত নাম। আর পরিবর্তিত নামটি নামকরণের বিধান অনুসারে প্রতীক গণ / জাতির (Type genus) নামের সহিত পরে aceae/oideae যুক্ত করে গঠিত। উদাহরণ স্বরূপ বলা যায়,—

সঠিক নাম (Correct names)	পরিবর্তিত নাম (Alternative names) or <i>nom. alt.</i>	প্রতীক গণ বা জাতির নাম (Name of type genus)
Cruciferae	Brassicaceae	<i>Brassica</i>
Umbelliferae	Apiaceae	<i>Apium</i>
Labiatae	Lamiaceae	<i>Lanium</i>
Guttiferae	Clusiaceae	<i>Clusia</i>
Palmae	Arecaceae	<i>Areca</i>
Leguminosae	Fabaceae (<i>s.l.</i>)*	<i>Faba</i>
Gramineae	Poaceae	<i>Poa</i>
Compositae	Asteraceae	<i>Aster</i>
Papilionaceae	Fabaceae (<i>s.s.</i>)*	<i>Faba</i>
Papilionoideae	Faboideae	<i>Faba</i>

* *s.l.* (*sensu lato*), *s.s.* (*sensu stricto*—regarded as a family distinct from the remainder of *Leguminosae*)

পূর্বাধিকারের নীতির, সময়সীমা ও সীমাবদ্ধতা (Limitation of the Principle of Priority) সম্বন্ধে বিভিন্ন উদ্ভিদ ও উদ্ভিদগোষ্ঠীর কিছু উদাহরণ দেওয়া হল:

উদ্ভিদ গোষ্ঠী	সীমাবদ্ধকৃত সাল-তারিখ, প্রকাশনার ভিত্তি
1. Spermatophyta ও Pteridophyta	1st May, 1753 (Linnaeus, Species Plantarum, ed.1)
2. Musci (except Sphagnaceae)	1st January, 1801 (Hedwig, Species Muscorum Frondosorum)
3. Sphagnaceae and Hepaticae including Anthocerotae	1st May, 1753 (Linnaeus, Species Plantarum, ed.1)

7.4.6 উদ্ভিদের শ্রেণীবিন্যাসস্থিত স্তরগুলির বা ধাপগুলির নাম (Names of Taxa)

বিন্যাসবিধিতে শ্রেণীবিন্যাসই হলো মূল বা মূখ্য বিষয়। একটি উদ্ভিদের শ্রেণীবিন্যাসগত প্রকৃত অবস্থান নির্ণয় বিন্যাসবিধির কাজের সম্পূর্ণতা প্রকাশ করে। একটি উদ্ভিদকে একক হিসাবে শ্রেণীবিন্যাসে প্রজাতি স্তর তথা মূখ্য অবস্থান গণ্য করা হয়। উদ্ভিদটির শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থানগুলি বিভিন্ন স্তরের মধ্যে নির্দিষ্ট হয়।

আন্তর্জাতিক নামকরণ সংহিতার দ্বিতীয় বিভাগের এক নম্বর অধ্যায়ে 1-5টি বিধানগুলিতে স্তরবিন্যাস বা সারির স্থানগুলি (Rank of Taxa) নিয়ে নির্দিষ্ট ও স্পষ্ট ধারার বিবরণ দেওয়া হয়েছে। শ্রেণীবিন্যাসের ক্ষেত্রে এই স্তরগুলি বা ধাপগুলি ব্যবহার করা যাবে।

মোট ধাপ বা স্তরগুলি হলো 24টি, প্রজাতি হলো মূল একক (Species is basic unit)

এই 24টির মধ্যে প্রধান বা মূখ্য ধাপগুলি (Principal ranks) হলো 7টি এবং এগুলি নিম্নমুখীতে হলো—

1. Plant Kingdom (উদ্ভিদ রাজ্য / জগৎ)
2. Division / Phylum (বিভাগ / পর্ব)
3. Class (শ্রেণী)
4. Order (বর্গ)
5. Family (পরিবার / গোত্র)
6. Genus (গণ / জাতি)
7. Species (প্রজাতি)

এগুলিকে সাধারণভাবে বৃহৎ স্তর বা ধাপ (Major Category) বলা যায়।

ধাপ বা স্তরগুলির অন্তর্ভুক্তি ধাপ বা স্তরগুলিও ব্যবহার করা যায়। এইগুলি ‘উপ’ যোগে ব্যবহৃত হবে। এছাড়াও পরিবার / গোত্রের ক্ষেত্রে এবং গণ / জাতির ক্ষেত্রে আরও কিছু স্তর বা ধাপ নির্দিষ্ট করা হয়েছে। এগুলিকে বলা হয় গৌণ ধাপ বা স্তর (Secondary ranks) এগুলিকে সাধারণভাবে গৌণস্তর বা ধাপ (minor category) বলা যায়।

প্রজাতির (Species) নিম্নস্তরে ও উপপ্রজাতি (Subspecies) ব্যবহৃত হবে এবং অন্য আরও কিছু ন্যূন স্তর বা ধাপ ব্যবহৃত হবে। সেই হেতু প্রজাতি (Species)-এর পর নিম্নধাপ বা স্তরগুলিকে প্রজাতির নিম্নস্তর (infraspecific category) বলা হয়। মোট 24টি স্তর বা ধাপ মুখ্য স্তর, গৌণ স্তর ও নিম্ন প্রজাতি স্তর নামে অভিহিত। নীচে ক্রম অনুসারে নিম্নমুখী স্তরগুলি দেওয়া হল—

- * 1. Plant Kingdom (উদ্ভিদ জগৎ / উদ্ভিদ রাজ্য)
- 2. Subkingdom (উপজগৎ / উপরাজ্য)
- * 3. Division / Phylum (বিভাগ / পর্ব)
- 4. Subdivision / Subphylum (উপবিভাগ / উপপর্ব)
- * 5. Class (শ্রেণী)
- 6. Subclass (উপশ্রেণী)
- * 7. Order (বর্গ)
- 8. Suborder (উপবর্গ)
- * 9. Family (পরিবার)
- 10. Subfamily (উপপরিবার)
- 11. Tribe (জাত)
- 12. Subtribe (উপজাত)
- * 13. Genus (গণ / জাতি)
- 14. Subgenus (উপগণ / উপজাতি)
- 15. Section (খণ্ড)
- 16. Subsection (উপখণ্ড)

17. Series (সারি বা পর্যায়)
18. Subseries (উপসারি বা উপপর্যায়)
- * 19. Species (প্রজাতি)
20. Subspecies (উপপ্রজাতি)
21. Variety (প্রকার)
22. Subvariety (উপপ্রকার)
23. Forma (রকম)
24. Subforma (উপরকম)

* মুখ্য স্তর মোট 7টি; প্রজাতির নিম্ন স্তর 5টি।

আন্তর্জাতিক নামকরণ সংহিতার বিভাগ-II, অধ্যায় IV-এর অন্তর্গত বিধানগুণ্ডিতে উদ্ভিদের এই স্তরগুলির বা ধাপগুলির অবস্থান অনুসারে নামকরণের নির্দিষ্ট নির্দেশগুলি দেওয়া হয়েছে। মোট বিধানগুলি 16 হলো 28। 28 নম্বরের বিধানটি অবশ্য কৃষিজ উদ্ভিদের (cultivated plants or cultivars) নামকরণের নির্দেশ দেওয়া আছে। স্তর বা ধাপগুলির নামকরণের নিয়মাবলী প্রধানত প্রতীক গণের / জাতির সহিত শেষে কিছু বর্ণের সংযুক্তি ও ব্যাকরণগত অবস্থা। নীচে উদাহরণ সহযোগে ব্যবহার বিধি (সপুষ্পক উদ্ভিদের) দেওয়া হলো,—

স্তর / ধাপ-এর অবস্থান	নাম	সংযুক্তি	
1. Plant Kingdom	Plantae	(-ae)	Treated as a noun in plural
2. Subkingdom	Plantae	(-ae)	
3. Division or Phylum	Magnoliophyta	(-phyta)	
4. Subdivision or Subphylum	Magnoliophytina	(-phytina)	
5. Class	Magnoliopsida	(-opsida)	
6. Subclass	Magnoliidae	(-idae)	
7. Order	Magnoliales	(-ales)	
8. Suborder	Geraniieae	(-ineae)	

9.	Family	Magnoliaceae	(-aceae)	Plural adjective used as a noun
10.	Subfamily	Cyperoideae	(-oideae)	
11.	Tribe	Cypereae	(-eae)	
12.	Subtribe	Cyperinae	(-inae)	
13.	Genus	<i>Primula</i>		Noun & nominative singular,
14.	Subgenus	<i>Primula</i> subgen. <i>Carolina</i>		Noun in genitive plural or a plural adjective
15.	Section	<i>Primula</i> subgen. <i>Carolina</i> sect. <i>Davidii</i>		
16.	Subsection	<i>Primula</i> section <i>Petiolaris</i> subsection <i>sonchifolia</i>		
17.	Series			
18.	Subseries			No extra addition of ending
19.	Species	<i>Urena lobata</i> L. Binomial (দ্বিপদ নাম), specific epithet in the form of an adjective, a noun in genitive.		
20.	Subspecies	<i>Urena lobata</i> L. subsp. <i>sinuata</i> (L.) Borss.		
21.	Variety	<i>Erythrina variegata</i> L. var. <i>orientalis</i>		
22.	Subvariety	<i>Saxifraga aizoon</i> Jacq. subvar. <i>brevifolia</i>		
23.	Forma	<i>Plumeria rubra</i> L. forma <i>acuminata</i>		
24.	Subforma	<i>Saxifraga aizoon</i> Jacq. subforma <i>surculosa</i> Engl. & Irmsch.		

7.4.7 মৌলিক একক নামের কার্যকরী / ফলপ্রসূ প্রকাশন (Effective Publication of a Name of a Taxon)

এই বিষয়টি বিভাগ II-এর অধ্যায় IV-এ আলোচিত এবং এর বিধানগুলি বা ধারাগুলি হ'ল 29 থেকে 31 পর্যন্ত।

উদ্ভিদ বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর বা উদ্ভিদ স্তরের নূতন কোন নাম মুদ্রিত (ছাপানো) অবস্থায় প্রকাশিত হওয়াই হলো ফলপ্রসূ বা কার্যকরী প্রকাশন এবং এই প্রকাশন মূলত 5টি অবস্থার বা নিয়মের পূর্ণতা বলে গৃহীত। অবস্থাগুলি বা নিয়মগুলি হ'ল –

- i) নামটি ছাপানো অবস্থায় অর্থাৎ মুদ্রিত (Printed form) হওয়া চাই,
- ii) নামটি বৈজ্ঞানিক বই (Scientific book) অথবা বৈজ্ঞানিক পত্র-পত্রিকায় (Scientific Journal / Periodicals) ছাপানো চাই,
- iii) ঐ নাম সম্বলিত বইটি অথবা পত্রিকাটি ক্রয়-বিক্রয়, লেনদেন, বিনিময়, বা দান (sale, loan, exchange or gift) ইত্যাদির মাধ্যমে যেন পাওয়া যায়,
- iv) ঐ নাম সম্বলিত বইটি অথবা পত্রিকাটি বিশ্ববিদ্যালয় বা সংস্থা বা প্রতিষ্ঠান অথবা গবেষণাগার ইত্যাদির গ্রন্থাগারে যেন পাওয়া যায় (available in library)
- v) গ্রন্থাগারে সকলের জন্য বইটি বা পত্রিকাটি পাওয়ার বা পড়বার যেন সুবিধা থাকে (acceptable to public)।

বর্তমানে ইলেকট্রনিক মাধ্যমে 01.01.2012 সরাসরি উদ্ভিদের বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর নামের ক্ষেত্রে PDF (Portable Document Format) অবস্থায় প্রকাশনার বিষয়বস্তু পাঠালেই এক্ষেত্রে বইটির ISBN (International Standard Book Number) এবং পত্রিকাটির ISSN (International Standard Serial Number) থাকা অবশ্যই বাঞ্ছনীয়।

কোন উদ্ভিদের নাম হাতেলেখা পাণ্ডুলিপিতে (handwritten material) লিপিবদ্ধ অস্পষ্ট নয় এমন লেখা (indelible autograph) হিসাবে 01.01.1953 তারিখের পূর্বে যদি থাকে তাহলে সেই নাম উদ্ধৃত করে ফলপ্রসূ বা কার্যকরী প্রকাশনের জন্য (can be effectively published) গ্রহণযোগ্য করা যাবে।

বৈজ্ঞানিক পুস্তক বা পত্র-পত্রিকা না হয়েও যদি ব্যবসায়িক তালিকায় (trade catalogue), বিজ্ঞানসম্মত নয় এমন খবরের কাগজে (non-scientific news paper) 01.01.1953 তারিখের পূর্বে এবং বীজ বিনিময় তালিকায় (seed exchange list) 01.01.1973 তারিখের পূর্বে নামগুলি মুদ্রিত হয়ে প্রকাশিত হয় তাহলে সেই নামগুলি ফলপ্রসূ বা কার্যকরী প্রকাশন হিসেবে গণ্য করা হবে।

যে তারিখে বইটি বা পত্রিকাটি ছাপানো হওয়ার পর প্রকাশিত হয় সেই তারিখই নামটির কার্যকরী বা ফলপ্রসূ প্রকাশনার তারিখ হিসেবে গণ্য করা হয়।

7.4.8 মৌলিক একক নামের বৈধ প্রকাশন (Valid Publication of a Name of a Taxon)

এই বৈধ প্রকাশন বিষয়টি বিভাগ II-এর অধ্যায় V-এ 4টি খণ্ডে আলোচনা করা হয়েছে। এর বিধানগুলি বা ধারাগুলি 32 থেকে 45 পর্যন্ত 4টি পৃথক পৃথক খণ্ডে লিপিবদ্ধ করা হয়েছে।

কোন একটি উদ্ভিদের মৌলিক একক অথবা উদ্ভিদ গোষ্ঠীর এককের নাম বিধান বা ধারা অনুসারে যখন প্রকাশিত হয় তখন তাকে নামটির বৈধ প্রকাশন বলা হয়। সাধারণভাবে কয়েকটি নির্দিষ্ট শর্ত মানতে বা মেনে চলতে হয়। তবেই নামটি বৈধ বলে বিবেচিত হবে। এখানে সাধারণভাবে প্রযোজ্য শর্তসাপেক্ষে বিশেষভাবে প্রয়োজনীয় বিধানগুলির বা ধারাগুলির কিছু কিছু উল্লেখ করা হ'ল।

1. নামটির বৈধ প্রকাশনের জন্য কার্যকরী বা ফলপ্রসূ প্রকাশনের সমস্ত বিধানগুলি বা ধারাগুলি অবশ্যই মেনে নিয়ে চলতে হবে।
2. নামটি প্রজাতি ব্যতীত একপদ বিশিষ্ট এবং প্রতীক গণের নামটির সহিত নিয়মানুগ শেষোক্ত বর্ণযোগে সম্পন্ন হতে হবে যাহা সংহিতার 16 থেকে 27 ধারাগুলিতে নির্দিষ্টভাবে উল্লেখিত।
দ্বিপদ নামের ক্ষেত্রে প্রথম পদটি গণ বা জাতির নাম, দ্বিতীয় পদাংশটি একত্রে লিখে প্রজাতির নাম। দ্বিতীয় পদাংশটি কখনও জাতির বা গণের নামে পুনরাবৃত্তি নয়। (পুনরাবৃত্তি হলে তাকে tautonym বলে, Tautonymটি Code স্বীকৃত নয়। তেমনিভাবে একপদ বা দ্বিপদ নাম কোথাও উদ্ভিদের নামকরণে পূর্বে কোনভাবে একবার ব্যবহৃত হয়ে তাহলে পুনরায় ঐ একই নাম ব্যবহার করা যায় না। যদি কোনভাবে একই নাম অজ্ঞানে ব্যবহৃত হয়ে থাকে তাহলে সেই নামকে homonym বলে। যেহেতু পরে নামটির ব্যবহার তাই নামটিকে Later homonym বলে। Later homonym বাতিল করে নূতন নাম দেওয়া হয়। তেমনিভাবে একই প্রতীক নমূনার (Type) ভিত্তিতে একই দ্বিপদ নাম ব্যবহৃত হলে পরে প্রকাশিত নামটিকে isonym বলা হয়। Isonym সংহিতার নিয়মানুসারে অচল)।
3. প্রজাতির ক্ষেত্রে নামটি দ্বিপদ বিশিষ্ট হতে হবে।
4. নামটি ল্যাটিন (Latin) শব্দের বা ল্যাটিন শব্দ থেকে উদ্ভূত ব্যাকরণসিদ্ধ হতে হবে।
5. নামটির পর যে বিজ্ঞানী বা বিজ্ঞানীগণ নামকরণ করেছেন তাঁর বা তাঁদের (প্রাধিকারির বা প্রাধিকারি গণের) নাম উল্লেখ হবে।
6. নামটির শ্রেণীবিন্যাস স্তর বা ধাপ ল্যাটিন ভাষায় উল্লেখ করতে হবে, যেমন

Or. nov. (Order novum— নূতন বর্গ),

Fam. nov. (Family novum— নূতন পরিবার),

Gen. nov. (Genus novum— নূতন জাতি / গণ),

Sp. nov. (Species novum— নূতন প্রজাতি) ইত্যাদি।

7. উদ্ভিদটির অথবা উদ্ভিদ স্তর বা ধাপটির সনাক্তকারী চরিত্রের বর্ণনা (diagnosis) অথবা চারিত্রিক বর্ণনা (description) ইংরেজী (অথবা Latin) ভাষায় ব্যবহৃত হবে।
8. উদ্ভিদ নমুনা বা প্রতীকটির বিশদ বিবরণ যথা সংগ্রহের স্থান, সময়, সংগ্রহকারীর নাম, সংগ্রহের ক্রমিক সংখ্যা ইত্যাদি উল্লেখ করতে হবে।
9. নমুনার প্রতীকটি কোন হ্যারবেরিয়ামে বা পাদপালয়ে স্থায়ীভাবে সংরক্ষিত তাহা উল্লেখ করতে হবে। (প্রয়োজনে হারবেরিয়ামের আন্তর্জাতিক স্তরে গৃহীত সংক্ষিপ্ত নাম (Acronym) ব্যবহার করা হয়)।
10. উদ্ভিদের বা উদ্ভিদস্তরের নামটির পরিবর্তনের (Change of name) প্রস্তাবনার ক্ষেত্রে নূতন সংযুক্তির জন্য *comb. nov. (Combina novum)* শব্দ দুটি ব্যবহার প্রাধিকারীর নামের পর উল্লেখ করতে হবে। এইক্ষেত্রে প্রকৃত বা মৌলিক নামের (Basionym or Fundamental name) উদ্ধৃতি প্রাধিকারীর নাম, বৈধ প্রকাশনার বই অথবা পত্রিকা, খণ্ড, পৃষ্ঠার সংখ্যা ও প্রকাশনার সাল তারিখ সহ উল্লেখ প্রয়োজন। প্রয়োজনে পদাংশ নামটির ব্যকরণগত পরিবর্তন করতে হবে।

নূতন প্রস্তাবিত নামটির পর প্রকৃত বা মৌলিক নামের প্রাধিকারীর নাম প্রথম বন্ধনী যুক্ত হবে, পরে নূতন প্রস্তাবকে প্রাধিকারীর নাম ও পরে *comb. nov.* শব্দগুলির ব্যবহার পরপর থাকতে হবে।

উদাহরণ—

Catharanthus roseus (L.) G. Don *comb. nov.* (Gen. Syst. 4:95, 1837)

(মৌলিক নাম) *Basionym—Vinca rosea* L., Syst. ed. 10 : 944. 1759.

11. উদ্ভিদের নামটির স্তর পরিবর্তন বা ধাপ পরিবর্তনের প্রস্তাবনার ক্ষেত্রে নূতন সংযুক্তি ঘটায় উভয় কথা নূতন সংযুক্তির জন্য *comb. nov. (combina novum)* এবং স্তর বা ধাপ পরিবর্তনের জন্য *stat. nov. (status novum)* উল্লেখ করতে হবে। পূর্বের 10 নম্বর নিয়মগুলিও এখানে প্রযোজ্য। এছাড়াও নূতন প্রস্তাবিত স্তর বা ধাপের নামের পূর্বে স্তরটি বা ধাপটির উল্লেখ থাকতে হবে।

উদাহরণ —

Urena lobata L. subsp. *sinuata* (L.) Borss., *comb. nov. et stat. nov. Urena sinuata* L., Sp. Pl. ed. 1:692.1753

12. 1908 খৃষ্টাব্দের 1লা জানুয়ারীর পূর্ব প্রকাশিত যদি কোন উদ্ভিদের গণ / জাতি বা প্রজাতি, অথবা প্রজাতির নিম্নস্থ স্তরের নাম বর্ণনা বিহীন অবস্থায় দেওয়া হয় কিন্তু অঙ্কনসহ চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যটির নির্দেশনামা থাকে তখন নামটিকে বৈধ প্রকাশন হিসাবে গৃহীত হবে।

7.4.9 প্রাধিকারি (Authority) বা প্রাধিকারিকের নাম সংযুক্তি (Author Citations)

বৈজ্ঞানিক নাম প্রবর্তককে প্রাধিকারি বলা হয়। যে কোন বৈজ্ঞানিক নামের শেষে প্রাধিকারির নাম লেখা হয়। এই নাম সংক্ষিপ্ত অথবা পূর্ণভাবে উল্লেখ করা হয়। এই নাম উল্লেখ অবশ্যই সংহিতার বিধান অনুসারেই হয়।

প্রাধিকারির নামকরণের বা নাম উল্লেখ করণের উপযোগিতা :

- বিজ্ঞানসম্মত নামটি কার বা কাদের দ্বারা প্রথম প্রদত্ত তা জানা যায়।
- প্রাধিকারির নাম থেকে গাছটির বিজ্ঞানসম্মত নামের মূল বর্ণনায় প্রকাশিত বিষয়গুলি তারিখ সহ জানা যায়।
- প্রাধিকারির দেওয়া নাম ভিত্তি করে যদি কোন নামের পরিবর্তন ঘটে তাহলে প্রথম প্রদত্ত মৌলিক নাম (Basionym বা Fundamental name)-টির সন্ধান করা যায় ও বিন্যাসবিধির কাজের প্রয়োগ সংক্রান্ত অসুবিধা দূর করা যায়।

একটি উদ্ভিদের বা উদ্ভিদ গোষ্ঠীর যে কোন অবস্থানগত ধাপ বা স্তরের নামকরণের পর যিনি বা যাহারা ঐ নামকরণের সহিত যুক্ত তার নাম বা তাদের নামগুলি উদ্ভিদের বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর নামের পর ব্যবহৃত হয়। সম্পূর্ণ নামের পরিবর্তে সংক্ষিপ্ত নামও প্রয়োগ করা হয়। এই ব্যবস্থাই হ'ল প্রাধিকারিকের নাম সংযুক্তি (Author Citations)।

আন্তর্জাতিক নামকরণ সংহিতার এটি বিভাগ II, অধ্যায় VI-এর অন্তর্গত 46 হইতে 50 নম্বর বিধান বা ধারাগুলিতে নির্দেশ করা হয়েছে। এককথার উদ্ভিদের বা উদ্ভিদের যে কোন স্তরের বা ধাপের নামের পর প্রাধিকারিকের নাম সংযোজন। ফলপ্রসূ প্রকাশনার ক্ষেত্রে ইহা একটি নির্দিষ্ট বিধান বা ধারা।

সাধারণভাবে প্রাধিকারিকের নাম সংযোজন দুই প্রকার : যথা—

- একজন প্রাধিকারিকের নাম সংযুক্তি (Single Author Citation)
- একাধিক প্রাধিকারিকের নাম সংযুক্তি (Double Author Citation)

1. একজন প্রাধিকারিকের নাম সংযুক্তি (Single Author Citation) :

উদ্ভিদ বা উদ্ভিদের স্তর বা ধাপের পর একজনের নাম লেখা হলে তাকে একজন প্রাধিকারিকের নাম সংযুক্তি (Single Author Citation) বলা হয়।

উদাহরণ :

Dilleniaceae Salisb.

Dillenia L.

Dillenia indica L.

2. একের অধিক বা একাধিক প্রাধিকারিকের নাম সংযুক্তি (Double Author Citation) :

উদ্ভিদের বা উদ্ভিদ গোষ্ঠীর নামের পর একের অধিক প্রাধিকারিকদের নামগুলির সংযুক্তিকে একাধিক প্রাধিকারিকের নাম সংযুক্তি (Double Author Citation) বলা হয়। ইহা আবার অনেক রকমের। তবে প্রধানত 5 রকমের : যথা—

- a) *et*-এর ব্যবহার (use of *et*) : *et* শব্দটি Latin, অর্থ English -এ and. উদ্ভিদ বা উদ্ভিদ গোষ্ঠীর নামকরণ যখন দুইজন বা বেশী দিয়ে থাকেন তখন ব্যক্তির নামের মাঝে ‘*et*’ ব্যবহৃত হয়। English-এ and অথবা ‘&’ ampersand ও ব্যবহৃত হয়। উদাহরণ—*Sida mysorensis* Wt. et Arn., Prodr. 59. 1834.

Magnoliophyta Cronquist, Takhtajan *et* Zimmermann.

Magnoliopsida Cronquist, Takhtajan *et* Zimmermann.

- b) *et al.*-এর ব্যবহার (use of *et al.*) : ‘*et*’ শব্দটির অর্থ English -এ and এবং *al.* কথাটি সংক্ষেপে *aliarum* এই Latin শব্দটির প্রথমাংশ। *Aliarum* শব্দটির English অর্থ হলো other, অর্থাৎ অন্যরা। একত্রে শব্দ দুটির অর্থ এবং অন্যান্যরা।

উদ্ভিদের বা উদ্ভিদগোষ্ঠীর নামকরণ দুই-এর অধিক ব্যক্তি দ্বারা করা হলে সকলের নাম না লিখে কেবলমাত্র প্রথমজনের নাম লিখে তারপর ‘*et al.*’ শব্দ দুটি ব্যবহার করা হয়। এটি সংক্ষিপ্ত আকারে নামগুলি লিখবার পদ্ধতি মাত্র।

Polygonum kuttiense Maiti, Dutta *et* Babu in Bombay nat. Hist. Soc. 77 (2) : 303.

1980 এইটি *Polygonum kuttiense* Maiti *et al.* লিখেও উদ্ধৃতিতে ব্যবহার হয়।

- c) *ex*-এর ব্যবহার (use of *ex*) : ‘*ex*’ শব্দটি দুইজন ব্যক্তির নামের মাঝে ব্যবহৃত হয়। ইহার দ্বারা অর্থবহ দিকটি হলো প্রথম ব্যক্তির ধারণা অনুসারে (in view of) বা বক্তব্য অনুসারে (in the

opinion of) বা মতামতের ভিত্তিতে (in the concert of) দ্বিতীয় ব্যক্তি নামটি প্রকাশ করেছেন বা প্রকাশনার প্রয়োজনীয় কাজগুলি সম্পন্ন করেছেন।

Abelmoschus angulosus Wall. ex Wt. & Arn., Prodr. 53. 1834.

Shorea robusta Roxb. ex Gaertn, Suppl. 3:48.1805.

- d) **in**-এর ব্যবহার (use of in) : দুইজন ব্যক্তির মাঝে in ব্যবহার করা হয়। এর অর্থ হলো প্রথম ব্যক্তি উদ্ভিদ বা উদ্ভিদ গোষ্ঠীটির নামকরণ করেছেন এবং এই নামটি দ্বিতীয় ব্যক্তির প্রকাশিত বই বা প্রবন্ধ ইত্যাদিতে কার্যকরী ও ফলপ্রসূ প্রকাশন হয়েছে। উদাহরণ—

Hedychium coronarium Koen. in Retz., Obs. Bot. 3:73. 1783.

Rungia linifolia Nees in Wallich, Plantae Asiat. Rar. 3:110.1832.

- e) **বন্ধনীর ব্যবহার (use of parenthesis)** : উদ্ভিদ বা উদ্ভিদ গোষ্ঠীর পূর্বের নামটি যখন অবস্থান গত পরিবর্তনসহ সংযুক্তি অথবা অবস্থানগত পরিবর্তনসহ সংযুক্তি এবং স্তরগত পরিবর্তন করা হয় তখন এই বন্ধনীর ব্যবহার হয়।

উদাহরণ :

- i) *Catharanthus roseus* (L.) G.Don, Gen. Syst.4:95. 1837.

মৌলিক নাম (Basionym) বা fundamental name—*Vinca rosea* L., Syst.ed.10:944.1759.

এখানে প্রজাতির অবস্থানগত পরিবর্তন হয়েছে, নামটি প্রজাতিটির চারিত্রিক অবস্থার পরিপ্রেক্ষিতে নূতনভাবে অন্য গণ / জাতির সহিত সংযুক্ত করা হয়েছে। এইক্ষেত্রে পূর্বের নামের অর্থাৎ মৌলিক নামটির প্রাধিকারির নাম বন্ধনীতে রেখে পরের সংযুক্তিকারী ব্যক্তির নাম অর্থাৎ পরবর্তী প্রাধিকারির নাম বন্ধনীর বাহিরে ব্যবহৃত হয়।

- ii) *Urena lobata* L. subsp. *sinuata* (L.) Borss. in Blumea 14:144. 1966.

মৌলিক নাম (Basionym) বা fundamental name—*Urena sinuata* L., Sp.Pl.ed.1:692.1753.

এখানে নামটি সংযুক্তিসহ প্রজাতির স্তরটি থেকে অন্যস্তরে (subsp.) নামটির অবস্থান হয়েছে। এখানেও একইভাবে পূর্বের ন্যায় বন্ধনীর ব্যবহার করা হয়।

অনুশীলনী

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- প্রজাতির দ্বিপদ নামকরণ প্রথমে প্রস্তাব করেন _____ ।
- প্রজাতির দ্বিপদ নামটির প্রথম পদটি বা শব্দটি হলো _____ এবং দ্বিতীয় পদাংশটি বা শব্দটি হলো _____ ।
- উদ্ভিদের নামকরণ _____ ভাষায় লেখা হয়।
- কেরোলাস লিনিয়াস তার _____ বইতে প্রজাতির দ্বিপদ নামকরণ প্রকাশ করেন।
- নামকরণের সর্বশেষ সংহিতাটির নাম হলো _____ ।
- উদ্ভিদ নামকরণের সংহিতাটির সংক্ষিপ্ত নামটি হলো _____ ।
- সংহিতার নীতিমালার সংখ্যা _____ টি।
- সংহিতার বিধানগুলি বা ধারাগুলির সংখ্যা _____ টি।

2. সঠিক উত্তরটিতে দাগ (✓) দিন :

- Linnaeus-এর Species Plantarum বইটি প্রথম 1753 / 1763 / 1769-এ প্রকাশিত হয়।
- উদ্ভিদের নাম ইংরেজী / ল্যাটিন / জার্মান ভাষায় লেখা হয়।
- উদ্ভিদ সংহিতাটির সর্বশেষ প্রকাশনার সাল 2018 / 2017 / 2012.
- উদ্ভিদ সংহিতার পূর্ব নাম ICBN / ICN / IBN.
- সংহিতাতে নীতিমালার সংখ্যা 4 / 5 / 6 টি।
- সংহিতাতে বিধানগুলির সংখ্যা 75 / 60 / 62।
- উদ্ভিদের শ্রেণীবিন্যাসের জন্য মোট 20 / 22 / 24 টি এবং মুখ্য 5 / 6 / 7 টি স্তর বা ধাপ ব্যবহার করা যায়।

7.5 সারাংশ

এই এককটি পাঠের দ্বারা উদ্ভিদের নামকরণের বিষয়ে বিশদ কিছু জানা গেল। যেমন নামকরণ কি? নামকরণ কেন? উদ্ভিদ নামকরণের সংক্ষিপ্ত ইতিহাস, উদ্ভিদ নামকরণের সংহিতা ও সংহিতার নীতিমালা এবং বিধানসমূহ বা ধারাসমূহ, উদ্ভিদের শ্রেণীবিন্যাসের স্তর বা ধাপ এবং এদের নামকরণ, প্রতীকীকরণ,

অগ্রাধিকারের নীতি, ফলপ্রসূ বা কার্যকরী প্রকাশন ও বৈধ প্রকাশন, প্রাধিকারিকের নাম ব্যবহার ইত্যাদি।

7.6 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

1. দ্বিপদ নামকরণ পদ্ধতির প্রস্তাব ও ব্যবহার সম্বন্ধে উদাহরণ সহযোগে আলোচনা করুন।
2. উদ্ভিদের নামকরণের আন্তর্জাতিক নামকরণ সংহিতার বিষয়ে আলোচনা করুন।
3. উদ্ভিদের নামের প্রকাশনায় অগ্রাধিকারের নীতি সম্বন্ধে আলোচনা করুন।
4. প্রতীক নমুনা কি? প্রতীকীকরণ সম্বন্ধে আলোচনা করুন।
5. ফলপ্রসূ বা কার্যকরী প্রকাশন এবং বৈধ প্রকাশন কাহাকে বলে বলুন। কার্যকরী প্রকাশনের সম্বন্ধে আলোচনা করুন।
6. বৈধ প্রকাশনের মূল বিধানগুলি সম্বন্ধে আলোচনা করুন।
7. উদ্ভিদের শ্রেণীবিন্যাসস্থিত স্তরগুলির ক্রম অনুসারে নাম লিখুন ও চারটির ক্ষেত্রে নামের উদাহরণ দিন।
8. সংহিতার নীতিমালাগুলি লিখুন।

7.7 উত্তরমালা

অনুশীলনী

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- a) Bauhin (বাউহিন)
- b) গণ / জাতি এবং specific epithet (প্রজাতির পদাংশ)
- c) Latin (ল্যাটিন)
- d) Species Plantarum
- e) Shenzhen Code 2018 (সেনজেন সংহিতা 2018)
- f) ICN
- g) 6টি
- h) 62টি।

2. সঠিক উত্তরটিতে দাগ (✓) দিন :

- | | |
|------------------|--------------------|
| a) 1753, | b) ল্যাটিন (Latin) |
| c) 2018 | d) ICBN |
| e) 6টি | f) 62টি |
| g) 24টি এবং 7টি। | |

সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

1. বিষয়টি 7.2 এর শেষাংশ ও 7.3-এর প্রথমাংশতে আলোচনা করা হয়েছে।
2. বিষয়টি 7.3 এর শেষাংশ ও 7.3.1-এর অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
3. বিষয়টি 7.4.5-এর অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
4. বিষয়টি 7.4.4-এর অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
5. বিষয়টি 7.4.7 এর শেষাংশ ও 7.4.8-এর অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
6. বিষয়টি 7.4.8 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
7. বিষয়টি 7.4.6 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
8. বিষয়টি 7.4.6 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।

একক ৪ □ প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাসগুলির পদ্ধতি ও বিস্তৃত আলোচনা

গঠন

8.0 উদ্দেশ্য

8.1 প্রস্তাবনা

8.2 কৃত্রিম শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি—কেরোলাস লিনিয়াস (Carolus Linnaeus)

প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাস

8.2.1 অনুশীলনী-I

8.3 প্রাকৃতিক বা স্বাভাবিক শ্রেণীবিন্যাস—জর্জ বেঙ্হাম (George Bentham) এবং

যোসেফ ডালটন হুকার (Joseph Dalton Hooker) প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাস

8.3.1 অনুশীলনী-II

8.4 জাতিজনিগত শ্রেণীবিন্যাস

— জন হাচিন্সন (John Hutchinson) প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাস

8.4.1 অনুশীলনী-III

8.5 আর্থার ক্রনকোয়েস্ট (Arthur Cronquist) প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি

8.5.1 অনুশীলনী-IV

8.6 APG (Angiosperophylogenetic Group) Classification

8.6.1 অনুশীলনী-V

8.7 সারাংশ

8.8 সর্বশেষ প্রস্তাবনী

8.9 উত্তরমালা

8.0 উদ্দেশ্য

- বিভিন্ন উদ্ভিদের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি জানা যাবে এবং এইসব চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলির ভিত্তিতে উদ্ভিদের ও উদ্ভিদগোষ্ঠীর চারিত্রিক সম্পর্ক জানা যাবে।

- বিভিন্ন উদ্ভিদ সম্প্রদায় বা গোষ্ঠীগুলিকে বিভিন্ন সময় ভিন্ন ভিন্ন উদ্ভিদবিজ্ঞানীগণ বা প্রকৃতি বিজ্ঞানীগণ কিভাবে বিন্যস্ত করেছেন তাহা অনুসরণ করতে পারা যাবে এবং উদ্ভিদের উৎপত্তি ও গঠনসহ অন্যান্য পারস্পরিক সম্পর্ক সম্বন্ধে সম্যক ধারণা পাওয়া যাবে।

8.1 প্রস্তাবনা

উদ্ভিদের নানানরকম চারিত্রিক বৈচিত্র্য ও বৈশিষ্ট্য বর্তমান। তাদের মধ্যে চারিত্রিক মিল ও গরমিলও আছে। তেমনিভাবে চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলির পারস্পরিক সম্পর্কও বিদ্যমান। এইসব চারিত্রিক রকম, ধরণ, গঠন, চারিত্রিক মিল ও গরমিল এবং সর্বোপরি চারিত্রিক সম্পর্কের ভিত্তিতে উদ্ভিদজগৎকে বিভিন্ন বিভাগ, শ্রেণী বা গোষ্ঠী ইত্যাদিতে পৃথক পৃথকভাবে গোষ্ঠীভুক্ত করাই হলো শ্রেণীবিন্যাস। আবার শ্রেণীবিন্যাসগুলির প্রস্তাবনা ব্যক্তি হিসেবে ভিন্ন ভিন্ন রকমের। সময়ানুসারে শ্রেণীবিন্যাসের প্রস্তাবনাগুলি বিভিন্ন রকমের, তাই শ্রেণীবিন্যাসগুলি এখানে বিস্তৃতভাবে আলোচনা করা হলো। কিছু কিছু বৈশিষ্ট্যগুলিও আলোচনা করা হলো।

8.2 কেরোলাস লিনিয়াস (১৭০৭-১৭৭৮) প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি

বিস্তৃত বৈশিষ্ট্য :

যদিও অনেক প্রকৃতিবিজ্ঞানী ও উদ্ভিদবিজ্ঞানী নানা ধরণের কৃত্রিম শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি প্রকাশ করেন, তাদের মধ্যে কেরোলাস লিনিয়াসের (Carolus Linnaeus) কৃত্রিম শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি অনেকবেশী গ্রহণযোগ্য হয়ে ওঠে। এই শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি জনন অঙ্গের অর্থাৎ ফুলের লিঙ্গ, ফুলের মধ্যে পুংকেশরচক্র এবং গর্ভকেশরচক্রের সংখ্যা ও বিন্যাস-ভিত্তিক।

লিনিয়াস ফুলের পুংকেশর দণ্ডের সংখ্যা, বিন্যাস এবং সংযুক্তি ইত্যাদি এবং ফুলের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে উদ্ভিদ জগৎকে 24টি শ্রেণীতে (Class) ভাগ করেছেন এবং গর্ভকেশরদণ্ডের সংখ্যা ও সংযুক্তি ইত্যাদির চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে শ্রেণীগুলিকে বর্গে (Order) বিভক্ত করেছেন।

লিনিয়াসের এই শ্রেণীবিন্যাসপদ্ধতিটি স্পিসিজ প্লান্টারাম (Species Plantarum) নামক বইতে 1753 খৃষ্টাব্দে (1st May) Edition I হিসেবে প্রকাশিত হয়।

লিনিয়াসের এই শ্রেণীবিন্যাসটিতে চারটি পর্যায় বা স্তর আছে—যথা শ্রেণী (Class), বর্গ (Order), গন বা জাতি (Genus) এবং প্রজাতি (Species)। অবশ্য দু-একটি ক্ষেত্রে প্রকার (Variety) স্তর দেওয়া আছে।

লিনিয়াসের সেই শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটি যেহেতু জননঅঙ্গের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি ব্যবহৃত হয়েছে তাই এই শ্রেণীবিন্যাসকে অনেকে যৌন শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি (Sexual System of Classification) বলেন।

লিনিয়াসের প্রস্তাবিত কৃত্রিম শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতির পরিলেখ :

উদ্ভিদজগৎ (Plant Kingdom)

শ্রেণী (Class)	চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য
1. মনানড্রিয়া (Monandria)	প্রতিফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 1
2. ডাইয়েনড্রিয়া (Diandria)	প্রতিফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 2
3. ট্রাইয়েনড্রিয়া (Triandria)	প্রতিফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 3
4. টেট্রানড্রিয়া (Tetrandria)	প্রতিফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 4
5. পেন্টানড্রিয়া (Pentandria)	প্রতিফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 5
6. হেক্সানড্রিয়া (Hexandria)	প্রতিফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 7
7. হেপ্টানড্রিয়া (Heptandria)	প্রতিফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 7
8. অক্টানড্রিয়া (Octandria)	প্রতিফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 8
9. ইনেনড্রিয়া (Enneandria)	প্রতিফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 9
10. ডিকেনড্রিয়া (Decandria)	প্রতিফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 10
11. ডোডিকেনড্রিয়া (Dodecandria)	প্রতিফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 11-19
12. ইকোসানড্রিয়া (Icosandria)	প্রতিফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 20 বা অধিক এবং এগুলি বৃতির সহিত যুক্ত
13. পলিয়েনড্রিয়া (Polyandria)	প্রতিফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 20 বা অধিক এবং এগুলি অক্ষের উপর বিন্যস্ত।
14. ডাইডাইনামিয়া (Didynamia)	প্রতিফুলে পুংকেশরগুলি দীর্ঘদ্বয়ী এবং সংখ্যা 4
15. টেট্রাডাইনামিয়া (Tetradynamia)	প্রতিফুলে পুংকেশরগুলি দীর্ঘচতুষ্টয়ী এবং সংখ্যা 6
16. মনাদেলফিয়া (Monadelphia)	প্রতিফুলে পুংকেশরের সংখ্যা বহু এবং মিলিত বা যুক্ত হয়ে একগুচ্ছ।
17. ডাইয়াডেলফিয়া (Diadelphia)	প্রতিফুলে পুংকেশরের সংখ্যা 10 বা কম এবং সেগুলি দুইগুচ্ছে বিভক্ত (দ্বিগুচ্ছ)
18. পলিয়াডেলফিয়া (Polyadelphia)	প্রতিফুলে পুংকেশরের সংখ্যা বহু এবং মিলিত বা সংযুক্ত হয়ে বহুগুচ্ছে বিভক্ত (বহুগুচ্ছ)।

- | | | |
|-----|--------------------------------|--|
| 19. | সিনজেনেসিয়া (Syngenesia) | প্রতিফুলে পুংকেশরের পরাগধানীগুলি পরস্পর সংযুক্ত। |
| 20. | গাইনেনড্রিয়া (Gynandria) | পুংকেশর স্ত্রীকেশরের সহিত সংযুক্ত (প্রতিফুলের যোষিৎপুংক পুংকেশর) |
| 21. | মনোইসিয়া (Monoecia) | পৃথক পুংপুষ্প ও স্ত্রীপুষ্প (পুষ্প এক লিঙ্গ বিশিষ্ট সহবাসী উদ্ভিদ) একই উদ্ভিদে জন্মায়। |
| 22. | ডাইওইসিয়া (Dioecia) | পুংপুষ্প ও স্ত্রীপুষ্প (পুষ্পগুলি এক লিঙ্গ বিশিষ্ট), পৃথক পৃথক উদ্ভিদে জন্মায় (ভিন্নবাসী উদ্ভিদ)। |
| 23. | পলিগ্যামিয়া (Polygamia) | একই উদ্ভিদে একলিঙ্গ পুংপুষ্প, স্ত্রীপুষ্প এবং উভলিঙ্গ পুষ্প থাকে। |
| 24. | ক্রীপটোগ্যামিয়া (Cryptogamia) | উদ্ভিদ অপুষ্পক। |

বর্গের (Order) নাম তেমনি Monogynia ও Digynia অর্থাৎ যথাক্রমে একটি গর্ভপত্র ও দুটি গর্ভপত্র বিশিষ্ট ফুল। যদিও লিনিয়াসের এই যৌন শ্রেণীবিন্যাসটির প্রথম প্রকাশকাল 1732 খৃষ্টাব্দ কিন্তু বর্তমানে উদ্ভিদবিজ্ঞানীগণ স্পিসিজ প্ল্যান্টারাম (Species Plantarum)-এর প্রকাশনা কালকে (1753, 1st May) উদ্ভিদের নামকরণের সীমাকাল ও সূচনা হিসাবে চিহ্নিত করেছেন।

কেরোলাস লিনিয়াস শ্রেণীবিন্যাসতত্ত্বের জনক নামে (Father of Taxonomy) পরিচিত। সুইডেনের এই প্রকৃতি বিজ্ঞানী তার স্পিসিজ প্ল্যান্টারাম বইতে উদ্ভিদের ১০০০টি গণ বা জাতি এবং ৬০০০টি প্রজাতির বর্ণনা করেছেন।

8.2.1 অনুশীলনী-I

উপরের অংশটি পড়বার পর নীচের প্রশ্নগুলির উত্তর দেওয়া যাবে।

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- কৃত্রিম শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিগুলির মধ্যে _____ প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটি অন্যতম।
- প্রধানত ফুলের পুংকেশরের দণ্ডের সংখ্যা, বিন্যাস ও সংযুক্তির ভিত্তি করে লিনিয়াস সমস্ত উদ্ভিদ জগৎকে মোট _____ শ্রেণীতে বিভক্ত করেছেন।
- লিনিয়াস মোট 24টি শ্রেণীর মধ্যে _____ টি শ্রেণী পুংকেশরের সংখ্যার ভিত্তিতে করেছেন।
- লিনিয়াস গর্ভকেশরের সংখ্যা অনুসারে _____ নামকরণ করেছেন। ফুলে একটিমাত্র গর্ভপত্র থাকলে তাহার নাম _____।

2. সঠিক উত্তরটিতে (✓) দাগ দিন :

- মনেনড্রিয়া শ্রেণীর প্রতিটি পুষ্পে পুংকেশরের সংখ্যা 3/2/1.
- ক্রীপটোগেমিয়া শ্রেণীর উদ্ভিদ ফুলধারণ করে / ফুলধারণ করে না।
- ডাইওইসিয়া শ্রেণীর উদ্ভিদের ফুলগুলি উভলিঙ্গ / একলিঙ্গ / শুধু স্ত্রী।

8.3 জর্জ বেছাম ও যোসেফ ডালটন হুকার (George Bentham and Joseph Dalton Hooker) প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি

বিস্তৃত বৈশিষ্ট্য :

প্রস্তাবিত স্বাভাবিক শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিগুলির মধ্যে জর্জ বেছাম (1800-1884) ও যোসেফ ডালটন হুকার (1817-1911) প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটি অন্যতম বলে গণ্য করা হয়। এই দুই ব্রিটিশ উদ্ভিদ বিজ্ঞানী ৩টি খণ্ডে লিখিত জেনেরা প্যান্টারাম (Genera Plantarum, 3vols.) নামক পুস্তকে তাঁদের শ্রেণীবিন্যাসটি প্রকাশ করেন (1862-1893)। এই পুস্তকে তৎকালীন পরিচিত সমস্ত বীজ উৎপাদনকারী সকল উদ্ভিদের শ্রেণীবিন্যাস, গণ বা জাতির নাম ও বর্ণনা দেওয়া হয়েছে। তাই এই পদ্ধতিটি তৎকালীন মুদ্রিত অন্যান্য পদ্ধতির তুলনায় সবচেয়ে বেশী জনপ্রিয় হয়ে ওঠে।

এই পদ্ধতিতে উদ্ভিদের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি একাধিক। আবার অন্যদিকে চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি খালিচোখে দেখা যায়, অথবা 10x বিবর্ধক আতসকাঁচ (magnified lens)-এর সাহায্যে দেখা সম্ভব। যার ফলে সহজেই উদ্ভিদ চিহ্নিতকরণ ও সনাক্তকরণ করা সম্ভব হয়।

বেছাম ও হুকারের মতানুসারে উদ্ভিদের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলিকে চিরস্থায়ী, অপরিবর্তিত ধরা হয়েছে।

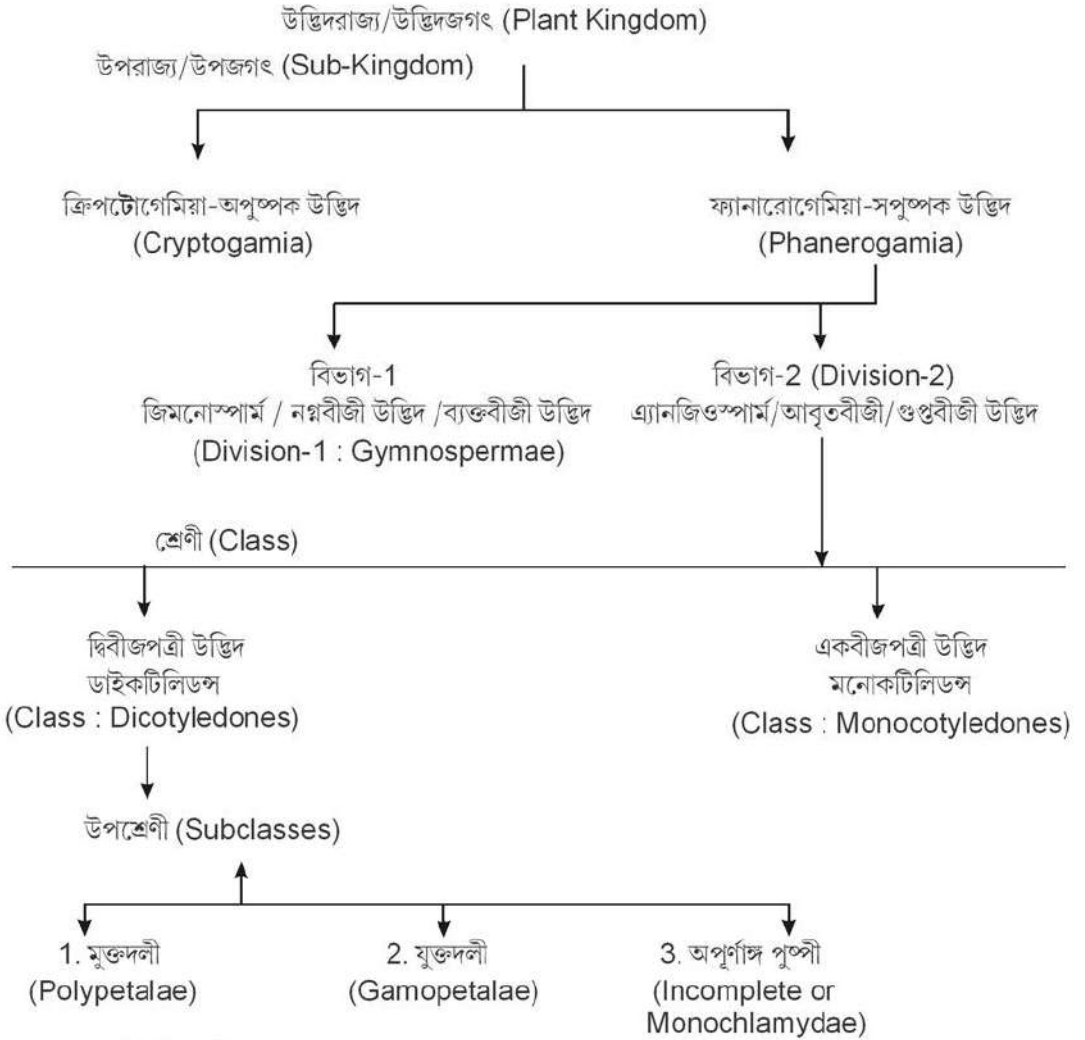
এছাড়াও বেছাম এবং হুকার উদ্ভিদের উৎপত্তি বা উদ্ভিদগুলির পারস্পরিক সম্পর্ক, বা চারিত্রিক অভিব্যক্তি সম্বন্ধে কোনরূপ মতামত ব্যক্ত করেননি।

এই শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটির প্রকাশকাল যদিও চার্লস ডারউইনের ওরিজিন অফ স্পিসিজ (Charles Darwin-Origin of Species) প্রকাশকালের পর তবুও উদ্ভিদবিজ্ঞানীদ্বয় অভিব্যক্তি সম্বন্ধে কোন মতামত প্রকাশ বা নির্ধারণ করেননি।

নীচে এই শ্রেণীবিন্যাসটির পরিলেখ দেওয়া হলো—

মুক্তদলী (Polypetalae) উপশ্রেণীটি 3টি সারিতে বা পর্যায়ে (Series) বিভক্ত, যথা—

1. থ্যালামিফ্লোরী (Thalamiflorae)



2. ডিস্কিফ্লোরী (Disciflorae)

3. ক্যালিসিসিফ্লোরী (Calyciflorae)

যুক্তদলী (Gamopetalae) উপশ্রেণীটি 3টি সারিতে বা পর্যায় (Series) বিভক্ত, যথা—

1. ইনফিরী (Inferae)

2. হেটারোমেরী (Heteromerae)

3. বাইকার্পিলেটী (Bicarpellatae)

অপূর্ণাঙ্গ পুস্পী (Monochlamydae) বা অসম্পূর্ণ (Incompletae) উপশ্রেণীটি ৪টি সারিতে বা পর্যায় (Series) বিভক্ত, যথা—

1. কার্ভএম্ব্রাই (Curvembryae)
2. মাল্টিওভিউলেটি একোয়াটিকী (Multiovulatae Aquaticae)
3. মাল্টিওভিউলেটি টেরেসট্রিস (Multiovulatae Terrestris)
4. মাইক্রোএম্ব্রায়ী (Microembryae)
5. ড্যাফনেলিস (Daphnales)
6. এ্যাক্সামাইডোস্পোরী (Achlamydosporeae)
7. ইউনিসেক্সুয়ালিস (Unisexuales)
8. ওর্ডিনিস এ্যানোমিলী (Ordines Anomali)

একবীজপত্রী উদ্ভিদ (Monocotyledones) শ্রেণীটিকে মোট 7টি সারিতে বা পর্যায় (Series) বিভক্ত করা হয়েছে, এগুলি হলো—

1. মাইক্রোস্পারমী (Microspermae)
2. এপিগাইনী (Epigynae)
3. করোনারিয়ী (Coronarieae)
4. ক্যালিসিনী (Calycinae)
5. নুডিফ্লোরী (Nudiflorae)
6. এপোকার্পি (Apocarpae)
7. গ্লুমেসী (Glumaceae)

সারি বা পর্যায়গুলি (Series) পরে কোহর্ট বা ধাপ (Cohort)এ বিভক্ত করা হয়েছে। কোহর্টগুলিকে পুনরায় স্বাভাবিক বর্গ (Natural Order) হিসাবে বিভক্ত করা হয়েছে। এই স্বাভাবিক বর্গগুলিকে বর্তমানে পরিবার (Family) বা গোত্রের সমতুল্য বলে গণ্য করা হয়।

এই শ্রেণীবিন্যাসে মোট স্বাভাবিক বর্গ বা পরিবারের সংখ্যা 200 তে দাঁড়ায়। অবশ্য পরবর্তী সময়ে আরও দুটি পরিবার সংযুক্ত হয়েছে, তাই পরিবারের সংখ্যা প্রকৃতপক্ষে 202টি। এই শ্রেণীবিন্যাসে স্বাভাবিক বর্গ (পরিবার)গুলিকে রোমান হরফে এবং গণ বা জাতিগুলিকে ইংরেজী হরফে লিখে বিশ্বের বেশীরভাগ হারবেরিয়ামে সাজানো আছে। এগুলিকে তাই জি.পি.নাম্বার (G.P.No.) বা Genera Plantarum-এর সংখ্যা হিসাবে গণ্য করা হয়। বেছাম ও ছকার তাঁদের এই শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটিতে নগ্ন বা ব্যক্তবীজী উদ্ভিদ (Division-Gymnospermae) গুলিকে আবৃতবীজীর বা গুপ্তবীজীর দুইটি শ্রেণী দ্বিবীজপত্রী ও একবীজপত্রীর মধ্যবর্তী স্থানে রেখেছেন।

8.3.1 অনুশীলনী-II

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- প্রস্তাবিত স্বাভাবিক শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিগুলির মধ্যে _____ ও _____ শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটি অন্যতম।
- বেছাম ও ছকার _____ থেকে _____ খৃষ্টাব্দের মধ্যে তাদের _____ নামক পুস্তক _____ খণ্ডে প্রকাশ করেন।
- বেছাম ও ছকার-এর শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিতে সম্পূর্ণ উদ্ভিদকে (Phanerogomia) _____ টি বিভাগ এবং আবৃত্তিবীজী উদ্ভিদকে (এনজিওস্পার্মকে) _____ টি শ্রেণীতে বিভক্ত করা হয়েছে।

2. সঠিক উত্তরগুলিতে (✓) দাগ দিন :

- বেছাম ও ছকার দ্বিবীজপত্রী (Dicotyledones) শ্রেণীটিকে (দুটি / তিনটি / সাতটি) উপশ্রেণীতে বিভক্ত করেছেন।
- বেছাম ও ছকার একবীজপত্রী (Monocotyledones) শ্রেণীটিকে (৬টি / ৭টি / ৮টি) সারি বা পর্যায় (Series) বিভক্ত করেছেন।
- বেছাম ও ছকার নগ্নবীজী (ব্যক্তবীজী) উদ্ভিদের অবস্থান দ্বিবীজপত্রী ও একবীজপত্রী উদ্ভিদের (পূর্বে / মধ্যবর্তীতে / পরে) নির্দেশ করেছেন।

8.4 জন হাচিনসন (John Hutchinson) প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি

বিস্তৃত বৈশিষ্ট্য :

চার্লস ডারউইন (Charles Darwin)-এর বিখ্যাত বই Origin of Species, 1858 খৃষ্টাব্দে প্রকাশিত হওয়ার পর থেকে উদ্ভিদ জগতের মধ্যে অভিব্যক্তি এবং বিবর্তন সম্বন্ধে বিজ্ঞানীগণের মতামতসহ নূতনচিন্তা ধারায় শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিগুলি প্রকাশিত হতে থাকে। বিভিন্ন উদ্ভিদ গোষ্ঠীগুলির উদ্ভব, পারস্পরিক সম্পর্ক ও অভিব্যক্তিসূচক প্রবণতা সম্বন্ধে ধারণা করা যায়। তাই জাতিজনিগত শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি প্রকাশিত হতে থাকে।

এচলার, এঙ্গলার, প্রাণ্টেল, বেসী, হাচিনসন প্রভৃতি উদ্ভিদ বিজ্ঞানীগণ তাদের নিজ নিজ শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিগুলি প্রকাশ করতে থাকেন।

সেই ধারা এখনও বর্তমান। হাচিনসন পরবর্তী ব্যক্তিগণ হলেন ক্রেনকোয়েস্ট, তাক্তাজান, ডালগ্রেন, থোর্ন প্রভৃতি। বর্তমানে জাতিজনিগত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি অনেক বেশী গ্রহণীয়।

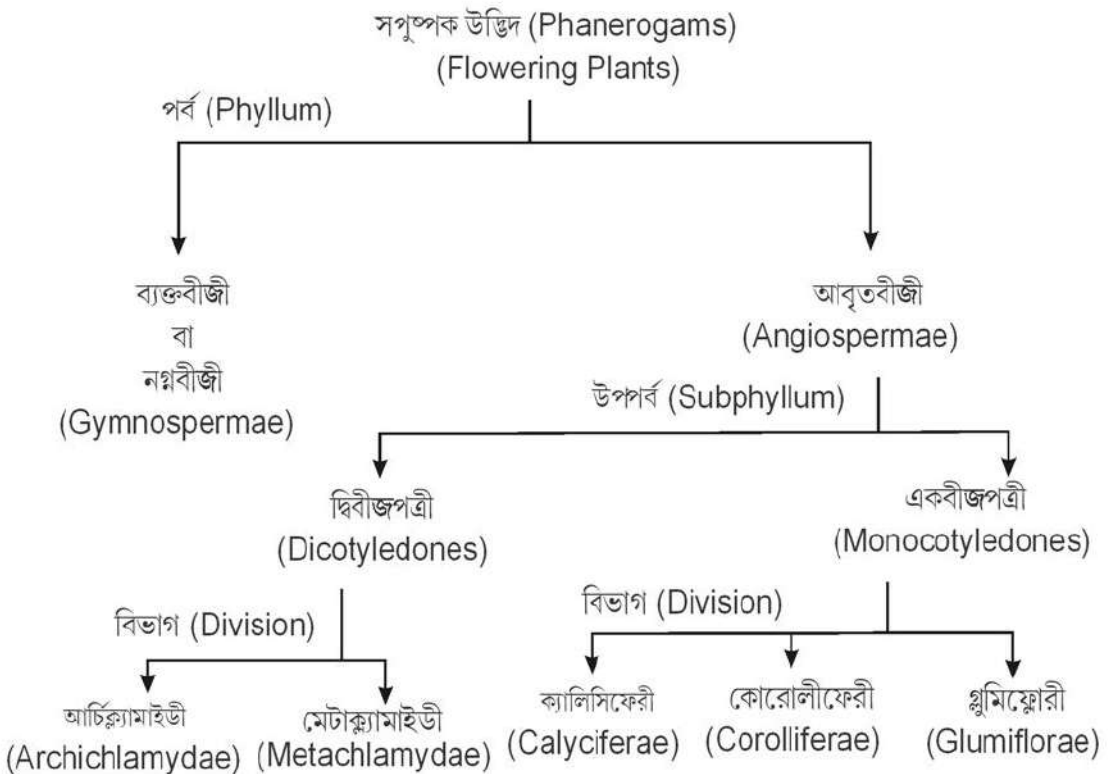
ব্রিটিশ উদ্ভিদ বিজ্ঞানী জন হাচিনসন (John Hutchinson, 1884-1972) তাঁর শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটি

তাঁর লেখা দি ফ্যামিলিজ অফ দি ফ্লাওয়ারিং প্যান্টস (The Families of the Flowering Plants) নামক বইটিতে প্রথমে প্রকাশ করেন। দুইটি খণ্ডের এই বইটি ১ম খণ্ড দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের বিষয়ে 1926 এবং ২য় খণ্ড একবীজপত্রী উদ্ভিদের বিষয়ে 1934 খৃষ্টাব্দে প্রকাশিত।

হাচিনসন জাতিজনিগত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটি প্রকাশকালে উদ্ভিদবিজ্ঞারী বেসীর (Bessey) ন্যায় অভিব্যক্তিসূচক প্রবণতার উপর ভিত্তি করে একটি শ্রেণীবিন্যাসগত নীতিমালাও (Principles) দেন। এর দ্বারা চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলির ধারণা ও অভিব্যক্তির প্রবণতা সম্বন্ধে বিশদভাবে জানা যায়।

হাচিনসনের মতানুসারে ব্যক্ত বা নগ্নবীজী উদ্ভিদ-এর Bennettiales বর্গ (Order) থেকে বিবর্তনজাত পরিবর্তনের মাধ্যমে Pro-angiosperms-এর সৃষ্টি হয়েছে। এর পরিবর্তনের ও বিবর্তনের মাধ্যমে অভিব্যক্তিসহ Angiosperms বা আবৃতবীজী উদ্ভিদের সৃষ্টি হয়েছে। হাচিনসনের মতানুসারে প্রথমে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ এবং সেখান থেকে পরে একবীজপত্রী উদ্ভিদের উদ্ভব হয়েছে। তাঁর মতে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের উদ্ভবের গোড়ার দিকে কাষ্ঠল কাণ্ডবিশিষ্ট ও নরম কাণ্ড বিশিষ্ট উভয়প্রকার উদ্ভিদগুলি যথাক্রমে বৃক্ষ ও বীরুৎ হিসাবে উদ্ভব হয়েছে এবং এই দুই ধারায় বিবর্তন শুরু হয়েছে।

হাচিনসন প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতির (1926, 1934) পরিলেখাটি এইরূপ :



হাচিনসন পরবর্তীকালে তার মতামত পরিবর্তন করেন এবং 1959 এবং 1960 খৃষ্টাব্দে দ্বিবীজপত্রী (Dicotyledones) উপপর্বটিকে 2টি উপদলে (Sub-group) বিভক্ত করেন। প্রথমটি হলো কাষ্ঠল উদ্ভিদ (Lignosae) এবং দ্বিতীয়টি হলো বীরুৎ উদ্ভিদ (Herbaceae)। লিগনোসীর ক্ষেত্রে ম্যাগনোলিয়েলীস (Magnoliales) বর্গ (order) দিয়ে এবং হারবেসীর ক্ষেত্রে রেনেলীস (Ranales) বর্গ (order) দিয়ে শুরু করেন। তার মতে এই দুইটি বর্গ আদিম (primitive) চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন। একবীজপত্রী উদ্ভিদের ক্ষেত্রে অবশ্য কোনরূপ পরিবর্তন করেননি।

পূর্বের শ্রেণীবিন্যাসটিতে বিভাগগুলি বর্গ (Order) এবং বর্গগুলিকে পরিবারে বিভক্ত করা হয়েছে। মোট বর্গের সংখ্যা ও পরিবারের হিসাব নিম্নরূপ—

দ্বিবীজপত্রীর

আর্চিক্ল্যামাইডীর	বর্গ	59	ও	পরিবার	213
ম্যাটাক্ল্যামাইডীর	বর্গ	17	ও	পরিবার	51

একবীজপত্রীর

ক্যালিসিফেরীর	বর্গ	12	ও	পরিবার	28
কোরোলীফেরীর	বর্গ	14	ও	পরিবার	34
গ্লুমিস্লেয়ারীর	বর্গ	3	ও	পরিবার	6

মোট বর্গের সংখ্যা 105 ও পরিবার 332

পরবর্তী (1959. 1960) শ্রেণীবিন্যাসটির হিসাব নিম্নরূপ

উদ্ভিদজগৎটিতে মোট	2টি	ফাইলাম	(Phyllum)
	2টি	সাবফাইলাম	(Subphyllum)
	5টি	বিভাগ	(Division)
	105টি	বর্গ	(Order)

এবং 332টি পরিবার (Family) অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।

পরবর্তীকালে শ্রেণীবিন্যাসটিতে লিগনোসী (Lignosae) ও হারবেসী (Herbaceae) গঠন করা হয়েছে।

অনেকের মতানুসারে এই বিভাগীয় গঠন সঠিক বিজ্ঞানসম্মত নয় বলে মত প্রকাশিত হয়েছে।

8.4.1 অনুশীলনী-III

উপরের বিষয়টি পড়বার পর নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির সঠিক উত্তর দেওয়া যাবে।

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- জন হাচিনসন _____ নামক পুস্তকে তার প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি প্রকাশ করেন।
- হাচিনসন সপুষ্পক উদ্ভিদকে _____ এবং _____ নামে দুটি পর্বে (Phylum) বিভক্ত করেন।
- হাচিনসন পুনরায় 1959 এবং 1960 খৃষ্টাব্দে ডাইকটিলিডোনি উপপর্বটিকে দুটি উপগোষ্ঠী _____ এবং _____ তে বিভক্ত করেন।
- লিগনোসী উপগোষ্ঠীর আদিবর্গটির নাম হলো _____ ।
- হরবেসী উপগোষ্ঠীর আদিবর্গটির নাম হলো _____ ।

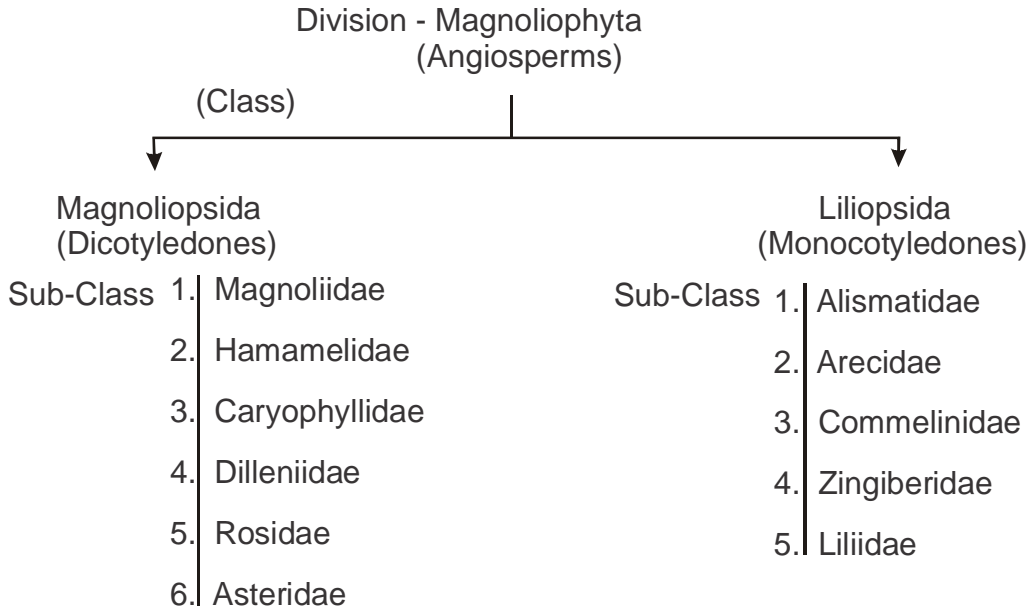
8.5 আর্থার ক্রনকোয়েস্ট (Arthur Cronquist)-এর শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি

আর্থার ক্রনকোয়েস্ট (1919-1992) আমেরিকার নিউ ইয়র্ক বোটানিক গার্ডেনের উদ্ভিদ বিজ্ঞানী। তিনি একটি জাতিজনীগত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি প্রকাশ করেন, যা অতি জনপ্রিয়।

ক্রনকোয়েস্ট প্রথমে আর্মেন তাকতাজান (Armen L. Takhtajan) এবং ডব্লিউ জিম্বারম্যান (W. Zimmermann)-এর সঙ্গে একত্রে তাঁর প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটি Taxon নামক পত্রিকায় (Vol. 15) 1966 খৃষ্টাব্দে 'On the Higher Taxa of Embryobionta' শীর্ষক লেখাটিতে প্রকাশ করেন। পরে 1968 খৃষ্টাব্দে নিজে পৃথকভাবে তার শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটি The Evolution and Classification of Flowering Plants বইটিতে প্রকাশ করেন। এই বইটির দ্বিতীয় সংস্করণ 1988 খৃষ্টাব্দে প্রকাশিত হয়। অবশ্য 1981 খৃষ্টাব্দে Cronquist আর একটি বই An Integrated System of Classification of Flowering Plants নামে প্রকাশ করেন।

তাঁর শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিতে তিনি প্রায় 63 রকমের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যসমূহের কথা আলোচনা করেছেন। তিনি পারস্পরিক সম্পর্ক, বিবর্তনের ধারা ও অভিব্যক্তিমূলক বৈশিষ্ট্যগুলিও আলোচনা করেছেন। এমনকি প্রাপ্ত জীবাশ্মের প্রাসঙ্গিকতাও বিশ্লেষণ করেছেন।

Cronquist-এর মতানুসারে Angiosperms হলো একটি বিভাগ বা Division। নীচে শ্রেণীবিন্যাসটির পরিলেখটি দেওয়া হলো—



এই উপশ্রেণীগুলি বর্গ (Order) এবং বর্গগুলি পরিবারে (Family) বিভক্ত করা হয়েছে। Cronquist-এর শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিতে মোট শ্রেণী 2টি, উপশ্রেণী মোট 11টি (6+5), মোট বর্গ 83 (64+19), গোত্র বা পরিবার মোট 386টি (320+66), মোট জাতি বা গন আনুমানিক 13000 ও প্রজাতির সংখ্যা আনুমানিক 2,19,000 (1,65,000+54,000) যথাক্রমে দ্বিবীজপত্রী ও একবীজপত্রীর হিসাব।

ক্রনকোয়েস্ট-এর মতানুসারে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের সবচেয়ে আদিম (primirse) পরিবার হলো Winteraceae এবং একবীজপত্রী উদ্ভিদের সবচেয়ে আদিম (primitive) পরিবার হলো Butomaceae. অপরপক্ষে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের সবচেয়ে উন্নত (advance) পরিবার হলো Asteraceae এবং একবীজপত্রী উদ্ভিদের সবচেয়ে উন্নত (advance) পরিবারটি হলো Orchidaceae.

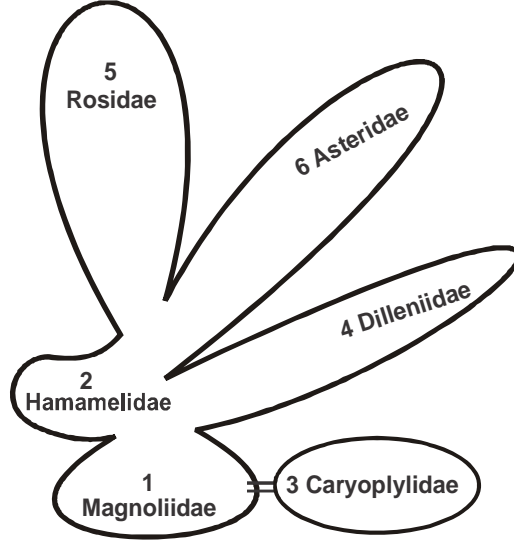
1968 এবং 1988 খৃষ্টাব্দের বইদুটিতে উদ্ভিদের উদ্ভব, বিস্তার, নানান চারিত্রিক বর্ণনা ও বৈশিষ্ট্য আলোচিত হয়েছে ও পরে একটি শ্রেণীবিন্যাসের রূপরেখা দেওয়া হয়েছে। শ্রেণী, উপশ্রেণী, বর্গ ইত্যাদির বর্ণনা ও নির্দেশিকা বা সনাক্তীনামা (key) দেওয়া হয়েছে। প্রতিবর্গের অন্তর্গত পরিবার বা গোত্রগুলির জন্যও নির্দেশিকা বা সনাক্তীনামা (key) দেওয়া হয়েছে।

পরে 1981 খৃষ্টাব্দে প্রকাশিত বইটিতে পরিবার ও গোত্রগুলির বর্ণনা সংযুক্ত করা হয়েছে।

(Cronquist)-এর মতানুসারে বর্তমান আবৃতবীজী (Angiosperms) উদ্ভিদের উদ্ভব Lower Cretaceous-এর Barranean Stage-এ প্রায় 130 মিলিয়ান বর্ষপূর্বে। তার মতে এই আবৃতবীজী উদ্ভিদ Seed Fern থেকে উদ্ভব হয়েছে। তিনি আরও মতপোষণ করেন যে আদিম আবৃতবীজী উদ্ভিদ গুল্মজাতীয়, বৃক্ষজাতীয় ছিল না। Cronquist-এর মতানুসারে আবৃতবীজীর দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ আগে উদ্ভব হয়েছে এবং

পরে জলজ Nymphaeales বর্গ থেকে পরবর্তীকালে একবীজপত্রী উদ্ভিদের Alismatales বর্গের উদ্ভব হয়েছে।

Cronquist-এর শ্রেণীবিন্যাসের রেখচিত্রগুলি হলো নিম্নরূপ :

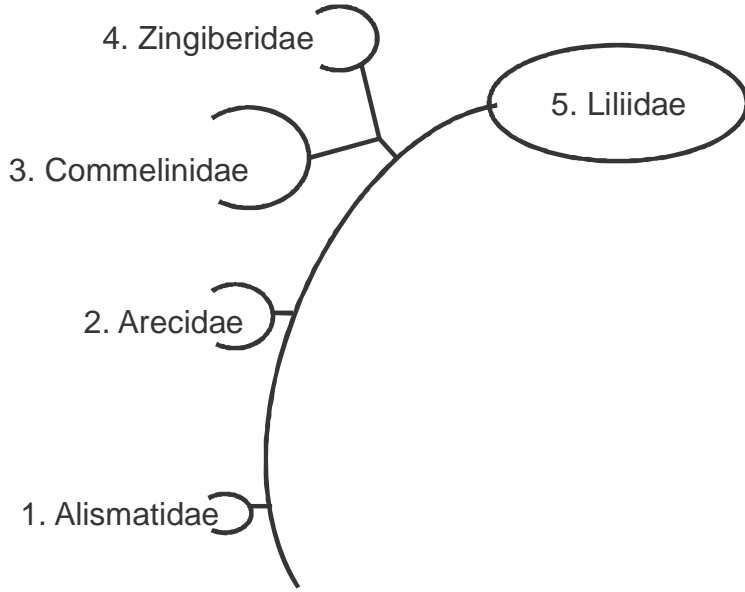


Putative evolutionary outline of the Class Magnoliopsida
(After Cronquist, 1988)

Cronquist-এর শ্রেণীবিন্যাসের কিছু গুণাবলী ও দোষগুলি নিম্নরূপ :

গুণাবলী / সদৃশ্য সমূহ :

1. এটি একটি জাতিজনিগত শ্রেণীবিন্যাস, তাই সপুষ্পক উদ্ভিদের উদ্ভবের সময়কাল ও বিবর্তনগুলি সহ অভিব্যক্তিমূলক বক্তব্য রাখা হয়েছে।
2. দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের মধ্যে Winteraceae ও একবীজপত্রী উদ্ভিদের মধ্যে Butomaceae পরিবার দুটিকে আদিম পরিবার হিসাবে গণ্য করা হয়েছে।
3. উন্নত পরিবারের ক্ষেত্রে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের Asteraceae এবং একবীজপত্রী উদ্ভিদের Orchidaceae পরিবারগুলির স্থান যথাযথ বলে গণ্য করা হয়।
4. Cronquist তার শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিতে আদিম ও উন্নত চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলির বিশদ আলোচনা করেছেন এবং অভিব্যক্তির ধারাও দিয়েছেন।



Putative evolutionary outline of the Class Liliopsida
(After Cronquist, 1988)

দোষ বা ত্রুটিসমূহ :

1. উপশ্রেণী Dilleniidae এবং Rosidaeতে উপস্থিত কিছু কিছু বর্গ ও তাদের অন্তর্ভুক্ত পরিবারগুলির স্থান যথাযথ নয় বলে বর্তমান বিজ্ঞানীগণ মনে করেন।
2. Asteridae একটি উপশ্রেণী হিসাবে গণ্য করা হলেও বর্তমানে এই উপশ্রেণীর বিভাজন হিসাবে Lamidae উপশ্রেণীর পক্ষে অনেক উদ্ভিদবিজ্ঞানীগণ মতামত দিয়েছেন।
3. উপশ্রেণী Commelinidae এবং Zingiberidae দুইটির পৃথক অবস্থান উদ্ভিদবিজ্ঞানীগণ বর্তমানে গণ্য করেন না।
4. বর্তমানে Angiosperms Phylogeny Group IV 2016 (APG IV 2016) অনুসারে Amborellaceae হলো সবচেয়ে আদিম পরিবার।

8.5.1 অনুশীলনী-IV

উপরের বিষয়টি পড়বার পর নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির সঠিক উত্তর দেওয়া যাবে।

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- a) ক্রনকোয়েস্ট তার প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটি প্রথম 1968 খ্রিস্টাব্দে নামক বইতে প্রকাশ করেন।

- (b) ক্রনকোয়েস্ট প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটিতে আবৃতবীজী উদ্ভিদকে _____ শ্রেণীতে বিভক্ত করেছেন এবং এগুলি হলো _____ ও _____।
- (c) ক্রনকোয়েস্ট প্রস্তাবিত দ্বিবীজ উদ্ভিদের শ্রেণীটির নাম _____।
- (d) ক্রনকোয়েস্ট প্রস্তাবিত Magnoliopsida এবং Liliopsida-এর অন্তর্গত উপশ্রেণীগুলি যথাক্রমে _____ টি এবং _____ টি।
- (e) ক্রনকোয়েস্ট-এর মতানুসারে আবৃতবীজী উদ্ভিদ _____ period-এ উদ্ভব হয়েছে।
- (f) ক্রনকোয়েস্ট-এর মতে আবৃতবীজী উদ্ভিদ _____ নামক উদ্ভিদ হইতে উদ্ভব হয়েছে।

8.6 সংক্ষিপ্ত ধারণা ও APG IV 2016-শ্রেণীবিন্যাস (APG Angiosperm Phylogeny Group Classification) :

বিজ্ঞানীদ্বয় Bremer এবং wanntop ১৯৭৯ খ্রিঃ প্রথম cladistic মতামত সহযোগে শুপ্তবীজী উদ্ভিদের একটি শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতির প্রস্তাবনা রাখেন। এই শ্রেণীবিন্যাসে দুটি প্রধান (principle) রাখেন যে আয়নিক (molecular) চরিত্রগুলি এই শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিতে সংযোগ করা এবং এইসব আয়নিক চরিত্রগুলির ভিত্তিতে আলোচিত উদ্ভিদ গোষ্ঠীর পারস্পরিক সম্পর্কগুলি (relationship) বিবর্তনের ধারায় অভিব্যক্তি গতিপথ (evolutionary path) ব্যাখ্যা ও বিশ্লেষণ (explanation) করা।

Bremer এবং Wanntop-এর বিবেচনায় বীজযুক্ত উদ্ভিদসামগ্রী (phanerogams বা Seed plants)-এর অবস্থান বা স্তর (rank) হল একটি শ্রেণী (class) এবং এটির নাম 'plantae'; আর গুপ্তবীজী উদ্ভিদসামগ্রীর স্তর হল একটি উপশ্রেণী (subclass) এবং এটির নাম Magnoliidae. এখানে সাধারণভাবে গৃহীত দ্বিবীজপত্রী ও একবীজপত্রী উদ্ভিদের বিভাজন বা পৃথকীকরণ স্বীকৃত হয়নি বা গ্রহণ করা হয়নি।

Bremer, chase, stevens এবং অন্যান্যগণ ১৯৯৮ খ্রিঃ গুপ্তবীজী উদ্ভিদের এই শ্রেণীবিন্যাস প্রকাশ করেন এবং এই শ্রেণী বিন্যাসে মোট ৪৬২টি পরিবার ৪০টি বর্গের (order) অন্তর্ভুক্ত করা হয়। এই শ্রেণী বিন্যাসটিকে প্রথম APG শ্রেণীবিন্যাস হিসাবে মেনে নেওয়া হয় বা গৃহীত হয় (APG I : APG. 1998—An outline classification for the families of the flowering plants – এটি Annals Missouri Botanic Garden, Vol.85 : 531-553-তে প্রকাশিত হয়)।

এই APG শ্রেণীবিন্যাস প্রকাশ কালে যতটুকু বা যে সকল আয়নিক তথ্য সমূহ পাওয়া গেছে সেগুলির উপর নির্ভর করে এই ৪০টি বর্গকে মোট আপাত গ্রাহ্য ১১টি informal monophyletic group-এর মধ্যে অন্তর্ভুক্ত করা হয় এবং সেগুলি হল—

1. Monocots, 2. commelinids, 3. Magnolids, 4. Eudicots, 5. Core eudicots, 6. Rosids, 7. Eurosids I, 8. Eurosids II, 9. Asterids, 10. Euasterids I এবং 11. Euasterids II.

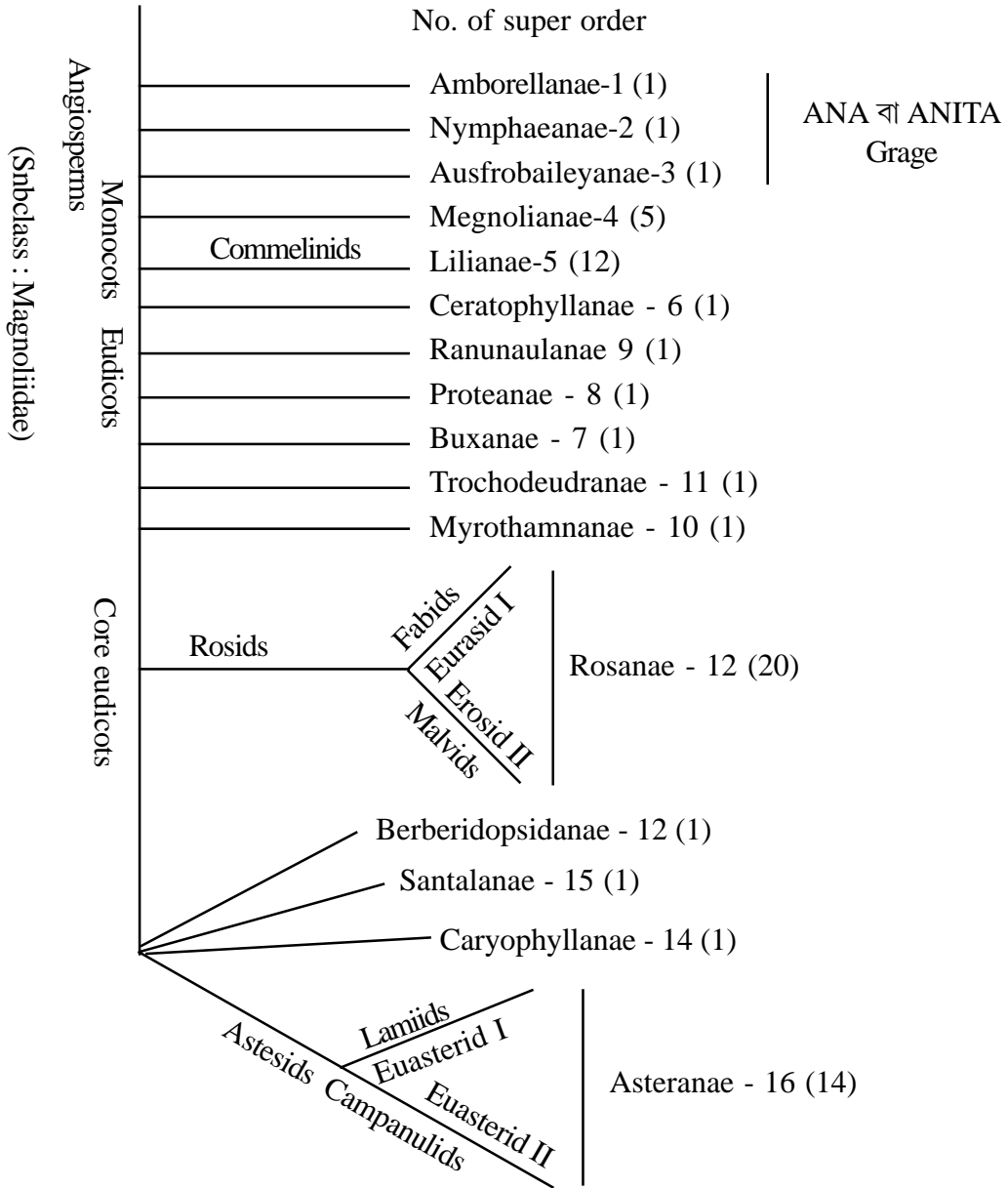
Judd এবং অন্যান্য সহকর্মীগণ পুনরায় ১৯৯৯ খৃঃ ৫৫টি বর্গ নিধারণ করেন ও কিছু পরিবার বাতিল করেন।

তাদের দ্বিতীয় সংযোজিত সম্পাদনা APG II পুনরায় 2002 খৃঃ তৈরী করা হয় এবং Stevens এটির রূপরেখাটি মতামত APG II 2003 website-এ প্রকাশ করেন। পরে Bremer এবং অন্যান্যগণ— APG II 2003-এর শ্রেণী বিন্যাসের রূপরেখা প্রকাশ করেন (An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of Flowering Plants : APG II – 2003)।

এই শ্রেণী বিন্যাসে DNA sequences, বিশেষত Plastid gene rbcL-এর নূতন নূতন সংযোজিত তথ্য জানার পর সুপুষ্পক উদ্ভিদের অভিব্যক্তির ধারা (evolutionary trends) সম্পর্কিত অনেক পরিবর্তিত অবস্থা দেখা যায় বা পাওয়া যায়। Cladistic বিশ্লেষণ আরও উন্নততর হয় এবং উৎকর্ষতা লাভ করে। এখন সুপুষ্পক উদ্ভিদ শ্রেণী বিন্যাসে প্রথমে অবস্থিত পরিবারগুলি হলো Amborellaceae, Chhoramthaceae, Nymphaeaceae (Cabombaceae সহযোগে), বর্গ Austropaleales (অর্ন্তভুক্ত পরিবার Austrosalicyaceae, Schizandraceae Illiciaceae, ও Trimeniaceae সহযোগে), Ceratophyllales (Ceratophyllaceae) এবং পরেরস্থানে Magnoliales, Monocots, Commelinids, Eudicots, core eudicots, Eurosids I, Eurosids II, Asterids, Euasterids I এবং Euasterids II ইত্যাদি। এখানেও ৩টি পরিবার ও ১৫ গনের অবস্থান অনির্দিষ্ট থেকে যায়।

Stevens পরবর্তী পর্যায়ে ২০০৬ খৃঃ পুনরায় এই শ্রেণীবিন্যাসটিতে ৬০টি পরিবার সংযোজন করেন এবং অনির্দিষ্ট অবস্থায় থাকা পরিবারের সংখ্যা কমিয়ে আনেন।

Chase এবং Reveal বিজ্ঞানীদ্বয় ২০০৯ খৃঃ APG III 2009 শ্রেণীবিন্যাসের রূপরেখা প্রকাশ করেন। (A Phylogenetic classification of the land plants to accompany APG III, Journal of Linnean Society, Vol. 161: 122-127, 2009) এই শ্রেণীবিন্যাসে বিশেষ প্রাধান্যপূর্ণ অংশ হল শৈবালশ্রেণীর উদ্ভিদকে একটি শ্রেণী (class)-এর অর্ন্তভুক্তি, সমস্ত স্থলজ উদ্ভিদ অর্থাৎ embryophytes আর একটি শ্রেণী (Class) Equisetopsida-তে অর্ন্তভুক্তি (৩টি উপশ্রেণীসহ) এবং গুপ্তবীজকে (Angiosperms) অন্য একটি উপশ্রেণী (Subclass) Magnoliidae-তে অর্ন্তভুক্ত করা (চিত্র-১)। এই APG III 2009-তে প্রধান cladeগুলি (major clades) হলো ৬টি যথা— Monocots Commelinids, Eudicots, Core eudicots, rosids এবং Asterids.



রেখচিত্র — ১

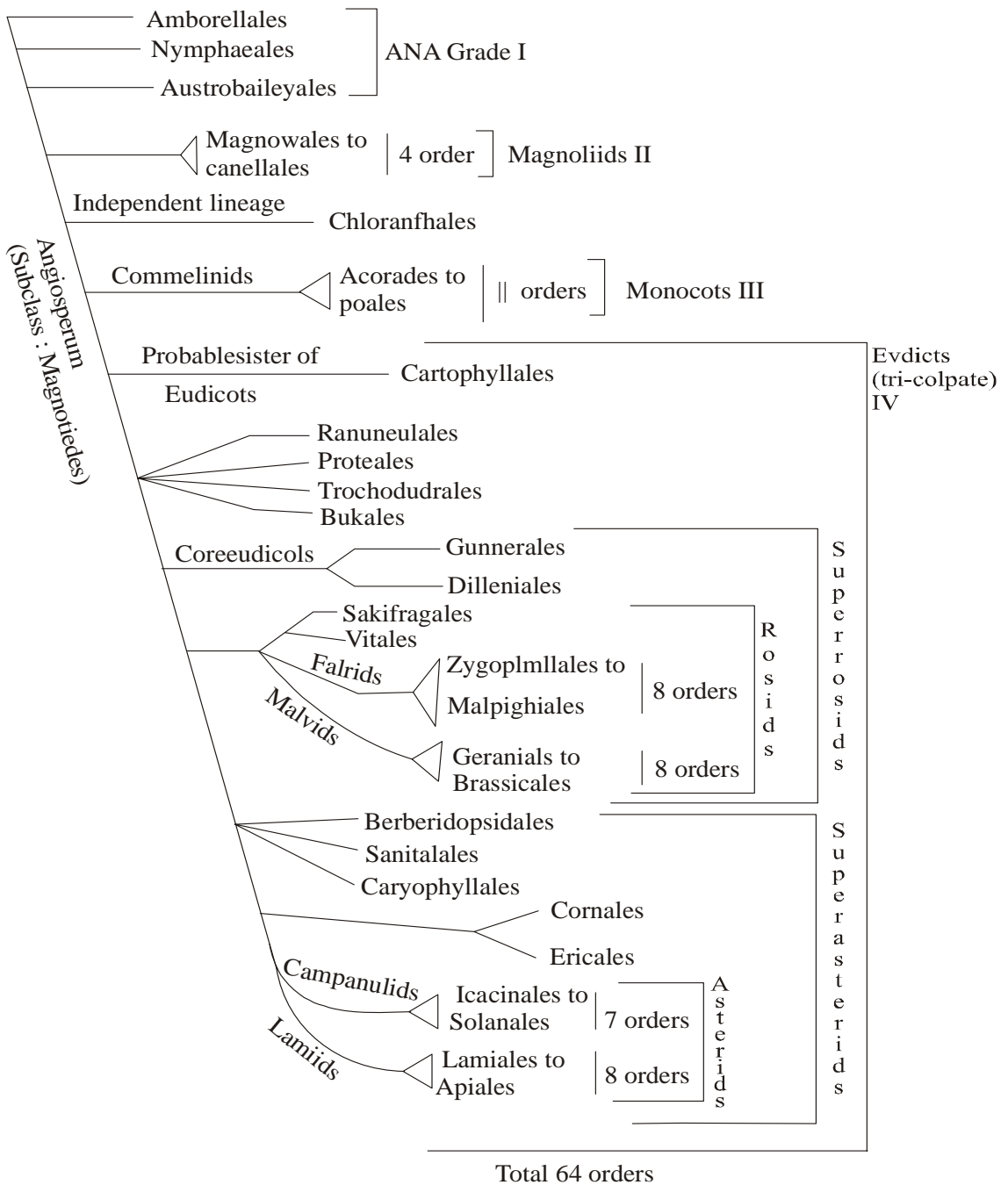
Fig. 1 : APG III 2009. with clades and super orders (16) of Angiosperms (Line drawing)
 Major Clades - 6 : Monocots, Commelinids, Eudicots, Coreeudicots, Rosids, Asterids.
 Smaller Clades : Faluds of Eurosids I, Malvids of Eurosids II; Lamiids of Euasterids I and Campanulids
 of Euasterids II.
 Total Orders : 63 (Within pareuthesis meutioned sumber).
 Total family : 413

প্রথমে ছোট clades (smaller clades) হলে Eurosoy I-এর অন্তর্ভুক্ত Faleids ও Eurosidis II-এর অন্তর্ভুক্ত Malvids; এবং Euasterids I-এর অন্তর্ভুক্ত Lanaiids ও Euasterids II-এর অন্তর্ভুক্ত Campanulids. এখানে শ্রেণী বিন্যাসের উপশ্রেণী Magnoliidae শুরুতে থাকা পরিবারগুলি হলো Amborellanae, Nymphaeanae, Austrobaiteyanae যেগুলিকে ANA বা ANITA grade হিসাবে চিহ্নিত করা হয়। আর এরপর অধিবর্গ Magnolianae-এর অবস্থান দেখানো হয় এই শ্রেণীবিন্যাসে উপশ্রেণী Magnoliidae-তে মোট অধিবর্গের (super orders) সংখ্যা ১৬, বর্গের সংখ্যা ৬৩ আর পরিবারের সংখ্যা হলো ৪১৩টি। এখানেও অবশ্য কিছু অনিশ্চিত অবস্থানের পরিবার ও গণ থেকে যায়।

Byng এবং অন্যান্যগণ ২০১৬ খৃঃ গুপ্তবীজী উদ্ভিদ গোষ্ঠীর বর্গ ও পরিবার সম্মিলিত ৪র্থ APG শ্রেণীবিন্যাস (APG IV-2016-classification) প্রকাশ করেন (An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of Flowering Plants: APG IV. in Botanical Journal Linnean Society Vol. 181 : 1- 20. 2016)।

APG III 2009-এর শ্রেণী বিন্যাস প্রকাশিত হওয়ার পর অনেক গবেষণালব্ধ বিষয়গুলি প্রকাশিত হলেও বিশেষত Soltis এবং অন্যান্যগণ ২০১১ খৃষ্টাব্দে, Ruhfel এবং অন্যান্যগণ ২০১৪ খৃষ্টাব্দে এবং Stull ও অন্যান্যগণ ২০১৫ খৃষ্টাব্দে কয়েকটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ তথ্য প্রকাশ করেন। Soltis ও অন্যান্যগণ ২০১১ খৃষ্টাব্দে ৬৪০টি গুপ্তবীজী উদ্ভিদের সব ৩টি জিনোমের (three genomes) মধ্যে ১৭টি জিন (17 genes), এবং Ruhfel ও অন্যান্যগণ মোট ৩৬০টি সবুজবর্ণযুক্ত উদ্ভিদের (green plant taxa) মোট ৭৮টি protein coding plastid genes ব্যবহার করে গুপ্তবীজী উদ্ভিদের শ্রেণীবিন্যাস ও তাদের সম্পর্কিত অবস্থা সম্বন্ধে একই রকম ধারণা প্রকাশ করেন। Stull ও অন্যান্যগণ Lamiid সম্বন্ধেও এদের মতামত প্রকাশ করেন। এইসব গবেষণা থেকে জানা যায় বা মতামতে আসা যায় যে low-copy nuclear genes উদ্ভিদগুলির বা উদ্ভিদ গোষ্ঠীর সম্পর্ক নির্ধারণে বেশী উপযুক্ত। অপরদিকে plastid, mitochondrial nuclear genes উদ্ভিদগোষ্ঠীর সম্পর্ক নির্ধারণে ভিন্ন মতের তথ্য পোষণ করে। তবে সামগ্রিকভাবে APG III-এর মতোই APG IV শ্রেণীবিন্যাসের অবস্থান পাওয়া যায়। এখানে বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য সংযোজন হলো দুটি বৃহৎ clades একটি Superrosids ও অপরটি Superasterids-দুটিই আপাতত গ্রাহ্য informal major clades.

এখন সাধারণভাবে শ্রেণী বিন্যাসের চিত্রটি হলো (রেখচিত্র 2) :



রেখচিত্র - 2

Fig. 2 : APG IV 2016 - clades with orders (64) of Angiosperms. (Linedrawing)

চারিটি বৃহৎ অংশ একটি ANA বা ANAITA Grade (I), Magnoliids (II), Commelinids- যেটি সমস্ত Monocots (III) এবং শেষোক্তটি Eudicots বা tricolpate (IV); এই eudicots হলো আবার eudicot ও core eudicots সম্ভবত পূর্বসূরী (probanable agestor) এই core eudicots দুটি বড় অংশ Superrosids ও Superasterids নিয়ে গঠিত। এদের মধ্যে মাঝারি clade হল Resids এবং Asterids. এবং Asterids পুনরায় যথাক্রমে ছোট clade Falrids ও Malvids. এবং Lamiids ও Cambanulids নিয়ে গঠিত।

বর্তমানে এটির বর্গ হলো মোট ৬৪টি আর পরিবারগুলি হলো মোট ৪১৬টি।

8.6.1 অনুশীলনী-V

উপরের বিষয়টি পড়বার পর নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির সঠিক উত্তর দেওয়া যাবে।

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- APG কথাটির পূর্ণশব্দগুলি হল _____ ।
- APG শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিতে _____ চরিত্রগুলি সংযোগ করা হয়েছে।
- APG শ্রেণীবিন্যাসগুলির প্রকাশকাল হল APG I _____, APG II _____ APG III _____ এবং APG IV _____ ।
- APG IV 2016 শ্রেণীবিন্যাসটিতে মোট বর্গের সংখ্যা _____ এবং মোট পরিবারের সংখ্যা _____ ।

8.7 সারাংশ

APG শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটি হল অনেক উকৃষ্ট মানের শ্রেণীবিন্যাস। এই পদ্ধতিতে আয়নিক চরিত্রগুলির সাহায্যে অভিব্যক্তির ধারা ও পারস্পরিক সম্পর্ক বিষদভাবে জানা যায়।

প্রাথমিক অবস্থায় শ্রেণীবিন্যাসের রীতিগুলি ছিল সরল। সাধারণভাবে উদ্ভিদের নানান অঙ্গের আকৃতির উপর ভিত্তি করে এই শ্রেণীবিন্যাসগুলি করা হয়েছে। পরবর্তীকালে শুধুমাত্র উদ্ভিদের অঙ্গের গঠন নয়, অঙ্গের গঠনের ক্রম, পারস্পরিক সম্বন্ধ ইত্যাদি বিবেচনা করে শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিগুলি প্রবর্তিত হয়েছে। প্রথমদিকে চারিত্রিক অবস্থা, পরে চারিত্রিক অবস্থার বিশ্লেষণ ও সম্পর্কগুলি বিবেচনা করে শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি প্রকাশিত হয়েছে। এর ফলে অভিব্যক্তিসূচক প্রবণতার কথা জানা যাচ্ছে।

লিনিয়াসের শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটি শুধুমাত্র যৌন অঙ্গের সংখ্যা, অবস্থান ও আকৃতি ইত্যাদি স্থান পেয়েছে।

বেহুঁম ও হুঁকারের শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিতে অনেক বেশী ও অনেকরকম চারিত্রিক অবস্থার কথা বলা হয়েছে। হাচিনসনের শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিতে শুধুমাত্র অনেক বেশী ও অনেকরকমের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য নয়, এর সঙ্গে আলোচিত হয়েছে চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের আদিম (primitive) অথবা উন্নত (advance) অবস্থার কথা। এইসঙ্গে উদ্ভিদের উদ্ভব (origin), পরিবর্তন ও বিবর্তনের ধারা ও অভিব্যক্তির প্রবণতা বলা হয়েছে। তেমনিভাবে ক্রনকোয়েস্ট-এর শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটিতে আর বেশী বিবর্তনের ধারা ও অভিব্যক্তিমূলক বৈশিষ্ট্যগুলির আলোচনা ও বিশ্লেষণ করা হয়েছে।

এরদ্বারা কৃত্রিম শ্রেণীবিন্যাস, স্বাভাবিক শ্রেণীবিন্যাস ও পরে জাতিজনগত শ্রেণীবিন্যাসের ধারণাগুলি জানা গেল।

8.8 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

1. লিনিয়াস তাঁর শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি কিসের উপর ভিত্তি করে প্রস্তাব করেন? এই শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটি সংক্ষেপে আলোচনা করুন।
2. প্রস্তাবিত স্বাভাবিক শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিগুলির মধ্যে কার / কাদের শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি অন্যতম? এই বইটির নাম লিখুন এবং শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটি সংক্ষেপে আলোচনা করুন।
3. হাচিনসন প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাসটি তাঁর কোন পুস্তকে প্রথম প্রকাশিত হয়েছে? সপুষ্পক উদ্ভিদকে উনি কটি পর্বে ভাগ করেছেন? পদ্ধতিটি সংক্ষেপে লিপিবদ্ধ করুন।
4. ক্রনকোয়েস্ট-এর শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটি কোন ধরনের তাহা বলুন। এই শ্রেণীবিন্যাসটির পরিলেখটি উপশ্রেণী অবধি লিখুন। এই শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটির গুণাবলীও দোষসমূহ আলোচনা করুন।
5. APG শ্রেণীবিন্যাসটির একটি সামগ্রিক ধারণা প্রকাশ করে লিখুন।
6. APG IV 2016 শ্রেণীবিন্যাসটির রেখচিত্রটি অঙ্কন করুন ও এই শ্রেণীবিন্যাসটি সম্বন্ধে সংক্ষিপ্ত আলোচনা করুন।

8.9 উত্তরমালা

অনুশীলনী I

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- | | |
|--|--|
| a) ক্যারোলাস লিনিয়াস (Carolus Linnaeus) | b) 24টি |
| c) 13টি | d) বর্গের (Order), মনোগাইনিয়া (Monogynia) |

2. সঠিক উত্তরটিতে দাগ দিন :

- a) 1 b) ফুলধারণ করে না c) একলিঙ্গ

অনুশীলনী II

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- a) জর্জ বেঙ্হাম ও জে ডি হুকার (George Bentham and Joseph Dalton Hooker)
b) 1862 থেকে 1883, Genera Plantarum, 3টি
c) 2টি বিভাগ, 2টি শ্রেণী।

2. সঠিক উত্তরটিতে (✓) দাগ দিন :

- a) 3টি b) 7টি c) মধ্যবর্তী

অনুশীলনী III

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- a) The Families of the Flowering Plants.
b) Gymnospermae এবং Angiospermae
c) Lignosae এবং Herbaceae
d) Magnoliales
e) Ranales.

অনুশীলনী IV

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- a) The Evolution and Classification of Flowering Plants.
b) 2টি, Magnoliopsida এবং Liliopsida.
c) Magnoliopsida,
d) 6টি এবং 5টি।
e) Lower Cretaceous.
f) Seed Fern.

অনুশীলনী V**1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :**

- a) Angiorperm Plylogeny Group 6294287031
- b) আয়নিক
- c) APG I 1998, APG II 2003, APG III 2009, APG IV 2016
- d) ৬৪টি ও ৪১৬টি

সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

1. 8.2 অংশ আলোচনা করা হয়েছে।
2. 8.3 অংশ আলোচনা করা হয়েছে।
3. 8.4 অংশ আলোচনা করা হয়েছে।
4. 8.5 অংশ আলোচনা করা হয়েছে।
5. 8.6 অংশে বিষয়টি আলোচনা করা হয়েছে।
6. 8.5 অংশের শেষ পর্যায়ে আলোচনা করা হয়েছে।

একক 9 □ হারবেরিয়াম (Herbarium) এবং গার্ডেন (Garden) উদ্ভিদ নমুনা সংরক্ষণাগার বা পাদপালয় (Herbarium) উদ্ভিদ উদ্যান (Botanical Garden)

গঠন

9.0 উদ্দেশ্য

9.1 প্রস্তাবনা

9.2 উদ্ভিদ নমুনা সংরক্ষণাগার বা পাদপালয় (Herbarium) এবং উদ্ভিদ উদ্যান (Botanical Garden)

9.2.1 উদ্ভিদ নমুনা সংরক্ষণাগার বা পাদপালয়

9.2.2 উদ্ভিদ উদ্যান

9.3 উদ্ভিদ সংরক্ষণাগারে প্রয়োজনীয়তা ও কার্যাবলী

9.4 উদ্ভিদ নমুনা সংগ্রহ

9.5 হারবেরিয়াম শীট প্রস্তুত প্রণালী

9.6 হারবেরিয়াম নমুনা সংরক্ষণ ও পরিচর্যা

9.7 কয়েকটি খ্যাতিসম্পন্ন ভারতীয় হারবেরিয়াম বা উদ্ভিদ নমুনা সংরক্ষণাগার বা পাদপালয়
অনুশীলনী

9.8 ডিজিটাল হারবেরিয়াম Digital Herbarium

9.9 ই-ফ্লোরা e-Flora (Electronic Flora)

9.10 সারাংশ

9.11 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

9.12 উত্তরমালা

9.0 উদ্দেশ্য

- বিভিন্ন ধরনের উদ্ভিদ সম্বন্ধে জানা যাবে।

- কোনও বিশেষ অঞ্চলের উদ্ভিদ সম্বন্ধে জানা যাবে।
- কোন বিশেষ ঋতুতে কোন নির্দিষ্ট অঞ্চলের উদ্ভিদের সম্পদ সম্বন্ধে জানা যাবে।
- কোন স্থানে বা অঞ্চলে উদ্ভিদের উৎপত্তি বা বাসস্থানসমূহ তাহা জানা যাবে।
- কোন উদ্ভিদের কোন ঋতুতে জন্ম, তাদের যৌনাঙ্গের বিকাশসহ ফুল ও ফলের সময়কাল সম্বন্ধে জানা যাবে।
- গবেষণার জন্য উদ্ভিদ বিজ্ঞানীগণ একই স্থানে একই সময়ে উদ্ভিদের সকল নমুনাগুলি পাবেন।

9.1 প্রস্তাবনা

মানুষ নিজের প্রয়োজনে উদ্ভিদকে নানাবিধ কাজে ব্যবহার করে আসছে। তাই উদ্ভিদকে সনাক্তকরণ ও নামকরণ করেছে এবং ভাষাগত যোগাযোগের মাধ্যমে পরস্পরের প্রয়োজনে চিহ্নিতকরণ করেছে। এছাড়া উদ্ভিদের বৈচিত্র্যতা নিয়েও মানুষ বৈজ্ঞানিক গবেষণায়রত। এইসব কারণে চিহ্নিত উদ্ভিদ নমুনাভিত্তিক সাদৃশ্য-মূল্যায়ণ প্রয়োজন এবং এই জন্যেই চিহ্নিত উদ্ভিদ নমুনা সংরক্ষণের ব্যবস্থা। উদ্ভিদ নমুনা সংগ্রহ এবং তার যথাযথ সংরক্ষণ খুবই গুরুত্বপূর্ণ কাজ।

সংগ্রহ এবং সংরক্ষণ দুইভাবে করা যায়। একটি হলো উদ্ভিদ নমুনা সংগ্রহ করে তার নাম, স্থান ইত্যাদি নথিভুক্ত করে বিশেষ উপায়ে সংরক্ষণ করা, আর অন্যটি হলো উদ্ভিদ যথোচিত পরিবেশে পরিচর্যা করে বাঁচিয়ে প্রতিপালন করা। প্রথম ব্যবস্থাটির জন্য উদ্ভিদ নমুনা সংরক্ষণাগার বা সংরক্ষণশালা অথবা পদপালয় (Herbarium) এবং দ্বিতীয় ব্যবস্থাটি জন্য উদ্ভিদ উদ্যান (Botanical Garden) স্থাপন করা হয়।

এখানে এই এককে উভয়ের বিষয়ে কিছু প্রয়োজনীয় প্রসঙ্গ আলোচনা করা হ'ল।

9.2 উদ্ভিদ নমুনা সংরক্ষণাগার বা সংরক্ষণশালা (Herbarium) এবং উদ্ভিদ উদ্যান (Botanical Garden)

9.2.1 উদ্ভিদ নমুনা সংরক্ষণাগার (Herbarium)

বিভিন্নস্থান থেকে বিভিন্ন সময়ে উদ্ভিদ নমুনা সংগ্রহ করে সাধারণত: বিশেষ পদ্ধতিতে শুষ্ক করে একটি নির্দিষ্ট মাপের শক্ত কাগজের (Herbarium sheet) উপর আঠা দিয়ে যুক্ত করে, ঐ উদ্ভিদটির নাম, পরিবার, প্রাপ্তিস্থান, সংগ্রহের তারিখ, সংগ্রহকারী ও সংগ্রহের ক্রমিক সংখ্যা ইত্যাদি লেবেলে (Label) লিপিবদ্ধ করে লেবেলটি উদ্ভিদ নমুনায়ুক্ত হার্বেরিয়াম শীটে আঁটা হয়। তারপর ঐ নমুনাটি একটি শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতির অনুকরণে কোন সংগ্রহালয়ে বা ভান্ডার ঘরে সংরক্ষণ করা হয়। সেই সংরক্ষণের জন্য সংগ্রহালয়কে উদ্ভিদ নমুনা সংরক্ষণাগার বা সংরক্ষণশালা (Herbarium) বলা হয়। উদ্ভিদ নমুনাটিকে স্পেসিমেন (Specimen

অথবা Herbarium specimen) বলে এবং যে কাগজের উপর উদ্ভিদ নমুনাটি সংযুক্ত থাকে তাকে হারবেরিয়াম সীট (Herbarium sheet) বলে। এই সীটটির একটি নির্দিষ্ট মাপ আছে। সাধারণতঃ 42 সেমি লম্বা এবং 28 সেমি চওড়া। নাম, পরিবার সংগ্রহের স্থান ইত্যাদি বিষয়ে আলাদা যে কাগজে লেখা হয়ে থাকে সেই পরিচয়-চিরকুটটিকে হারবেরিয়াম-লেবেল (Herbarium label) বলা হয়। উদ্ভিদ নমুনাটি স্পিরিটে রাখা জলীয় অবস্থায় থাকতে পারে। নমুনা সংরক্ষণশালায় উদ্ভিদের ছায়াছবি, আঁকা ছবি, চিহ্নিত-চিত্র ও নমুনা সংক্রান্ত অন্যান্য প্রয়োজনীয় তথ্যাদিও সংরক্ষিত করা হয়ে থাকে।

পৃথিবীতে প্রথম উদ্ভিদ নমুনা সংরক্ষণাগার ইটালির পাদুয়া বিশ্ববিদ্যালয়ে 1545 খৃষ্টাব্দে স্থাপিত হয়।

9.2.2 উদ্ভিদ উদ্যান (Botanical Garden)

পৃথিবীর নানান দেশে নানান অঞ্চলে ভিন্নভিন্ন পরিবেশে বিভিন্ন ধরনের উদ্ভিদ জন্মায়। এইসব উদ্ভিদ বৃক্ষ, লতা, গুল্ম, বীরুৎ ইত্যাদি জাতীয় হওয়ার সুবাদে তাদের পরিচর্যাসহ রক্ষণাবেক্ষণ করে যে বাগানে পালন করা হয় তাকে উদ্ভিদ উদ্যান বলা হয়। উদ্ভিদ উদ্যান উদ্ভিদ গবেষণার ক্ষেত্রে বিশেষ গুরুত্বপূর্ণ দায়িত্ব পালন করে। এছাড়াও উদ্ভিদ বৈচিত্র্যের সংরক্ষণও একটি গুরুত্বপূর্ণ কাজ। উদ্ভিদ উদ্যান প্রথম ইটালির পিসাতে 1544 খৃষ্টাব্দে স্থাপিত হয়েছিল। পরে 1545 খৃষ্টাব্দে ইটালির পাদুয়াতে উদ্ভিদ উদ্যান স্থাপিত হয়।

উদ্ভিদ উদ্যানের গুরুত্ব নানাবিধ। তবে প্রধান বিষয়গুলি হ'ল —

- গবেষণার কাজে উদ্ভিদের ব্যবহার ও যোগান দেওয়া।
- প্রশিক্ষণের জন্য উপযুক্ত।
- একই স্থানে অনেকরকমের উদ্ভিদের একত্র সংরক্ষণ।
- মনোরঞ্জনকারী উদ্ভিদের গঠনাকৃতি, পাতা ও সর্বোপরি ফুলের বাহার ইত্যাদি সবই একইসঙ্গে একই স্থানে অনেক উদ্ভিদ পাওয়া বা দেখার সুযোগ হয়।
- মানুষের প্রয়োজনে উদ্ভিদ সরবরাহ।
- বীজ সংগ্রহ ও প্রসার এবং বিস্তার ইত্যাদি।
- উদ্ভিদ উদ্যান সংলগ্ন সাধারণতঃ গ্রন্থাগার ও হারবেরিয়াম থাকে এবং সকলের গবেষণার প্রয়োজনে কাজে লাগে।
- জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণে উদ্ভিদ সংরক্ষণ উদ্ভিদ উদ্যানের একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশগ্রহণ।
- একই প্রকার উদ্ভিদের একত্র সংরক্ষণ, যেমন cycads, orchids, cactus ইত্যাদি করা হয়।

বিখ্যাত উদ্ভিদ উদ্যান-এর নাম—

1. New York Botanical Garden, U.S.A. (1801) [নিউইয়র্ক বোটানিকেল গার্ডেন, আমেরিকা যুক্তরাষ্ট্র (১৮০১ খৃঃ)]
2. Royal Botanic Garden, Kew, U. K. (1760) [রয়েল বোটানিকেল গার্ডেন, কিউ, ইউনাইটেড কিংডম (১৭৬০ খৃঃ)]
3. Acharya Jagadish Chandra Bose Indian Botanic Garden, Shibpur, Howrah, W. B., India (1787) [আচার্য জগদীশচন্দ্র বোস ইন্ডিয়ান বোটানিকেল গার্ডেন, শিবপুর, হাওড়া, পশ্চিমবঙ্গ, ভারত (১৭৮৭ খৃঃ)]
4. Loyd Botanic Garden, Darjeeling, W. B., India (1878) [লয়েড বোটানিক গার্ডেন, দার্জিলিং, পশ্চিমবঙ্গ, ভারত (১৮৭৮ খৃঃ)]
5. Botanic Garden of National Botanical Research Institute, Lucknow, U.P. (during 1789-1814) ইত্যাদি।

[বোটানিক গার্ডেন অফ ন্যাশনাল বোটানিকেল রিসার্চ ইন্সটিটিউট, লক্ষ্ণৌ, উত্তরপ্রদেশ]

9.3 উদ্ভিদ সংরক্ষণাগারের প্রয়োজনীয়তা ও কার্যাবলী (Requirements / Importance and Functions of the Herbarium)

একটি উদ্ভিদ সংরক্ষণাগার বা উদ্ভিদ সংরক্ষণশালা মুখ্যত গবেষণা ও প্রশিক্ষণ-এর জন্য অনেক গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। উদ্ভিদ চিহ্নিতকরণ ও সনাক্তকরণের ক্ষেত্রেও কম গুরুত্বপূর্ণ নয়।

প্রয়োজনীয়তা ও কাজগুলি হলো —

1. সংরক্ষণাগারে রক্ষিত উদ্ভিদ নমুনার সাহায্যে পরবর্তী সংগৃহীত অজানা বা নাম না জানা নূতন উদ্ভিদকে চিহ্নিতকরণ ও সনাক্তকরণ করা যাবে।
2. সংরক্ষণাগারে দীর্ঘদিনের সংগৃহীত ও সঞ্চিত উদ্ভিদগুলি চর্চা করে কোন অঞ্চলের বা দেশের সংগৃহীত উদ্ভিদ নমুনাগুলি দেখে ঐ অঞ্চলের বা দেশের উদ্ভিদ সম্বন্ধে একটি ধারণা জন্মায় ও পুস্তক রচনা করা যায়।
3. কোনও উদ্ভিদের কোথায় উৎপত্তি বা উদ্ভব এবং পরবর্তী পর্যায়ে তার বিস্তার ইত্যাদি জানা যায়।
4. উদ্ভিদের ফুল ফোটার ও ফল ধারণের সময়কাল জানা যায়।
5. গবেষণার কাজে একই সঙ্গে একই স্থানে অনেক উদ্ভিদ নমুনার প্রাপ্তি নানাবিধ তথ্য দিতে পারে।

6. উদ্ভিদ বিজ্ঞানশিক্ষা ও হাতেনাতে প্রশিক্ষণের অন্যতম প্রতিষ্ঠান।
7. পরাগরেণুর (pollen grains) ও উদ্ভিদের নানান অঙ্গের অন্তর্গঠনের (anatomical) কাজে অতিরিক্ত উদ্ভিদ নমুনাগুলির সাহায্য পাওয়া যায়।
8. ভবিষ্যৎ উদ্ভিদবিজ্ঞানীদের কাছে বর্তমানের নমুনা সংগ্রহ সময়ভিত্তিক স্বাক্ষরতা বহন করবে।
9. সর্বোপরি সংহিতার নীতি অনুসারে উদ্ভিদ প্রতীক নমুনাই একটি উদ্ভিদের নামের অস্তিত্বের ধারক।

9.4 উদ্ভিদ নমুনা সংগ্রহ (Collection of Plant Specimens)

এখানে উদ্ভিদ নমুনা সংগ্রহ বলতে উদ্ভিদ সংরক্ষণাগারের জন্য নমুনা সংগ্রহ বলা হয়েছে।

A. উদ্ভিদ নমুনা সংগ্রহের প্রয়োজনীয় দ্রব্যাদি :

উদ্ভিদ বিজ্ঞান চর্চা, শিক্ষা, প্রশিক্ষণ ও গবেষণার জন্যই উদ্ভিদ নমুনা সংগ্রহ করা হয়। উদ্ভিদ নমুনা সংগ্রহের জন্য নিম্নলিখিত উপকরণগুলি প্রয়োজন :

- i) ভ্যাসকুলাম (Vasculum) — এটি একটি ধাতু নির্মিত পাত্র, দেখতে বাস্কের ন্যায়। একটি কজায়ুক্ত ঢাকনা থাকে এবং বহন করবার জন্য একটি হাতল থাকে। সংগৃহীত উদ্ভিদ নমুনাগুলি এর মধ্যে রেখে ঢাকনা বন্ধ করে দেওয়া হয়। যার ফলে সংগৃহীত নমুনাগুলি ভালো থাকে। আজকাল অবশ্য পলিথিন থলিতে নমুনা রাখা হয়।
- ii) ছোট ছুরি বা ডালকাটার কাঁচি (সিকেটিয়ার)-এর সাহায্যে মাপমত বা প্রয়োজনীয় অংশমত গাছের শক্ত ডাল বা প্রশাখাগুলি কাটা যায়।
- iii) খুরপী বা ছোট শাবল — মাটির নীচের মূল, স্ফীতকন্দ বা স্ফীতমূল ইত্যাদি সংগ্রহ করতে কাজে লাগে।
- iv) ফিল্ড নোট বই ও পেনসিল — সংগৃহীত উদ্ভিদ সম্বন্ধে সংগ্রহস্থলে চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি পেনসিল দিয়ে ফিল্ড নোট বইতে নথিভুক্ত করা হয়।
ফিল্ড নোট বইয়ের ক্রমিক নম্বরও গাছটির সহিত সূতা দিয়ে বেঁধে দেওয়া হয়। ফিল্ড নোট বই পেনসিলে লেখা হয়।
- v) বিবর্ধক আতসকাঁচ বা লেন্স (Manifold lens) — সাধারণত ১০গুণিতক বিবর্তক লেন্স দ্বারা অতি ক্ষুদ্র অঙ্গ বা অঙ্গাংশ পরিষ্কার দেখার প্রয়োজন হয়।
- vi) উদ্ভিদ চাপান (Plant press) — সংগৃহীত উদ্ভিদ নমুনাগুলি যথাসম্ভব তাড়াতাড়ি উদ্ভিদ চাপানোর

মধ্যে রেখে প্রয়োজন মত চাপের মাধ্যমে শুষ্ক করার ব্যবস্থা করা হয়। উদ্ভিদ নমুনাগুলিকে চোষক কাগজের (Blotting paper) মধ্যে রেখে চাপের মধ্যে রাখা হয়।

- vii) চোষক কাগজ (Blotting paper) — উদ্ভিদ নমুনাগুলিকে শুষ্ক করার জন্য প্রয়োজন হয়। মাঝে মাঝে কাগজগুলি বদল করারও প্রয়োজন হয়।

B. উদ্ভিদ নমুনা নির্বাচন :

- i) সম্পূর্ণ উদ্ভিদের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যপূর্ণ অংশটি বা অঙ্গটি উদ্ভিদ নমুনা হিসাবে গ্রহণযোগ্য।
- ii) সংগৃহীত উদ্ভিদ নমুনাটি সম্পূর্ণ উদ্ভিদের প্রতিনিধিত্ব করাই প্রয়োজন বা বাঞ্ছনীয়।
- iii) ফুল ও ফলযুক্ত সাধারণতঃ 20-25cm দৈর্ঘ্য-প্রয়োজনীয় পাতা সহ উদ্ভিদ নমুনাটি উৎকৃষ্ট। ছোট গাছের ক্ষেত্রে মূলসহ নমুনাই সংগ্রহ করা হয়। অতি বড় আকারের লম্বা নমুনার ক্ষেত্রে প্রয়োজনে নমুনাটি ভি (V), এন (N) বা এম (M) আকারে ভাঁজ করে নিয়ে চাপা দিতে হয়।
- iv) উদ্ভিদ নমুনাটি রোগমুক্ত হতে হবে।
- v) উদ্ভিদ নমুনাটি বিশেষ কোন অংশের বা অঙ্গের প্রয়োজন হলে সেটিও যথাযথভাবে উদ্ভিদ বা নমুনার সহিত থাকা প্রয়োজন।
- vi) প্রয়োজনে একই উদ্ভিদের নমুনা বিভিন্নস্থান থেকে বিভিন্ন ঋতুতে সংগ্রহ করা প্রয়োজন।
- vii) উদ্ভিদ নমুনা যদি বেশী শক্ত, বেশী পুরু, কাষ্ঠল, জলজ উদ্ভিদ, রসালো ও স্ফীতযুক্ত অঙ্গ সমৃদ্ধ ইত্যাদি হয় সেক্ষেত্রে বিশেষ যত্ন নেওয়ার প্রয়োজন।

9.5 হারবেরিয়াম শীট প্রস্তুত প্রণালী (Preparation of Herbarium Sheet)

উদ্ভিদ নমুনাটিকে (Herbarium specimen) হারবেরিয়াম শীটে আটকানোকে বা আঠা দিয়ে যুক্ত করাকে হারবেরিয়াম শীট প্রস্তুত প্রণালী বলা হয়। উদ্ভিদ নমুনাটি চোষক কাগজের মধ্যে চাপান রেখে পূর্বে সম্পূর্ণভাবে শুষ্ক করা হয়। এই শুষ্ক নমুনাটি নির্দিষ্ট প্রমাণ মাপের (সাধারণতঃ 42 সেমি × 28 সেমি অথবা 16.52 ইঞ্চি × 11.5 ইঞ্চি) হারবেরিয়াম শীটে (পুরু ও শক্ত নির্ধারিত কাগজ) আঠা দিয়ে আটকানো হয়।

উদ্ভিদের নমুনার অঙ্গদেশে আঠা (গাঁদ) লাগিয়ে হারবেরিয়াম শীটে আটকানো হয়। আঠাটি হলো সাধারণতঃ 'ক্রাউন গ্লু' (Crown Glue)।

সূঁচ-সুতো সাহায্যে নমুনাটিকে হারবেরিয়ামের শীটের সঙ্গেও কিছু কিছু স্থানে প্রয়োজন মত শক্তভাবে সেলাইও করা হয়। ইহাই হলো নমুনা বাঁধাই।

হারবেরিয়াম শীটের ডানদিকের নীচে হারবেরিয়াম লেবেল (Herbarium label) (পরিচয় চিরকুট) আঠা

দিয়ে লাগানো হয়। ঐ লেবেল-এ উদ্ভিদ নমুনাটির বৈজ্ঞানিক নাম, পরিবার, সংগ্রহস্থান, সংগ্রহের তারিখ, সংগ্রহকারীর নাম ও সংগ্রহকারীর সংগ্রহের ক্রমিক নম্বর লেখা হয়। ফিল্ড নোটবুক অনুসারে কিছু কিছু চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য যেমন বৃক্ষ, বীরুৎ ইত্যাদি, ফুলের রঙ, স্থানীয় নাম ও ব্যবহার ইত্যাদি সংগ্রহ স্থান থেকে পাওয়া তথ্য ফিল্ড নোট বইয়ে লেখা হয়। মনে রাখা প্রয়োজন যে সংগ্রহের সময় উদ্ভিদ নমুনাটি সংগ্রহকারীর সংগ্রহের ক্রমিক নম্বরটি যেটি উদ্ভিদ নমুনায় বাধা থাকে সেটি যেন যথাযথভাবে লেখা হয়।

একটি হারবেরিয়াম শীটে কেবলমাত্র একটি উদ্ভিদ নমুনা রাখাই বাঞ্ছনীয়। অতিরিক্ত সংগ্রহ করা উদ্ভিদ নমুনার অংশগুলি ও নমুনাটির সংগৃহীত প্রয়োজনীয় বিশেষ কোন অংশ পরবর্তীকালে গবেষণার সুবিধার জন্য হারবেরিয়ামে শীটের উপর আটকানো একটি প্যাকেটে বা খাপের মধ্যে রাখা হয়।

9.6 হারবেরিয়াম নমুনা সংরক্ষণ ও পরিচর্যা (Preservation and Maintenance of Herbarium Specimens)

হারবেরিয়াম শীটে উদ্ভিদ নমুনা লাগানোর পর সেটির হারবেরিয়ামে গৃহীত শ্রেণীবিন্যাস অনুসারে সংস্থাপন ও সংরক্ষণের ব্যবস্থা করা হয়। পরিচর্যার কাজ হিসাবে উদ্ভিদ নমুনাগুলি শুষ্ক করার পর ইথাইল অ্যালকোহল (Ethyl Alcohol) ও মারকিউরিক ক্লোরাইড (Mercuric chloride) সম্পৃক্ত দ্রবণে (20-30 সেকেন্ড) ডুবিয়ে নেওয়া হয়। এই ব্যবস্থা পোকা বা ছত্রাকের আক্রমণ হতে নিরাপদ রাখে। নমুনা হারবেরিয়ামে সংস্থাপনের পর পোকাকার বা ছত্রাকের আক্রমণ থেকে রক্ষা করবার জন্য প্যারাডাইক্লোরো বেনজিন (Paradichlorobenzene), ন্যাপথলিন গুঁড়ো ইত্যাদি উদ্ভিদ নমুনাগুলির উপর ছড়ানো হয়। ছোট বা ক্ষুদ্র কীট, পোকা ও ছত্রাকের আক্রমণ উদ্ভিদ নমুনাগুলির অনিষ্ট করে, টুকরো করে নষ্ট করে। তাই কীটনাশকের প্রয়োজন হয় যাতে উদ্ভিদ নমুনাগুলি সঠিক ও অক্ষত থাকে। এতে ছত্রাকের হাত থেকে প্রতিহত করা যায়। পি.ডি.বি. (Paradichlorobenzene) দ্বারা কীটনাশকের ব্যবস্থাকে ফিউমিগেশন (Fumigation) বলা হয়।

মারকিউরিক ক্লোরাইড (Mercuric chloride— $HgCl_2$) অত্যন্ত বিষাক্ত। এটির ব্যবহারে যথেষ্ট সাবধানতা অবলম্বন করা প্রয়োজন। মারকিউরিক ক্লোরাইড-এর বদলে অনেক ক্ষেত্রে লরাইল পেন্টাক্লোরোফিনেট ও (Lauryl Penta chlorophenate সংক্ষিপ্তভাবে LPCP) ব্যবহৃত হয় এবং তুলনামূলকভাবে এটি বেশী নিরাপদ। বর্তমানে উদ্ভিদ নমুনাগুলির সংগ্রহের সময়ে ফরমালিন (Formalin) ব্যবহৃত হচ্ছে। এতে উদ্ভিদ নমুনাগুলি তাড়াতাড়ি মৃত্যু ঘটে, শুষ্ক করতেও সুবিধা হয়। এছাড়া যে সব উদ্ভিদ নমুনার পাতা বা প্রশাখার অংশগুলি ঝরে যায় সেই সব রোধ করা যায়। এছাড়া ফিউমিগেশন (Fumigation)-এর জন্য হারবেরিয়ামে ব্যবহৃত কীটনাশক দ্রব্য হলো সায়ানাইড গ্যাস। বায়ু রোধ করে উদ্ভিদ নমুনাগুলিকে রেখে ছিটানো হয়। সাধারণভাবে যে কোন হারবেরিয়ামে কার্বন ডাই সালফাইডের ধোঁয়া দেওয়া হয়। এছাড়াও কার্বন টেট্রাক্লোরাইড ও এথেলিন ডাইক্লোরাইড এর মিশ্রণ (1:3) ব্যবহার করা হয়।

উদ্ভিদের নমুনাগুলি সংস্থাপনের (Filing) ব্যবস্থা কোনও একটি শ্রেণীবিন্যাসের পদ্ধতি মেনে করা হয়। একটি প্রজাতির নমুনাগুলি একটি কাগজের প্রজাতি-আচ্ছাদনের (species cover) মধ্যে রাখা হয়। আবার একই প্রজাতির অনেকগুলি বা কিছু নমুনা অন্য একটি মোটা কাগজের জাতি-আচ্ছাদন দ্বারা বিশেষভাবে রাখা হয়। প্রথম আচ্ছাদনটি স্পিসিজ কভার (Species cover বা Folder) এবং দ্বিতীয় আচ্ছাদনটি হলো জেনাস কভার (Genus cover / Folder)। উদ্ভিদ নমুনাগুলি জাতি আচ্ছাদনে রাখার পরে ঐগুলি আচ্ছাদনসহ একটি খোপের মধ্যে রাখা হয়। প্রজাতির আচ্ছাদনে প্রজাতির নাম নথিভুক্ত থাকে। তেমনিভাবে জাতির আচ্ছাদনে জাতির নাম থাকে, ওই সঙ্গে পরিবারটির নামও লেখা থাকে।

হারবেরিয়ামে নির্দিষ্ট মাপের কাঠ বা ধাতু নির্মিত আলমারী ব্যবহার করা হয়। এই সকল আলমারীতে অনেকগুলি নির্দিষ্ট মাপের খোপ (Pigeon hole) থাকে। খোপগুলির মাপ সাধারণতঃ 45 সেমি গভীর, 31 সেমি চওড়া ও 15 সেমি উচ্চতা। ঐগুলিতে পায়রার খোপ (Pigeon hole) বলে এবং আচ্ছাদনসহ উদ্ভিদ নমুনাগুলি এরমধ্যে রাখা হয়।

অনেকদিনের সংগৃহীত উদ্ভিদ নমুনাগুলি সুস্থভাবে সংরক্ষণ করতে না পারলে এগুলি সবই আবহাওয়ার পরিবর্তনের জন্য এবং কীট ও ছত্রাক ইত্যাদি আক্রমণের জন্য নষ্ট হয়ে যাবে। তাই সম্প্রতি উদ্ভিদ নমুনাগুলিকে হারবেরিয়ামে কম তাপমাত্রায় সুনির্দিষ্টভাবে সংরক্ষণ করে রক্ষা করা হচ্ছে।

9.7 কয়েকটি খ্যাতিসম্পন্ন ভারতীয় হারবেরিয়াম

হারবেরিয়ামগুলি ভারত সহ নানান দেশে ছড়িয়ে আছে। আন্তর্জাতিকভাবে তাদের নামও আছে এবং এইসঙ্গে প্রত্যেকটির আন্তর্জাতিক স্তরে স্বীকৃত একটি সংক্ষিপ্ত নামও আছে। এই সংক্ষিপ্ত নামটিকে এক্রোনিম (Acronym) বলে। ইহা ইংরেজীর বড় ছাপা অক্ষর বা বর্ণ অথবা বর্ণসমষ্টি। উদাহরণস্বরূপ—হারবেরিয়াম, ফরেস্ট রিসার্চ ইনস্টিটিউট, দেৱাদুন, উত্তরাখণ্ড এটির এক্রোনিম ডিডি (DD)।

ভারতের কয়েকটি হারবেরিয়ামের তালিকা—

1. সেন্ট্রাল ন্যাশনাল হারবেরিয়াম, বোটানিক্যাল সার্ভে অফ ইণ্ডিয়া, পোস্ট অফিস-বোটানিক গার্ডেন, শিবপুর, হাওড়া, পশ্চিমবঙ্গ, ভারত। স্থাপিত : 1793,

[Central National Herbarium, Botanical Survey of India, P. O.: Botanic Garden, Shibpur, Howrah, W.B., India, Estd. 1793]

এক্রোনিম—CAL, উদ্ভিদ নমুনার সংখ্যা- 2,500,000.

[Acronym—CAL, specimens - 2.500,000.]

2. হারবেরিয়াম ফরেস্ট রিসার্চ ইনস্টিটিউট, দেৱাদুন, উত্তরাখণ্ড, ভারত। স্থাপিত : 1816, এক্রোনিম-DD, উদ্ভিদ নমুনার সংখ্যা- 300,000.

[Forest Research Institute Herbarium, Dehradun, Uttarakhand, India, Estd.-1816, Acronym-DD, specimens-300,000.]

3. ব্লাটার হারবেরিয়াম, সেন্ট জেভিয়ার্স কলেজ, মুম্বাই, মহারাষ্ট্র, ভারত। স্থাপিত : 1906. এ্যক্রোনিম-BLAT, উদ্ভিদ নমুনার সংখ্যা- 100,000.

[Blatter Herbarium, St. Xavier's College, Mumbai, Maharashtra, India. Estd.: 1906. Acronym-BLAT, specimens 100,000.]

4. হারবেরিয়াম, ন্যাশানাল বোটানিক গার্ডেন, ন্যাশানাল বোটানিক রিসার্চ ইনস্টিটিউট, লখনৌ, উত্তরপ্রদেশ, ভারত। স্থাপিত : 1948, এ্যক্রোনিম-NBG, উদ্ভিদ নমুনার সংখ্যা-100,000.

[National Botanic Garden Herbarium, National Botanic Research Institute, Lucknow, Uttarpradesh, India, Estd.-1948. Acronym-NBG; specimens-100,000.]

9.8 ডিজিটাল হারবেরিয়াম (Digital Herbarium)

এটি হলো computer পদ্ধতির সাহায্যে একটি herbarium- এর সমস্ত তথ্যের বিষয়গুলি অর্থাৎ সমস্ত সংগৃহীত ও সংরক্ষিত উদ্ভিদ নমুনাগুলি ছবি ও সকল উদ্ভিদ নমুনাগুলির herbarium label-এ উল্লিখিত বিবরণাদিসহ তথ্যের প্রাপ্তি। অর্থাৎ সশরীরে কোন একটি herbarium-এ উপস্থিত না থেকেও computer-এর মাধ্যমে ঐ herbarium-এর সংগৃহীত নমুনাগুলির সমস্ত বিষয়গুলি জানা বা প্রাপ্তি। এই প্রাপ্তি পারস্পরিক সংযোগের মাধ্যমে সশরীরে উপস্থিত না থেকে পৃথিবীর যে কোন স্থান থেকে computer-এর সাহায্য পাওয়া যায়।

পৃথিবীর বিখ্যাত herbarium গুলি বর্তমানে তাদের herbarium-এর সকল সংগৃহীত ও সংরক্ষিত নমুনাগুলির ছবি ও herbarium label-এর সকল তথ্যাদি সম্বলিত বিষয় website-এ লিপিবদ্ধ করেছেন বা করতে চলেছেন। আর তাই এই সুবিধা প্রাপ্তি হচ্ছে, সমস্ত তথ্যাদি এই সকল digital herbarium-থেকে জানা যাচ্ছে।

তাই এটি হলো একটি virtual herbarium যেটি Computer পদ্ধতির মাধ্যমে প্রাপ্ত একটি herbarium এর সংগৃহীত ও সংরক্ষিত নমুনাগুলির ছবি (image) সহ বিশদ বিবরণাদি সম্বলিত তথ্যাদি। এই সকল তথ্যাদি Taxonomist-এর সহিত নমুনা সম্বন্ধে বা তথ্যাদি সম্বন্ধে স্ব স্ব মত বিনিময় করতে পারেন। একজন taxonomist কোন herbarium specimen কাজের জন্য loan নেওয়ার পূর্বে অতি অবশ্যই যাচাই করে নিতে পারেন। আবার কোথায় কোথায় প্রয়োজনীয় নমুনা পাওয়া যাবে তাও জানতে পারবেন।

Digital herbarium প্রকৃতপক্ষে সাধারণ herbarium -এর সব তথ্যাদি দিতে সক্ষম। শুধুমাত্র আসল specimen-টির স্পর্শ বা ব্যবহার ছাড়া সব তথ্যাদিই পাওয়া যায়। তাই revision, flora, monograph

ইত্যাদি কাজে লাগে। Type specimen দেখতে কাজে লাগে। এটির সাহায্য বিস্তৃতি, বিস্তার, ফুল-ফলের, সময়, ব্যবহার এমনকি অঞ্চল/এলাকা/দেশভিত্তিক অবস্থানজাত, অবস্থা, সংরক্ষণের প্রয়োজনীয়তা ইত্যাদি নানান বিষয় সম্বন্ধে ধারণা করা যায় বা পাওয়া যায়।

9.9 ই-ফ্লোরা e-Flora (Electronic Flora)

এটি হলো সাধারণ flora-এর মত তথ্য সম্বলিত computer-এর সাহায্য গৃহীত পদ্ধতির একটি digital flora. এটির সাহায্যে মূলত কাজগুলি হলো computer-এর মাধ্যমে অনেকের সঙ্গে সরাসরি পারস্পরিক সংযোগ স্থাপন দ্বারা নিজস্ব বা স্ব স্ব চাহিদামত বা জানার জন্য নির্দিষ্ট গাছের ছবি (image) দেখে গাছ সনাক্ত করণ করা।

e-flora-এর ক্ষেত্রে digital imageটি computer-এর মাধ্যমে ব্যবহার করে সনাক্তকরণ করার পদ্ধতি অনেক বেশী সহজসাধ্য ও সুবিধাজনক।

সাধারণ flora-এর ক্ষেত্রে উদ্ভিদ সনাক্তকরণের জন্য যে সনাক্তীনামা (key) ব্যবহৃত হয় তাই চারিত্রিক অবস্থা বা বৈশিষ্ট্য না জানা থাকলে উদ্ভিদ সনাক্তকরণ করা যায় না বা সনাক্ত করণে সুবিধা হয়না। এক্ষেত্রে e-flora তে যে কোন চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য ধরে সনাক্তীনামা বা key ব্যবহার করা যায় এভং উদ্ভিদ সনাক্তকরণ করা যায়।

e-flora-তে যেকোন উদ্ভিদের নানান অবস্থার ছবি (digital image) ছাড়াও সনাক্তকরণের সুবিধার্থে নানান চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যসহ বর্ণনাসহযোগে সনাক্তীনামা বা key ব্যবহৃত হয়।

e-flora-তে নির্দিষ্ট ধারায় গাছের ও ফুলের বর্ণনা লিপিবদ্ধ করা থাকে যাতে প্রজাতি, জাতি, পরিবার স্থানীয় বা সাধারণ নাম এবং ঐ উদ্ভিদে সম্পর্কিত অন্যান্য তথ্যাদিও জানা যায়।

e-flora তে web ব্যবহার করে লেখকের এবং সম্পাদনাকারীর মতানুমতির ভিত্তিতে বা ভিত্তির স্বাপেক্ষে নূতন বা বর্তমানের গৃহীত নামের তথ্য সংযোজন করা যায়। যার ফলে e-flora-এর check list নূতন সংযোজন দ্বারা উপকৃত হতে পারে। তাই e-flora-তে DVD format দ্বারা সংযোজনের ফলে এটি উন্নত উৎকৃষ্ট হচ্ছে। উদাহরণ স্বরূপ বলা যায় Flora of China-এর বর্তমান check list বা অন্তর্ভুক্ত উদ্ভিদ নামের তালিকা।

এই digital flora-তে পারস্পরিক সহযোগিতার মাধ্যমে নির্দিষ্ট উদ্ভিগুলির অনেক ছবিগুলি সংযোজন করা যায়। অধিকিস্ত বিন্যাসবিধির বৈশিষ্ট্য সমূহের মাধ্যমে উদ্ভিদ চিহ্নিত করণের বা সনাক্তকরণের সুবিধা অনেক। এখানে PDF file-এ মানচিত্র, অঙ্কন ইত্যাদি দেখে নিয়ে নমুনা মিলিয়ে উদ্ভিদ সনাক্তকরণের সুবিধা অনেক বেশী।

উদ্ভিদ সনাক্তকরণের সহজ উপায় ও স্বমুদ্রিত উদ্দেশ্য সাধনে computer-এর website-এর সাহায্যে যে

কোন বনজ উদ্ভিদ সম্বন্ধে জানার সুযোগ থাকে। আন্তর্জাতিক স্তরে-এই পারস্পরিক সংযোগ স্থাপন সংস্থা যেমন—Internation Union of Biological Sciences Taxonomic Database Working Group (TDWG) বর্তমানে Australian Biological Resowrees Study (ABRS) 2004 খৃষ্টাব্দ থেকে ব্যবহৃত হচ্ছে। এর ফলে শুধুমাত্র বনজ উদ্ভিদ জানা নয়, তার সম্বন্ধে গবেষণা, সংরক্ষণ, সঠিক নাম, বিস্তৃতিও বিস্তার ইত্যাদি নানাবিধ বিষয়গুলি জানা যাচ্ছে। 1

অনুশীলনী

উপরের আলোচিত বিষয়গুলি যথাযথভাবে পড়বার ও বুঝবার পর নীচের প্রশ্নগুলির উত্তর দেওয়া যাবে।

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- যে ভাণ্ডারঘরে শুষ্ক উদ্ভিদ নমুনাগুলি সংরক্ষণ করা হয় তাকে _____ বলে।
- হারবেরিয়ামের প্রধান কাজগুলি হলো _____, _____ ও _____।
- সংগৃহীত উদ্ভিদ নমুনাটি সম্পূর্ণ উদ্ভিদের _____ করতে হবে।
- বোটানিক্যাল সার্ভে অফ ইণ্ডিয়ার পশ্চিমবঙ্গের হাওড়ার শিবপুরে অবস্থিত হারবেরিয়ামটির নাম _____ ও ইহার আন্তর্জাতিক স্তরে স্বীকৃত সংক্ষিপ্ত নাম _____।
- উদ্ভিদ নমুনাগুলি হারবেরিয়াম শীটে আটকানোর পূর্বে _____ ও _____ সম্পৃক্ত দ্রবণে ডুবিয়ে নেওয়া দরকার।
- হারবেরিয়ামে কীটনাশক হিসাবে ব্যবহৃত খোঁয়া দেওয়ার দ্রব্যটি হলো _____।
- ভারতের পশ্চিমবঙ্গের হাওড়া জেলার শিবপুরে অবস্থিত আচার্য জগদীশ চন্দ্র বোস ইন্ডিয়ান বটানীক গার্ডেনটি _____ খৃষ্টাব্দে স্থাপিত হয়।
- Digital herbarium-এ সংগৃহীত উদ্ভিদ নমুনাগুলির _____ দেখতে পাওয়া যাবে।
- Digital herbarium-এ সংগৃহীত উদ্ভিদ নমুনাটির ছবি _____ সাহায্যে দেখা যাবে।
- e-flora-এর ক্ষেত্রে Digital image-টি উদ্ভিদ _____ সাহায্যকারী।

2. সঠিক উত্তরগুলিতে (✓) দাগ দিন :

- যে স্থানে জীবন্ত উদ্ভিদ গবেষণার কাজে লাগে ও মানুষের মনোরঞ্জনের জন্য সংরক্ষণ করা হয় তাহার নাম (মিউজিয়াম / গার্ডেন / হারবেরিয়াম)।
- সংগৃহীত উদ্ভিদ নমুনাটিতে থাকতে হবে (পাতা / ফুল, ফল, পাতাসহ ডাল / পাতাসহ ডাল)।

- c) ব্লাটার হারবেরিয়ামটি (মুম্বাই / চেন্নাই / কলিকাতা)-তে অবস্থিত।
- d) হারবেরিয়ামের আন্তর্জাতিক স্তরে ব্যবহৃত সংক্ষিপ্ত নামটি হলো (এ্যক্রোনিম / সিনোনিম / বেসিওনিম)।
- e) Digital herbarium-এ সংগৃহীত উদ্ভিদ নমুনাটির ছবি দেখা যাবে / যাবে না।
- f) e-flora-এর সাহায্যে উদ্ভিদ সনাক্তকরণ সহজসাধ্য / সহজসাধ্য নয়।

9.10 সারাংশ

এই অংশে হারবেরিয়াম ও গার্ডেন কাকে বলে জানা গেল। উদ্ভিদ নমুনা সংগ্রহ, সংরক্ষণ ও পরিচর্যার কথাও জানতে পারলাম। উদ্ভিদ নমুনা সংগ্রহের জন্য প্রয়োজনীয় দ্রব্যাদির কথা জানা গেল। ভারতের কয়েকটি হারবেরিয়াম ও গার্ডেন সম্বন্ধে ধারণা ও কার্যকরী গুরুত্ব সম্বন্ধে অবগত হওয়া গেল।

Digital herbarium এবং e-flora সম্বন্ধে জানাগেল। প্রথমটির সাহায্যে প্রতীক নমুনা সহ অন্যান্য সংগৃহীত উদ্ভিদ নমুনাগুলির ছবি (Digital image) Computer-এর সাহায্যে দেখা যাবে। আর দ্বিতীয়টির সাহায্যে উদ্ভিদ সনাক্তকরণ অনেক বেশী সুবিধা হবে।

9.11 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

1. হারবেরিয়াম কাকে বলে? হারবেরিয়াম ও গার্ডেনের মধ্যে পার্থক্যগুলি বলুন।
2. হারবেরিয়াম শীট বলতে কি বোঝায়? কি পদ্ধতিতে একটি উদ্ভিদ নমুনা সংগ্রহ করে হারবেরিয়াম শীট প্রস্তুত বা নমুনা বাঁধাই করা যায় তা লিখুন।
3. হারবেরিয়ামের প্রয়োজনীয়তা ও কাজ সম্বন্ধে লিখুন।
4. হারবেরিয়ামে উদ্ভিদ নমুনা কিভাবে সংরক্ষণ ও পরিচর্যা করা হয় তাহার সম্বন্ধে লিখুন।
5. ভারতের কয়েকটি খ্যাতনামা হারবেরিয়ামের অবস্থান, নাম, স্থাপন কাল ও উদ্ভিদ নমুনার সংখ্যা লিখুন।
6. Digital herbarium সম্বন্ধে সংক্ষিপ্ত আলোচনা করুন।
7. e-flora বলিতে কি বোঝায় বলুন। এটির প্রধান সুবিধাগুলি সম্বন্ধে সংক্ষিপ্ত আলোচনা করুন।

9.12 উত্তরমালা

অনুশীলনী-I

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- a) হারবেরিয়াম
- b) উদ্ভিদনমুনা সংগ্রহ, সংরক্ষণ ও পরিচর্যা
- c) প্রতিনিধিত্ব
- d) সেন্ট্রাল ন্যাশনাল হারবেরিয়াম এবং CAL
- e) ইথাইল অ্যালকোহল ও মারকিউরিক এ্যাসিড
- f) কার্বন ডাই সালফাইড
- g) 1787
- h) Digital image
- i) Computer
- j) সনাক্তকরণ

2. সঠিক উত্তরগুলিতে (✓) দাগ দিন :

- a) গার্ডেন
- b) ফুল, ফল, পাতাসহ ডাল
- c) মুম্বাই
- d) এ্যাক্রোনিম
- e) দেখা যাবে
- f) সহজসাধ্য

সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

1. 9.2.1, 9.2.2 অংশে আলোচিত হয়েছে।
2. 9.4 ও 9.5 অংশে আলোচিত হয়েছে।

3. 9.3 অংশে আলোচিত হয়েছে।
4. 9.6 অংশে আলোচিত হয়েছে।
5. 9.7 অংশে আলোচিত হয়েছে।
6. 9.8 অংশে বিষয়টি আলোচিত হয়েছে।
7. 9.9 অংশে বিষয়টি আলোচিত হয়েছে।

একক 10 □ নির্বাচিত কয়েকটি পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি (Diagnostic Characters) এবং শ্রেণী- বিন্যাসগত অবস্থান (Systematic Position)

গঠন

10.0 উদ্দেশ্য

10.1 প্রস্তাবনা

10.2 পরিবার-ম্যাগনোলিয়েসী (Magnoliaceae)

10.3 পরিবার-নিম্ফিয়েসী (Nymphaeaceae)

10.4 পরিবার-ম্যালভেসী (Malvaceae)

10.5 পরিবার কিউকারবিটেসী (Cucurbitaceae)

10.6 পরিবার-ক্রুসিফেরী / ব্রাসিকেসী (Cruciferae / Brassicaceae)

10.7 সারাংশ

অনুশীলনী

10.8 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

10.9 উত্তরমালা

10.0 উদ্দেশ্য

- বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলির দ্বারা উদ্ভিদটি কোন পরিবারভুক্ত বা গোত্রের তা সনাক্তকরণ করা যাবে বা জানা যাবে।
- বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলির দ্বারা একটি পরিবার বা গোত্র অন্য পরিবার বা গোত্র থেকে কিভাবে পৃথক তা জানা যাবে।
- পরিবারটির বা গোত্রটির শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থান উদ্ভিদটির চরিত্রগুলির দ্বারা নির্ধারণ করা যাবে।
- চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলির ভিত্তিতে অভিব্যক্তিমূলক প্রবণতা (Evolutionary trends) জানা যাবে।

10.1 প্রস্তাবনা

চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যই উদ্ভিদ চিহ্নিত করার উপায়, তাই উদ্ভিদ পরিবার, বা গোত্র চিহ্নিতকরণের জন্য পাঁচটি পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রের বর্ণনা দেওয়া হ'ল। এই বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলির মাধ্যমে পরিবারগুলি সনাক্ত করা যাবে।

এছাড়াও বিভিন্ন শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি অনুসারে এই পরিবারগুলির বা গোত্রগুলির শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থানও বলা হলো।

10.2 পরিবার (গোত্র)—ম্যাগনোলিয়েসী (Family Magnoliaceae)

a) বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি (Diagnostic characters) হ'ল

- i) উদ্ভিদগুলি হয় কাষ্ঠল বৃক্ষ অথবা গুল্ম।
- ii) পত্র একান্তর, সরল (মৌলিক) বা অখণ্ড।
- iii) পুষ্পবিন্যাস নিয়ত, শীর্ষস্থ অথবা কাম্বিক।
- iv) পুষ্প সম্পূর্ণ, উভলিঙ্গ, অধিগর্ভ, বহুপ্রতিসম, এ্যাংশক; পুষ্পাক্ষ দীর্ঘ বা উত্তল; পুষ্পপুট 9টি বা অসংখ্য খণ্ডযুক্ত, দলসদৃশ, সর্পিলাকারে সজ্জিত; পুংস্তবক-এর পুংকেশর অসংখ্য ও মুক্ত এবং দীর্ঘ পুষ্পাক্ষের উপর সর্পিলাকারে সজ্জিত; পুংধানী-2টি কোষবিশিষ্ট; স্ত্রীস্তবক-এর গর্ভপত্র অসংখ্য ও মুক্ত, দীর্ঘ পুষ্পাক্ষের উপর সর্পিলাকারে সজ্জিত; গর্ভাশয় অধিগর্ভ, এক প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট
- v) ফল পুঞ্জীভূত ফলিকল (follicle) অথবা বেরী (berry); বীজ সস্যল।

উদাহরণ :

Michelia champaca L. — কনকচাঁপা / স্বর্ণচাঁপা

Magnolia grandiflora L. — (ম্যাগনোলীয়া) হিমচাঁপা

Magnolia pterocarpa Roxb.— দুর্লিচাঁপা

b) ম্যাগনোলিয়েসী পরিবারের বা গোত্রের শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic Position)

c) পরিবারটির আদিম চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য (Primitive Characters)

উপরে উল্লিখিত এঙ্গলার ও প্রান্টেল ব্যতীত উদ্ভিদ বিজ্ঞানীগণের সবার মতানুসারে এই পরিবারটি বা গোত্রটি আদি চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন। আদি চরিত্রগুলি হলো কাষ্ঠল, পুষ্পবিন্যাসনিয়ত, পুষ্প এ্যাংশক,

বিজ্ঞানীগণ অবস্থান উপপর্ব (Subphyllum) বিভাগ (Division) শ্রেণী (Class) উপশ্রেণী (Subclass) সারি (Series) বর্গ (Order) স্বাভাবিক বর্গ (Natural order) পরিবার (Family)	i) বেহুম ও ছকার Dicotyledones Polypetalae Thalamiflorae Ranales (=কোহর্ট =Cohort) Magnoliaceae (= পরিবার = Family)	ii) এঙলার ও প্রান্টেল Dicotyledoneae Archichlamydeae Ranales Magnoliaceae	iii) হাচিনসন Dicotyledones Archichlamydeae Magnoliales Magnoliaceae	iv) ক্রনকোয়েস্ট Magnoliopsida Magnoliidae Magnoliales Magnoliaceae
---	--	---	---	---

উভলিঙ্গ, সম্পূর্ণ, বহুপ্রতিসম এবং পুষ্পস্তবকের সকল পুষ্পপুট, পুংকেশর, গর্ভকেশর ইত্যাদি বহু ও মুক্ত এবং দীর্ঘ পুষ্পাঙ্ক-এর উপর সর্পিলাকারে অবস্থিত। বেহুম ও ছকার অবশ্য এইসব প্রবণতা স্পষ্টভাবে উল্লেখ করেননি। এঙ্গলারের মতে এই গোত্রটির অবস্থান শ্রেণী Dicotyledoneae, উপশ্রেণী Archichlamydeae-এর অন্তর্গত 18নং বর্গ Ranales-এর মধ্যে।

হাচিনসন-এর মতানুসারে উপপর্ব Dicotyledones, বিভাগ Archichlamydeae, Lignosae দলভুক্ত, বর্গ Magnoliales-এর অন্তর্গত প্রথম পরিবার Magnoliaceae।

ক্রনকোয়েস্ট-এর মতানুসারে শ্রেণী Magnoliopsida, উপশ্রেণী Magnoliidae-এর অন্তর্গত প্রথম বর্গ Magnoliales-এর মধ্যে এই পরিবারটির অবস্থান।

10.3 পরিবার (গোত্র)—নিম্ফিয়েসী (Family Nymphaeaceae)

a) বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি (Diagnostic characters) হ'ল---

- উদ্ভিদগুলি এক বা বহুবর্ষজীবী জলজ এবং কাণ্ড সাধারণতঃ গ্রন্থিকন্দ যুক্ত।
- পত্র ফলক মৌলিক, বৃত্তাকার বা উপ-বৃত্তাকার; পত্রবৃন্ত দীর্ঘ।
- পুষ্প একক, শীর্ষক, উভলিঙ্গ, সম্পূর্ণ, বহুপ্রতিসম; পুষ্পবৃন্তদীর্ঘ; পুষ্পপুট 6 থেকে অসংখ্য এবং বৃতি ও দল বা পাপড়িতে বিভেদিত; বৃত্তাংশ 3-6, মুক্ত; দল বা পাপড়ি 3 থেকে অনেক (many), মুক্ত; প্রায়স দল থেকে পুংকেশর-এর ক্রমপূর্ণতা প্রাপ্তি দেখতে পাওয়া যায়; পুংকেশর অসংখ্য; স্ত্রীস্তবকে গর্ভপত্র অসংখ্য; গর্ভাশয় বহু প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট।
- ফল বেরী (berry)।

উদাহরণ :

Nelumbo nucifera Gaertn. — কমল বা পদ্ম

Nymphaea pubescens Willd — শালুক বা শ্যাপলা

Euryale ferox Salisb. — মাকনা বা মাখনা

Victoria amazonica (Poeppig) Klotz. এবং

V. cruziana d' Orbigny — আমাজনলিলি।

b) নিম্ফিয়েসী পরিবারের বা গোত্রের শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic Position)

বিজ্ঞানীগণ অবস্থান উপপর্ব (Subphyllum) বিভাগ (Division) শ্রেণী (Class) উপশ্রেণী (Subclass)	i) বেছাম ও ছকার	ii) এঙলার ও প্রান্টেল	iii) হাচিনসন	iv) ক্রনকোয়েস্ট
			Dicotyledones	
			Archichlamydeae	
	Dicotyledones	Dicotyledoneae		Magnoliopsida
	Polypetalae	Archichlamydeae		Magnoliidae

সারি (Series)	Thalamiflorae			
বর্গ (Order)	Ranales (=কোহর্ট = Cohort)	Ranales	Ranales	Nymphaeales
স্বাভাবিক বর্গ (Natural order)	(= পরিবার = Family)			
পরিবার (Family)	Nymphaeaceae	Nymphaeaceae	Nymphaeaceae	Nymphaeaceae

10.4 পরিবার (গোত্র)—ম্যালভেসী (Family Malvaceae)

a) বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি (Diagnostic Charaters) হ'ল

- i) উদ্ভিদগুলি সাধারণত বীরং অথবা গুল্মজাতীয় বা কিছু বৃক্ষ জাতীয়।
- ii) উদ্ভিদে সাধারণতঃ লালা বা মিউসিলেজ (mucilage) থাকে।
- iii) কাণ্ড সাধারণতঃ রোমশ।
- iv) পত্র মৌলিক বা সরল, একান্তর, মুক্ত পার্শ্বীয় উপপত্র বিশিষ্ট।
- v) পুষ্পবিন্যাস নিয়ত, কান্টিক, সাধারণত একক।
- vi) পুষ্প সম্পূর্ণ, উভলিঙ্গ, অধিগর্ভ, বহুপ্রতিসম, পঞ্চাংশক; বৃতাংশ 5টি, যুক্ত; দল 5টি, মুক্ত, আবর্তিত (twisted / contorted); পুংকেশর অসংখ্য; পুংদণ্ড যুক্ত এবং একগুচ্ছ; পরাগধানী এককোষবিশিষ্ট, বৃক্কাকার; গর্ভপত্র 5-10 অথবা 5 গুণিতক; গর্ভাশয় 5-10 বা অধিক প্রকোষ্ঠযুক্ত।
- vii) ফল ক্যাপসিউল (capsule) ও সাইজোকার্ণ; বীজ সস্যল, সাধারণত বৃক্কাকার।

উদাহরণ :

Hibiscus rosa-sinensis L. — জবা

Abelmoschus esculentus

(L.) Moench. — ভেঙি, চেড়স

Hibiscus cannabinus L. — মেস্তাপাট।

Sida rhombifolia L. — লালবেড়ালা

Thespesia populnea

(L.) Soland. ex Correa — পরশ পিপুল বা ঘণ্টাকর্ণ

b) ম্যালভেসী পরিবারের বা গোত্রের শ্রেণী বিন্যাসগত অবস্থান (Systematic Position)

বিভ্রাণীগণ অবস্থান উপপর্ব (Subphyllum) বিভাগ (Division) শ্রেণী (Class) উপশ্রেণী (Subclass) সারি (Series) বর্গ (Order) স্বাভাবিক বর্গ (Natural order) পরিবার (Family)	i) বেছাম ও ছকার	ii) এঙলার ও প্রান্টেল	iii) হাচিনসন	iv) ব্রনকোয়েস্ট
			Dicotyledones	
			Archichlamydeae	
	Dicotyledones	Dicotyledoneae		Magnoliopsida
	Polypetalae	Archichlamydeae		Dilleniidae
	Thalamiflorae			
	Malvales (= কোহর্ট = Cohort)	Malvales	Malvales	Malvales
	(= পরিবার = Family)			
	Malvaceae	Malvaceae	Malvaceae	Malvaceae

c) অভিব্যক্তির প্রবণতা (Evolutionary Trends)

- বৃক্ষ থেকে গুল্ম ও পরে বীরুৎ।
- পুংকেশরগুলি যুক্ত ও একগুচ্ছ, নলাকার।
- পরাগধানী এককোষবিশিষ্ট ও বৃক্ষাকার।
- গর্ভপত্রগুলির সংখ্যা বেশী থেকে কম (5টি), যুক্ত।

10.5 পরিবার-কিউকারবিটেসী (Family Cucurbitaceae)

a) বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্র (Diagnostic charaters) হল—

- উদ্ভিদগুলি রোহিনী বা অনুভূমিক বীরুৎ জাতীয়; আকর্ষযুক্ত; সহবাসী বা ভিন্নবাসী।
- পত্র একান্তর, মৌলিক।
- পুষ্পবিন্যাস নিয়ত, একক অথবা অনিয়ত।
- পুষ্প অসম্পূর্ণ, একলিঙ্গ, গর্ভশীর্ষ, বহু প্রতिसম, পঞ্চাংশক; উভয় পুষ্পে বৃত্তাংশ 5, যুক্ত; দল 5টি যুক্ত, সাধারণত ঘণ্টাকৃতি, অথবা মুক্ত; পুংপুষ্প-পুংস্তবক যুক্ত (synandrous); পুংকেশর সাধারণত 5 অথবা 1 বা 3, যুক্ত; পরাগধানী ভাঁজবিশিষ্ট, যুক্ত; গর্ভপত্র 3টি, যুক্ত; গর্ভকোষ অধঃগর্ভ; অমরাবিন্যাস বহু প্রান্তীয়।
- ফল পেপো (pepo) জাতীয় অথবা বেরী (berry); বীজ সাধারণত অসংখ্য, অসম্যল।

উদাহরণ :

Cucurbita maxima Duch. — কুমড়া

Trichosanthes dioica Roxb. — পটল

Coccinia grandis (L.) Voigt — তেলাকুচা

Cucumis sativus L. — শশা

b) পুষ্প সংকেত (Floral formula)

পুংপুষ্প $K_{(5)}C_{(5) \text{ or } 5} A_{1 \text{ to } (3)} \text{ or } (5)$

স্ত্রীপুষ্প $\oplus \ominus K_{(5)}C_{(5) \text{ or } 5} G_{(3)}^-$

c) কিউকারবিটেসী পরিবারের শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic Position)

বিজ্ঞানীগণ → অবস্থান উপপর্ব (Subphyllum)	i) বেছাম ও ছকার	ii) এঙলার ও প্রান্তেল	iii) হাটিনসন	iv) ক্রনকোয়েস্ট
			Dicotyledones	

বিভাগ (Division)				
শ্রেণী (Class)	Dicotyledones	Dicotyledoneae	Archichlamydeae	
উপশ্রেণী (Subclass)	Polypetalae	Metachlamydeae		Magnoliopsida
সারি (Series)	Calyciflorae			Dilleniidae
বর্গ (Order)	Passiflorales (= কোর্ট = Order)	Cucurbitales	Cucurbitales	Violales
স্বাভাবিক বর্গ (Natural order)	Cucurbitaceae (= পরিবার = Family)			
পরিবার (Family)		Cucurbitaceae	Cucurbitaceae	Cucurbitaceae

10.6 পরিবার বা গোত্র—ক্রসিফেরী বা ব্রাসিকেসী (Family Cruciferae অথবা Brassicaceae)

ক্রসিফেরী সঠিক নাম। নামটি ক্রসিফর্ম দলমণ্ডল (cruciform corolla) চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে দেওয়া হয়েছে। বর্তমানে সংহিতা নীতি অনুসারে (নীতি 4 ও বিধান 16-28 পরিবার বা গোত্রের নাম প্রতীক জাতি বা গণের নামের ভিত্তি করে হওয়া চাই। তাই প্রতীক গণ বা জাতি ব্রাসিকা (*Brassica*)-এর সহিত শেষে -aceae যুক্ত করে পরিবারটির আর একটি নাম হল ব্রাসিকেসী। সংহিতার নীতি অনুসারে একটি ব্যতিক্রম উদাহরণ এবং এটি পরিবর্তিত নাম (*Nomina alternativum* বা Alternate name)। উভয় নামই সংহিতার নীতি অনুসারে গৃহীত ও ব্যবহৃত।

a) বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি (Diagnostic Characters) হ'ল—

- i) উদ্ভিদগুলি সাধারণত 1 বা 2 বর্ষজীবী বীৰুৎ।
- ii) উদ্ভিদ রসযুক্ত।
- iii) পত্র মৌলিক বা সরল, একান্তর, মূলক-পত্রাকার (lyrate shape)।
- iv) পুষ্পবিন্যাস অনিয়ত, শীর্ষস্থ বা কাম্বিক।

- v) পুষ্প সম্পূর্ণ, উভলিঙ্গ, অধিগর্ভ, বহু প্রতিসম, চতুর্থাংশক (4-merous); বৃতাংশ 4টি, 2টি আবর্তে অবস্থিত, মুক্ত; দল 4টি, ত্রসিফর্ম, মুক্ত; পুংকেশর 6টি, দীর্ঘচতুর্ভুজী; বাহিরের আবর্তে 2টি ছোট, পার্শ্বস্থ; ভিতরের আবর্তে 4টি বড় এবং 2টির অবস্থান পশ্চাৎ-পার্শ্ব ও অপর 2টির অবস্থান সম্মুখ-পার্শ্ব (postero-lateral এবং antero-lateral); গর্ভপত্র 2টি, যুক্ত, পার্শ্বস্থ; গর্ভাশয় রেপ্লাম (replum) বা নকল (false) প্রাচীরের (partition) দ্বারা 2টি প্রকোষ্ঠযুক্ত; অমরাবিন্যাস (placentation) বহুপ্রাস্তীয়।
- vi) ফল সিলিকোয়া বা সিলিকিউলা (siliqua or silicula); বীজ কম বা বেশী; অসস্যল; বীজপত্র দুটি তৈলযুক্ত।

উদাহরণ :

<i>Brassica juncea</i> (L.) Czern.&Coss.	—	রাই সরিষা
<i>Brassica napus</i> L.	—	সাদারাইসরিয়া
<i>Raphanus sativus</i> L.	—	মূলা
<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>botrytis</i> L.	—	ফুলকপি
<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>capitata</i> L.	—	বাঁধাকপি
<i>Cardamine flexuosa</i> Withering	—	লেইশাক।

b) ক্রসিফেরী / ব্রাসিকেসী পরিবারের শ্রেণীবিন্যাস গত অবস্থান (Systematic Position)

বিজ্ঞানীগণ → অবস্থান ↓ উপপর্ব (Subphyllum) বিভাগ (Division) শ্রেণী (Class) উপশ্রেণী (Subclass)	i) বেছাম ও ছকার	ii) এঙলার ও প্রাণ্টেল	iii) হাচিনসন	iv) ক্রনকোয়েস্ট
			Dicotyledones	
			Archichlamydeae	
	Dicotyledones	Dicotyledoneae		Magnoliopsida
	Polypetalae	Archichlamydeae		Dilleniidae

সারি (Series)	Thalamiflorae			
বর্গ (Order)	Parietales (= কোহর্ট = Cohort)	Rhoeadales	Cruciales	Capparales
স্বাভাবিক বর্গ (Natural order)				
পরিবার (Family)	Cruciferae (= পরিবার = Family)	Cruciferae	Cruciferae	Cruciferae

c) অভিব্যক্তিমূলক প্রবণতা (Evolutionary Trends)

- উদ্ভিদগুলি বীরুৎ।
- বৃতাংশ, দল, পুংকেশর ও গর্ভকেশরের সংখ্যা কম।
- গর্ভপত্র দুটি এবং যুক্ত।
- ফল সিলিকোয়া বা সিলিকিউলা (ক্যাপসুল জাতীয়)।
- বীজ অসম্মল, সংখ্যায় অল্প।

10.7 সারাংশ

এই এককটিতে পাঁচটি পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি সম্বন্ধে জানা গেল। প্রত্যেক পরিবারের ক্ষেত্রে মোট চারটি শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিতে অবস্থান জানা গেল। প্রতি পরিবারের মধ্যে অভিব্যক্তিমূলক প্রবণতা জানা গেল।

ম্যাগনোলিয়েসী গোত্রের ক্ষেত্রে আদিম চরিত্রগুলির অবস্থান বেশী।

অনুশীলনী

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- ম্যাগনোলিয়েসী গোত্রের পুষ্পবিন্যাস _____, _____ ও _____ একক।
- বিজ্ঞানী বেছাম ও হুঙ্কারের মতে কিউকারবিটেসী পরিবারটির বর্গ হলো _____।
- নিম্ফিয়েসী পরিবারের উদ্ভিদগুলি _____ অবস্থায় জন্মায়।

- d) কিউকারবিটেশী পরিবারের উদ্ভিদ _____ যুক্ত।
- e) ক্রসিফেরী পরিবারের পত্রগুলির আকৃতি _____।
- f) ম্যালভেসী পরিবারের পুংকেশর দণ্ডগুলি _____ ও _____।
- g) ম্যালভেসী পরিবারের পরাগধানী _____ কোষবিশিষ্ট এবং _____ আকারের।
- h) ব্রাসিকেসী পরিবারের ফলগুলি হলো _____।
- i) ব্রাসিকেসী পরিবারের পুংকেশর _____।

2. সঠিক উত্তরগুলিতে (✓) দাগ দিন :

- a) ম্যাগনোলিয়েসী গোত্রের পুংকেশরের সংখ্যা (2 / 4 / অসংখ্য)।
- b) নিম্ফিয়েসী গোত্রের পত্রের বৃন্ত (ছোট / বড়)।
- c) কিউকারবিটেশী গোত্রের পুষ্প (একলিঙ্গ / উভলিঙ্গ)।
- d) ম্যালভেসী গোত্রের উদ্ভিদের পুষ্পের পুংকেশরের সংখ্যা (একটি / বহু)।
- e) ব্রাসিকেসী গোত্রের গর্ভাশয়ের অমরাবিন্যাস (প্রান্তীয় / বহুপ্রান্তীয়)।
- f) কিউকারবিটেশী পরিবারের গর্ভাশয়ের অবস্থান (অধিগর্ভ)।

10.8 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

1. ম্যাগনোলিয়েসী পরিবারের আদিম চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য সম্বন্ধে আলোচনা করুন। এই পরিবারটির বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি কি কি তা লিপিবদ্ধ করুন।
2. নিম্ফিয়েসী পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি এবং ইহার শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থান সম্বন্ধে আলোচনা করুন।
3. কিউকারবিটেশী পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি লিখুন। এই পরিবারের একটি উদ্ভিদের বিজ্ঞানসম্মত নাম লিখুন।
4. ম্যালভেসী পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি লিখুন। এই পরিবারের দুইটি অর্থকরী উদ্ভিদের বিজ্ঞানসম্মত নাম লিখুন।
5. ক্রসিফেরী গোত্রের পরিবর্তিত নামটি লিখুন। ইহার পুংকেশরের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি নির্দেশ করুন। এই পরিবারের একটি তৈলজাতীয় উদ্ভিদ ও একটি অর্থকরী উদ্ভিদের বিজ্ঞানসম্মত নাম লিখুন।

10.9 উত্তরমালা

অনুশীলনী

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- নিয়ত, কাম্বিক ও শীর্ষস্থ একক
- Passiflorales (প্যাসিফ্লোরেলীস)
- জলজ
- আকর্ষ
- মূলক-আকার
- অসংখ্য ও একগুচ্ছ
- এক এবং বৃক্ষাকার
- সিলিকোয়া ও সিলিকিউলা
- দীর্ঘচতুর্ভুজী

2. সঠিক উত্তরগুলিতে (✓) দাগ দিন :

- অসংখ্য
- বড়
- একলিঙ্গ
- বহু
- বহুপ্রান্তীয়
- অধঃগর্ভ

সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

- বিষয়টি 10.2 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
- বিষয়টি 10.3 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
- বিষয়টি 10.5 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
- বিষয়টি 10.4 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
- বিষয়টি 10.6 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।

একক 11 □ নির্বাচিত কয়েকটি পরিবার বা গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি (Diagnostic Characters), তাদের পুষ্পসংকেত (Floral Formula) এবং শ্রেণী-বিন্যাসগত অবস্থান (Systematic Position)-II

গঠন

11.0 উদ্দেশ্য

11.1 প্রস্তাবনা

11.2 পরিবার-লিগুমিনোসী বা ফ্যাবেসী এস.এল. (Leguminosae / Fabaceae *s.l.*)

11.3 পরিবার-ইউফরবিয়েসী (Euphorbiaceae)

11.4 পরিবার-আমবেলিফেরী বা এ্যাপিয়েসী (Umbelliferae / Apiaceae)

11.5 সারাংশ

11.6 সর্বশেষ প্রস্তাবলী

11.7 উত্তরমালা

11.0 উদ্দেশ্য

এই এককটি পাঠ করে আপনি—

- বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলির দ্বারা উদ্ভিদটি কোন পরিবারভুক্ত বা গোত্রের অন্তর্ভুক্ত তা জানতে পারবেন।
- বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলির দ্বারা একটি পরিবার বা গোত্র অন্য পরিবার বা গোত্র থেকে কিভাবে পৃথক তা নির্ধারণ করতে সক্ষম হবেন।
- পুষ্পসংকেত কিভাবে লেখা হয় তা অনুধাবন করতে পারবেন।
- পরিবারটির বা গোত্রটির শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থান, উদ্ভিদটির চরিত্রগুলির দ্বারা নির্ধারণ করতে পারবেন।

11.1 প্রস্তাবনা

এই এককটিতে মোট তিনটি পরিবার বা গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি ও তাদের পুষ্পসংকেতগুলির বর্ণনা দেওয়া হলো। বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্র ও পুষ্পসংকেতের সাহায্যে পরিবারগুলি সনাক্ত করা সম্ভব হবে। এছাড়াও এই তিনটি পরিবারের বা গোত্রের শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থান মোট 4টি শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি অনুসারে বলা হ'ল।

11.2 পরিবার---লিগুমিনোসী বা ফ্যাবেসী এস.এল (Leguminosae or Fabaceae *s.l.*)

লিগুউম বা লোমেন্টাম (legume or lomentum) ফল বিশিষ্ট উদ্ভিদগুলিকে লিগুমিনোসী পরিবারের বা গোত্রের মধ্যে রাখা হয়েছে। এখানে পরিবার বা গোত্রটির নাম ফলের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের উপর নির্ভরশীল। লিগুমিনোসী (Leguminosae) সঠিকনাম, বর্তমানে সংহিতার নীতি অনুসারে (নীতি নং 4-এ ধারা 16-8) এই পরিবারটির পরিবর্তিত নাম (Nomina alternativum বা Alternative name) হ'ল ফ্যাবেসী (Fabaceae)। পরিবারটির বা গোত্রটির নাম এস. এল. (*s.l.* = *sensu lato*) শব্দদুটি সংযোগে এখানে সম্পূর্ণ বৃহৎ অর্থে পরিবারটিকে বোঝায় বা নির্দেশ করে। এভাবে সংকীর্ণ অর্থে বোঝাতে এস.এস. (*s.s.*) শব্দ দুটি (*s. s.* = *sensu stricto*) ব্যবহৃত হয়। তখন ফ্যাবেসী এস.এস. (Fabaceae *s.s.*) সংকীর্ণ অর্থে পরিবারটিকে বোঝায়। বেছাম ও হুকারের স্বাভাবিক বা প্রাকৃতিক শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিতে লিগুমিনোসী একটি স্বাভাবিক বর্গ হিসাবে গণ্য করা হয়েছে যেটি বর্তমানে গোত্র বা পরিবার হিসাবে তুলনীয়। ইহা আবার উপবর্গ (Suborder) হিসাবে 3টি ভাগে বিভক্ত। সেগুলি বর্তমানে উপপরিবার বা উপগোত্র হিসাবে গণ্য করা হয়। এগুলি হলো প্যাপিলাওনয়ডী (Papilionoideae), সিসালপিনিয়ডী (Caesalpinioideae) এবং মাইমোসয়ডী (Mimosoideae)। উদ্ভিদবিজ্ঞানী হাচিনসনের এবং ক্রনকোয়েস্টের মতানুসারে এই 3টি উপবর্গ বা উপপরিবারগুলি পূর্ণমাত্রায় পরিবার বা গোত্র হিসাবে গণ্য করা হয়েছে। এইক্ষেত্রে প্যাপিলাওনয়ডী (Papilionoideae)-এর নাম পরিবার হিসাবে লিখিত হয় প্যাপিলাওনেসী (Papilionaceae)। এই নাম দলমণ্ডলের চারিত্রিক গঠনের উপর ভিত্তি করে প্রয়োগ করা হয়েছে। এখানে প্রতীক জাতির নাম প্রয়োগে ফ্যাবেসী (Fabaceae) পরিবার হিসাবে তুলনীয়। এই ফ্যাবেসী সংকীর্ণ অর্থে অর্থাৎ শুধুমাত্র প্যাপিলাওনয়ডী বা প্যাপিলাওনেসীর পরিবর্তিত নাম এবং ইহা সংহিতার (4নং নীতিমালার) নিয়মে ব্যতিক্রম। অপর 2টি ক্ষেত্রে পরিবারগুলির নামগুলি যথাযথভাবে প্রতীক জাতির নামের সহিত যুক্ত হয়ে সিসালপিনিয়ডী (Caesalpinioideae) এবং মাইমোসেসী (Mimosaceae)। ক্রনকোয়েস্ট-এর মতানুসারে 3টি পৃথক পরিবার।

a) লিগুমিনোসী বা ফ্যাবেসী এস.এল. (Leguminosae or Fabaceae *s.l.*) পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি (Diagnostic characters) হল---

- i) উদ্ভিদগুলি বীরুৎ, গুল্ম অথবা বৃক্ষ জাতীয়।
- ii) মূলগুলি সাধারণতঃ অবুঁদযুক্ত।
- iii) পত্র সাধারণতঃ একান্তর, যৌগিক, মুক্ত পান্থীয় উপপত্র বিশিষ্ট, কোন কোন ক্ষেত্রে পত্র বৃন্তমূল স্বহীত (pulvinous)।
- iv) পুষ্পবিন্যাস অনিয়ত, একক ও যৌগিক মঞ্জরী বিশিষ্ট।
- v) পুষ্প সম্পূর্ণ, উভলিঙ্গ, অসমঙ্গ অথবা সমঙ্গ ও বহুপ্রতিসম (মাইমোসয়ডী), গর্ভকটি অথবা গর্ভপাদ; বৃতাংশ ৫টি, যুক্ত অথবা মুক্ত, সাধারণতঃ বিসম; দল 5, মুক্ত অথবা যুক্ত; পুংকেশর 10 যুক্ত, অথবা 9+1 যুক্ত, অথবা 3-10, মুক্ত, অথবা কম ও বেশী সংখ্যায় এবং মুক্ত; বা বৃতি ও দলের সংখ্যার সমান, অথবা দ্বিগুন, বা বহু ; গর্ভকেশর একগর্ভপত্রী; অমরাবিন্যাস প্রান্তীয়।
- vi) ফল লিগুউম বা লোমেন্টাম (legume or lomentum) ; বীজ একটি অথবা একাধিক, অসস্যল্।

উদাহরণ :

<i>Pisum sativum</i> L.	—	মটর
<i>Cicer arietinum</i> L.	—	ছোলা
<i>Crotalaria spectabilis</i> Roxb.	—	অতসী
<i>Peltophorum pterocarpum</i> (DC.) Backer	—	রাধাচূড়া
<i>Dalbergia sissoo</i> Roxb. ex DC.	—	শিশু
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	—	অরহর
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	—	কৃষ্ণচূড়া
<i>Delonix regia</i> (Hook.) Rafin	—	গুলমোহর
<i>Bauhinia acuminata</i> L.	—	কাঞ্চন
<i>Mimosa pudica</i> L.	—	লজ্জাবতী
<i>Acacia nilotica</i> (L.) Willd. ex Delile subsp.		
<i>indica</i> (Benth.) Brenan	—	বাবলা
<i>Acacia auriculiformis</i> A. Cunn. ex Benth	—	সোনাবুরি
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	—	শিরিষ

b) পুষ্পসংকেত (Floral Formula)

উপপরিবার বা উপগোত্র

$$\text{প্যাপিলাওনয়ডী} \quad : \quad \bullet \mid \bullet \overset{\nearrow}{\text{♂}} K_{(5)} C_{5(1+2+2)} A_{(10) \text{ or } (9+1)} \underline{G}_1$$

$$\text{সিসালপিনিওয়ডী} \quad : \quad K_5 C_5 A_{3 \text{ or } 10} \underline{G}_1$$

$$\text{মাইমোসয়ডী} \quad : \quad \oplus \overset{\nearrow}{\text{♀}} K_{(5)} C_{(5)} A_{5 \text{ or } 10 \text{ or } \infty} \underline{G}_1$$

c) শ্রেণীবিন্যাস গত অবস্থান (Systematic Position)

বিজ্ঞানীগণ অবস্থান উপপর্ব (Subphyllum) বিভাগ (Division) শ্রেণী (Class) উপশ্রেণী (Subclass) সারি (Series) বর্গ (Order) স্বাভাবিক বর্গ (Natural order) উপস্বাভাবিক বর্গ (Subnatural order) পরিবার (Family)	i) বেছাম ও ছকার	ii) এঙলার ও প্রাণ্টেল	iii) হাচিনসন	iv) ব্রনকোয়েস্ট
			Dicotyledones	
			Archichlamydeae	
	Dicotyledones	Dicotyledoneae		Magnoliopsida
	Polypetalae	Archichlamydeae		Rosidae
	Colyciflorae			
	Rosales (=কোহর্ট = Cohort)	Rosales	Leguminosae	Fabales
	Leguminosae (= পরিবার = Family)			
	Papilionaceae (=Papilionoideae)			
	Caesalpinieae (=Caesalpinioideae)		Caesalpinioideae	Mimosoideae
	Mimoseae (=Mimosoideae)	Leguminosae	Mimosoideae	Caesalpinioideae
			Papilionoideae	Fabaceae.

11.3 পরিবার—ইউফরবিয়েসী (Euphorbiaceae)

a) বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি (Diagnostic characters) হ'ল—

- উদ্ভিদগুলি বীরুৎ, গুল্ম অথবা বৃক্ষ জাতীয়; কখনও বা রোহিনী, সহবাসী বা ভিন্নবাসী, সাদা বা বর্ণহীন তরুক্ষীর যুক্ত।
- কোন কোন ক্ষেত্রে কাণ্ড স্ফীত।
- পাতা একান্তর, মৌলিক, মুক্তপার্শ্বীয় উপপত্র বিশিষ্ট।
- পুষ্পবিন্যাস নিয়ত, নানাভাবে সজ্জিত, অথবা সায়াথিয়াম, সাধারণত মঞ্জুরী যুক্ত।
- পুষ্প অসম্পূর্ণ, একলিঙ্গ, অধিগর্ভ; পুষ্পপুট 1টি বা 2টি আবর্তে সজ্জিত, অথবা বৃতি ও দলমণ্ডল পৃথক, মুক্ত, কদাচিৎ যুক্ত, পঞ্চাংশক; পুংপুষ্পে পুংকেশর 1 থেকে অসংখ্য, মুক্ত, অথবা কিছু ক্ষেত্রে গুচ্ছাকার; স্ত্রীপুষ্পে স্ত্রীস্তবকের গর্ভপত্র 3টি, যুক্ত, 3টি প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট; অমরাবিন্যাস অক্ষীয়; প্রতি প্রকোষ্ঠ সাধারণতঃ একটি ডিম্বকবিশিষ্ট।
- ফল ক্যাপসুল (capsule) অথবা বেরী (berry), বা ড্রুপ (drupe); বীজ সস্যল, সাধারণতঃ ক্যারানকেল (caruncle) যুক্ত।

উদাহরণ :

<i>Acalypha indica</i> L.	—	মুক্তবুরি
<i>Jatropha gossypifolia</i> Roxb.	—	লাল ভ্যারেণ্ডা
<i>Ricinus communis</i> L.	—	রেড়ী
<i>Hevea braziliensis</i> (H.B.&K.) Muell. Arg.	—	রাবার
<i>Euphorbia hirta</i> L.	—	ক্ষিরিকা

b) পুষ্পসংকেত (Floral formula)

পুংপুষ্প : $\oplus \text{♂ } P_{(3-5)} A_{1-\alpha \text{ or } 3-\alpha}$

স্ত্রীপুষ্প : $\oplus \text{♀ } P_{(3-5)} \underline{G}_{(3)}$

c) ইউফরবিয়েসী পরিবারের শ্রেণীবিন্যাস গত অবস্থান (Systematic Position)

বিজ্ঞানীগণ অবস্থান উপপর্ব (Subphyllum) বিভাগ (Division) শ্রেণী (Class) উপশ্রেণী (Subclass) সারি (Series) বর্গ (Order) স্বাভাবিক বর্গ (Natural order) পরিবার (Family)	i) বেছাম ও ছকার Dicotyledones Monochlamydeae Unisexuales Euphorbiaceae (= পরিবার = Family)	ii) এঙলার ও প্রান্টেল Dicotyledoneae Archichlamydeae Geraniales Euphorbiaceae	iii) হাচিনসন Dicotyledones Archichlamydeae Euphorbiales Euphorbiaceae	iv) ক্রনকোয়েস্ট Magnoliopsida Rosidae Euphorbiales Euphorbiaceae
---	--	---	---	---

11.4 পরিবার—আমবেলিফেরী বা এপিয়েসী (Umbelliferae বা Apiaceae)

সংহিতার নীতি অনুসারে (4নং নীতি) পরিবারটির আমবেলিফেরী সঠিক নাম। এই নাম বহুল পরিচিত ছত্রাকার বা আশ্বেল পুষ্পবিন্যাসের (umbel inflorescence) বৈশিষ্ট্য নিদর্শন করে। এ্যাপিয়াম (*Apium*)-এর প্রতীকগণ বা জাতির সহিত *-aceae* যুক্ত হয়ে এ্যাপিয়েসী (Apiaceae) হল পরিবর্তিত নাম (*Nomina alternativum* = Alternative name)।

a) বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি (Diagnostic Characters) হ'ল—

- i) উদ্ভিদগুলি সাধারণতঃ একবর্ষজীবী বা দ্বিবর্ষজীবী বীৰুং, অথবা বহুবর্ষজীবী কদাচিৎ গুল্ম জাতীয়।

- ii) কাণ্ড সাধারণত ফাঁপা পর্বমধ্যযুক্ত।
- iii) পত্র একান্তর, যৌগিক, অঙ্গুলাকার বা যৌগিক পক্ষল, অথবা মৌলিক; পত্রবৃত্তমূল কাণ্ডবেষ্টক।
- iv) পুষ্পবিন্যাস ছত্রাকার, একক অথবা যৌগিক, মুঞ্জরীপত্র যুক্ত।
- v) পুষ্প সাধারণত সম্পূর্ণ, উভলিঙ্গ, সমাঙ্গ, বহুপ্রতিসম, গর্ভশীর্ষ; বৃতাংশ 5, যুক্ত; সাধারণতঃ কিছুটা অসমান; দল 5, মুক্ত; পুংকেশর 5, মুক্ত; পরাগধানী 2টি কোষবিশিষ্ট; গর্ভপত্র 2টি, যুক্ত; গর্ভকোষ অধঃগর্ভ, 2টি প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট, অমরাবিন্যাস অক্ষীয়, একক ডিম্বক যুক্ত প্রকোষ্ঠ; গর্ভদণ্ডমূল স্ফীত (stylopodium); গর্ভমুক্ত সামান্য স্ফীত বা গোলাকৃতি।
- vi) ফল ক্রেমোকার্প (cremocarp), বিদারিত অবস্থায় 2টি মেরিকার্প (mericarp), কার্পোফোর (carpophore) বা গর্ভপত্র দণ্ড বিদ্যমান; ফলগাত্র ভিটি যুক্ত (with vittae) ও রঞ্জক গ্রন্থি নির্দেশক; বীজ সস্যাল।

উদাহরণ :

<i>Centella asiatica</i> (L.) Urban	— থানকুনি
<i>Coriandrum sativum</i> L.	— ধনে
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	— মৌরী
<i>Trachyspermum ammi</i> (L.) Spreng.	— জোয়ান
<i>Daucus carota</i> L.	— গাজর
<i>Carum curvi</i> L.	— জিরা

b) পুষ্পসংকেত (Floral Formula) $\oplus \bar{\square} K_{(5)} C_5 A_5 \bar{G}_{(2)}$

c) আমবেলীফেরী পরিবারের শ্রেণীবিন্যাস গত অবস্থান (Systematic Position)

বিজ্ঞানীগণ অবস্থান উপপর্ব (Subphyllum) বিভাগ (Division)	i) বেছাম ও ছকার	ii) এঙলার ও প্রাণ্টেল	iii) হাচিনসন	iv) ক্রনকোয়েস্ট
			Dicotyledones	
			Archichlamydeae	

শ্রেণী (Class)	Dicotyledones	Dicotyledoneae		Magnoliopsida
উপশ্রেণী (Subclass)	Polypetalae	Archichlamydeae		Rosidae
সারি (Series)	Calyciflorae			
বর্গ (Order)	Umbellales (=কোহর্ট =Order)	Umbellales	Umbelliferae	Apiales
স্বাভাবিক বর্গ (Natural order)	Umbelliferae (= পরিবার = Family)			
পরিবার (Family)		Umbelliferae	Umbelliferae	Apiaceae

অনুশীলনী

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- লিগুমিনোসী পরিবারের পুষ্পবিন্যাস সাধারণত _____।
- ইউফরবিয়োসী পরিবারের পুষ্প _____।
- এ্যাপিয়েসী পরিবারের ফল _____।
- লিগুমিনোসী বা ফ্যাবেসী পরিবারের ফল _____।
- বেঙ্গাম ও হুকারের মতানুসারে ফ্যাবেসী বা লিগুমিনোসী পরিবারটি 3টি উপপরিবারে বিভক্ত, যথা _____, _____ ও _____।
- ইউফরবিয়োসী পরিবারের উদ্ভিদের মধ্যে সাদা বা বর্ণহীন _____ থাকে।
- এ্যাপিয়েসী পরিবারের পুষ্পবিন্যাসের একক _____।

2. সঠিক উত্তরের নীচে (✓) দাগ দিন :

- লিগুমিনোসী পরিবারের উদ্ভিদে (কাণ্ডবেষ্টক / মুক্তপার্শ্বীয় / যুক্তপার্শ্বীয়) উপপত্র থাকে।
- ইউফরবিয়োসী গোত্রের গর্ভপত্রের সংখ্যা (3/4/5)।

- c) ফ্যাবেসী গোত্রের অমরাবিন্যাসটি (প্রাস্তীয় / অক্ষীয়)।
- d) ফ্যাবেসী গোত্রটি আরও (তিনটি / চারটি) উপগোত্রে বিভক্ত করা হয়।
- e) আমবেলীফেরী গোত্রের বীজ (সস্যল / অসস্যল)।
- f) ইউফরবিয়েসী গোত্রের পুষ্প (একলিঙ্গ / উভলিঙ্গ)।

11.5 সারাংশ

এই এককটিতে তিনটি পরিবারের বা গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি আলোচনা করা হয়েছে। কয়েকটি উদ্ভিদের উদাহরণও দেওয়া হয়েছে। প্রতিটি পরিবার বা গোত্রের জন্য পুষ্প সংকেতও দেওয়া হয়েছে।

এই 3টি পরিবারের শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থানও 4টি শ্রেণীবিন্যাসের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট করা হয়েছে।

11.6 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

1. এ্যাপিয়েসী পরিবারের ফলের চরিত্রগুলি উল্লেখ করুন। এর দুটি উদ্ভিদের নাম লিখুন।
2. ইউফরবিয়েসী গোত্রের শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থানগুলি আলোচনা করুন এবং এই গোত্রের পুষ্পসংকেতগুলি লিখুন।
3. লিগুমিনোসী পরিবারটি বেছাম ও হকারের মতে কয়টি এবং কি কি উপপরিবারে বিভক্ত করা হয়েছে তা লিখুন। পরিবারটির বৈশিষ্ট্যসূচক চরিত্রগুলি লিখুন।
4. ইউফরবিয়েসী পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি লিখুন। এটির শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থানগুলি উল্লেখ করুন।
5. এ্যাপিয়েসী পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি লিখুন। এই পরিবারের দুটি উদ্ভিদের বিজ্ঞানসম্মত নাম লিখুন।

11.7 উত্তরমালা

অনুশীলনী-I

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :
 - a) অনিয়ত
 - b) একলিঙ্গ

- c) ক্রেমোকার্প
- d) লিগুউম ও লোমেন্টাম
- e) প্যাপিলাওনয়ডী, সিসালপিনিওয়ডী ও মাইমোসয়ডী,
- f) ক্ষীর বা তরুক্ষীর
- g) ছত্রাকর / ছত্রবিন্যাস।

2. সঠিক উত্তরগুলিতে (✓) দাগ দিন :

- a) মুক্তপার্শ্বীয়
- b) 3
- c) প্রান্তীয়
- d) তিনটি
- e) সস্যল
- f) একলিঙ্গ

সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

1. বিষয়টি 11.4 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
2. বিষয়টি 11.3 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
3. বিষয়টি 11.2 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
4. বিষয়টি 11.3 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
5. বিষয়টি 11.4 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।

একক 12 □ নির্বাচিত কয়েকটি পরিবার বা গোত্রের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি (Diagnostic Characters) এবং শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic Position)-III

গঠন

12.0 উদ্দেশ্য

12.1 প্রস্তাবনা

12.2 পরিবার-সোলানেসী (Solanaceae)

12.3 পরিবার-ল্যাবিয়েসী অথবা ল্যামিয়েসী (Labiatae or Lamiaceae)

12.4 পরিবার স্ক্রফুলারিয়েসী (Scrophulariaceae)

12.5 পরিবার-রুবিয়েসী (Rubiaceae)

12.6 পরিবার-কম্পোজিটী বা এ্যাস্টারেসী (Compositae or Asteraceae)

অনুশীলনী

12.7 সারাংশ

12.8 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

12.9 উত্তরমালা

12.0 উদ্দেশ্য

- একটি পরিবারের বৈশিষ্ট্যমূলক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি সম্বন্ধে অবহিত হওয়া যাবে।
- পরিবারের শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থান সম্বন্ধে অবহিত হওয়া যাবে।
- অভিব্যক্তির প্রবণতা সম্বন্ধে জানা যাবে এবং কম্পোজিটী বা এ্যাস্টারেসী পরিবারের ক্ষেত্রে এই প্রবণতাগুলি বিশেষভাবে জানা যাবে।
- স্থানীয় কিছু উদ্ভিদের বিজ্ঞানসম্মত নাম জানা যাবে এবং তাদের কোন পরিবারের বা গোত্রের মধ্যে অন্তর্ভুক্তি তাও জানা যাবে।

12.1 প্রস্তাবনা

এই এককে মোট 5টি পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি আলোচনা করা হল। এই চরিত্রগুলি দ্বারা উদ্ভিদগুলিকে চিহ্নিত করা যাবে এবং কোন্ পরিবারভুক্ত হবে তাও জানা যাবে। এই পরিবার বা গোত্রগুলির শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থানও আলোচনা করা হল। প্রতিটি পরিবারের ক্ষেত্রে কয়েকটি উদ্ভিদের নাম উদাহরণ স্বরূপ উল্লেখ করা হল।

কম্পোজিটা বা এ্যাস্টারেসী পরিবারটির ক্ষেত্রে ইহার অভিব্যক্তিমূলক প্রবণতা সম্বন্ধে অবহিত করা হল।

12.2 পরিবার—সোলানেসী (Solanaceae)

a) বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি (Diagnostic characters)

- i) উদ্ভিদগুলি সাধারণত বীৰুং বা গুল্ম।
- ii) পত্র একান্তর, সাধারণত মৌলিক, কিছু ক্ষেত্রে যৌগিক, বহুক্ষেত্রে রোমযুক্ত।
- iii) পুষ্পবিন্যাস নিয়ত, নানান রকমের আকৃতির, কখনও একক, কান্টিক বা শীর্ষস্থ।
- iv) পুষ্প সম্পূর্ণ, উভলিঙ্গ, অধিগর্ভ, বহু প্রতिसম, সমাংঙ্গ; বৃত্তাংশ 5টি, যুক্ত, ফলের সহিত স্থায়ী; দল 5টি, যুক্ত, তারকাকার, নলাকার, ঘণ্টাকার, ধূতরাকার ; পুংকেশর 5টি, দলনগ্ন, একান্তরদলীয় (alternipetalous); গর্ভপত্র 2টি, যুক্ত; গর্ভাশয় তির্যকভাবে অবস্থিত (obliquely placed) গর্ভকোষ দুটি প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট, বহু ডিম্বক অক্ষীয় অমরবিন্যাসে সজ্জিত; গর্ভদণ্ড একটি ও গর্ভমুণ্ড সামান্য দ্বিখণ্ডক।
- v) ফল—রেবী, কিছুক্ষেত্রে ক্যাপসিউল, স্থায়ীবৃত্তাংশ যুক্ত; বীজ অনেক, চ্যাপ্টা, সাধারণত বৃক্কাকার।

উদাহরণ :

<i>Solanum tuberosum</i> L.	—	আলু
<i>Datura metel</i> L.	—	ধূতুরা
<i>Solanum toivum</i> Sw.	—	বনবেগুন
<i>Physalis minima</i> L.	—	বনটেপারী
<i>Solanum melongena</i> L.	—	বেগুন

<i>Capsicum annuum</i> L.	—	লঙ্কা
<i>Nicotiana tabacum</i> L.	—	তামাক
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	—	টম্যাটো
<i>Solanum nigrum</i> L.	—	কাকমাছি

b) সোনালেসী পরিবারের শ্রেণীবিন্যাস গত অবস্থান (Systematic position)

বিজ্ঞানীগণ অবস্থান উপপর্ব (Subphyllum)	i) বেহাম ও ছকার	ii) এঙলার ও প্রাণ্টেল	iii) হাচিনসন	iv) ক্রোনকোয়েস্ট
বিভাগ (Division)			Dicotyledones	
শ্রেণী (Class)	Dicotyledones	Dicotyledoneae		Magnoliopsida
উপশ্রেণী (Subclass)	Gamopetalae	Metachlamydeae		Asteridae
সারি (Series)	Bicarpellatae			
বর্গ (Order)	Polemoniales (=কোহর্ট =Order)	Tubiflorae	Solanales	Solanales
স্বাভাবিক বর্গ (Natural order)	Solanaceae			
পরিবার (Family)	(= পরিবার = Family)	Solanaceae	Solanaceae	Solanaceae

12.3 পরিবার—ল্যাবিয়েটী বা ল্যামিয়েসী (Labiatae or Lamiaceae)

ল্যাবিয়েটী ও ল্যামিয়েসী দুইটি নামই এই পরিবারের জন্য ব্যবহৃত হয়। ল্যাবিয়েটী সঠিক (correct name) নাম এবং ল্যামিয়েসী পরিবর্তিত নাম (*Nomina alternativum* বা Alternative name) এবং সংহিতার নীতি (4নং) অনুসারে উভয় নাম গৃহীত। ইহার প্রতীকগন *Lamium*-এর সহিত *-aceae* যুক্ত করে

পরিবার বা গোত্রটির নাম সংহিতার নিয়মানুসারে করা হয়েছে।

a) বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি (Diagnostic characters) হ'ল

- i) উদ্ভিদগুলি বীরুৎ বা গুল্ম জাতীয়, গন্ধযুক্ত (aromatic)।
- ii) কাণ্ড, শাখা ও প্রশাখাগুলি চতুষ্কোণী।
- iii) পত্র প্রতিমুখ তির্যকপন্ন, মৌলিক, অথবা কদাচিৎ খন্ডিত।
- iv) পুষ্পবিন্যাস নিয়ত ও ভার্টিসিলেষ্টার রূপে কাম্বিক বা শীর্ষস্থ অবস্থান, পুষ্পমঞ্জরী যুক্ত।
- v) পুষ্প সম্পূর্ণ, উভলিঙ্গ, অধিগর্ভ, অসমাপ্ত, দ্বিপ্রতিসম; বৃতাংশ 5টি, যুক্ত, বৃদ্ধিপ্রাপ্ত; দলমণ্ডল দুটি দলাংশে বিভক্ত (bilabiate corolla); পাপড়ি 5টি, যুক্ত 2+3 দল হিসাবে অবস্থিত; পুংকেশর 4টি, দীর্ঘদ্বয়ী, দললগ্ন, একান্তরদলীয়; গর্ভপত্র 2টি, যুক্ত; গর্ভাশয় 2টি প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট, সাধারণত একটি প্রকোষ্ঠে 2টি ডিম্বক অক্ষীয় অমরাবিন্যাসে সজ্জিত; গর্ভদণ্ড 1টি, গর্ভপত্রমূলক (gynobasic); গর্ভমুণ্ড 2টি।
- vi) ফল সারসিনিউল (cercinule), বৃতিদ্বারা আবৃত থাকে; বীজ সাধারণত 4টি।

উদাহরণ :

<i>Leonurus sibiricus</i> L.	—	রক্তদ্রোণ
<i>Leucas lavendulifolia</i> J.E. Smith	—	হালকুশা
<i>Ocimum tenuiflorum</i> L.		
(= <i>O. sanctum</i> L.)	—	তুলসী
<i>Ocimum gratissimum</i> L.	—	রামতুলসী
<i>Mentha arvensis</i> L.	—	পুদিনা
<i>Leonitis nepelifolia</i> (L.) R. Br.	—	হেজুরচী
<i>Anisomeles indica</i> (L.) O.Ktge	—	গোবুরা

b) ল্যাভিয়েটী পরিবারের শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position)

12.4 পরিবার স্ক্রফুলারিয়েসী (Scrophulariaceae)

a) বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি (Diagnostic characters) হ'ল

- i) উদ্ভিদগুলি বীরুৎ; কদাচিৎ জলজ।
- ii) কাণ্ড সাধারণত চতুষ্কোণাকার।
- iii) পাতা একান্তর বা অভিমুখ, মৌলিক, কিনারা করাতাকার।
- iv) পুষ্পবিন্যাস নিয়ত, কান্টিক, অথবা শীর্ষস্থ।
- v) পুষ্প সম্পূর্ণ, উভলিঙ্গ, দ্বিপ্রতিমত, অধিগর্ভ, পঞ্চাংশক; বৃতি যুক্ত, স্থায়ী; বৃতাংশ দস্তাকৃতি; দলমণ্ডল ওষ্ঠাকৃতি (personate), ক্যালসিওলেট (calceolate); দলাংশ 3+2 অবস্থান, ইম্রিকেট; পুংকেশর দীর্ঘদ্বয়ী, 2+2, কদাচিৎ 2, দললগ্ন ও একান্তরদলীয়; গর্ভপত্র 2টি, যুক্ত; গর্ভকোষ অধিগর্ভ, দুইটি প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট, বহু ডিম্বক অক্ষীয় অমরাবিন্যাসে সজ্জিত; গর্ভদণ্ড 1টি; গর্ভমুণ্ড দ্বিখণ্ডক।
- vi) ফল ক্যাপসুল, শুষ্ক, বিদারী; বীজ বহু।

উদাহরণ :

<i>Scoparia dulcis</i> . L	—	বন ধনে
<i>Bacopa monnieri</i> . (L.) Wettst.	—	ব্রাহ্মীশাক
<i>Lindenbergia indica</i> O. Ktze.	—	বাসন্তী, হলদিবসন্ত
<i>Lindernia crustacea</i> . (L.) F. Muell.	—	বক পুষ্প
<i>Limnophila indica</i> (L.) Druce	—	কপূর
<i>Digitalis purpurea</i> L.	—	ডিজিটালিস

পুষ্পসংকেত : $\cdot \mid \cdot \text{♀} \text{K}_{(5)} \text{C}_{(2+3)} \text{A}_{2+2 \text{ or } 2} \underline{\text{G}}_{(2)}$

b) স্ক্রফুলারিয়েসী পরিবারের শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position)

বিজ্ঞানীগণ অবস্থান উপপর্ব (Subphyllum)	i) বেহুাম ও হুকার	ii) এঙলার ও প্রান্টেল	iii) হাচিনসন	iv) ক্রোনকোয়েস্ট
বিভাগ (Division)			Dicotyledones	
শ্রেণী (Class)	Dicotyledones	Dicotyledoneae	Metachlamydeae	Magnoliopsida
উপশ্রেণী (Subclass)	Gamopetalae	Metachlamydeae		Asteridae
সারি (Series)	Bicarpellatae			
বর্গ (Order)	Lamiales	Tubiflorae		Lamiales
স্বাভাবিক বর্গ (Natural order)	(=কোহর্ট =Order) Labiatae		Lamiales	
পরিবার (Family)	(= পরিবার = Family) Labiatae	Labiatae	Labiatae	Lamiacea

12.5 পরিবার—রুবিয়েসী (Rubiaceae)

a) বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি (Diagnostic characters) হ'ল

- উদ্ভিদগুলি বীরুৎ, গুল্ম, বৃক্ষ জাতীয়।
- পত্র একান্তর, মৌলিক, বৃত্তমধ্যক বা কাঙ্ক্ষিক উপপত্র বিশিষ্ট।
- পুষ্পবিন্যাস নিয়ত এবং বিভিন্ন রকমের।
- পুষ্প সম্পূর্ণ, উভলিঙ্গ, গর্ভশীর্ষ, চতুর্থাংশক বা পঞ্চাংশক, বহুপ্রতিসম; বৃত্তাংশ 4 বা 5, যুক্ত, ফলের সহিত কিছু অংশে স্থায়ী; দল 4 বা 5, যুক্ত ও বিভিন্ন আকারের, চক্রাকার, রঙ্গনাকার, ধূতুরাকার, অথবা নলাকৃতি; পুংকেশর 4 বা 5, দললগ্ন (epipetalous), একান্তরদলীয় (alternipetalous); গর্ভপত্র 2 টি; গর্ভকোষ অধঃগর্ভ, দুই প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট, ডিম্বক এক, একাধিক ও অসংখ্য, অক্ষীয় অমরাবিন্যাসে মজ্জিত। পুংকেশর ও গর্ভকেশর দুই মাপের / দুই দৈর্ঘ্যের (heterostyle) হয়।

v) ফল সাধারণত ক্যাপসুল, অথবা বেরী, ড্রুপ; বীজ 2টি অথবা অনেক বা অসংখ্য, সস্যল।

উদাহরণ :

Hedyotis corymbosa (L.) Lam.

(=*Oldenlandia corymbosa* L.) — ক্ষেত পাঁপড়া

(*Ixora bavetta* Andr. Roxb.ex Smith) — রঙ্গন

Gardenia jasminoides J. Ellis — গন্ধবাজ

Neolamarckia cadamba (Roxb.) Bosser

[=*Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq.] — কদম্ব বা কদম

Cephaelis ipecacuanha (Brot.) A. Rich. — ইপিকাক

Cinchona calysaya Wedd. — সিন্ধোনা

Coffea arabica L. — কফি

b) রুবেয়েসী পরিবারের শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position)

বিজ্ঞানীগণ → অবস্থান ↓ উপপর্ব (Subphyllum) বিভাগ (Division) শ্রেণী (Class) উপশ্রেণী (Subclass) সারি (Series) বর্গ (Order) স্বাভাবিক বর্গ (Natural order) পরিবার (Family)	i) বেহুঁম ও হুঁকার	ii) এঙলার ও প্রাণ্টেল	iii) হাচিনসন	iv) ক্রোনকোয়েস্ট
			Dicotyledones	
			Metachlamydeae	
	Dicotyledones	Dicotyledoneae		Magnoliopsida
	Gamopetalae	Metachlamydeae		Asteridae
	Bicarpellatae			
	Personales	Tubiflorae		Scrophulariales
	(=কোহর্ট =Order)			
	Scrophulariaceae		Personales	
	(= পরিবার			
	= Family)	Scrophulariaceae	Scrophulariaceae	Scrophulariaceae

12.6 পরিবার—কম্পোজীটি বা এ্যাস্টারেসী (Compositae or Asteraceae)

এই পরিবারটির ক্ষেত্রে দুটি নামই সংহিতার নীতি অনুসারে (4নং) প্রযোজ্য। কম্পোজীটি সঠিক নাম এবং এ্যাস্টারেসী পরিবর্তিত নাম (*Nomina alternativum* বা *Alternative name*)।

a) বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি (Diagnostic characters) হ'ল

- i) উদ্ভিদগুলি সাধারণত বীৰুং অথবা গুল্ম, কদাচিৎ বৃক্ষ জাতীয়।
- ii) পত্র একান্তর অথবা অভিমুখ, মৌলিক, কিছুক্ষেত্রে যৌগিক পক্ষল।
- iii) পুষ্পবিন্যাস মুণ্ডক বা ক্যাপিটুলাম (*capitulum*), ইনভলুইকার মঞ্জুরীপত্র (*involucral bracts*) দ্বারা বেষ্টিত।
- iv) পুষ্প সম্পূর্ণ, অথবা অসম্পূর্ণ, একলিঙ্গ, উভলিঙ্গ, ও ক্লীব, দুই বা বহুপ্রতিসম, গর্ভশীর্ষ, অধঃগর্ভ; পুষ্পকগুলি পুষ্পাধার বা রিসেপ্টাকেল (*receptacle*)-এর উপর নানানভাবে মঞ্জুরীপত্র দ্বারা ঘেরা থাকে; সাধারণত কম সংখ্যার স্ত্রীপুষ্পক পরিধির দিকে বা প্রান্তে থাকে, পুংপুষ্পক মধ্যবর্তী অংশে বহুল সংখ্যায় থাকে; কোন কোন ক্ষেত্রে অন্তস্থ বা মধ্যবর্তী পুষ্পকগুলি উভলিঙ্গ, অথবা পরিধির দিকে ক্লীব; বৃতাংশ সকল পুষ্পকে পরিবর্তিত শুষ্কপত্রের ন্যায় অথবা প্যাপাস (*pappus*), মুক্ত বা যুক্ত, ফলে স্থায়ী বা অস্থায়ী; দল 5টি, যুক্ত, স্ত্রীপুষ্পকে সাধারণত উদ্ধার্থ পতাকা সদৃশ (*flag like, ligulate*) ও নিম্নাংশ নলাকার; দলমণ্ডল পুংপুষ্পকে নলাকার; পুংকেশর 5টি, দললগ্ন (*epipetalous*), একান্তরদলীয় (*alternipetalous*); পরাগধানী পরস্পরযুক্ত; গর্ভপত্র 2টি; গর্ভকোষ অধঃগর্ভ ও এক প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট, একটি ডিম্বক মূলীয় অমরাবিন্যাসে অবস্থিত।
- v) ফল সিপসেলা (*cypsela*); বীজ একটি, অসস্যল।

উদাহরণ :

<i>Eclipta prostrata</i> (L.)L.	— কেশুত
<i>Helianthus annuus</i> L.	— সূর্যমুখী
<i>Dahlia rorea</i> Cav.	— ডালিয়া
<i>Tagetes erecta</i> L.	— গাঁদা, গেঁদা
<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	— চন্দ্রমল্লিকা

Wedelia chinensis (Osbeck.)

Merrill (= *Wedelia calendulacea* Less.) — মহাভূঙ্গরাজ, কেশরাজ

Eupatorium triplinerve Vahl [= *Eupatorium ayapana* Vent.; *Ayapana triplinervis* (Vahl) R. King & H. Robinsan] — আয়াপান

b) কম্পোজীটি পরিবারের শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position)

বিজ্ঞানীগণ অবস্থান উপপর্ব (Subphyllum) বিভাগ (Division) শ্রেণী (Class) উপশ্রেণী (Subclass) সারি (Series) বর্গ (Order) স্বাভাবিক বর্গ (Natural order) পরিবার (Family)	i) বেছাম ও ছকার	ii) এঙলার ও প্রাণ্টেল	iii) হাচিনসন	iv) ব্রনকোয়েস্ট
			Dicotyledones	
			Metachlamydeae	
	Dicotyledones	Dicotyledoneae		Magnoliopsida
	Gamopetalae	Metachlamydeae		Asteridae
	Inferae			
	Rubiales (=কোর্ট =Order)	Rubiales	Rubiales	Rubiales
	Rubiaceae (= পরিবার = Family)	Rubiaceae	Rubiaceae	Rubiaceae

c) অভিব্যক্তি মূলক প্রবণতা (Evolutionary trends)

কম্পোজীটি পরিবারের কিছু কিছু উন্নতমানের চরিত্রগুলির অবস্থান দেখা যায়। তাই ওই পরিবারটিকে অনেক উদ্ভিদবিজ্ঞানীগণ দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের পরিবারগুলির মধ্যে উন্নততর পরিবার হিসাবে গণ্য করেন।

নিম্নলিখিত চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি এই মতাদর্শের স্বপক্ষে এবং অভিব্যক্তিমূলক প্রবণতা।

বিজ্ঞানীগণ → অবস্থান ↓ উপপর্ব (Subphyllum) বিভাগ (Division) শ্রেণী (Class) উপশ্রেণী (Subclass) সারি (Series) বর্গ (Order) স্বাভাবিক বর্গ (Natural order) পরিবার (Family)	i) বেহুাম ও ছকার Dicotyledones Gamopetalae Inferae Asterales (=কোহর্ট =Order) Compositae (= পরিবার = Family)	ii) এঙলার ও প্রান্টেল Dicotyledoneae Metachlamydeae Campanulatae Compositae	iii) হাচিনসন Dicotyledones Metachlamydeae Asterales Compositae	iv) ক্রনকোয়েস্ট Magnoliopsida Asteridae Asterales Asteraceae
--	--	---	--	---

- i) পরিবারটির বহুসংখ্যক জাতি ও প্রজাতি, এবং এগুলি পৃথিবীর প্রায় সমস্ত ভৌগোলিক অঞ্চলে দেখা যায়।
- ii) উদ্ভিদগুলি অভিযোজন ক্ষমতা বেশী ও তাই এদের বিস্তারও বেশী।
- iii) অধিকাংশ উদ্ভিদগুলি বীরুৎ জাতীয়।
- iv) পুষ্পবিন্যাস মুগুক।
- v) একলিঙ্গ, উভলিঙ্গ পুষ্পকের অবস্থিতি।
- vi) বৃতাংশ পরিবর্তিত শুষ্কপত্রসম বা রোমবৎ প্যাপাস।
- vii) দলমণ্ডল নলাকার।
- viii) পুং পুষ্পে পরাগধানী যুক্ত স্ত্রী পুষ্পে এবং উভলিঙ্গ পুষ্পে গর্ভকোষ অধঃগর্ভ, এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট, এক ডিম্বক এবং অমরাবিন্যাস মূলক জাতীয়।

- ix) স্ত্রী পুষ্পে এবং উভলিঙ্গ পুষ্পে প্রপুং পরিণতি বিশিষ্ট (protandrous)।
- x) ফল স্থায়ী বৃত্যংশ-যুক্ত এবং পরিবর্তিত বৃত্যংশ বা প্যাপাস বিস্তারে কাজে লাগে।
- xi) বীজ অসম্যল।
- xii) পুষ্পক পতঙ্গ পরাগী ও বিভিন্ন প্রকারের অভিযোজনে সাহায্য করে।

অনুশীলনী

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- a) _____ পরিবারের উদ্ভিদগুলি অধিকাংশই বীরুৎ জাতীয়।
- b) কম্পোজীটি পরিবারের পুষ্পবিন্যাস _____।
- c) ল্যাবিয়েটি পরিবারের গর্ভদন্ডটি _____।
- d) _____ পরিবারে মূলীয় অমরাবিন্যাস থাকে।
- e) রুবিয়েসী পরিবারের পুষ্পের গর্ভাশয় _____।
- f) ল্যাবিয়েটি পরিবারের পুষ্পবিন্যাস _____।
- g) সোলানেসী পরিবারের গর্ভাশয় _____ অবস্থিত।

2. সঠিক উত্তরগুলিতে (✓) দাগ দিন :

- a) সোলানেসী পরিবারের পুষ্প (উভলিঙ্গ / একলিঙ্গ)।
- b) সোলানেসী পরিবারের গর্ভাশয়টির অবস্থান (তির্যক / নিম্নমুখী)।
- c) ল্যামিয়েসী পরিবারের উদ্ভিদগুলির কাণ্ডের আকার (গোলাকার / চতুষ্কোণ)।
- d) স্ক্রফুলারিয়েসী পরিবারের পুষ্প (সমাজ / অসমাজ)।
- e) রুবিয়েসী পরিবারের উদ্ভিদ হলো (কুরচি / সিক্কোনা / তুলশী)।
- f) কম্পোজীটি পরিবারের বৃতির রূপান্তরিত অঙ্গ হলো (প্যাপাস / উপবৃতি / উপপত্র)।

12.7 সারাংশ

এই এককটিতে 5টি পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাত্তকারী চরিত্রগুলি এবং প্রত্যেকটির শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থান জানা গেল। এই পরিবারগুলির প্রত্যেকটির কয়েকটি উদ্ভিদের বিজ্ঞান সম্মত নাম জানা গেল।

এছাড়াও কম্পোজীটি পরিবারটির অভিব্যক্তিমূলক প্রবণতাগুলি জানা গেল এবং এই বিচারে এটিকে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদগোষ্ঠীর মধ্যে একটি উন্নততর পরিবার বলে জানা গেল।

12.8 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

1. স্ক্রফুলারিয়েসী পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাত্তকারী চরিত্রগুলি লিখুন।
2. সোলানেসী পরিবারের শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থানগুলি লিখুন।
3. ল্যামিয়েসী (ল্যাবিয়েটী) পরিবারের সনাত্তকারী বৈশিষ্ট্যগুলি কি কি তা লিখুন।
4. বেহাম ও হুকারের স্বাভাবিক শ্রেণীবিন্যাস অনুসারে রুবিয়েসী পরিবারের অবস্থান নির্দেশ করুন।
5. অ্যাস্টারেসী পরিবারটি কি কি কারণে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের মধ্যে একটি উন্নততর পরিবার হিসাবে স্বীকৃত সেটি আলোচনা করুন।

12.9 উত্তরমালা

অনুশীলনী-I

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :
 - a) কম্পোজীটি
 - b) মুগুক বা ক্যাপিটুলাম
 - c) গর্ভদন্ডমূলক
 - d) কম্পোজীটি বা অ্যাস্টারেসী।
 - e) অধঃগর্ভ
 - f) নিয়ত-ভার্টিসিলেস্টার।
 - g) তির্যকভাবে।
2. সঠিক উত্তরগুলিতে (✓) দাগ দিন :
 - a) উভলিঙ্গ
 - b) তির্যক
 - c) চতুষ্কোণ
 - d) অসমাপ্ত

e) সিক্কোনা

f) প্যাপাস

সর্বশেষ প্রস্তাবলী

1.12.4 (a) অংশে আলোচনা করা হয়েছে।

2.12.2 (b) অংশে আলোচনা করা হয়েছে।

3.12.3 (a) অংশে আলোচনা করা হয়েছে।

4.12.5 (b) অংশে আলোচনা করা হয়েছে।

5.12.6 (c) অংশে আলোচনা করা হয়েছে।

একক 13 □ নির্বাচিত কয়েকটি পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী
চরিত্রগুলি (Diagnostic characters) এবং শ্রেণী-
বিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position)-IV

গঠন

13.0 উদ্দেশ্য

13.1 প্রস্তাবনা

13.2 পরিবার-এ্যালিসমেটেসী (Alismataceae)

13.3 পরিবার-পামী / এ্যারিকেসী (Palmae / Arecaceae)

13.4 পরিবার--গ্রামিনী / পোয়েসী (Gramineae / Poaceae)

অনুশীলনী

13.5 সারাংশ

13.6 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

13.7 উত্তরমালা

13.0 উদ্দেশ্য

এই এককটি পাঠ করে আপনি নিম্নলিখিত বিষয়ে অবগত হবেন :

- কোন উদ্ভিদ কোন পরিবার বা গোত্রের অন্তর্ভুক্ত তা জানতে পারবেন।
- বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি জানার পর পরিবারগুলির পারস্পরিক অবস্থান জানা যাবে।
- কোন অজানা উদ্ভিদ সনাক্তকরণে সক্ষম হবেন ও শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থান নির্ধারণ করতে পারবেন।
- এ্যালিসমেটেসী পরিবারটির আদিম চরিত্রের অবস্থাগুলি জানতে পারবেন।
- গ্রামিনী পরিবারের ক্ষেত্রে অভিব্যক্তিমূলক প্রবণতাগুলি বুঝতে পারবেন।
- পরিবারগুলির পুষ্পসংকেত লিপিবদ্ধ করতে সক্ষম হবেন।

13.1 প্রস্তাবনা

এই এককে মোট 3টি পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি এবং প্রত্যেকটি পরিবারের শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থান আলোচনা করা হলো। চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি দেখে প্রত্যেকটি পরিবারকে পৃথকভাবে চিহ্নিত করা যাবে। চারিত্রিক অবস্থা দেখে উদ্ভিদগুলিকে সনাক্তকরণ ও নামকরণ করা যাবে।

13.2 পরিবার—এ্যালিসমেটেসী (*Alismataceae*)

a) বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি (*Diagnostic characters*) হ'ল

- উদ্ভিদগুলি এক বা বহুবর্ষজীবী, জলজ, বীরুৎ, সহবাসী বা ভিন্নবাসী।
- কাণ্ড এবং পত্রে অন্তকোষীয় তরুক্ষীরনালী থাকে।
- পত্র একান্তর, নীচের পর্বতে একত্রিত, মৌলিক, ভাসমান, লম্বা বৃন্ত বিশিষ্ট।
- পুষ্পবিন্যাস অনিয়ত অথবা প্যানিক্যাল (*panicle*)।
- পুষ্প সম্পূর্ণ অথবা কিছুক্ষেত্রে অসম্পূর্ণ, উভলিঙ্গ অথবা কিছু ক্ষেত্রে একলিঙ্গ, সমাঙ্গ, অধিগর্ভ, ত্রায়াংশক; পুষ্পপুট (*perianth*) 6, দুই আবর্তে সজ্জিত, মুক্ত, কখনও কখনও বৃত্তাংশ ও দল হিসাবে পৃথকভাবে চিহ্নিত; পুংকেশর 6টি থেকে অনেক, মুক্ত; গর্ভপত্র 3টি থেকে 6টি, অথবা অনেক, মুক্ত; গর্ভকোষ একটি, এক বা একাধিক ডিম্বক বিশিষ্ট, অমরাবিন্যাস একপ্রান্তীয় (*marginal*) বা গর্ভপত্র গাত্রস্থ (*superficial*)।
- ফল একিন (*achene*), অথবা ফলিক্যালের গুচ্ছ (*etaerio of follicles*); বীজ অসস্যল।

উদাহরণ :

Sagittaria trifolia L.

— ছোটকুট, মুয়ামুয়া

(=*Sagittaria sagittifolia* L.)

b) এ্যালিসমেটেসী পরিবারের শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থান (*Systematic position*)

বিজ্ঞানীগণ→	i) বেস্থাম ও ছকার	ii) এঙলার ও প্রান্তেল	iii) হাচিনসন	iv) ক্রনকোয়েস্ট
অবস্থান ↓ উপপর্ব (<i>Subphyllum</i>)			Monocotyledones	
বিভাগ (<i>Division</i>)			Calyciferae	

শ্রেণী (Class)	Monocotyledones	Monocotyledones		Liliopsida
উপশ্রেণী (Subclass)				Alismatidae
সারি (Series)	Apocarpae			
বর্গ (Order)		Helobiae	Alismatales	Alismatales
স্বাভাবিক বর্গ (Natural order)	Alismataceae (=পরিবার= Family)			
পরিবার (Family)		Alismataceae	Alismataceae	Alismataceae

c) আদিম চরিত্রের অবস্থা (**Primitive character state**)

এই পরিবারের i) পুষ্প এাংশক (3-merous); ii) পুষ্পের অঙ্গগুলি সবই মুক্ত; iii) পুংকেশর অনেক ও মুক্ত; iv) গর্ভপত্র অনেক এবং মুক্ত; v) ফল বহুক্ষেত্রে ফলিক্যালের গুচ্ছ। এইসব কারণে উদ্ভিদ বিজ্ঞানীগণ তাদের শ্রেণীবিন্যাসগুলিতে এই পরিবারের অবস্থান আদিম (primitive) বলে উল্লেখ করেছেন।

d) পুষ্পসংকেত (**Floral formula**) $\oplus \text{♀} P_3 A_6 \underline{G}_{3,6} \text{ or}$

13.3 পরিবার—পামী বা এ্যারিকেসী (**Palmae or Arecaceae**)

a) বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি (**Diagnostic characters**) হ'ল

- উদ্ভিদগুলি বৃক্ষ অথবা গুল্মজাতীয়, কদাচিত্ রোহিনী, ভিন্নবাসী অথবা সহবাসী।
- কাণ্ড সাধারণত শাখাহীন, শক্ত, কাষ্ঠল, অগ্রভাগ পাতার মুকুট যুক্ত।
- পত্র একান্তর, নীচের পর্বতে একত্রিত, যৌগিক, অসমান, লম্বা বৃত্ত বিশিষ্ট।
- পুষ্পবিন্যাস অনিয়ত অথবা প্যানিক্যাল (panicle), সরল বা যৌগিক চমসামঞ্জরী, শক্ত মঞ্জরী পত্র দ্বারা ঢাকা।
- পুষ্প অসম্পূর্ণ, একলিঙ্গ, কিছুকম ক্ষেত্রে সম্পূর্ণও উভলিঙ্গ, সমাঙ্গ, অধিগর্ভ, ত্রাংশক; পুষ্পপুট (perianth) 6, দুই আবর্তে সজ্জিত, মুক্ত, কখনও কখনও বৃত্তাংশ ও দল হিসাবে

পৃথকভাবে চিহ্নিত; পুংকেশর ৬টি, মুক্ত; গর্ভপত্র ৩টি, যুক্ত; গর্ভাশয় অধিগর্ভ, তিন প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট, অথবা এক প্রকোষ্ঠ; ডিম্বক প্রতি কক্ষে একটি অক্ষীয় অমরাবিন্যাসে সজ্জিত; সাধারণতঃ ১টি ডিম্বক পূর্ণতা প্রাপ্ত হয়; গর্ভদণ্ড ছোট।

vi) ফল বেরী বা ড্রুপ; বীজ সস্যল।

উদাহরণ :

<i>Cocos nucifera</i> L.	—	নারিকেল, ডাব
<i>Areca catechu</i> L.	—	সুপারী
<i>Borassus flabellifer</i> L.	—	তাল
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	—	বিলেতী খেজুর
<i>Phoenix sylvestris</i> (L.) Roxb.	—	খেজুর
<i>Phoenix peludosa</i> Roxb.	—	হেতাল, হেতল
<i>Calamus rotang</i> L.	—	বেত

b) পামী বা এ্যারিকেসী পরিবারের শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position)

এই পরিবারটিরও সংহিতার নীতি অনুসারে দুটি নামই গ্রাহ্য। পামী সঠিক নাম এবং এ্যারিকেসী পরিবর্তিত নাম (Alternative name)। প্রতীকজাতি বা গণটির (*Areca*) সহিত শেষে *-aceae* যুক্ত হয়ে পরিবারটির নামকরণ করা হয়েছে।

বিজ্ঞানীগণ → অবস্থান ↓ উপপর্ব (Subphyllum) বিভাগ (Division) শ্রেণী (Class) উপশ্রেণী (Subclass)	i) বেছাম ও ছকার	ii) এঙলার ও প্রান্টেল	iii) হাচিনসন	iv) ক্রনকোয়েস্ট
			Monocotyledones	
			Corolliferae	
	Monocotyledones	Monocotyledones		Liliopsida
				Arecidae

সারি (Series)	Nudiflorae			
বর্গ (Order)		Principes	Palmales	Arecales
স্বাভাবিক বর্গ (Natural order)				
পরিবার (Family)	Aroideae (= পরিবার = Family)	Palmae	Palmae	Arecaceae

c) পুষ্পসংকেত (Floral Formula) $\oplus \overset{\text{♂}}{\text{O}} P_{3+3} A_{6 \text{ or } 3}$ এবং $\oplus \overset{\text{♀}}{\text{O}} P_{3 \ 3} G_{3 \ 3}$

13.4 পরিবার—গ্রামিনী বা পোয়েসী (Gramineae or Poaceae)

Poaceae হলো Alternative name বা Nomina alternativum। দুটি নামই গ্রহণযোগ্য, প্রতীক গণ Poa, পরিবারটি 4 নং নীতি অনুসারে ব্যাতিক্রম।

a) বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি (Diagnostic characters) হ'ল

- i) উদ্ভিদগুলি এক বা বছরব্যবস্থায় বীকণ, গুল্ম, অথবা কিছুক্ষেত্রে বৃক্ষ জাতীয়।
- ii) মূল অস্থানিক, গুচ্ছিত বা গুচ্ছাকার।
- iii) কাণ্ড নলাকার; পর্বমধ্য ফাঁপা।
- iv) পত্র অর্ধ একান্তর বিন্যাসে সজ্জিত, সরল; পত্রবৃন্ত ও পত্রমূল বহুলাংশ কাণ্ডবোদ্ধিত; পত্র ফলক ও পত্রবৃন্তের সংযোগস্থলে লিগিউল (ligule) অবস্থিত; লিগিউলের গঠন ও আকৃতি ভিন্ন প্রকার।
- v) পুষ্পবিন্যাস অনুমঞ্জরী, প্রধানকাণ্ড বা শাখাগুলির উপর স্পাইক, রেসিম বা প্যানিকল-এ বিন্যস্ত; অনুমঞ্জরী সাধারণত 3টি গ্লুম (glume) যুক্ত; প্রথম ও দ্বিতীয় গ্লুম নগ্ন, পুষ্প থাকে না; তৃতীয়টি পুষ্পযুক্ত এবং লেমা (lemma) বলে; লেমার উপরিভাগে বিপরীতে অবস্থিত প্যালিয়া (palea)।
- vi) পুষ্প অসম্পূর্ণ, উভলিঙ্গ; লডিকিউল (lodicule) 2-3, অথবা থাকে না; পুংকেশর 6টি অথবা

3টি; পরাগধানী সর্বমুখ (versatile anthers); গর্ভপত্র সাধারণত দুই অথবা তিন, যুক্ত; গর্ভকোষ অধিগর্ভ; এক প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট; গর্ভমুণ্ড 2টি, পক্ষল।

vii) ফল ক্যারিওপসিস (caryopsis), কদাচিৎ বেরী, প্রচুর সস্য যুক্ত।

উদাহরণ :

<i>Oryza sativa</i> L.	—	ধান
<i>Triticum aestivum</i> L.	—	গম
<i>Zea mays</i> L.	—	ভুট্টা, মকাই
<i>Hordeum vulgare</i> L.	—	বার্লি
<i>Saccharum officinale</i> L.	—	আখ
<i>Bambusa tulda</i> Roxb.	—	তুলদা বাঁশ
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	—	দুর্বা
<i>Eulaliopsis binata</i> (Retz.) C. Hubb.	—	সাবাই
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) P. Beauv.	—	উলু

b) গ্রামিনী বা পোয়েসী পরিবারের শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থান (Systematic position)

বিজ্ঞানীগণ অবস্থান উপপর্ব (Subphyllum) বিভাগ (Division) শ্রেণী (Class) উপশ্রেণী (Subclass) সারি (Series)	i) বেহুম ও ছকার Monocotyledones Glumaceae	ii) এঙলার ও প্রান্তেল Monocotyledones	iii) হাচিনসন Monocotyledones Glumiflorae	iv) ক্রনকোয়েস্ট Liliopsida Commelinidae
---	---	--	--	--

বর্গ (Order)		Glumiflorae	Graminales	Cyperales
স্বাভাবিক বর্গ (Natural order)	Gramineae (= পরিবার			
পরিবার (Family)	= Family)	Labiatae	Gramineae	Poaceae

c) পুষ্পসংকেত (Floral formula) : $\oplus \overset{\uparrow}{\underset{\downarrow}{\text{Q}}} P_{0 \text{ or } 2-3} A_{3 \text{ or } 3+3} \underline{G}_{(2) \text{ or } (3)}$

d) অভিব্যক্তিমূলক প্রবণতা :

- i) উদ্ভিদগুলি অধিকাংশ ক্ষেত্রে বীরুৎ এবং বিভিন্ন অঞ্চলে বিস্তৃত।
- ii) অধিক গণ ও প্রজাতি পৃথিবীর সর্বত্র বিস্তৃত।
- iii) তৃণ কাণ্ড কাষ্ঠল থেকে নরম প্রকৃতির।
- iv) পুষ্পিকাবিশিষ্ট স্পাইলেট বা অনুমঞ্জরী গঠন।
- v) অনুমঞ্জরী বহু পুষ্পিকাবিশিষ্ট থেকে একক পুষ্পিকা বিশিষ্ট।
- vi) অনুমঞ্জরীতে বা স্পাইলেটে গ্লুম, লেমা, পেলিয়া এবং লডিকিউল এইসব পরিবর্তিত ও বিবর্তনের প্রকাশ।
- vii) পুষ্পিকা উভলিঙ্গ থেকে একলিঙ্গ প্রাপ্তি।
- viii) পরাগধানী সর্বমুখ।
- ix) গর্ভমুণ্ড পক্ষল।
- x) ফল ক্যারিওপসিস।

অনুশীলনী

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- a) শাখাহীন স্তম্ভাকার কাণ্ডের শীর্ষে মুকুটের মত বেষ্টিত পাতাগুলির অবস্থান _____ পরিবারের উদ্ভিদে দেখা যায়।
- b) এয়ারিকেসী পরিবারের দুটি উদ্ভিদের বিজ্ঞানসম্মত নামগুলি _____ ও _____।

c) গ্রামিনী পরিবারের পুষ্পমঞ্জরী হলো _____ এবং ইহা উদ্ভিদের প্রধানশাখার শীর্ষে _____, _____ বা _____ হিসাবে বিন্যস্ত থাকে।

d) এ্যালিসমেটেসী পরিবারের ফল হলো _____ বা _____ গুচ্ছ।

2. সঠিক উত্তরের নীচে (____) দাগ দিন :

a) এ্যারিকেসী পরিবারের উদ্ভিদের গর্ভাপত্র হল (এক / দুই / তিন)।

b) পোয়েসী পরিবারের অনুমঞ্জরীতে গ্লুমের সংখ্যা (এক / দুই / তিন)।

c) ধান ও গম এই দুটি উদ্ভিদের পরিবারের নাম (অর্কিডেসী / পোয়েসী / এ্যারিকেসী)।

d) এ্যালিসমেটেসী পরিবারের বীজ (সস্যল/অসস্যল)।

13.5 সারাংশ

এই এককটিতে 3টি পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি এবং তাদের শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থান জানা গেল। প্রতি পরিবারের কিছু উদ্ভিদের বিজ্ঞানসম্মত নাম জানা গেল।

এ্যালিসমেটেসী পরিবারের আদিম চারিত্রিক অবস্থা জানা গেল। গামিনী পরিবারের অভিব্যক্তিমূলক চরিত্রগুলি জানা গেল। পরিবারগুলির পুষ্প সংকেত জানা গেল।

13.6 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

1. এ্যালিসমেটেসী পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি কি কি তা লিখুন।
2. এ্যালিসমেটেসী পরিবারের আদিম চরিত্রগুলি আলোচনা করুন ও শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থা লিখুন।
3. পামী পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি সম্বন্ধে আলোচনা করুন।
4. গ্রামিনী (পোয়েসী) পরিবারের বৈশিষ্ট্যসূচক সনাক্তকারী চরিত্রগুলি লিখুন এবং এটির পুষ্প সংকেত লিপিবদ্ধ করুন।
5. গ্রামিনী পরিবারের অভিব্যক্তিমূলক প্রবণতাগুলি লিখুন।

13.7 উত্তরমালা

অনুশীলনী-I

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

a) পামী বা এ্যারিকেসী

b) *Cocos nucifera L.*, *Areca catechu L.* (নারিকেল ও সুপারি)

c) অনুমঞ্জরী, স্পাইক, রেসিম বা প্যানিকাল

d) একিন বা ফলিক্যাল

2. সঠিক উত্তরগুলিতে (___) দাগ দিন :

a) তিন

b) তিনটি

c) গ্রামিনী বা পোয়েসী

d) অসস্যল

সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

1. বিষয়টির জন্য 13.2 (a) অংশ দেখুন।
2. বিষয়টির জন্য 13.2 (b) এবং (c) অংশ দেখুন।
3. বিষয়টির জন্য 13.3 (a) অংশ দেখুন।
4. বিষয়টি জন্য 13.4 (a) এবং (c) অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
5. বিষয়গুলি 13.4 (d) অংশে আলোচনা করা হয়েছে।

একক 14 □ আলফা বিন্যাসবিধি এবং ওমেগা বিন্যাসবিধি (Alpha-Taxonomy and Omega Taxonomy);
বিন্যাসবিধিতে a) পরাগরেণু বিদ্যা, b) কোষতত্ত্ববিদ্যা
এবং c) উদ্ভিদ রসায়নবিদ্যার ভূমিকা [Role of a)
Palynology, b) Cytology, c) Phytochemistry
in Taxonomy]; d) মলিকিউলার ট্যাক্সোনমি
(Molecular Taxonomy); বিন্যাসবিধির চারিত্রিক
বৈশিষ্ট্য বা বিন্যাসবিধির তাত্ত্বিক চরিত্রাবলী
(Taxonomic characters)

গঠন

14.0 উদ্দেশ্য

14.1 প্রস্তাবনা

14.2 বিন্যাসবিধি

14.2.1 বিন্যাসবিধির পর্যায়ক্রম

14.2.2 আলফা বিন্যাসবিধি

14.2.3 ওমেগা বিন্যাসবিধি

14.3 বিন্যাসবিধি বিদ্যায় পরাগরেণুর ভূমিকা

14.4 বিন্যাসবিধি বিদ্যায় কোষতত্ত্বের ভূমিকা

14.5 বিন্যাসবিধি বিদ্যায় উদ্ভিদ রসায়নের ভূমিকা

14.6 মলিকিউলার ট্যাক্সোনমি (Molecular taxonomy)

14.7 বিন্যাসবিধির চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য বা বিন্যাসবিধি তাত্ত্বিক চরিত্রাবলী (Taxonomic characters)

অনুশীলনী

14.8 সারাংশ

14.9 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

14.10 উত্তরমালা

14.0 উদ্দেশ্য

এই এককটি পাঠ করে আপনি—

- বিন্যাসবিধি পর্যায় বিবেচনা করে বিন্যাসবিধির রকমগুলি সম্বন্ধে জানতে পারবেন।
- বর্তমানে প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাসগুলির সহিত অন্যান্য চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন তথ্যগুলির সংযোগে নূতন প্রস্তাবনা বা মতামত সম্বন্ধে ধারণা লাভ করবেন।
- সর্বোপরি বিন্যাসবিধির কাজে উৎকৃষ্টমানের শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি সম্পর্কে অবগত হবেন।

14.1 প্রস্তাবনা

বিন্যাসবিধির চর্চা বহুদিন ধরে চলে আসছে। বিভিন্ন পর্যায়ে এই চর্চার কার্যপদ্ধতি ও কার্যের পরিসীমা বিস্তৃত হয়েছে। বিন্যাসবিধিবিদ্যায় শুধুমাত্র উদ্ভিদের বর্হিঅঙ্গের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য নয়, অন্যান্য চারিত্রিক বিষয় যেমন পরাগরেণু বিদ্যা, কোষতত্ত্ববিদ্যা, উদ্ভিদ রসায়ন বিদ্যা ইত্যাদির উৎস থেকে পাওয়া বৈশিষ্ট্যগুলিও বিন্যাসবিধি বিদ্যায় সংযোজিত হয়েছে। বিন্যাসবিধির মূল কার্যক্রম যে শ্রেণীবিন্যাস সেটি এইসব চারিত্রিক সংযোজনের ফলে উৎকৃষ্ট মাত্রা লাভ করেছে।

14.2 বিন্যাসবিধি (Taxonomy)

বিন্যাসবিধি জীববিজ্ঞান চর্চার প্রধান অংশ। মূলত এই চর্চায় 4টি বিষয় থাকে। প্রথমটি হলো উদ্ভিদের বর্ণনা; দ্বিতীয়টি উদ্ভিদ চিহ্নিতকরণ, তৃতীয়টি উদ্ভিদ নামকরণ এবং সবশেষে শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি।

বিন্যাসবিধি বিদ্যার মূল বা মুখ্য উদ্দেশ্য হলো শ্রেণীবিন্যাসের প্রস্তাব এবং উৎকৃষ্ট শ্রেণীবিন্যাস প্রকরণই হলো বিন্যাসবিধি বিদ্যার আসল কাজ।

14.2.1 বিন্যাসবিধি পর্যায় (Phases of Taxonomy)

বিজ্ঞানী ডেভিস ও হেউডের (Devis and Heywood) মতে বিন্যাসবিধির 4টি পর্যায়। প্রথমটি হলো পাইওনিয়ার বা এক্সপ্লোরেটরী ফেজ (Pioneer or Exploratory Phase), দ্বিতীয়টি হলো কন্সলিডেটেড বা

কনসলিডেশান ফেজ (Consolidated or Consolidation Phase), তৃতীয়টি বায়োসিস্টেমেটিক বা এক্সপিরিমেন্টাল ফেজ (Biosystematic or Experimental Phase), এছাড়া চতুর্থ ফেজ হলো এনসাইক্লোপেডিক বা হলোটেক্সনমিক ফেজ (Encyclopaedic or Holotaxonomic Phase)।

বিন্যাসবিধির কার্যক্রমগুলি মৌলিক কার্যাবলীর রকম ও উদ্দেশ্যের উপর ভিত্তি করে এইভাবে 4টি ভাগে ভাগ করা হয়েছে। কার্যক্রমগুলির সংক্ষিপ্ত বিষয়গুলি আলোচনা সাপেক্ষ। পাইওনিয়ার ফেজ-এর অবস্থায় বিন্যাসবিধি কার্যক্রম কোন একটি এলাকার বা অঞ্চলের সমস্ত উদ্ভিদগুলি সংগ্রহ করা, উদ্ভিদগুলিকে বর্ণনা করা, চিহ্নিত করা, সনাক্তকরণ, নামকরণ, সর্বশেষে উদ্ভিদগুলিকে শ্রেণীবদ্ধ করা। উদ্ভিদনমুনাগুলি হারবেরিয়ামে স্থায়ীভাবে সংরক্ষণের ব্যবস্থা করা এবং পরে প্রকাশনার মাধ্যমে কার্য সম্পর্কে অবগত হওয়া।

কনসলিডেশান ফেজ-এ উদ্ভিদ অনুসন্ধানে কোন ভৌগোলিক এলাকায় উদ্ভিদ সংগ্রহ সীমাবদ্ধ না করে বৃহৎ অঞ্চলের নানান প্রাকৃতিক পরিবেশে উদ্ভিদ নমুনা সংগ্রহ, সনাক্তকরণ, নামকরণ এবং পরিশেষে শ্রেণীবদ্ধকরণ করা হয়। নমুনাগুলি যথাযথভাবে সংরক্ষণ করা হয়। পর্যটনকালে সংগৃহীত গাছগুলির সনাক্তকরণ ও নামকরণ সুনিশ্চিত করা হয়।

এই ফেজ-এ কাজের গুরুত্বগুলি হলো একটি প্রজাতির বিভিন্ন প্রাকৃতিক পরিবেশে চারিত্রিক কিছু ভিন্নতা ও গঠন দেখা যেতে পারে। সেই অর্থে কতটা চারিত্রিক সমষ্টি একটি প্রজাতিকে চিহ্নিত করতে বা নির্দিষ্ট করতে সক্ষম তাহা অনুধাবন করা। এরূপে একটি গণ বা জাতির জন্যও নির্দিষ্ট ধারণা জন্মায়। চারিত্রিক ভিন্নতা, ক্রম ও সমষ্টির ধারণা প্রত্যেক ক্ষেত্রে উদ্ভিদের শ্রেণীবিন্যাস-এর স্তর নির্দেশে সাহায্য করে।

পৃথিবীর নানান দেশের উদ্ভিদ গোষ্ঠীগুলির ও উদ্ভিদের অবস্থান এবং বিস্তার ইত্যাদি ও উদ্ভিদের নানান রকমসমূহ এই ফেজ-এ উনবিংশ শতাব্দীতে করা হয়েছে। এর দ্বারা সারা পৃথিবীতে উদ্ভিদ প্রজাতি সংখ্যা, জাতি ও গণের সংখ্যা, পরিবার ইত্যাদির সংখ্যাসমূহের মোটামুটি একটি ধারণা জন্মে। এই সময়কালে পৃথিবীর বিভিন্ন দেশের ফ্লোরা (Flora) সম্বন্ধে পুস্তক প্রকাশিত হয়েছে এবং উদ্ভিদ সমষ্টি সম্বন্ধে একটি ধারণা পাওয়া গেছে।

বায়োসিস্টেমেটিক ফেজ-এ উদ্ভিদবিজ্ঞানীগণ উদ্ভিদের উদ্ভব, উদ্ভিদের পারস্পরিক সম্পর্ক ইত্যাদি সম্বন্ধে নানান কাজ শুরু করেন। উদ্ভিদ কোষতত্ত্ব একটি প্রধান বিষয় যার দ্বারা উদ্ভিদের উদ্ভব ও সম্পর্কের কথা জানতে সাহায্য করে। এইসব পরীক্ষামূলক কাজ বিন্যাসবিধির কাজকে আরও সুস্পষ্ট করে তোলে। কোষতত্ত্ববিদ্যার মাধ্যমে উদ্ভিদের বাহিরের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি যে অন্তর্নিহিত কারণ তাহার প্রমাণ পরীক্ষা-নিরীক্ষার মাধ্যমে জানা যায়। কোষস্থিত ক্রোমোজোম বংশগতির বৈশিষ্ট্য ও উদ্ভিদের আঙ্গিক গঠনের নিয়ন্ত্রক।

এই পর্যায়ে উদ্ভিদবিজ্ঞানের নানান শাখার কাজও শুরু করা হয়। নানান তথ্য সম্বলিত করে শ্রেণীবিন্যাসটিকে আরও সঠিক করে তোলা হয়েছে। অভিব্যক্তিমূলক ধারণার কথা সুস্পষ্ট হয়েছে।

চতুর্থ পর্যায়ে একটি উদ্ভিদের সমস্ত চারিত্রিক বিষয় জানার পর একটি তথ্য সম্বলিত ধারণা ও বিষয়জানা যায়। প্রতিটি উদ্ভিদের উদ্ভব, তার চারিত্রিক গঠন, চারিত্রিক সম্পর্ক, পরিবর্তন, পরিবর্ধন ও বিবর্তন ইত্যাদি সমস্ত কিছুই এই পর্বে আলোচনার বিষয়।

প্রথম দুইটি পর্যায়ের সময়কালে শ্রেণীবিন্যাসগুলি সাধারণত কৃত্রিম ও পরবর্তীকালে স্বাভাবিক শ্রেণীবিন্যাস।

তৃতীয় এবং চতুর্থ পর্যায়ের সময় শ্রেণীবিন্যাস-এর ধারাবদল ঘটে, জাতিজনিগত শ্রেণীবিন্যাসগুলির প্রস্তাবনা ও প্রকাশনা দেখা যায়। শ্রেণীবিন্যাসগুলি উন্নতমানের, অনেক তথ্য সম্বলিত ও সুস্পষ্ট অভিব্যক্তিমূলক প্রবণতার ধারণা দিতে সক্ষম।

14.2.2 আলফা বিন্যাসবিধি (Alpha Taxonomy)

আলফা বিন্যাসবিধি : বিন্যাসবিধির পর্যায়ে প্রথম দুইটি পর্যায়ে যথা পাইওনিয়ার বা এক্সপ্লোরেটরী এবং কনসলিডেশান বা কনসলিডেটেড (Pioneer / Exploratory Phase and Consolidation or Consolidated Phase) পর্যায়ের কাজগুলিকে একত্রে বোঝায়।

এই অর্থে আলফা বিন্যাসবিধির কাজগুলি উদ্ভিদ নমুনা সংগ্রহ ও সংরক্ষণ, নমুনাগুলির বর্ণনা, চিহ্নিতকরণ, সনাক্তকরণ, নামকরণ এবং শ্রেণীবিন্যাস করণ। কোন এলাকা, অঞ্চল বা দেশের সকল উদ্ভিদ নমুনার এই নথিভুক্ত প্রকাশনাই হলো আলফা বিন্যাসবিধি। উদ্ভিদের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি পুঙ্খানুপুঙ্খ আলোচনার মাধ্যমে শ্রেণীবিন্যাসের স্তর / ধাপগুলি বিবেচিত করা হয়। যেমন—প্রজাতি, জাতি, পরিবার, বর্গ ইত্যাদি চারিত্রিক সমষ্টি ও অবস্থা, যার দ্বারা এই স্তর বা ধাপগুলিকে শ্রেণীবিন্যাসে যথাযথভাবে প্রয়োগ করা যায়।

আলফা বিন্যাসবিধিকে ক্লাসিক্যাল (Classical) বা ফরমাল (Formal) বিন্যাসবিধিও বলা যায়।

এই সময়কালে নানান দেশের ফ্লোরা (flora) প্রকাশিত হয়।

14.2.3 ওমেগা বিন্যাসবিধি (Omega Taxonomy)

বিন্যাসবিধির পর্যায়ে শেষোক্ত দুটি পর্যায়ে বায়োসিস্টেমটিক ও এনসাইক্লোপেডিক (Biosystematic and Encyclopaedic)-এর কাজকে একত্রে ওমেগা বিন্যাসবিধি (Omega Taxonomy) বলা হয়। এই বিন্যাসবিধি অংশে উদ্ভিদের আরও নানান চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি যেমন কোষতত্ত্ব বিদ্যা (Cytology), পরাগরেণু বিদ্যা (Palynology), জগণবিদ্যা (Embryology), অন্তর্গঠন (Anatomy), উদ্ভিদ রসায়নবিদ্যা (Plant Chemistry) ইত্যাদি চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের সমন্বয়ে শ্রেণীবিন্যাস উৎকৃষ্ট ও উন্নতমানের হয়েছে। চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যসহ উদ্ভিদের উদ্ভব, বিবর্তন ও অভিব্যক্তি সূচক প্রবণতাগুলি ও সর্বোপরি উদ্ভিদের পারস্পরিক সম্পর্ক নির্ধারণ করা হয়েছে। ধারাবাহিক বিবর্তনের ইতিহাসসহ সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য-এর সমস্ত চরিত্রগত অবস্থা ও সম্পর্ক স্থাপন করা হলে এই ওমেগা বিন্যাসবিধির মুখ্য উদ্দেশ্য।

14.3 বিন্যাসবিধিবিদ্যায় পরাগরেণু পাঠের ভূমিকা (Role of Palynology in Taxonomy)

পরাগরেণুর গঠনশ্রেণী, আকৃতি, বাহ্যিক আবরণের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি পরাগরেণু বিদ্যার মৌলিক বিষয়। বর্তমানে জৈবনিক (Physiological) প্রক্রিয়া, জৈবরসায়ন (Biochemistry) প্রভৃতি সহ অন্যান্য কার্যাবলী ইত্যাদি সম্পর্কিত যাবতীয় বিষয়গুলিও পরাগরেণুবিদ্যা চর্চা ও আলোচনার গুরুত্বপূর্ণ বিষয়।

পরাগরেণু বিদ্যায় বাহ্যিক বৈশিষ্ট্যগুলির ভিত্তিতে কিছু সাধারণ বিষয় নীচে আলোচনা করা হল :

1. রেণুর এককের ভিত্তি সাধারণত 4 প্রকার, যথা—

- i) মনাদ (Monad একক পরাগরেণু)
- ii) ডায়াড (Diad যুগলভাবে সংযুক্ত পরাগরেণু)
- iii) চতুষ্টয়ী (Tetrad চারটি সংযুক্ত পরাগরেণু)
- iv) বহুস্তয়ী (Polyad চারের অধিক সংযুক্ত পরাগরেণু)

2. রেণুর মেরুর ভিত্তি সাধারণত 3 প্রকার, যথা—

- i) মেরুবিহীন (Apolar), যেখানে কোন সুনির্দিষ্ট মেরু চিহ্নিত করা যায় না।
- ii) সমমেরু (Isopolar), রেণুটিকে বিষুব রেখা বরাবর দুটি নির্দিষ্টভাগে ভাগ করা যায় এবং রেণুর মেরুদ্বয় একরকম হয়।
- iii) অসমমেরু (Heteropolar), যে রেণুর মেরুদ্বয় একরকম নয়—কারণ এক পৃষ্ঠে ছিদ্র থাকে আর অপর পৃষ্ঠে ছিদ্র থাকে না।

3. আকৃতির (Shape) ভিত্তিতে রেণুগুলি বিভিন্ন রকমের হয়, যেমন,—

- i) বৃত্তাকার (Rounded)
- ii) ইলিপটিক্যাল (Elliptical)
- iii) ডিম্বাকার (ovoid)
- iv) ত্রিকোণাকার (Triangular)
- v) চতুর্কোণিক বা চতুষ্কোণী (Quadrangular)
- vi) কৌণিক (Quinquangular) ও
- vii) ষষ্ঠকৌণিক (Hexangular)

4. আকার (Size)-এর ভিত্তিতে রেণুগুলি হ'ল--

অতিক্ষুদ্র <10 μ m, ক্ষুদ্র 10-25 μ m, মধ্যমাকার 25-50 μ m, বড় 50-100 μ m,

বৃহৎ 100-200 μ m, ও অতিবৃহৎ >200 μ m.

5. রেণুর ত্বকের গঠন যথা বহিঃত্বকের অলংকরণের ভিত্তিতে রেণুর বর্ণনা সবচেয়ে উপযোগী। রেণুর বর্ণনায় বহিঃত্বকের অলংকরণ অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ও শ্রেণীবিন্যাসে এর গুরুত্ব বেশী।

পরিণত পরাগরেণুর সাধারণত দুইটি প্রাচীরবিশিষ্ট ত্বক থাকে। বাইরেরটি এক্সাইন (Exine) এবং ভেতরেরটি ইনটাইন (Intine)। ইনটাইন তুলনামূলকভাবে পাতলা ও নরম। এক্সাইন প্রাচীরটি সবচেয়ে বাইরের অংশটিকে সেক্সাইন ও ভিতরের অংশটিকে নেক্সাইন বলে। সেক্সাইন স্তরটি পাতলা, প্রতিসরাঙ্ক সূচক যার ফলে স্তরটি সহজে দেখা যায়। রেণুর পরিণত হওয়ার সাথে সাথে এই স্তরটিতে নানারকম অভিক্ষিপ্ত অঙ্গ (Projection) বের হয়। তাই এই স্তরে নানানরকম অলংকরণ দেখতে পাওয়া যায়। সেক্সাইনের বাইরের অংশ এক্টো-সেক্সাইন এবং ভিতরের অংশ এন্ডো-সেক্সাইন।

নেক্সাইন তুলনামূলকভাবে পুরু এবং কিউটিনযুক্ত। এই বিশেষ ধরনের কিউটিনকে স্পোরোপলিনি (Sporopollenin) বলে।

গঠনশ্রেণীতে চিড় বা রেখাচিহ্ন (aperture), ছিদ্র (pore) অথবা ফাটল বা কল্লাস (colpus) থাকে অন্যদিকে আবার অলংকরণের ক্ষেত্রে কণ্টকাকীর্ণ (spinous) অবস্থা থাকে। ত্বকের উপর এছাড়াও দেখা যায় জ্বালিকারার (reticulation) অথবা লম্বালম্বী বিভিন্ন প্রস্থের রেখাসমূহ আকৃতিগত হিসাবে মোটারেখা বা সরুরেখা বা ভেরুকোজ (verrucose), স্ট্রিয়েট (striate) ইত্যাদি নানান রকমের। রেণুর প্রাচীরের ত্বক তাই নানান অলংকরণের জন্য বিন্যাসবিধিতে বেশী ব্যবহৃত হয়। উদাহরণসহ কিছু বিশেষ পরাগরেণু বিদ্যার ব্যবহার বিন্যাসবিধিতে প্রয়োগ করাও হয়েছে।

উদ্ভিদের পরাগরেণুর আকার, আকৃতি ও প্রকৃতি সম্বন্ধে বিস্তারিত আলোচনা, পর্যালোচনা ও গবেষণা ইত্যাদি করাকে পরাগরেণু বিদ্যা (Palynology) বলা হয়।

পরাগরেণু আকার-আকৃতি ইত্যাদি গঠনের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতির কাজে ব্যবহৃত হয়। কোন কোন ক্ষেত্রে চিহ্নিতকরণের বা সনাক্তকরণের জন্য চারিত্রিক অবস্থাগুলিও প্রয়োজনে লাগে। আবার কিছুক্ষেত্রে সম্পর্ক বোঝাতেও পরাগরেণুর চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি উপযোগী।

শ্রেণীবিন্যাসের ক্ষেত্রে পরাগরেণুবিদ্যার সাহায্য শ্রেণীবিন্যাসটিকে সমৃদ্ধ করেছে অথবা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ সিদ্ধান্ত নিতে সক্ষম হয়েছে। এখানে কিছু উদাহরণ যোগে পরাগরেণু বিদ্যার গুরুত্বপূর্ণ দিকগুলি আলোচনা করা হলো।

পরাগরেণুর আকার আকৃতি বিভিন্নরকমের হলেও কোন কোন উদ্ভিদগোষ্ঠী বা পরিবারের মধ্যে পরাগরেণুগুলি একই রকমের। অন্যদিকে পরাগরেণুগুলি একটি পরিবারে বিভিন্ন রকমের। পূর্বোক্ত অবস্থার উদ্ভিদগুলি স্টেনোপ্যালিনাস (stenopalynous taxa) বা unipalynous taxa; যেমন— Gramineae, Labiatae, Asclepiadaceae, Chenopodiaceae, Cruciferae, Capparidaceae, Umbelliferae, Amaranthaceae, Casuarinaceae, ইত্যাদি। অপরদিকে যে সব পরিবার বা গোষ্ঠীতে বিভিন্ন রকমের পরাগরেণু থাকে তাদের ইউরিপ্যালিনাস বা মাল্টিপ্যালিনাস (eurypalynous or multipalynous) বলে। যেমন Acanthaceae, Cucurbitaceae, Boraginaceae, Verbenaceae, Gentianaceae, Saxifragaceae, Solanaceae, Convolvulaceae and Fabaceae, ইত্যাদি। পরাগরেণু বিদ্যা নিম্নলিখিত পর্যায়ে শ্রেণীবিন্যাস ক্ষেত্রে দৃষ্টান্তমূলক চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য জোগাতে সক্ষম।

1. পরিবারের উর্দে অবস্থিত স্তর বা ধাপ।

2. পরিবার বা পরিবারের নীচের স্তর।

3. জাতি স্তর।

4. প্রজাতি বা প্রজাতির নিম্ন স্তর।

1. সাধারণভাবে একবীজপত্রী এবং আদিম দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের পরাগরেণু হলো মোনোকলপেট (monocolpate)।

আর দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের পরাগরেণু ট্রাইকলপেট (tricolpate)।

2. অনেক পরিবারের জাতি ও প্রজাতির নির্দিষ্ট রকমের পরাগরেণু থাকে। এইসব পরিবারগুলি যেমন Eriocaulaceae, Malvaceae, Berberidaceae ইত্যাদি। Malvaceae এবং Compositae পরিবারে নির্দিষ্ট রকমের কাঁটার মত (spinulose) এক্সাইন থাকে। Plumbaginaceae পরিবারে লম্ব-রেখ (verrucae) এক্সাইন দেখা যায়। পরাগরেণুর চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে কিছু পরিবারকে বিভাজনও করা হয়েছে। যেমন—

মূল পরিবার	নতুন প্রস্তাবিত পরিবার
A. Nymphaeaceae--- রেণু একটি এ্যাপারচার যুক্ত (Uniaperturate)	Nelumbonaceae--- রেণু ট্রাইকলপোরেট (Tricolpate)
B. Malvaceae—এক্সাইন কাঁটা যুক্ত (Exine spinose)	Bombacaceae—এক্সাইন জালিকাকার (Exine reticulate)
C. Convolvulaceae—রেণু পাঁচটি ছিদ্র যুক্ত (Pollen pentoporate)	Cuscutaceae—রেণু 5-6 কলপেট (Pollens 5-6—colpate)

3. জাতি স্তরে রেণুর চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি শ্রেণীবিন্যাস বা চিহ্নিতকরণে উপযোগী। *Butomaceae*-এর সমস্ত জাতিগুলিতে ইউনিকলপেট পরাগরেণু আছে কিন্তু *Butomopsis* জাতিটিতে কেবলমাত্র পাঁচছিদ্র বিশিষ্ট (pentoporate) পরাগরেণু দেখা যায়।

Salicaceae পরিবারের *Salix* এবং *Populus* এই দুটি জাতি। *Salix*-এর ক্ষেত্রে রেণুগুলি তিনটি চিড়যুক্ত (3-furrowed) কিন্তু *Populus*-এর ক্ষেত্রে রেণুগুলি গোলাকৃতি (spherical) এবং নির্দিষ্ট ছিদ্রবিহীন (without distinct aperture)।

4. প্রজাতির সনাক্তকরণেও রেণুর চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি কাজে লাগানো যায়। উদাহরণ স্বরূপ বলা যায় যে *Bauhinia* জাতির নানান প্রজাতিগুলি রেণুর চরিত্র দ্বারা চিত্রিত করা যায়।

প্রজাতির নাম	রেণুর এক্সাইনের আবরণ
1. <i>Bauhinia acuminata</i>	Psilate (smooth)
2. <i>B. kingii</i>	স্ট্রায়েট বা রেখায়ুক্ত (<i>striate</i>)
3. <i>B. retusa</i>	ভেরুকোজ (<i>verrucose</i>)
4. <i>B. racemosa</i>	জালিকাকার (<i>reticulate</i>)

Caltha (*Ranunculaceae*)-এর একটি প্রজাতি *C. palustris*-এর দুটি ভ্যারাইটির (*variety*) মধ্যেও রেণুর পার্থক্য পাওয়া যায়। *C. palustris var. palustris*-এর রেণু ট্রাই কলপেট আর *C. palustris var. alba*-এর রেণু পাঁচছিদ্রযুক্ত (pentoporate)।

এইভাবে পরাগরেণুর চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি কখনও শ্রেণীবিন্যাসে আবার কখনও বা সনাক্তকরণে উপযোগী।

14.4 বিন্যাসবিধিবিদ্যায় কোষতত্ত্বের ভূমিকা (Role of Cytology in Taxonomy)

জীববিজ্ঞানের যে শাখায় সাধারণত কোষ, কোষের উৎপত্তি, গঠন, আকৃতি ও কোষের আভ্যন্তরীণ পদার্থসূমহের চর্চা করা হয় তাকে কোষতত্ত্ব বলে। বিন্যাসবিধিতে শ্রেণীবিন্যাসের জন্য কোষতত্ত্বের নানাবিধ বৈশিষ্ট্য অন্তর্ভুক্ত করা হয় এবং তাকে সাইটোট্যাক্সোনমী (*cytotaxonomy*) বলে। জাতিজনিগত ও অভিব্যক্তিমূলক শ্রেণীবিন্যাসের ক্ষেত্রে বর্তমানে কোষতত্ত্বের ব্যবহার উদ্ভিদের উৎপত্তি নির্দেশ করতে সাহায্য করে। তাই কোষতত্ত্বের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি কিভাবে বিন্যাসবিধিতে কাজে লাগে তার কিছু নমুনা এখানে দেওয়া হলো।

কোষতত্ত্ববিদ্যার নিম্নলিখিত চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলিকে সাধারণত শ্রেণীবিন্যাস বিধিতে কাজে লাগানো হয়।

1. কোষের ক্রোমোজোমের সংখ্যা ও আকৃতি।

2. প্রত্যেক প্রজাতির ক্ষেত্রে ক্রোমোজোমের সংখ্যা ও আকৃতি স্বতন্ত্র এবং তাদের গঠনবৈচিত্র্যও বৈশিষ্ট্যপূর্ণ এবং স্বতন্ত্র হয়।

3. ক্রোমোজোমের বংশগতির বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রক ‘জিন’ সমূহ উদ্ভিদের আঙ্গিক গঠনের জন্যও দায়ী। অবশ্য এই বিষয়টির আলোচনা এখানে বিবেচনা করা হচ্ছে না।

ক্রোমোজোমের আকৃতি ও সংখ্যাগুলি কারিওটাইপ ও ইডিওগ্রাম বা ক্যারিওগ্রাম হিসাবে দেখবার পর বৈশিষ্ট্যগুলি পাওয়া যায়। সাধারণত একটি প্রজাতির ক্রোমোজোম সংখ্যা ও আকৃতি একই চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যপূর্ণ।

ক্রোমোজোমের সংখ্যা প্রজাতির স্তরে সুনির্দিষ্ট ধারণা দেয়। আবৃতবীজী উদ্ভিদের মধ্যে প্রাপ্ত সর্বনিম্ন সংখ্যক ক্রোমোজোম সংখ্যা $2n=4$ দেখা যায় *Haplopappus gracilis* নামক Compositae পরিবারের উদ্ভিদটিতে। অন্যদিকে আবৃতবীজী উদ্ভিদের মধ্যে Poaceae পরিবারে *Poa latirosa* উদ্ভিদে ক্রোমোজোম সংখ্যা সর্ববর্ধিক $2n=526-530$, Moraceae পরিবারের *Morus nigra*-তে $2n = 308$ এবং Crassulaceae পরিবারের *Kalanchoe*-এর প্রজাতিগুলি সাধারণত $2n = 500$ এর মত।

শ্রেণীবিন্যাস সংক্রান্ত সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে জাতির উর্ধ্বস্তরে যেমন পরিবার ইত্যাদির ক্ষেত্রে ক্রোমোজোমের বৈশিষ্ট্যের প্রয়োগ খুবই কম। যেমন Fagaceae ($n = 12$) ও Pinaceae ($n = 12$) পরিবারের ক্ষেত্রে অন্তর্ভুক্ত গণ বা জাতি সমূহের সমতা দেখা যায়। অন্যদিকে Gramineae পরিবারে অন্তর্ভুক্ত জাত (Tribe) পর্যায়ের সীমিতকরণের ক্ষেত্রে ক্রোমোজোমের সংখ্যা ও আকৃতি বিশেষভাবে ফলপ্রসূ। তেমনিভাবে Compositae পরিবারের বিভিন্ন জাত (Tribe) সমূহের অন্তর্ভুক্ত হয়েছে অনেক জাতি বা গণ সমূহ যেগুলি পূর্বে অনিশ্চিত অবস্থায় ছিল। এখানে মূল (basic) ক্রোমোজোম সংখ্যার উপর ভিত্তি করে জাতিগুলিকে জাত (Tribe)-এর অন্তর্ভুক্ত করা গেছে।

Paeonia জাতিটি পূর্বে Ranunculaceae পরিবারের অন্তর্ভুক্ত ছিল। বর্তমানে এর মূল (basic) ক্রোমোজোম সংখ্যা $n = 5$ ও আকৃতির ভিত্তিতে একটি পৃথক পরিবার Paeoniaceae করার সমর্থন লাভ করেছে (Moore, 1978)।

জাতি (গণ) বা জাতির (গণের) নিম্নস্তরের ক্ষেত্রেও ক্যারিওটাইপ তথ্য অধিক সাফল্যের দাবী রাখে। Compositae পরিবারের *Crepis* গণ বা জাতিটিকে ক্রোমোজোমের সংখ্যা, আকার ও আকৃতির ভিত্তিতে এর কাছাকাছি জাতি (গণ) দুইটি *Cymboseria* ও *Youngia*-র থেকে পৃথক করা গেছে।

সেন্ট্রোমেয়ারের অবস্থান অনুযায়ী ক্রোমোজোমের আকার ‘V’ অর্থাৎ মেটাসেন্ট্রিক অথবা ‘J’

সাবমেটাসেন্ট্রিক বা 'I' অ্যাক্রোসেন্ট্রিক প্রভৃতি আকৃতি ধারণ করতে দেখা যায়। ক্যারিওটাইপ পরীক্ষার বিশ্লেষণ দেখা গিয়েছে যে দুটি জাতি *Agave* এবং *Yucca*-র মধ্যে 5টি লম্বা 'J' আকৃতির ক্রোমোজোম এবং 25টি খুব ছোট ক্রোমোজোম আছে। কাজেই *Agave* এবং *Yucca* জাতিটিকে Agavaceae নামক পৃথক পরিবারে স্থান দেওয়া হয় এবং এটা যুক্তিসঙ্গতও। কারণ অপরদিকে দুটি জাতিই কাষ্ঠল প্রকৃতির। পূর্বে শ্রেণীবিন্যাসগতভাবে *Agave* এবং *Yucca* জাতি দুটিকে যথাক্রমে Amaryllidaceae এবং Liliaceae পরিবারভুক্ত করা ছিল। বর্তমানে ক্রোমোজোমের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য অনুসারে Agavaceae হলো একটি স্বীকৃত পরিবার।

এইভাবে কোষতত্ত্বের চর্চা শ্রেণীবিন্যাসের ধারা ও মানকে উন্নত ও যুক্তিসঙ্গত অবস্থা নির্ণয়ে সাহায্য করে। তাই কোষতত্ত্বের চর্চা গুরুত্বপূর্ণ একটি পদক্ষেপ।

প্রজাতি পৃথকীকরণে ক্রোমোজোমের সংখ্যা অনেকবেশী নির্ভরযোগ্য। যেমন Cruciferae পরিবারের *Nasturtium*-এর দুইটি প্রজাতির ক্রোমোজোম সংখ্যা পৃথক।

Nasturtium officinale $2n=32$,

N. microphyllum $2n=64$

এখানে পূর্বেরটি diploid এবং পরেরটি tetraploid। এক্ষেত্রে Cruciferae পরিবারের *Cardamine hirsuta* ($2n = 16$) diploid এবং *C. flexuosa* ($2n = 32$) tetraploid; Saxifragaceae পরিবারের ক্ষেত্রে *Saxifraga hyperborea* ($2n = 26$) diploid এবং *S. rivularis* ($2n = 52$) tetraploid অবস্থা নির্দেশ করে।

Salicaceae পরিবারের *Salix*-এর প্রজাতির মধ্যে পার্থক্যও দৃষ্টান্তমূলক।

Salix phylicifolia $2n=14$,

S. viminalis $2n=38$,

S. arocinerea $2n=76$; এবং

S. myrsiniles $2n=152$.

ক্রোমোজোম সংখ্যা ও আকার আকৃতির মাধ্যমে প্রজাতির মধ্যে সম্পর্কও সূচিত করে। উদাহরণ স্বরূপ বলা যায় Cruciferae পরিবারের *Brassica oleracea* ($2n = 18$) এবং *B. rapa* ($2n = 20$) আর এ দুটি প্রজাতির মিলনে *B. napus* যার $2n=38$ । অর্থাৎ সংখ্যা দুইটির দ্বিগুণের ($9+10 \times 2$) মাধ্যমে এইটির সৃষ্টি।

ক্রোমোজোমের আকার আকৃতিও বিন্যাসবিধিতে ক্রোমোজোমের সংখ্যার মত কাজে লাগানো হয়েছে।

Droseraceae পরিবারে *Drosera* ও *Drosophyllum* গণ বা জাতি দুটির ক্ষেত্রে ক্রোমোজোমের

মোট আয়তনের অনুপাত 1 : 1000 এবং Liliaceae পরিবারের *Mediola* এবং *Trillium* জাতিদুটির ক্রোমোজোমের আয়তনের অনুপাত 1:100.

এইভাবে বিন্যাসবিধিতে কোষতত্ত্ববিদ্যা অনেকাংশে কাজে লাগানো হয়েছে।

14.5 বিন্যাসবিধিবিদ্যায় উদ্ভিদ রসায়নের ভূমিকা (Role of Plant Chemistry in Taxonomy)

উদ্ভিদের নানান শারীরবৃত্তীয় কাজের ফলে নানারকমের রাসায়নিক দ্রব্য তৈরী হয়। এইসব রাসায়নিক দ্রব্য সামগ্রী উদ্ভিদের নানান অঙ্গে জৈবিক ক্রিয়াকলাপে উৎপন্ন হয় এবং উদ্ভিদের কাজে লাগে অথবা অপ্রয়োজনীয় হয়ে উদ্ভিদের নানান অঙ্গে জমতে থাকে। এইসব রাসায়নিক দ্রব্যের চর্চা বা শাস্ত্র হ'ল উদ্ভিদ রসায়নবিদ্যা।

উদ্ভিদের যথাযথ শ্রেণীবিন্যাসের ক্ষেত্রে ও শ্রেণীবিন্যাসটি যথার্থ প্রস্তুত করণের ক্ষেত্রে উদ্ভিদ রসায়ন ও জৈবরসায়ন (Plant Chemistry and Bio-Chemistry) বিদ্যা দুটি অনেক নূতন বৈশিষ্ট্য প্রদানে সক্ষম। উদ্ভিদের যেসব রসায়ন ও জৈব রসায়নিক দ্রব্যগুলির বৈশিষ্ট্য সহজে পরিবর্তনীয় নয় সেসব দ্রব্য শ্রেণীবিন্যাসের ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করতে পারে। যখন উদ্ভিদের রসায়ন ও জৈবরসায়ন দ্রব্যগুলির বৈশিষ্ট্য সামগ্রী শ্রেণীবিন্যাসের কাজে ব্যবহৃত হয় তখন তাকে কেমোট্যাক্সোনমী (Chemotaxonomy) বলে।

উদ্ভিদের মধ্যে রাসায়নিক দ্রব্যের উপস্থিতি বহুপূর্ব থেকেই জানা ও তার ব্যবহারও মানুষের কাছে জানা। তবে 1847 খৃষ্টাব্দে Rochleder উদ্ভিদ রসায়নবিদ্যায় (Plant Chemistry) উপর প্রথম একটি মনোজ্ঞ নিবন্ধ প্রকাশ করেন। পরে Bate Simth, H. Erdtman, Mirov, Darnley, Gibbs, Harborne প্রমুখ ব্যক্তিগণ এক্ষেত্রে প্রচুর কাজ করেন এবং মূল্যবান অবদান রাখতে সক্ষম হন।

নীচে উদ্ভিদের কিছু কিছু রাসায়নিক দ্রব্যসমূহের (Camical constitueuls) চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি সম্বন্ধে কিছু তথ্য ও তার শ্রেণীবিন্যাসের জন্য ব্যবহারের কথা আলোচনা করা হলো।

উদ্ভিদের রসায়ন বৈশিষ্ট্যগুলিকে তিনটি শিরোনামে ভাগ করা যায়—

1. স্টার্চ, র্যাফাইড, সিলিকা বডি ইত্যাদি। এগুলি অনুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে দেখা যায়।
2. অ্যালকালয়েড, ট্যাপিনয়েড, ফ্ল্যাভোনয়েড, গ্লাইকোসাইড ইত্যাদি। এগুলি রাসায়নিক পরীক্ষা দ্বারা সনাক্ত করা যায়।
3. অমীষ জাতীয় (protein) পদার্থ বা দ্রব্য, যেগুলি সেরোলজি এবং ইলেকট্রোফোরেসিস প্রক্রিয়ায় সনাক্ত করা যায়।

1. (A) স্টার্চ (starch) দানা অনেক উদ্ভিদের সঞ্চিত দ্রব্য। *Solanum tuberosum* (আলু)-এর স্টার্চ দানা অকেন্দ্রিক, *Pisum sativum* (মটর)-এর দানা মধ্যকেন্দ্রিক, আর *Oryza sativa* এবং *Triticum estivum* (ধান ও গম) এর দানাগুলি মধ্যকেন্দ্রিক এবং যৌগিক।
 (B) র্যাফাইড Araceae ও Palmae পরিবারের উদ্ভিদের বিভিন্ন অঙ্গে দেখা যায়।
 (C) সিস্টোলিথ-এর উপস্থিতি Moraceae ও Acanthaceae পরিবারের সদস্যদের মধ্যে দেখা যায়। বেশীরভাগ ক্ষেত্রে পাতায় এটির উপস্থিতি।
 (D) সিলিকা দানা Gramineae ও Cyperaceae পরিবারের সদস্যদের মধ্যে দেখা যায়।
2. উদ্ভিদের রাসায়নিক পদার্থগুলি নানান রকমের। এগুলিকে সাধারণভাবে দুটি ভাগে ভাগ করা যায়—
 (A) অনু মলিকিউলার পদার্থ (Micromolecules), যাদের আণবিক ওজন বা মলিকিউলার ওজন 1000-এর কম।
 (B) স্থূল মলিকিউলার পদার্থ (Macromolecules), যাদের আণবিক ওজন বা মলিকিউলার ওজন 1000 বা এর বেশী।
 অনু মলিকিউলার পদার্থগুলি বা অনু আণবিক পদার্থগুলি আবার 2 ভাগে চিহ্নিত করা যায়— (i) মুখ্য বিপাকীয় দ্রব্য বা প্রাইমারি মেটাবোলাইটস (Primary metabolites) ও (ii) গৌণ বিপাকীয় দ্রব্য বা সেকেন্ডারি মেটাবোলাইটস (Secondary metabolites)।
 স্থূল মলিকিউলার পদার্থগুলিকে (Macromolecules) আবার দুটি ভাগে চিহ্নিত করা যায়, যেমন—
 (i) নন সিম্যানটাইড (non-sementides) এবং (ii) সিম্যানটাইড (sementides)।
 উদ্ভিদ রাসায়নিক পদার্থগুলির মধ্যে গৌণ বিপাকীয় দ্রব্যসমূহ বা সেকেন্ডারি মেটাবোলাইটস বেশীরভাগ ক্ষেত্রে শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিতে দৃষ্টান্তমূলক চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি জোগান দিতে পারে।
 রাসায়নিক পরীক্ষার মাধ্যমে যেসব রাসায়নিক দ্রব্যের উপস্থিতি সনাক্ত করা যায় তাদের মধ্যে প্রধান দ্রব্যগুলি হল এ্যালকালয়েড, গ্লাইকোসাইড, এ্যামিন, মুক্ত (free) এ্যামাইনো এসিড, ফেনোলিক পদার্থ প্রভৃতি।
 (A) উপক্ষার বা যৌগ এ্যালকালয়েড (Alkaloids) : নাইট্রোজেন ঘটিত একপ্রকার বিশেষ রাসায়নিক পদার্থ। কতকগুলি এ্যালকালয়েড নির্দিষ্টভাবে কিছু উদ্ভিদে পাওয়া যায়। যেমন মরফিন (Morphine) পাওয়া যায় প্যাপাভারেসী (Papaveraceae) পরিবারের *Papaver somniferum* উদ্ভিদে; এ্যাকোনাইটিন (aconitine) পাওয়া যায় Ranunculaceae পরিবারের *Aconitum napellus* উদ্ভিদে

ও *Aconitum*-এর আরও অনেক প্রজাতির মধ্যে। তেমনিভাবে রিসারপিন, সারপেন্টাইন ইত্যাদির উপস্থিতি Apocynaceae পরিবারের *Rauvolfia serpentina* উদ্ভিদটিতে। প্রোটোপাইন (protopine) এ্যালকালয়েডের উপস্থিতি Papaveraceae এবং Fumariaceae পরিবারের জাতি ও প্রজাতিতে সমানভাবে বিদ্যমান। তাই এই দুই পরিবার রাসায়নিক দ্রব্যের অভিন্নতার জন্য শ্রেণীবিন্যাসে কাছাকাছি অবস্থিত।

এরূপে Apocynaceae পরিবারের মধ্যে *Catharanthus* ও *Vinca* জাতি দুটির বিভিন্ন প্রজাতিগুলিকে সোপান ইলেক্টোফোরোটিক বিশ্লেষণ করে সহজেই পৃথক করা যায়।

Colchicum জাতির কলচিসিন (Colchicine) নামক এ্যালকালয়েডের উপস্থিতি Liliaceae পরিবারের থেকে পৃথক করে Colchicaceae পরিবার গণ্য করার সমর্থন যোগায়।

- (B) ফেনোলিক কমপাউন্ড বা যৌগ (Phenolic compounds) : উদ্ভিদের পাতা, ফুল, ফল ইত্যাদিতে এই রাসায়নিক দ্রব্যের উপস্থিতি লক্ষণীয়। ফেনোলিক পদার্থ বলতে ফিনল (C_6H_5OH) কেন্দ্রিক রাসায়নিক যৌগিক পদার্থকেই বুঝায়। উদ্ভিদ শ্রেণীবিন্যাসে এটির প্রয়োগ গুরুত্বপূর্ণ এবং অতি উত্তম রাসায়নিক চিহ্নিতকারী দ্রব্য (very good chemical marker)। কারণগুলি হলো এদের গঠনমূলক তারতম্য (structural variability), রাসায়নিক স্থিরতা (chemical stability), উদ্ভিদ-দেহে ব্যাপক বিস্তৃতি (wide occurrence / distribution in plants), অতি সহজসাধ্য সনাক্তকরণ (very easy for identification) ও সর্বশেষে বলা যায় হারবেরিয়াম নমুনা থেকেও এগুলি পরীক্ষারযোগ্য।

পুষ্পের রঞ্জক কণিকা (Flower colour pigments) : ফুলের এ্যাঙ্থোসায়ানিন (anthocyanin) নামক রঞ্জক পদার্থের উপস্থিতি ফুলের লাল, খয়েরী (purple) বর্ণ (রঙ) থেকে গাঢ় নীল রঙের জন্য দায়ী। অনেক ফুলে এবং উদ্ভিদের দেহেও এটি বিদ্যমান। এ্যাঙ্থোসায়ানিন-এর সঙ্গে মিল ও সম্পর্কযুক্ত বিটা সায়ানিন (Betacyanin) এবং বিটাজেঙ্ক্সিন (Betaxanthin) নামক আর দুটি রঞ্জক কণিকা থাকে।

বিটাসায়ানিনের বর্ণ হলো লাল-বেগুনী এবং বিটাজেঙ্ক্সিনের বর্ণ হলো হলুদ। পরীক্ষায় দেখা গিয়েছে যে যদি কোন ফুলে বিটা সায়ানিন বা বিটা জাঙ্ক্সিন-এর যে কোনটি বিদ্যমান থাকে তবে সেখানে কোন এ্যাঙ্থোসায়ানিনের পদার্থ থাকে না। কাজেই দেখা যায় অ্যাঙ্থো এবং বিটা গ্রুপের মধ্যে একটি চমৎকার সমঝোতা আছে। এগুলিকে তাই স্বাভাবিক অগ্রাহ্য চরিত্র (naturally exclusive character) বলে। তবে এই রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যটি Centrospermae সনাক্তকরণের কাজে লাগানো হয়েছে। এই গ্রুপের 13 টি পরিবার নিয়ে এটি গঠিত ছিল। Chenopodiaceae, Portulacaceae, Aizoaceae, Nyctaginaceae, Cactaceae, Phytolacaceae, Stegnospermaceae, Bassellaceae, Amaranthaceae, Didiceraceae, Caryophyllaceae, Illeceraceae এবং Molluginaceae। প্রথম 10 টি পরিবারে বিটাজাঙ্ক্সিন বা বিটাসায়ানিনের যে কোন একটি উপস্থিতি দেখা যায় কিন্তু কোন অ্যাঙ্থোসায়ানিন নেই। আবার শেষভাগে 3 টি পরিবারে

অ্যাসোসায়ানিন আছে কিন্তু বিটাসায়ানিন বা বিটাজাস্টিন নেই। এই রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে এই 3টি পরিবারকে একটি পৃথক বর্গে (order) Caryophyllales হিসাবে বর্তমান স্থান দেওয়া হয়েছে।

এইভাবে রাসায়নিক পদার্থগুলি যেমন লিউকো এন্থোসায়ানিন, ট্যানিন, জলে দ্রবণীয় কার্বহাইড্রেটস, টার্পিন, গ্র্যামাইনো এসিড ইত্যাদি শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিতে ব্যবহৃত হচ্ছে।

3. প্রোটিন (Protein) :

সেরোলজিক্যাল (serological) পদ্ধতি প্রয়োগ করে বিভিন্ন উদ্ভিদের প্রোটিনের মধ্যে ঘনিষ্ঠতা নিরূপণের মাধ্যমে উদ্ভিদ প্রজাতিগুলির মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্ক নির্ণয় করা যায়।

সেরোলজিক্যাল কাজের ফলাফল অনেক শ্রেণীবিন্যাসমূলক কাজে সার্থক সমর্থন লাভ করেছে। যেমন—*Magnolia* ও *Michelia* গণ দুটির খুবই নিকট সম্পর্ক।

Hawkes এবং তার সহযোগীগণ (1966, 1968 খৃষ্টাব্দে) সেরোলজিক্যাল কাজের ফলাফলের ভিত্তিতে নিম্নলিখিত সিদ্ধান্তগুলি *Solanum*-এর তিনটি প্রজাতির জন্য করেছেন। *Solanum tuberosum* হলো চতুর্প্রস্থী (Tetraploid) আর *S. stenotomum* হলো দ্বিপস্থী (Diploid)। প্রথমটি দ্বিতীয়টি থেকে উদ্ভূত। দ্বিতীয়টির বৃতি অপ্ৰতিসম এবং দ্বিখণ্ডিত (irregular and bilobed) কিন্তু প্রথমটির বৃতি সবসময়ই সমসাদৃশ্যবিশিষ্ট। *S. stenotomum*-এর অপ্ৰতিসম বৃতাংশ উক্ত জাতির দ্বিপস্থী আগাছা প্রজাতি হলো *S. sparsipilum*-এর সমসদৃশ বৃতাংশমূলক বৈশিষ্ট্যের প্রচ্ছন্ন (recessive) রূপ। *S. tuberosum* উল্লিখিত দুটি প্রজাতিজাত শংকরের দ্বিতনের মাধ্যমে সৃষ্ট চতুর্প্রস্থী প্রজাতি। এইভাবে শ্রেণীবিন্যাস ও সম্পর্ক বোঝাতে এই কাজগুলি গুরুত্বপূর্ণ।

ইলেকট্রোফোরেসিস (Electrophoresis) পদ্ধতি ব্যবহার করে উদ্ভিদের প্রোটিনের মধ্যকার ঘনিষ্ঠতাও নির্ণয় করা যায়। এই পদ্ধতিতে সৃষ্ট প্রোটিন ব্যান্ড (band)গুলির ভিন্ন ভিন্ন প্রকৃতির বা একই প্রকৃতির তা বিশ্লেষণের মাধ্যমে সম্পর্কের তুলনা করা যায়।

14.6 মলিকিউলার বিন্যাসবিধি বা আণবিক বিন্যাসবিধি (Molecular Taxonomy)

বিন্যাসবিধি আলোচনার ক্ষেত্রে উদ্ভিদের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য, চারিত্রিক সম্পর্ক, ও চারিত্রিক অভিব্যক্তির বিষয়গুলিও বিবর্তনের ধারায় অনেক বেশী গুরুত্বপূর্ণ স্থান করে নিয়েছে। এইসব ক্ষেত্রে molecular data বিন্যাসবিধিতে ব্যবহার সঠিক পদক্ষেপ।

নিউক্লিক এসিড-এর ক্রমপর্যায়সূত (sequence) এবং সংকরায়ন (hybridization) পদ্ধতিগুলি আবিষ্কৃত হওয়ার পরপরই 1960 খৃষ্টাব্দ থেকে 1970 খৃষ্টাব্দের সময়ে molecular বিন্যাসবিধির কাজগুলি শুরু হতে

থাকে। অবশ্য প্রাথমিকভাবে একটি অথবা কিছুমাত্র gene (যেমন SSURRNA)-এর ব্যবহার। যেকোন দুইটি বা অধিক প্রজাতির মধ্যে সম্পর্কের মান (degree of homology) নির্ণয়ে সক্ষম। পরবর্তীকালে 1980 থেকে 1990 মধ্যে কমপক্ষে 100টি বা একাধিক 1000টি DNA-এর অবস্থিতির ক্রমপর্যায় (sequence) ব্যবহৃত হয় এবং বহু genetic সম্পর্কের বিশ্লেষণের মান আরও উন্নততর অবস্থার পরিচয় জানাতে সক্ষম হয়।

উদ্ভিদে রসায়ন হিসাবে দুই ধরনের আণবিক পদার্থ (molecules) থাকে। একটি micromolecule বা অনু মলিকিউলস এবং অপরটি macromolecules বা স্থূল মলিকিউলস।

অনু মলিকিউলসগুলির আণবিক (molecular) ওজন 1000 ডালটনের কম। এগুলিকে আবার দুভাগে বিভক্ত করা যায়, যেমন a) মুখ্য বিপাকীয় দ্রব্য (Primary metabolites) এবং b) গৌণ বিপাকীয় দ্রব্য (Secondary metabolites)। অপর পক্ষে স্থূল মলিকিউলগুলির আণবিক (molecular) ওজন 1000 ডালটন বা ততোধিক। এগুলিকে আবার দুভাগে বিভক্ত করা যায়। একটি হলো a) নন-সিমনটাইড ম্যাট্রেনমলিকিউলস (non-semantide macromolecules) যথা—স্টার্চ (starch) এবং সেলুলোজ (cellulose) এবং b) সিমনটাইড, যথা DNA, RNA এবং প্রোটিন।

মলিকিউলার বিন্যাসবিধিতে (Molecular taxonomy) DNA এবং RNA সম্বন্ধে চর্চা করা হয়। DNA হলো প্রাথমিক বা প্রাইমারি সিমনটাইড, RNA হলো সেকেন্ডারি সিমনটাইড এবং প্রোটিন হলো টারসিয়ারী সিমনটাইড। বর্তমান এই একবিংশ শতাব্দীতে নিউক্লিয়ার, মাইটোকন্ড্রিয়াল ও প্লাসটিডিয়াল DNA-এর সম্পূর্ণ অবস্থান পর্যায় (sequence) একাধিক প্রজাতির ক্ষেত্রে জানা গেছে। এখনও পর্যন্ত প্রায় 700টির অধিক জীবানুর, প্রায় 12টি সপুষ্পক উদ্ভিদসহ 20টির অধিক উদ্ভিদের সম্পূর্ণ DNA-এর অবস্থান পর্যায় (sequence) জানা গেছে। শুধু তাই নয় এইসঙ্গে 2000টির অধিক মাইটোকন্ড্রিয়াল DNA এবং শতাধিক plastid genomeও পাওয়া যাচ্ছে। এই কাজ ও পরীক্ষা এবং পর্যালোচনা উদ্ভিদের জাতিজনিগত সম্পর্কের দিশাও দিতে সক্ষম হচ্ছে। এর ফলে জাতিজনিগত শ্রেণীবিন্যাসও অনেক উন্নতমানের হচ্ছে এবং অভিব্যক্তিমূলক ধারণাও লাভ করা যাচ্ছে। বর্তমানে বিন্যাসবিধিতে, উন্নততর শ্রেণীবিন্যাস প্রদানে তাই মলিকিউলার কাজ অনেক বেশী গুরুত্ব পেয়েছে।

বিশেষ ক্ষেত্রে যেমন i) Chloroplast genome (*cp* DNA), ii) Mitochondrial genome বা Mitochondrial DNA এবং iii) Nuclear genome বা Nuclear DNAগুলি অনেক বেশী উদ্ভিদ সম্পর্কের বিষয়ে আলোকপাত করেছে এবং উন্নত জাতিজনিগত শ্রেণীবিন্যাসে স্পষ্ট ধারণা দিতে পেরেছে।

i) ক্লোরোপ্লাস্ট জিনোম [Chloroplast Genome (*cp* DNA)] :

এটি 120 থেকে 160 Kbp (Kilo Base Pairs) অংশমাত্র। অবশ্য এটি *Acetabularia* শৈবালের ক্ষেত্রে 2000 Kbpও হতে পারে। এটি maternal parent-এর (মাতৃ উদ্ভূত) বংশগত প্রাপ্ত। এটি সহজে

পাওয়া যায় এবং বিশ্লেষণও করা যায়। এটি অভিব্যক্তির ধারায় কখনও পরিবর্তিত হয় না এবং এটি gene duplication-এর ধারায় আবদ্ধ নয়।

এটির (*cp* DNA) কিছু সুবিধাও আছে। যেমন এটি অত্যন্ত রক্ষণশীল (conservative), নির্দিষ্ট আকারের এবং প্রাথমিক অবস্থান ক্রমপর্যায়ের (Primary sequence)।

ii) মাইটোকন্ড্রিয়ার জিনোম বা মাইটোকন্ড্রিয়াল ডি এন এ (Mitochondrial DNA) :

এটি mt DNA নামে বেশী প্রচলিত এবং ব্যবহৃত। এটি 200 থেকে 2500 Kbp দৈর্ঘ্যের হয়। এটি maternal parent-এর (মাতৃত্ব উদ্ভূত) বংশগতি প্রাপ্ত। মাইটোকন্ড্রিয়াল জিনোম একগুচ্ছ পূর্ণবিন্যাস করতে সক্ষম এবং সেইজন্য একই কোষের মধ্যে অনেক ভিন্ন ভিন্ন রকমের আকৃতি বা গঠন দেখা যায় বা পাওয়া যায়। সেইহেতু এটি জাতিজনিগত সম্পর্কের ব্যাখ্যা দিতে সক্ষম হয় না।

উদ্ভিদের বিভিন্ন প্রজাতির ক্ষেত্রে মাইটোকন্ড্রিয়াল DNA পরীক্ষা ও পর্যবেক্ষণ করা হয়েছে। এছাড়াও এখানে মাত্র একটি প্রতিলিপি অংশ (copy region) ইনভার্টেড রিপিট (inverted repeat)-এর মধ্যভাগে থাকে। বাস্তবিক পক্ষে সমস্ত DNA মলিকিউল (molecules) একই দফার জিন (same sets of gene) বহন করে এবং সেগুলি ভিন্ন ভিন্ন উদ্ভিদ প্রজাতিতে বিভিন্ন অবস্থায় সজ্জিত।

ক্লোরোপ্লাস্ট DNA-এর বেশীরভাগ ক্লোরোপ্লাস্ট জিন *rbcl* প্রতি দৃষ্টি আকর্ষণ করা হয়েছে। কারণ এটি সালোকসংশ্লেষের এনজাইম Rubisco (Ribulose- 1,5, Biphosphate Carboxylase / Oxygenase)-এর অনেক পরিমাণ উপএকক (subunits) তৈরী করতে পারে। এছাড়াও এটি সমস্ত সায়ানোবেক্টেরিয়া (Cyanobacteria) এবং ইউক্যেরিওট (Eukaryotes)-এর কার্বন গ্রহণকারী (carbon acceptor)। এই জীন পরজীবী ছাড়া সমস্ত উদ্ভিদে পাওয়া যায়। এটি কিছুটা দৈর্ঘ্যেরও বটে, যেমন 1428bp। এটি কোন সমস্যার সৃষ্টি করে না। অধিকন্তু সপুষ্পক উদ্ভিদের ক্ষেত্রে PCR-এর primer হিসাবে ব্যবহার করে 2000 বেশী sequence তৈরী করতে সক্ষম।

iii) নিউক্লিয়ার জিনোম বা নিউক্লিয়ার ডি এন এ (Neuclear DNA) :

নিউক্লিয়াসে অবস্থানকারী DNA-র অবস্থানগত বৈচিত্র্য ও বিভিন্নতা নির্ণয় করা বেশ জটিল।

এই কাজটির দুটি বড় উপযোগিতা আছে। যেমন—(i) কিছু নিউক্লিয়ার DNA-ক্রমপর্যায় (sequence) *cp* DNA-এর তুলনায় খুব শীঘ্রই পর্যায় (sequence) তৈরীতে সক্ষম। (ii) অন্যটি হলো এটি পিতা-মাতার যৌথ উদ্যোগ বা বাইপ্যারেন্টালী (biparentally) অর্থাৎ পিতৃ-মাতৃ উভয়ই উদ্ভূত (inherited)। সেইহেতু সংকরায়ন উদ্ভিদ উভয় পূর্বপুরুষের নিউক্লিয়ার অংশ পায়। কিন্তু *cp* DNA কেবলমাত্র মাতৃউৎস উদ্ভূত।

শ্রেণীবিন্যাস বিদ্যার ক্ষেত্রে উপযুক্ত জিনটি হল রাইবোজোমাল RNA। বেশ কিছু ক্রোমোজোমের আধারে প্রায় কয়েক হাজার কপি হিসাবে এটির উপস্থিতি লক্ষণীয়। আবার এই জিন-এর পর্যায় (sequence) সমত্ব বা সাদৃশ্য (homology) অনুসারে প্রজাতিদের মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় করা হয়।

নিউক্লিয়ার জিনোমে এটি rRNA রূপে চিহ্নিত এবং সেটি যে কোন একটি নির্দিষ্ট উদ্ভিদে হাজারগুণেরও বেশী পাওয়া যায়। প্রকৃতপক্ষে এটি সমস্ত DNA-এর পরিমাণের শতকরা 10 ভাগ। সামগ্রিকভাবে কোন একটি পরিবারের rDNA-এর পর্যায় অনেক বেশী সাদৃশ্য দেখায়।

14.7 বিন্যাসবিধির চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য / বিন্যাসবিধিতাত্ত্বিক চরিত্রাবলী (Taxonomic Characters)

বিন্যাসবিধির কাজে শ্রেণীবিন্যাস হলো শেষ কথা। শ্রেণীবিন্যাস কাজে উদ্ভিদ অঙ্গের বর্ণনা সবচেয়ে বেশী প্রয়োজন। যতবেশী ও সুসমবর্ণনা করা যায় শ্রেণীবিন্যাস তত সুস্পষ্ট ধারণা দিতে সক্ষম।

তাই শ্রেণীবিন্যাসের জন্য বৈশিষ্ট্যমূলক চরিত্রগুলি জানা অত্যন্ত প্রয়োজনীয়। এখন সাধারণ অর্থে চরিত্র হলো তুলনা বা ব্যাখ্যার জন্য কোন জীবের (উদ্ভিদের) অঙ্গসমূহের আকার আকৃতি, গঠন ও ব্যবহার সংক্রান্ত বর্ণনা ও তাদের গুণের বৈশিষ্ট্য। Bremekamp (1939)-এর বিশ্লেষণে চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য হলো “it is the most serviceable because it conveys the maximum possible amount of information about the groups it contains”. Davis ও Heywood (1963)-এর ভাষায় চরিত্রের সংজ্ঞাটি হলো “any attribute (or descriptive phrase) referring to form, structure or behaviour which the taxonomist separates from the whole organism for a particular purpose such as comparison or interpretation.” Cain (1959) এবং Harrison (1958)-এর মতানুসারে একটি বৈশিষ্ট্য হচ্ছে anything that can be considered as a variable independent of any other thing considered at the sametime. তাহলে বোঝা যায় যে শ্রেণীবদ্ধ করণের জন্য বিন্যাসবিধিতাত্ত্বিক চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি প্রয়োজন এবং এগুলি হলো কোন জীবের বা জীবগোষ্ঠীর যাদের অঙ্গের বর্ণনা, আকৃতি, গঠন, পরিমাণ, ব্যবহার বা অন্যকোন ভাবে মূল্যায়ন করা।

বিন্যাসবিধিতে শ্রেণীবিন্যাসের জন্য পূর্বে সাধারণত বাহ্যিক (morphology) চরিত্রগুলি ব্যবহৃত হতো। পরবর্তীকালে ব্যবহৃত হতে যাচ্ছে অন্তর্গঠন (anatomy), পরাগরেণু বিদ্যা (palynology), কোষতত্ত্ব (cytology), জগতত্ত্ব (embryology), উদ্ভিদ রসায়ন (plant physiology) জৈব রাসায়নিক (bio-chemical) এমনকি মলিকিউলার চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য (molecular characters), যেমন DNA, RNA ইত্যাদির ক্রমঅবস্থান ও পর্যায় (sequence)।

এখনও পর্যন্ত শ্রেণীবিন্যাসের ক্ষেত্রে এবং সনাত্তকরণের ক্ষেত্রে তুলনামূলক বর্ণনায় বাহ্যিক চরিত্রের ব্যবহারের উপর বিশেষভাবে গুরুত্ব দেওয়া হয়। শ্রেণীবিন্যাসের ক্ষেত্রে বর্ণনাবলীর দিকে লক্ষ্য রেখে চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য নির্বাচন করা হয়। যেমন—

a) সনাত্তকরণ ও প্রজাতি থেকে প্রজাতি বা অন্য কোন স্তর থেকে অন্য কোন স্তরের (taxonomic rank) তুলনামূলক চরিত্রসহ পৃথকীকরণ।

b) পৃথকীকৃত প্রজাতি বা অন্য কোন স্তরকে চারিত্রিক পর্যালোচনা দ্বারা নির্দিষ্ট পদ্ধতিতে উচ্চতর স্তরে সীমাবদ্ধকরণ এবং সম্পূর্ণভাবে একটি শ্রেণীবিন্যাসে বিন্যাসকরণ।

এই উপরিউক্ত কার্যাবলী ও উদ্দেশ্যের উপর ভিত্তি করে চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যসমূহকে বা বৈশিষ্ট্যগুলিকে বিভিন্ন ভাগে ভাগ করা হয়।

1. বিশ্লেষণমূলক (Analytical) এবং সংশ্লেষণমূলক (Synthetic) চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য :

সীমিতকরণ, পৃথকীকরণ ও সনাক্তকরণ এবং শ্রেণীবদ্ধকরণ বিশেষ নির্ণয়মূলক (বা সনাক্তীকরণের) (diagnostic) কাজে এইসব চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের ব্যবহার হয়ে থাকে।

যেসব বৈশিষ্ট্যগুলি সনাক্তকরণ, পৃথকীকরণ ও প্রজাতি সীমিতকরণে ব্যবহৃত হয়ে থাকে তাদেরকে বিশ্লেষণমূলক (analytical) বৈশিষ্ট্য বলে।

উদাহরণস্বরূপ বলা যেতে পারে *Corchorus capsularis* এবং *C. olitorius* প্রজাতি দুটির পৃথকীকরণের জন্য ফলের (capsule) বৈশিষ্ট্যই মূল বিষয়। *C. capsularis*-এর ফলটি গোলকার আর *C. olitorius*-এর ফলটি লম্বাকৃতির। এখানে ক্যাপসুল বৈশিষ্ট্যই হলো বিশ্লেষণমূলক চরিত্র।

সীমিতকরণ বা শ্রেণীকরণ কার্যাবলীর পরিপ্রেক্ষিতে কতকগুলি প্রজাতি বা taxaকে তাদের উপরের স্তরে বিন্যাস ভুক্ত করা হয়। এক্ষেত্রে কতগুলি প্রজাতি গণে এবং গণগুলি বা জাতিগুলি পরিবার, এরূপে উচ্চস্তরে বিন্যাসবদ্ধ করা হয়। এই শ্রেণীবদ্ধকরণ করতে যে সব বৈশিষ্ট্যসমূহ চরিত্র ব্যবহৃত হয়ে থাকে তাদেরকে সংশ্লেষণমূলক চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য (synthetic character) বলা হয়।

সংশ্লেষণমূলক বৈশিষ্ট্য সাধারণতঃ সর্বত্র বিস্তৃত অর্থাৎ সকল উদ্ভিদগুলির মধ্যে বর্তমান। উদাহরণস্বরূপ বলা যায় যে একটি গর্ভপত্রের গর্ভকোষে প্রাস্তীয় (marginal) অমরাবিন্যাসের জন্য Momosoideae, Caesalpinioideae এবং Papilionoideae উপপরিবারগুলিকে একটি পরিবার Leguminosae তে রাখা হয়েছে।

2. গুণবাচক (Qualitative) এবং সংখ্যাবাচক বা পরিমাণগত (Quantitative) চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য বা চরিত্র :

যেসব বৈশিষ্ট্যগুলি পাতার আকৃতি, যথা—linear (রেখাকার), oblong (আয়তকার), lanceolate (বর্মাকার) ইত্যাদি অথবা রঙ ইত্যাদি বোঝাতে বর্ণনাতে ব্যবহৃত হয় তখন সেগুলিকে গুণবাচক চরিত্র বলে। উদাহরণ স্বরূপ আরও বলা যায় পাতার ত্বক অলোম বা মসূন (glabrous), রোমশ (hairy), আবার villous, tomentose ইত্যাদি।

গুণবাচক চরিত্র সাধারণতঃ গণ বা জাতির একত্রীকরণে ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

সংখ্যাবাচক চরিত্রগুলি হলো পরিমাপের বা পরিমাণের বিষয়। যেমন একটি উদ্ভিদের দৈর্ঘ্য কত, পাতার ফলকের লম্বা ও চওড়া কত, একটি ফুলের বিভিন্ন অংশগুলির মাপ ইত্যাদি।

এই পরিমাণ বা পরিমাণগুলি সাধারণতভাবে প্রজাতিগুলি পৃথকীকরণে (species differentiation) ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

3. ভাল বা উত্তম বৈশিষ্ট্য বা চরিত্র (Good character) এবং মন্দ বা খারাপ বৈশিষ্ট্য বা চরিত্র (Bad character) :

তাত্ত্বিক দিক থেকে উদ্ভিদের সর্বকম বৈশিষ্ট্যই ব্যবহার করা হয় বা ব্যবহৃত হতে পারে। কিন্তু কিছু কিছু ক্ষেত্রে পৃথকীকরণের জন্য বৈশিষ্ট্যটিই কোনরূপ প্রয়োগ করা যায় না। এখানে বলা যেতে পারে যে বৈশিষ্ট্য প্রয়োগ করা যায় বা যাচ্ছে সেগুলি ভাল বা উত্তম বৈশিষ্ট্য, আর যেগুলি ব্যবহার করা যাচ্ছে না সেগুলি মন্দ বা খারাপ বৈশিষ্ট্য। তাহলে বৈশিষ্ট্যগুলি বিশ্লেষণ করে দেখা যায়—

- পরীক্ষিত নমুনাগুলির মধ্যে বৈশিষ্ট্যের তারতম্য খুবই কম;
- পারিপার্শ্বিক অবস্থার পরিপ্রেক্ষিতে বৈশিষ্ট্যের অবস্থা সহজে রূপান্তরিত হয় না;
- এমন বংশগতি সূত্র দ্বারা নিয়ন্ত্রিত যে সহজে বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন হয় না। এইসবই হলো বিন্যাসবিধিতে মন্দ বা খারাপ চরিত্র।

অপরপক্ষে ভাল বা উত্তম চরিত্র বা বৈশিষ্ট্যগুলি হলো যেগুলি পরীক্ষিত নমুনাগুলির মধ্যে ভিন্ন ভিন্ন রকমের। যারজন্য বৈশিষ্ট্যগুলি তাদের ভিন্ন ভিন্ন অবস্থার দ্বারা সনাক্তকরণ করা যায়।

4. জৈবিক ও নৈমিত্তিক বৈশিষ্ট্য (Biological and portuitous characters) :

জৈবিক কার্যাবলীর (Biological function) দিক দিয়ে বৈশিষ্ট্যকে দুই ভাগেও ভাগ করা যায়। যথা—
i) জৈবিক বৈশিষ্ট্য (Biological characters) এবং ii) নৈমিত্তিক বৈশিষ্ট্য (Portuitous characters)।

জৈবিক বৈশিষ্ট্য : যেসব বৈশিষ্ট্য বিশেষ জৈবিক কার্যাকারণের সাথে সম্পর্কিত সেগুলিকে জৈবিক বৈশিষ্ট্য বলে। সাধারণতঃ পুষ্পীয় বৈশিষ্ট্য (Floral characters) যেমন—epigynous, hypogynous, actinomorphy, zygomorphy ইত্যাদি অবস্থা হ'ল জৈবিক বৈশিষ্ট্য। ফুলের গঠন ও পতঙ্গের ভ্রমণকে আকর্ষণের জন্য এসব বিবর্তন হয়েছে বলে বিশ্বাস। অপরপক্ষে বৈশিষ্ট্যের কোন জৈবিক কার্যাকারণ পূরণ সম্পর্ক (Functional relationship) নেই তখন তাকে নৈমিত্তিক বৈশিষ্ট্য (Portuitous characters) বলে।

5. অভিযোজ্য (adaptive) বৈশিষ্ট্য এবং অঅভিযোজ্য (non-adaptive) বৈশিষ্ট্য :

পরিবেশের প্রভাবে উদ্ভিদের যে বৈশিষ্ট্য দেখা যায় অথবা অন্যভাবে বলতে গেলে যেসব বৈশিষ্ট্যের জন্য উদ্ভিদ বিশেষ পরিবেশে অভিযোজন করতে পারে তাকে অভিযোজ্য (adaptive) বৈশিষ্ট্য বলে। উদাহরণ স্বরূপ মরুভূমিস্থ উদ্ভিদের কাণ্ডগুলি রূপান্তরিত হয়ে স্থূল ও কণ্টকযুক্ত হয়। তেমনি নোনা জলের উদ্ভিদের ক্ষেত্রে শ্বাসমূল ইত্যাদি।

যেসব বৈশিষ্ট্য বিশেষ পরিবেশের প্রভাবে সৃষ্ট হয় না, অথবা ঐ পরিবেশে অভিযোজনের জন্য দরকার হয় না তা হলো অঅভিযোজ্য (non-adaptive) বৈশিষ্ট্য। যেমন—পত্রশীর্ষ।

উদ্ভিদের নানা অঙ্গের বর্ণনার ক্ষেত্রে আরও অনেক ভিন্ন ভিন্ন চরিত্র বা বৈশিষ্ট্যগুলি ব্যবহৃত হয়। এইসব বৈশিষ্ট্যগুলি অঙ্গভিত্তিক, আবার বাহ্যিক ও আভ্যন্তরিন হতে পারে। চরিত্রগুলির বা বৈশিষ্ট্যগুলি বিশ্লেষণভিত্তিক ও পারস্পরিক সম্পর্কযুক্ত হতেও পারে। নীচে এইসব বৈশিষ্ট্যগুলি বা চরিত্রগুলির সংক্ষিপ্ত আলোচনা করা হলো।

উদ্ভিদ বৈশিষ্ট্যের মধ্যে আছে অঙ্গজ বৈশিষ্ট্য vegetative character যেমন মূল, কাণ্ড, পাতা ইত্যাদির বৈশিষ্ট্য। তেমনিভাবে জনন চরিত্রও।

জনন বৈশিষ্ট্য (reproductive character), যেমন—জনন অঙ্গের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য, যথা ফুল একলিঙ্গ (unisexual) উভলিঙ্গ (bisexual) পুষ্প। উদ্ভিদের বর্ণনায় জনন বৈশিষ্ট্যই বেশী প্রাধান্য পায়।

এছাড়াও আছে বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য (exomorphic characters) এবং আভ্যন্তরীণ বৈশিষ্ট্য (endomorphie characters) ইত্যাদি। যেকোন অঙ্গের বহিরাবৃত্তি ও অন্তর্গঠন উভয়ই সমান গুরুত্বপূর্ণ।

জাতিজনিত শ্রেণীবিন্যাসের ক্ষেত্রে আরও অনেক চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য গণ্য করা হয়। এগুলি প্রধানত আদিম (primitive) এবং উন্নতমানের (advance) বৈশিষ্ট্য। অথবা এগুলিকে plesiomorphic ও apomorphic যথাক্রমে আদিম ও উন্নত চরিত্র বলে।

উদ্ভিদ বৈশিষ্ট্যের পারস্পরিক সম্পর্ক :

উদ্ভিদে নানাবিধ চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি বিক্ষিপ্তভাবে (randomly) বিস্তৃত থাকে না। সাধারণত বৈশিষ্ট্যগুলি বিভিন্নভাবে এবং বিভিন্ন মাত্রায় থাকে। বৈশিষ্ট্যের একত্রে অবস্থানের হিসাবে এগুলিকে বৈশিষ্ট্যের পারস্পরিক সম্পর্ক বা সহগ (correlation of character) বলা হয় এবং এরূপ বৈশিষ্ট্য সমূহকে সম্পর্কিত বৈশিষ্ট্য (correlated characters) বলা হয়। শ্রেণীবিন্যাসবিদগণ উভয় বৈশিষ্ট্যের বিবেচনা করে থাকেন।

উদ্ভিদের কিছু বৈশিষ্ট্য কেবলমাত্র একই উদ্ভিদকুল বা দল অথবা গোষ্ঠীতে দেখা যায়। এই বৈশিষ্ট্যের নিদর্শন অন্য কোন দল বা কুল অথবা গোষ্ঠীতে দেখা যায় না। এই রূপ চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যকে বিশিষ্ট (characteristic) বলে। উদাহরণ স্বরূপ বলা যায় Leguminosae পরিবারের ফল legume বা lomentum ধরণের। এই বিশিষ্ট চরিত্র অন্য কোথাও, কোন পরিবারে নেই। তেমনিভাবে—দীর্ঘচতুষ্টয়ী পুংকেশর (tetradynamous stamens) হলো Cruciferae পরিবারের বিশিষ্ট চরিত্র।

উল্টোদিকে বলা যায় ওষ্ঠাকার (bilabiate) দলমণ্ডল Labiatae পরিবারের বিশিষ্ট চরিত্র বা characteristics নয়। কারণ Acanthaceae, Scrophulariaceae প্রভৃতি পরিবারেও এই অবস্থা আছে। চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি দিনে দিনে শ্রেণীবিন্যাসের ক্ষেত্রে নূতন নূতনভাবে গৃহীত হচ্ছে। সংখ্যাবাচক বিন্যাসবিধি (Numerical

taxonomy), Biosystematics এবং Angiosperms Phylogeny Group (APG) শ্রেণীবিন্যাসের ক্ষেত্রে চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের সংখ্যা, গুরুত্ব, সম্পর্ক ও সহগ ইত্যাদি নূতন মাত্রা দিতে সক্ষম হয়েছে। চারিত্রিক অবস্থার ও চারিত্রিক সম্পর্কের অবস্থার ভিত্তিতে বিন্যাসবিধিতে উন্নতমানের শ্রেণীবিন্যাস পাওয়া যাচ্ছে।

অনুশীলনী

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- বিন্যাসবিধির যে ধারায় উদ্ভিদের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করা, উদ্ভিদ সনাক্তকরণ, নামকরণ, শ্রেণীবিন্যাস করা হয় তাকে _____ বিন্যাসবিধি বলা হয়।
- বিন্যাসবিধির যে ধারায় উদ্ভিদের চারিত্রিক বিবর্তনের ইতিহাস, সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যগুলির উপর গুরুত্ব দিয়ে শ্রেণীবিন্যাস করা হয় তাকে _____ বিন্যাসবিধি বলে।
- পরাগরেণু সম্বন্ধে আলোচনা বা পর্যালোচনা করাকে বলা হয় _____ বিদ্যা।
- বিন্যাসবিধিতে উদ্ভিদের কোষবিষয়ক আলোচনা করাকে _____ বলে।
- উদ্ভিদ রসায়নের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি সাধারণভাবে _____ ভাগে ভাগ করা যায়।
- cp* DNA বলিতে বোঝায় _____।
- প্রজাতি পৃথকীকরণে যে চরিত্র ব্যবহৃত হয় তাহার নাম _____।

2. সঠিক উত্তরের নীচে (____) দাগ দিন :

- বিন্যাসবিধির পর্যায় (2/3/4) টি।
- আলফা বিন্যাসবিধি পাইওনিয়ার ও কনসলিডেটেড ফেজ-এই দুটি অথবা পাইওনিয়ার, কনসলিডেটেড এবং এক্সপেরিমেন্টাল ফেজ-এই তিনটি পর্যায় নিয়ে গঠিত।
- ওমেগা বিন্যাসবিধির কাজগুলি আলফা বিন্যাসবিধির কাজগুলির (পূর্বে / পরে) করা হয়েছে।
- পরাগরেণু বিদ্যাতে বিন্যাসবিধির উপযোগী চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য (পাওয়া যায় / পাওয়া যায় না)।
- কোষতত্ত্বের আলোচনায় ত্রেগমোজোমের সংখ্যাটির হিসাব (গুরুত্বপূর্ণ / গুরুত্ববিহীন)।
- উদ্ভিদ রসায়নগুলি বিন্যাসবিধিতে (প্রয়োজনীয় / অপ্রয়োজনীয়) বলে গণ্য করা হয়।
- অনুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে দেখতে পাওয়া রসায়নিক পদার্থ (সিলিফা বডি / প্রোটিন / এসিড) দেখা যায়।

- h) প্রোটিন রসায়নটি গবেষণাগারে (অনুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে / ইলেক্ট্রোফোরেসিসের মাধ্যমে) দেখা যায়।
- i) Molecular taxonomy-এর কাজে (DNA / Alkaloid / Glycosides) ব্যবহৃত হয়।
- j) Semantides বলতে বোঝায় (DNA, RNA ও Protein / ও Cellulose)।
- k) পরিবেশের প্রভাবে উদ্ভিদের যে চারিত্রিক পরিবর্তন দেখা যায় তাকে [অভিযোজ্য / (adaptive) / অঅভিযোজ্য (non-adaptive)] চরিত্র বলে।

14.8 সারাংশ

এই এককটি পড়ে বিন্যাসবিধির পর্যায়গুলি ও তাদের গুরুত্বগুলি জানা গেল। এছাড়া জানা গেল যে বিন্যাসবিধিতে কিভাবে গুরুত্ব সহযোগে অন্যান্য চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য কাজে লাগানো যায়।

বিশেষ করে জানা গেল যে পরাগরেণু, কোষতত্ত্ব ও উদ্ভিদ রসায়নগুলির নানান বৈশিষ্ট্যপূর্ণ চারিত্রিক অবস্থা। আর এই অবস্থার ভিন্নতাই বিন্যাসবিধিতে শ্রেণীবিন্যাসের জন্য উপযোগী চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য হয়েছে। চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলির মাধ্যমে যেমন সনাক্তকরণ করা যায় আবার এগুলির দ্বারা সম্পর্ক স্থাপনের একটা বড় ভূমিকাও আছে। এছাড়াও মলিকিউলার ট্যাঙ্কোনমি সম্বন্ধে ধারণা পাওয়া গেল। উদ্ভিদের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলির নানান অবস্থা, তাদের প্রয়োগ বা ব্যবহার, উদ্ভিদের বর্ণনার ক্ষেত্রে তাদের গুরুত্ব, চারিত্রিক সম্পর্কের ক্ষেত্রে চরিত্রগুলি বিশ্লেষণ, সনাক্তকরণে ও শ্রেণীবিন্যাসে ব্যবহার ইত্যাদি নানান বিষয় জানা গেল।

14.9 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

1. আলফা বিন্যাসবিধি বলতে কি বোঝায় তা লিখুন এবং এর সহিত ওমেগা বিন্যাসবিধির তুলনা করুন।
2. বিন্যাসবিধিতে পরাগরেণু বিদ্যার গুরুত্ব সংক্ষেপে উদাহরণ সহযোগে আলোচনা করুন।
3. কোষতত্ত্বে কোন কোন বিষয়গুলি বিন্যাসবিধিতে কাজে লাগানো যায় তা সংক্ষেপে লিখুন।
4. উদ্ভিদ রসায়নগুলি সম্বন্ধে একটি সংক্ষিপ্ত ধারণা দিন। উদ্ভিদ রসায়ন কিভাবে বিন্যাসবিধিতে কাজে লাগানো যায় তা সংক্ষেপে আলোচনা করুন।
5. Molecular taxonomy সম্বন্ধে সংক্ষিপ্ত আলোচনা করুন।
6. Taxonomic characters বলিতে কি বোঝায় তাহার সংক্ষিপ্ত আলোচনা করুন।

14.10 উত্তরমালা

অনুশীলনী

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- a) আলফা
- b) ওমেগা
- c) পরাগরেণু
- d) কোষতত্ত্ব
- e) তিন
- f) Chloroplast DNA,
- g) Analytical character.

2. সঠিক উত্তরগুলিতে (____) দাগ দিন :

- a) 4টি।
- b) পাইওনীয়ার ও কনসলিডেটেড ফেজ-2টি।
- c) পরে
- d) পাওয়া যায়
- e) গুরুত্বপূর্ণ
- f) প্রয়োজনীয়
- g) সিলিফা বডি
- h) ইলেক্ট্রোফোরেসিসের মাধ্যমে
- i) DNA
- j) DNA, RNA ও Protein
- k) অভিযোজ্য বা adaptive

সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

1. বিষয়টির জন্য 14.2.2 এবং 14.2.3 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
2. বিষয়টির জন্য 14.3 অংশে বিশদভাবে উদাহরণ সহযোগে আলোচনা করা হয়েছে।
3. বিষয়টির জন্য 14.4 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
4. বিষয়টির জন্য 14.5 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
5. বিষয়টির জন্য 14.6 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
6. বিষয়টির জন্য 14.7 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।

একক 15 □ সংখ্যাবাচক বিন্যাসবিধি বা সংখ্যাবাচক বিন্যাসতত্ত্ব
(Numerical Taxonomy); জাতিজনি পদ্ধতি :
ক্ল্যাডিস্টিক্স (Phylogenetic Method : Cladistics)

গঠন

15.0 উদ্দেশ্য

15.1 প্রস্তাবনা

15.2 সংখ্যাবাচক বিন্যাসবিধি বা সংখ্যাবাচক বিন্যাসতত্ত্ব (Numerical Taxonomy)

15.2.1 সংজ্ঞা (Definition)

15.2.2 প্রাককথন

15.2.3 বিশিষ্টতা (Characteristics)

15.2.4 সংখ্যাবাচক বিন্যাসবিধির নীতিমালা (Principles of Numerical Taxonomy)

15.2.5 সংখ্যাবাচক বিন্যাসবিধির পদ্ধতি (Methods of Numerical Taxonomy)

15.3 জাতিজনি পদ্ধতি : ক্ল্যাডিস্টিক্স (Phylogenetic Method : Cladistics)

15.3.1 জাতিজনি পদ্ধতি : ক্ল্যাডিস্টিক্স (Phylogenetic Method : Cladistics)

15.3.2 ক্ল্যাডিস্টিক্স চর্চা বা পাঠ (Cladistic study)

15.3.3 ক্ল্যাডিস্টিক্স চর্চার পদ্ধতি (Method of Cladistic study)

15.4 সারাংশ

অনুশীলনী

15.5 প্রশ্নাবলী

15.6 উত্তরমালা

15.0 উদ্দেশ্য

এই এককটি পাঠ করার পর আপনি নিম্নলিখিত বিষয়ে জানতে পারবেন।

- সংখ্যাবাচক বিন্যাসবিধি বা সংখ্যাবাচক বিন্যাসতত্ত্ব কি?
- সংখ্যাবাচক বিন্যাসবিধির পদ্ধতি।
- সংখ্যাবাচক বিন্যাসবিধির প্রয়োগ ও তার প্রয়োজনীয়তা।
- জাতিজনি পদ্ধতি কি এবং কেন চর্চা করা হয়।
- জাতিজনি চর্চার পদ্ধতি।
- জাতিজনি পদ্ধতির প্রয়োগ বা ব্যবহারের উপযোগিতা ও গুরুত্বগুলি অনুধাবন করতে পারবেন।
- সর্বোপরি উন্নতমানের বিজ্ঞানসম্মত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি সম্পর্কে অবগত হবেন।

15.1 প্রস্তাবনা

বিন্যাসবিধিতে উদ্ভিদের নানান চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি ব্যবহৃত হচ্ছে। দিনে দিনে তাই শ্রেণীবিন্যাসে চরিত্রগুলির সংখ্যা বাড়ছে। চরিত্রগুলির বিশ্লেষণ ও প্রয়োগের ক্ষেত্রে কমপিউটারের সাহায্যে চরিত্রগুলির সংখ্যাবাচক অবস্থার ব্যবহার চলছে। এখন বিন্যাসবিধির ধারা সংখ্যাবাচক বিন্যাসবিধি বা সংখ্যাবাচক বিন্যাসতত্ত্ব (Numerical taxonomy) হিসাবে স্থান করে নিয়েছে। এই বিদ্যায় চিত্ররূপ পরিবেশন বিন্যাসবিধিতে নূতন মাত্রা দিতে সক্ষম হয়েছে।

চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি, তাদের ধারা পরিবর্তন, বিবর্তন, অভিব্যক্তিসূচক প্রবণতা ইত্যাদি দিনে দিনে বিজ্ঞানীগণ দ্বারা বিশ্লেষণ করা হচ্ছে। চারিত্রিক অবস্থা সম্পর্ক, সহগ ইত্যাদিও বিশ্লেষণের মাধ্যমে উদ্ভিদের পূর্বসূরী এবং উত্তরসূরী নির্ধারণ করা যাচ্ছে। বিবর্তনের ধারা ও অভিব্যক্তিসূচক চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলির চর্চায় জাতিজনি বিশ্লেষণে উদ্ভিদের উদ্ভব, পূর্বসূরী ও উত্তরসূরী ইত্যাদির অবস্থান জানান যাচ্ছে। জাতিজনি পদ্ধতির শ্রেণীবিন্যাসের ক্ষেত্রে এই সংযোজন উন্নতমানের অভিব্যক্তি ধারণা দিতে সক্ষম। এই পদ্ধতির কাজে চিত্ররূপ প্রদর্শন অত্যন্ত উন্নতমানের পরিবেশনা।

উদ্ভিদগোষ্ঠীর উদ্ভব, তাদের পারস্পরিক সম্পর্ক, বিবর্তনের ধারা ইত্যাদি গ্রহণ করে অভিব্যক্তিসূচক বৈশিষ্ট্যগুলিসহ শ্রেণীবিন্যাস প্রবর্তন নিঃসন্দেহে বিজ্ঞানভিত্তিক।

15.2 সংখ্যাবাচক বিন্যাসবিধি বা সংখ্যাবাচক বিন্যাসতত্ত্ব (Numerical Taxonomy)

15.2.1 সংজ্ঞা (Definition)

বিশ্লেষণ, প্রয়োগ ও কম্পিউটারের সাহায্যে শ্রেণীকরণের জন্য গাণিতিক বিশ্লেষণের যথাযথ সূত্র প্রয়োগ করা হলে সেই বিষয়টিকে সংখ্যাবাচক বিন্যাসবিধি (Numerical taxonomy) বলে। সংখ্যাবাচক বিন্যাসবিধিকে অবশ্য বিজ্ঞানীগণ নানান নামে অভিহিত করে থাকেন। যেমন— Rogers (1963)-এর মতে Taximetrics, Mayr (1963)-এর মতে Taxometric, Jardin এবং Sibson (1971)-এর মতে Mathematical Taxonomy, Blackith এবং Reymont (1971)-এর মতে Multivariet morphometric. সংখ্যাবাচক বিন্যাসবিধিকে Phenetics বা Phenetic পদ্ধতির বিন্যাসবিধি হিসাবে মেনে নেন এবং গণ্য করে থাকেন।

15.2.2 বিশিষ্টতা (Characteristics)

এই পদ্ধতি কোন নূতন শ্রেণীবিন্যাস সৃষ্টি করে না ও কোন নূতন শ্রেণীকরণের জন্য নীতি নির্দেশকও নয়। ইহা কেবলমাত্র উপাত্ত উপস্থাপনা (Presentation of data) ও উপাত্ত পরিচালনের (Handling of data) একটি পদ্ধতিমাত্র। সুতরাং সংখ্যাবাচক শ্রেণীকরণ বিদ্যাকে বা বিন্যাসবিধিকে শ্রেণীবিন্যাসের গাণিতিক পদ্ধতি বলে খাড়া করা যেতে পারে (Numerical method of taxonomy)। অবশ্য বিজ্ঞানীদের ইচ্ছানুসারে উপস্থাপিত উপাত্তের ভিত্তিতেও একটি শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি খাড়া করতে পারেন। বিজ্ঞানী Heywood (1976)-এর ভাষায় বলা যায় “This is defined as the numerical evaluation of the similarity between groups of organisms and the ordering of these groups into higher ranking taxa on the basis of these similarities.”

15.2.3 প্রাককথন

ফরাসীঅভিযাত্রী Michel Adanson (1727-1808), তাঁর আফ্রিকার ক্রান্তীয় অঞ্চলে অভিযানের সময় অভিজ্ঞতার ভিত্তিতে Linnaeus প্রসূত কৃত্রিম শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিটিকে মেনে নিতে পারেননি। তিনি উদ্ভিদের কেবলমাত্র কিছু চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য নয়, অনেক বেশী চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি গ্রহণ ও চরিত্রগুলির সাদৃশ্যের ভিত্তিতে শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতির উপর জোর দেন। তার এই প্রস্তাবটিকে (1763) Adansonian Principles বা এডানসনের নীতিমালা নামে অভিহিত করা হয়। তার এই প্রস্তাবটি সংখ্যাবাচক শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতির সূচনাও বলা হয়। পরবর্তীকালে Sneath এবং Sokal (1962, 1973), Sokal এবং Sneath (1963) এই নীতিমালাগুলি দেন। পরবর্তীকালে নীতিমালাগুলিও আলোচনা করেন বিজ্ঞানী Rohlf এবং Sokal (1968) এবং Cole (1969). Sneath এবং Sokal দ্বারা সংখ্যাবাচক বিন্যাসবিধি আধুনিকত্ব লাভ করে। Michel Adansonকে তাই Grandfather of Numerical Taxonomy বলা হয়।

সংখ্যাচাক বিন্যাসবিধির (Numerical Taxonomy) 2টি নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য হলো—

1. বিন্যাসবিধির গোষ্ঠীগঠন (Construction of Taxonomic Group)

এটি একটি সামগ্রিক সাদৃশ্য (Overall similarity) ভিত্তিক পরীক্ষাপ্রসূত প্রয়াস দ্বারা (emperical approach) নথিভুক্ত সমতুল্য বৈশিষ্ট্যের বিবেচনায় সৃষ্ট বিন্যাসবিধির গোষ্ঠী বা দল। এইক্ষেত্রে নিম্নোক্ত বিষয়গুলি বিবেচিত হয়।

a) প্রত্যেকটির একক নির্বাচন (Selection of individual),

b) চরিত্রের বা চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের নির্বাচন (Spotted out of character) [চরিত্রের সংখ্যা কোন সীমা রাখা হয় না, কারণ যত বেশী চরিত্র নেওয়া যায় তত ভালো বক্তব্যের সুযোগ ঘটে], এবং

c) প্রত্যেকটির এককের সম্পর্কের ভিত্তিস্থাপন (Establishment of the relationship of individuals)।

2. বিন্যাসবিধি গোষ্ঠীর বৈশিষ্ট্যের পার্থক্য নির্ণয় (Discrimination of Taxonomic Group)

যখন কোন গোষ্ঠীর বা স্তরের মধ্যে সামঞ্জস্যের কথা বলা হয় তখন কোন চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে সেটি উল্লেখ করার দরকার হয়, যেন অন্যের সাথে যোগাযোগ ও চর্চা করার সময় তাদের উল্লেখ ও প্রয়োগ করা যেতে পারে। বিষয়গুলি বিশদভাবে বলা যায় যে,

a) কাজের বা কাজটির বিন্যাসবিধির গোষ্ঠীর নির্বাচন (Chosen Taxonomic Group for Study)

b) চরিত্রগুলির চাপান অবস্থার পর্যবেক্ষণ (Observation of overlapping charactes) এবং

c) বিভিন্ন পদ্ধতির দ্বারা বিশ্লেষণের মাধ্যমে বিন্যাসবিধির গোষ্ঠীগুলির গ্রহণযোগ্যতা যাচাই (Discrimination should be used to select them though analysis done be various techniques)

15.2.4 সংখ্যাচাক বিন্যাসবিধির নীতিমালা (Principles of Numerical Taxonomy)

সংখ্যাচাক বিন্যাসবিধির নীতিমালা সমূহ মোট 7টি। এই নীতিমালাগুলি Sneath এবং Sokal-এর কাজের পর অনেক উন্নত মানের হয়েছে। Sneath ও Sokal (1973)-এর নীতিমালাগুলি হলো—

1. শ্রেণীবিন্যাসে যত বেশী সংখ্যক চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য ব্যবহার করা হবে, শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি ততো ভালো হবে। অর্থাৎ সান্তব্য ফলাফল (predictive value) আরো ভালো হবে। (অন্তত পক্ষে ৫০টির বেশী চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি গ্রহণ করা প্রয়োজন)। [The greater the content of information in the taxa, and more the characterers taken into consideration, the better classification system will be provided (at least 50 characters)]

2. প্রত্যেকটি চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের সমান ওজন বা গুরুত্ব প্রদান। (Every character should be given equal weightage).
3. দুটি সত্তার সর্বোচ্চ চারিত্রিক মিল তাদের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের কার্যাবলীর তুলনামূলক মিলিত বৈশিষ্ট্যের ফলশ্রুতি। (The overall similarities between any two entities is a function of the individual similarities in each of the many characters, which are considered for comparison).
4. চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের সহ-সংযোগ (Characters correlation) যেহেতু বিভিন্ন গোষ্ঠীর বা দলের জন্য বিভিন্ন, সেহেতু স্পষ্ট শ্রেণী নির্দেশন সম্ভব। (Correlation of characters differs in the group of organisms under study, thus distinct taxa can be recognised).
5. শ্রেণীকরণ একটি গবেষণা প্রসূত (empirical) বিজ্ঞান হিসেবে চর্চা করা যেতে পারে। (The science of taxonomy is viewed and practiced as an empirical science)
6. অধিক সংখ্যক চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে প্রতিষ্ঠিত শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি থেকে একটি সম্পর্কমূলক (Phylogenetic) ধারণা পাওয়া যেতে পারে। (Phylogenetic conclusion cannot be drawn from the taxonomic structures of a group and from character correlations, assuming some evolutionary mechanisms and pathways).
7. শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি সাদৃশ্যমূলক বৈশিষ্ট্যভিত্তিক। (Phenetic similarity as the base of classification).

এই সবকটি নীতিই হলো Adansonian নীতির নবসংস্করণ। এগুলিকে তাই Neo-Adansonian Principle বলা হয়।

সংখ্যাচাক বিন্যাসবিধির জন্য বিন্যাসবিধির গোষ্ঠী বা দল (Taxonomic group) তৈরীর বা গঠনের পর্যায় ও পদ্ধতিগুলি সুনির্দিষ্ট। সর্বশেষে ফলাফল একটি বৃক্ষ সাদৃশ্য (tree like) চিত্র দ্বারা প্রদর্শিত হয়। এই চিত্রটিকে ডেনড্রোগ্রাম (Dendrogram) বলে।

15.2.5 সংখ্যাচাক বিন্যাসবিধির পদ্ধতি (Methods of Numerical Taxonomy) :

সংখ্যাচাক বিন্যাসবিধির পদ্ধতি নিম্নরূপ :

1. পরীক্ষার কাজে পর্যবেক্ষনের একক বিবেচনা বা নির্বাচন (Choice of Units to be studied)
2. চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য নির্বাচন (Character selection)
3. সমতার পরিমাণ নির্ণয় (Measurement of resemblances)
4. বিশ্লেষণিক সংস্থাপন, ফেনন এবং মৌলিকস্তর (Cluster analysis, Phenon and Rank)
5. বৈশিষ্ট্যের পার্থক্য নির্ণয় (Discrimination).

15.2.6 Operational Taxonomic Units (OTUs) :

সংখ্যাবাচক শ্রেণীবিন্যাসতত্ত্বের (Numerical Taxonomy) কাজে প্রতিনিধিমূলক (representative) একক (unit) পরীক্ষা বা পর্যবেক্ষনের একক হিসাবে বিবেচনা করে ঠিক করা হয়। এইগুলিকে কার্যকরী শ্রেণীকরণ মূলক একক (Operational Taxonomic Units সংক্ষেপে OTUs) বলা হয়।

পর্যবেক্ষণের কাজে এই এককগুলির মধ্যে চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের তুলনা করা হয় এবং সার্বিক সমতার পরিমাণ নির্ধারণ করা হয়। তাই এইগুলির কোনরূপ ধরাবাঁধা নিয়ম প্রয়োগ হয় না। এই একক সবসময়ই প্রতিনিধি মূলক (representative) হয়। সেইজন্য একক (Unit) হতে পারে কোন একটি বর্গের অন্তর্ভুক্ত জাতি বা গণ, কোন একটি জাতি বা গণের অন্তর্ভুক্ত জাতি বা গণ, কোন একটি জাতি বা গণের অন্তর্ভুক্ত প্রজাতি, কোন একটি প্রজাতি, কোন একটি প্রজাতির অন্তর্ভুক্ত প্রকার (variety), এমনকি একটি প্রজাতির ভিন্ন ভিন্ন জীবসামগ্রী (population) ইত্যাদি।

তবে মনে রাখা দরকার যে OTUs কখনই সাধারণ বিন্যাসবিধির স্তরের (taxonomic rank) এককের তুল্য নয়। তবে এটি জানা দরকার যে এই পর্যবেক্ষনের জন্য প্রজাতির, জাতির অথবা পরিবারের ক্ষেত্রে এগুলিকে তুলনা করা যেতে পারে।

15.2.7 Dendrogram (ডেনড্রোগ্রাম) :

শ্রেণীকরণের উপাও পরিচালনার (handling of data) ক্ষেত্রে উপাও উপস্থাপন (presentation of data) হল একটি পদ্ধতি। সাধারণভাবে এই পদ্ধতি দুই প্রকার একটি phenetic পদ্ধতি ও অপরটি phylogenetic পদ্ধতি।

Phenetic পদ্ধতিতে বিশেষভাবে উদ্ভিদের বহিঃস্থের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি গৃহীত হয় এবং সমতার মান জানা যায়। এই পদ্ধতিতে সর্বশেষে একটি রেখচিত্র (graphic diagram) দ্বারা কার্যকরী শ্রেণীকরণমূলক এককগুলির (OTUs) সার্বিক চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলির সমতার পরিমাণ উপস্থাপন করা হয়। এই রেখচিত্রটি হল dendrogram. অর্থাৎ dendrogram হল প্রতিনিধিমূলক এককগুলির বা এককের গোষ্ঠী অথবা এককের দলগুলির (Taxonomic group) সার্বিক সমতার সম্পর্কের প্রদর্শিত একটি চিত্র। এটি কেবলমাত্র এককগুলির বা একক গোষ্ঠী অথবা একক দলগুলির বিভিন্নস্তরে (Level) তাদের পরস্পরের চারিত্রিক সাদৃশ্যের সংযুক্তির সর্বোচ্চমাণ নির্দেশ করে। এই চিত্রটি কোনও ভাবে জাতিজনিগত (phylogenetic) সম্পর্কের অভিব্যক্তির ধারা নির্দেশ করেন।

এই চিত্র উপস্থাপনায় আনুভূমিক রেখা (abscissa) বরাবর এককগুলি স্থাপন করা হয় আর উল্লম্ব (ordinate) রেখা সমতার মান নির্দেশক। সমতার শতকরা মানের ভিত্তিতে একটি নির্দিষ্ট দল (group) সৃষ্টি করা সম্ভব হয় এবং একেই phenon বলা হয়। আনুভূমিক রেখার সমান্তরালে বিভিন্ন স্তরে (label) সরলরেখা টেনে বিভাগ বা দল (group) সৃষ্টি করা যেতে পারে। Phenon রেখাকে (line) সমতার শতকরা হিসাবে প্রকাশ করা হয়। যেমন ৮০% phenon line, ৬০% phenon line ইত্যাদি (চিত্র নং)।

এইভাবে সমতার সহগকে একটি নির্দিষ্ট স্তর বা পদ (rank) সৃষ্টির জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে। phenon-এর মাণ compuler-এর বিশ্লেষণ পদ্ধতির উপর নির্ভরশীল। Phenon শ্রেণী করণের কোন স্তরের (taxononi rank) সাথে তুল্য নয়।

15.3 জাতিজনি পদ্ধতি : ক্ল্যাডিস্টিক্স (Phylogenetic Method : Cladistics)

15.3.1 জাতিজনি পদ্ধতি : ক্ল্যাডিস্টিক্স (Phylogenetic Method : Cladistics)

জাতিজনি পদ্ধতির উদ্দেশ্য একটি শ্রেণীবিন্যাস প্রবর্তন যেটি জাতিজনি চরিত্রের বৈশিষ্ট্য (Phylogenetic data)-এর ভিত্তিতে তৈরী এবং এটি একটি চিত্র গঠনের মাধ্যমে উপস্থাপন করা। এই চিত্রটি হলো ক্ল্যাডোগ্রাম (cladogram)। এই ক্ল্যাডোগ্রামটির দ্বারা জাতিজনি সম্পর্কিত বৈশিষ্ট্যের মাধ্যমে পূর্বসূরী (ancastor) হতে উদ্ভূত একটি বংশধারার উত্তরসূরীগুলি (descendents) চিহ্নিত করা যায়।

জীববিজ্ঞানীগণ যারা এই পদ্ধতির কাজ করেন তাদেরকে ক্ল্যাডিস্টস (cladists) বলা হয়। যদিও জাতিজনি সম্পর্কিত শ্রেণীবিন্যাসের চিত্র প্রথমে বেশি (Bessey) 1915 খৃষ্টাব্দে প্রকাশ করেন এবং পরবর্তীকালে হাচিনসন (Hutchinson) 1959 এবং 1973 খৃষ্টাব্দে প্রকাশ করেন। এই শ্রেণীবিন্যাস চিত্র হলো ক্ল্যাডোগ্রাম (cladogram)। পরবর্তী সময়ে অনেক উদ্ভিদবিজ্ঞানীগণ এই জাতীয় চিত্রের মাধ্যমে তাদের শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতিগুলিও প্রকাশ করেন। ক্ল্যাডিস্টিক্স অবশ্য একটি পৃথক পদ্ধতি এবং এই পদ্ধতি প্রথম জার্মান প্রাণীবিজ্ঞানী W. Henning (1950,1957) প্রস্তাব করেন। সেই অর্থে Henning-ই প্রথম জাতিজনিমূলক বিন্যাসবিধি (Phylogenetic Systematics) বিষয়ের প্রতিষ্ঠাতা। অবশ্য জাতিজনিমূলক বিন্যাসবিধি (Genetic systematics) কথাটি বিজ্ঞানী Mayr (1969) প্রথম দেন।

একজন আমেরিকান উদ্ভিদবিদ W.H.Wagner (1948) নিজস্ব কাজের মাধ্যমে একটি জাতিজনিমূলক বৃক্ষ (Phylogenetic tree) গঠনের পদ্ধতি তৈরী করেন যেটিকে Groundplan-Divergence Method বলে। বর্তমানে জাতিজনি শ্রেণীবিন্যাসের ক্ষেত্রে ক্ল্যাডিস্টিক্স হলো একটি অন্যতম বিষয়।

ক্ল্যাডিস্টিক্স হলো একটি পদ্ধতি যা বিষয়গতভাবে জাতিজনির বৈশিষ্ট্যগুলি (Phylogenetic data) বিশ্লেষণের চেষ্টার কাজ করে। এটির পদ্ধতি কিছুটা সংখ্যাচক্র বিন্যাসবিধির (Numerical taxonomy) মত। কারণ এটির ক্ষেত্রে অঙ্গজ চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের ফলগুলি (Phyletic data) কাজে লাগানো হয়।

15.3.2 ক্ল্যাডিস্টিক্স চর্চা বা পাঠ (Cladistic Study)

ক্ল্যাডিস্টিক্স-এর পদ্ধতিগুলি বৃহৎ অংশে পার্সিমনি (Parsimony) নীতির ভিত্তিতে তৈরী। পার্সিমনি হলো একটি ধারণার ন্যূনতম পথনির্দেশ যেটি সম্ভাব্য অভিব্যক্তির পথ হিসাবে গণ্য করা যায়। কারণ এটির পথে চরিত্রের বা বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তনের অবস্থা দেখা যায়। Taxa (উদ্ভিদগোষ্ঠী) একটি সত্যিকারের জাতিজনিজনিত অবস্থা, যেগুলি সাধারণত একটি একই পূর্বসূরী (Common ancestor) থেকে উদ্ভূত (Monophyletic origin)।

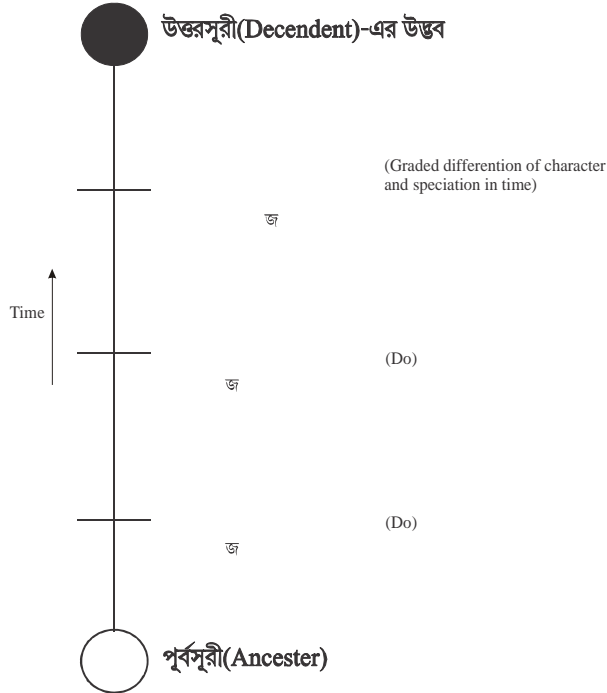
এরপর উদ্ভূত উদ্ভিদগুলিকে অভিব্যক্তির ফলে চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের ক্রমপরিবর্তনের নিরিখে নূতন নূতন প্রজাতির জন্ম হয় এবং এক বা একাধিক পথে (branches) বহু প্রজাতির বংশধারা তৈরী ও বর্তমানের উত্তরসূরীগুলির (descendents) সৃষ্টি। চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের ক্রমপরিবর্তনের অভিব্যক্তির পথনির্দেশ (direction of evolution) হলো গতিধারা বা পোলারিটি (polarity), পোলারিটি একমুখী, শাখাবিহীন হলে বলা হয় এ্যানাজেনেসিস (Anagenesis) আর পোলারিটি বহুমুখী শাখাযুক্ত হলে বলা হয় ক্ল্যাডোজেনেসিস (Cladogenesis)।

ক্লাইন (cline) হলো দীর্ঘ সময়ব্যাপী চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের ক্রম বিবর্তনের ফলে উদ্ভূত ভিন্ন ভিন্ন প্রজাতির উদ্ভবের বা সৃষ্টির ধারা। (Graded differentiation of characters through speciation in time)।

এই অভিব্যক্তির প্রকাশ পথ বা ধারা দুই রকম পথে চলতে পারে, যথা 1) এ্যানাজেনেসিস (Anagenesis) ও 2) ক্ল্যাডোজেনেসিস (Cladogenesis)

1) এ্যানাজেনেসিস (Anagenesis):

বিবর্তনের ধারা একটি একই পূর্বসূরী (ancestor) থেকে উদ্ভূত হয়ে যখন একই পথে কোনরূপ শাখা সৃষ্টি না করে (unbranched) চলতে থাকে এবং বিবর্তনের নিরিখে চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে নূতন নূতন প্রজাতি ভিন্ন ভিন্ন সময়ে তৈরী ও বর্তমান উত্তরসূরী (descendent) সৃষ্টি করে তখন তাকে এ্যানাজেনেসিস বলে। (চিত্র নং : 1)

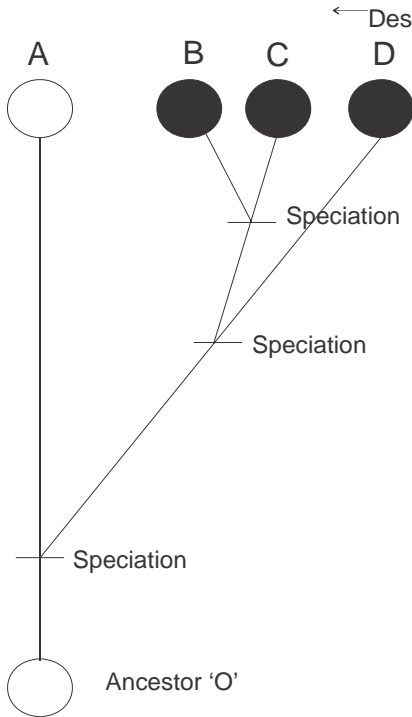


চিত্র নং 1 : এ্যানাজেনেসিস (Anagenesis)

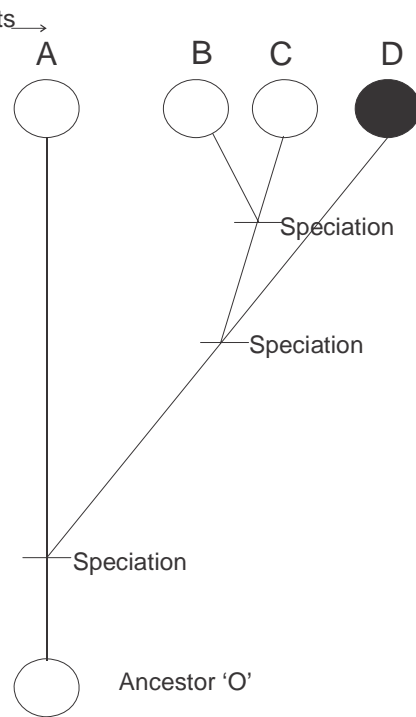
এ্যানাজেনেসিস (anagenesis) হলো তাহলে নূতন ধরনের প্রজাতির সৃষ্টির পথ বা ধারা। এটি একটি পথে চলতে থাকে। পূর্বসূরীতে অনুন্নত বা আদিম চরিত্র অথবা চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি আদিম (Primitive characters) থাকে যেগুলিকে প্ল্যাজিওমরফিক চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য (Plesiomorphic characters) বলা হয়। ক্রম বিবর্তনের ফলে অভিব্যক্তির নিরিখে সময়ে সময়ে বিভিন্ন প্রজাতির সৃষ্টি হয় এবং বর্তমানে উত্তরসূরীগুলি (Descendants) উন্নত বা পরিবর্তিত চরিত্রের অধিকারী হয়। এই চরিত্র বা চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি হলো এ্যাপোমর্ফিক (Apomorphic) বা Advanced চরিত্র বা চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য

2) ক্ল্যাডোজেনেসিস (Cladogenesis) :

বিবর্তনের ধারা একটি একই পূর্বসূরী থেকে উদ্ভূত হয়ে যখন একাধিক পথে (more branched) পথে চলতে থাকে এবং বিবর্তনের নিরিখে ও চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে নূতন নূতন প্রজাতি ভিন্ন ভিন্ন সময়ে তৈরী ও বর্তমানে বিভিন্ন বংশধারার নানান উত্তরসূরী (Descendants) সৃষ্টি করে তখন তাকে ক্ল্যাডোজেনেসিস বলে। (চিত্র নং 2 ও 3)



চিত্র নং 2



চিত্র নং 3

ক্ল্যাডোজেনেসিস আবার দুই প্রকারের হয়--- i) সাইনাপোমর্ফি (Synapomorphy) ও ii) সিমপ্লিসিওমর্ফি (Symplesiomorphy)।

i) যে ক্ল্যাডোজেনেসিসের ক্ষেত্রে মোট উত্তরসূরীগুলির মধ্যে বেশীরভাগ উত্তরসূরীগুলি যখন এ্যাপোমর্ফিক চরিত্র (apomorphic characters) বা উন্নত চরিত্র লাভ করে তখন তাকে সাইনাপোমর্ফি বা সাইনাপোমর্ফিক অভিব্যক্তি (synapomorphy or synapomorphic evolution) বলে (চিত্র নং 2)। এখানে মোট উত্তরসূরী ABCD-এর মধ্যে BCD উন্নত চরিত্রের অধিকারী।

ii) যে ক্ল্যাডোজেনেসিসের ক্ষেত্রে মোট উত্তরসূরীগুলির মধ্যে বেশীরভাগ উত্তরসূরীগুলি যখন এ্যাপোমর্ফিক চরিত্র বা উন্নত চরিত্র গ্রহণ করে না, পরিবর্তে প্ল্যাজিওমর্ফিক বা আদিম চরিত্রগুলির অধিকারী হয় তখন তাকে সিমপ্লিসিওমর্ফি বা সিমপ্লিসিওমর্ফিক অভিব্যক্তি (Symplesiomorphic evolution) বলে (চিত্র নং 3)। এখানে মোট চারটি ABCD উত্তরসূরীর মধ্যে ABC এখনও আদিম চরিত্রের গ্রাহক বা অধিকারী।

অটোপোমর্ফি (Autopomorphy) : যে কোন ক্ল্যাডোজেনেসিসের ক্ষেত্রে যেসব উত্তরসূরীগুলি সম চরিত্রের বা সমচারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের অধিকারী হয় তাদেরকে অটোপোমর্ফিক দল / গোষ্ঠী বলে এবং এই অভিব্যক্তির ধারা হলো অটোপোমর্ফি। চিত্র নং 2-এ BCD এবং চিত্র নং 3-এ ABC উত্তরসূরীগুলি হলো অটোপোমর্ফিক দল বা গোষ্ঠী।

15.3.3 ক্ল্যাডিস্টিক চর্চার পদ্ধতি (Method of Cladistic Study)

ক্ল্যাডিস্টিক চর্চার বিশ্লেষণ ও শ্রেণীবিন্যাস প্রকাশের ক্ষেত্রে পরীক্ষালব্ধ ফলাফল (data) ও পদ্ধতি নির্ভর (Algorithms or Procedures) একটি বৃক্ষ বা ক্ল্যাডোগ্রাম (cladogram) তৈরি করা হয়। এই চর্চার গুরুত্বপূর্ণ বিষয়গুলি--

- i) অভিব্যক্তি ধারণা তৈরী (Make evolutionary assumption); OEU (Operational Evolutionary Units) বা EU (Evolutionary Units) নির্ণয় করা; একটি একই পূর্বসূরী উদ্ভূত উদ্ভিদগোষ্ঠীর বা দলের সৃষ্টি বা গঠন করা (Monophyletic grouping)
- ii) অভিব্যক্তির ধারা সমৃদ্ধ চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি নির্ণয় (Selection of characters of evolutionary interest)
- iii) চরিত্রের বা বৈশিষ্ট্যের অবস্থা বা মান নির্ণয় (Determine / Describe or Measure the character state)
- iv) চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের সমসাদৃশ্য এবং চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের অবস্থা চিহ্নিত করা (Ascertain homologies of character and character states.)

- v) চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের বন্ধন সম্পর্কের গঠন নির্ধারণ (Construct character state networks)
- vi) চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের বন্ধন সম্পর্কের গতিধারা (polarity) নির্ধারণ, যেমন আদিম ও বিবর্তিত বা উন্নত চরিত্র বা চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য-এর অবস্থান নিরিখে বৃক্ষগঠন [Determine polarity of the character state network (as Primitive vs. Derived, Advanced condition) i.e. Character state network to form the characters state tree.]
- vii) মূল উপাস্তের ছক বা ডাটা ম্যাট্রিক্স Data Matrix গঠন (Construct Basic Data Matrix)
- viii) পদ্ধতি ঠিক করা এবং বৃক্ষ গঠন করা (Select Algorithm and Generate Tree Construction)
- ix) ক্ল্যাডোগ্রামের ভিত্তিতে শ্রেণীবিন্যাস প্রবর্তন (Construct classification based on cladogram)

15.3.4 ক্ল্যাডোগ্রাম (Cladogram)

এটি হল ক্লাডিস্টিক চর্চার ফলাফল, যেটি একটি রেখাচিত্রের (graphic diagram) সাহায্যে উপস্থাপন করা হয়, এই রেখাচিত্রটি এক অথবা একাধিক পথে জীবসমূহের বা উদ্ভিদের অভিব্যক্তির ধারা দেখাতে সক্ষম হয়, জীবসমূহের বা উদ্ভিদের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের সার্বিক সমতার পরিমাণ দর্শায় জীবসমূহ বা উদ্ভিদের বিবর্তনের পথ সূচিত করে সর্বশেষে নির্দিষ্ট দল বা clade দেখাতে সক্ষম হয়। এই রেখাচিত্রে পূর্বসূরী থেকে উত্তরসূরীর উদ্ভবের পথ সময়ের নিরিখে বোঝাতে সক্ষম হয়।

সাধারণভাবে বলা যায় যে এটি হল একটি জাতিজনিত সম্পর্কের নিদর্শনমূলক বৃক্ষসম একটি রেখাচিত্র (Phylogenetic tree)। তাই এটি একটি শাখা বিশিষ্ট চিত্র যার দ্বারা জীবসমূহ বা উদ্ভিদের বিবর্তনের পথে অভিব্যক্তির ধারা বোঝানো যায় ও চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের সম্পর্কের পরিমাণও দেখান যায় এবং সর্বশেষে নির্দিষ্ট দল (clade) বোঝাতে সক্ষম হয়।

এটি হল উপাও পরিচালনের (date handling) একটি পদ্ধতি যেটি phylogenetic method বা জাতিজনিত পদ্ধতির ফলাফল বিশিষ্ট phylogenetic tree গঠন বা উপস্থাপন করা।

15.4 সারাংশ

সংখ্যাচাক বিন্যাসবিধি বা সংখ্যাচাক বিন্যাসতত্ত্ব (Numerical Taxonomy)-এর সংজ্ঞা, বৈশিষ্ট্য, কিছু ইতিহাস, নীতিমালা এবং পদ্ধতির বিষয় জানা গেল।

সংখ্যাচাক বিন্যাসবিধির নীতিমালাগুলির গুরুত্বগুলি জানা গেল এবং উদ্দেশ্যগুলি সম্বন্ধে অবহিত হওয়া গেল। OTUs এবং dendrogram কাকে বলে জানা গেল।

ক্লাডিস্টিক বিশ্লেষণ প্রাথমিকভাবে একটি ধারণার ভিত্তিতেই তৈরী ধারণাগুলি এই যে উদ্ভিদের মধ্যে অভিব্যক্তি (evolution) হয়েছে, অভিব্যক্তি ধাপে ধাপে সময়ের নিরিখে নিয়মানুসারে হয়ে চলেছে এবং এটি

চারিত্রিক অবস্থার পরিবর্তন ও বিবর্তনের মাধ্যমে হচ্ছে, আর তাই উদ্ভিদ ভিন্ন ভিন্ন ভাবে পরিচিত ও চিহ্নিত হচ্ছে। এই অভিব্যক্তির ধারা এক বা একাধিক পথে ক্রমাগত চলছে। তবে চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের বা চরিত্রের ধারা পূর্বসূরী (ancestor) থেকে উত্তরসূরীতে (descendants) কম বা বেশী বিবর্তিত হচ্ছে। এই বিবর্তনের ফলে হ'ল নূতন উদ্ভূত উদ্ভিদের প্রকাশ।

ক্ল্যাডিস্টিক্স অভিব্যক্তির ধারা বোঝাতেও উদ্ভিদগোষ্ঠীর সম্পর্কের ধারণা দিতে সক্ষম। সর্বোপরি ক্ল্যাডিস্টিক্স উন্নত মানের জাতিজনি শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি উপস্থাপনে সক্ষম। যেহেতু বিন্যাসবিধিতে (taxonomy) মুখ্য উদ্দেশ্য শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি প্রণয়ণ তাই ক্ল্যাডিস্টিক্স পদ্ধতি এই উদ্দেশ্যপূরণে কৃতকার্য। Cladogram কাকে বলে জানা গেল।

অনুশীলনী

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- Michel Adansonকে _____ বলা হয়।
- সংখ্যাবাচক বিন্যাসবিধি (Numerical Taxonomy)-এর নীতিমালার সংখ্যা _____টি।
- অভিব্যক্তির ধারা কেবলমাত্র একটি পথে চালিত হলে তাকে _____ বলে।
- অভিব্যক্তির ধারা একাধিক শাখায় চালিত হলে তাকে _____ বলে।
- ক্ল্যাডোজেনেসিস _____ প্রকার।
- আদিম চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের ধারক উদ্ভিদ হলো _____।
- OTUs শব্দবন্ধটি _____ _____ তে ব্যবহৃত হয়।
- সংখ্যাবাচক বিন্যাসবিধি (Numerical taxonomy) তে _____ দ্বারা ফলাফল দেখানো হয়।
- Cladistic চর্চার ফলাফলের একটি চিত্রের উপস্থাপন হল _____।

2. সঠিক উত্তরের নীচে (____) দাগ দিন :

- সংখ্যাবাচক বিন্যাসবিধির ফলাফল যে চিত্র দ্বারা প্রদর্শিত হয় তাহার নাম (dendrogram/ cladogram)।
- Numerical Taxonomy-এর নীতিমালাগুলির সংখ্যা 6/7/8টি।
- OTUs ক্ল্যাডিস্টিক্স-এর (একক / একক নয়)।
- ক্ল্যাডোগ্রাম Wagner Groundplan Divergence চিত্র দ্বারা দেখানো (যায় / যায় না)।

- e) Nemerical Taxonomy-এর ফলাফলের চিত্রটি হলো deudrogram / cladogram.
 f) OEUs / OTUs শব্দবন্ধটি cladiatic চর্চায় ব্যবহার করা হয়।

15.5 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

1. সংখ্যাবাচক বিন্যাসবিধি (Numerical Taxonomy)-এর নীতিমালাগুলি লিখুন।
2. সংখ্যাবাচক বিন্যাসবিধির সংজ্ঞা লিখুন এবং বিশিষ্টতা সম্বন্ধে আলোচনা করুন।
3. Anagenesis এবং cladogenesis সম্বন্ধে আলোচনা করুন।
4. Cladistic চর্চার পদ্ধতি সম্বন্ধে আলোচনা করুন।
5. সংজ্ঞা লিখুন— a) cline, Polarity, Plesiomorphy, Apomorphy and Synapomorphy.
6. OTUs এবং OEUs সম্বন্ধে সংক্ষিপ্ত আলোচনা করুন।
7. Cladogram, Deudrogram কথা দুইটির সংজ্ঞা লিখুন ও মুখ্য পার্থক্য নির্দেশ করুন।

15.6 উত্তরমালা

অনুশীলনী

1. শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- a) Grandfather of Numerical Taxonomy
- b) 7টি
- c) এ্যানাজেনেসিস (anagenesis)
- d) ক্ল্যাডোজেনেসিস (Cladogenesis)
- e) দুই
- f) এ্যানসেস্টার (ancestor) বা পূর্বসূরী।
- g) Numerical Taxonomy
- h) Dendrogram
- i) Cladogram

2. সঠিক উত্তরের নীচে (____) দাগ দিন :

- a) Dendrogram
- b) 7টি
- c) একক নয়।
- d) যায়
- e) Deudrogram
- f) OEUs

সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

- 3. বিষয়টি 15.2.4 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
- 4. বিষয়টি 15.2.1 এবং 15.2.2 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
- 5. বিষয়টি 15.3.2 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
- 6. বিষয়টি 15.3.3 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
- 7. বিষয়টির জন্য 15.3.2 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
- 8. বিষয়গুলি 15.2.6 অংশে এবং 15.3.3 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।
- 9. বিষয়গুলি 15.2.7 অংশে ও 15.3.4 অংশে আলোচনা করা হয়েছে।

গ্রন্থপঞ্জি

- ❁ Bhattacharya. B Systematic Botany, 2006, Narosa Publishing House.
- ❁ Dutta, S.C systematic Botany, Latest Ed, Wiley Eastern.
- ❁ Jeffrey, C. An Introduction to Plant Systematics. Latest Ed , Alfied Publishers Pvt. Ltd.
- ❁ Judd, W.S., Campbell, C.S., Kellogg, EA, Stevens, P.F. and Donoghue, M.J. Plant Systematics. A Phylogenetic Approach (4th ed.), 2016, Associates, Inc.
- ❁ Lawrence, G H M Taxonomy of Vascular Plants Ed, Oxford & IBH.
- ❁ Mitra J N An Introduction to Systematic Botany & Ecology. Latest Ed., World Press
- ❁ Naik, V. N. Taxonomy of Angiosperms, Latest Ed , Tata McGraw Hill.
- ❁ Paria, N D. and Chattopadhyay, S.P. Flora of Hazaribagh District, Bihar, 2000 & 2001, Vol. I & II, BSI, Kolkata
- ❁ Paria. D Bengal Plants (Vol. I & II), Bishen Singh Mahendra Pal Singh.
- ❁ Radford. A.B. Fundamentals of Plant Systematics. Latest Ed., Harper & Row.
- ❁ Sambamurty. A.V.S.S. Taxonomy of Angiosperms, 2005, I.K. International Pvt. Ltd.
- ❁ Simpson, G. Plant Systematic, 2006, Springer.
- ❁ Singh, G. (2012k. Plant Systematic : Theory and Practice. Oxford & IBH Pvt. Ltd., New Detuned.
- ❁ Singh, G. Plant Systgrngty; An Integrated Approach (3rd ed.), 2016, CRC Press.
- ❁ Sivaranjan, V.V. Principles of Plant Taxonomy (2nd ed.), 1991, Oxford & IBH 6.
- ❁ Stace, C. A Plant Taxonomy & Biosystematics, Latest Ed., Arnold Publishers.
- ❁ Subrahmanyam. N.S. Modem Plant Taxonomy, Latest Ed.,Vikas Publishing House.

