

MEGHALI MALLICK (Guest Teacher)

Department of Botany

Sem-2nd semester (generic)

Paper- GE2T

Unit-8

বিন্যাস বিধি তে পরাগরেণু গঠন সংক্রান্ত প্রমাণ (Evidence from palynology in taxonomy):

বিন্যাস বিধিতে taxon গুলির মধ্যে জাতিজনিগত সম্পর্ক নির্ধারণের ক্ষেত্রে পরাগরেণু র প্রাচীরের গঠনগত বিবর্তনের ইতিহাস গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। গুপ্তবীজী উদ্ভিদের কিছু পত্র আছে যাদের ক্ষেত্রে একই গোত্রের অন্তর্গত বিভিন্ন সদস্যের মধ্যে বিভিন্ন ধরনের পরাগরেণুর গঠন লক্ষ্য করা যায় এই ধরনের উদ্ভিদ eurypalynous আবার কোন কোন উদ্ভিদ গোত্র আছে যাদের সদস্যের পরাগরেণু এর গঠন একই প্রকার তাদের stenopalynous গোত্র বলে।

পরাগরেণু প্রাচীরে উপস্থিত প্রকোষ্ঠের বিবর্তন ধারা লক্ষ্য করলে দেখা যায় সপুষ্পক উদ্ভিদ গুপ্তবীজী উদ্ভিদের ও গুপ্তবিজী উদ্ভিদের প্রকোষ্ঠ বিহীন পরাগরেণু সবচেয়ে আদিম প্রকৃতির। এই প্রকোষ্ঠ বিহীন পরাগরেণু থেকে মনোসালকেট বা মনোকলেট প্রভৃতি পরাগরেণু আবির্ভূত হয়েছে।

পরাগরেণুর যে সকল গঠন বৈশিষ্ট্য বিন্যাস বিধি প্রয়োগ করা হয় সেগুলির কয়েকটি উদাহরণ নিম্নে দেওয়া হলঃ-

- বিন্যাস বিধিতে পরাগরেণু প্রাচীরের গঠন এর একটি গুরুত্বপূর্ণ প্রভাব হলো *Nelumbo* sp. নামের গনটি কে **Nymphaeaceae** গোত্র থেকে পৃথকীকরণ করা হয়েছে, দেখা যায় এই গোত্রের সমস্ত গণে মনকলপেট প্রকৃতির পরাগরেণু দেখা যায় কিন্তু *Neulmbo* গানটিতে পরাগরেণুর প্রাচীরের প্রকোষ্ঠ প্রকল্পের প্রকৃতির, এই বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে এই গানটিকে তাই **Nymphaeaceae** থেকে পৃথক করে **Nelumbonaceae** তে অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।
- পরাগরেণুর আকারের ভিত্তিতে *Malva* গণের অন্তর্গত দুটি প্রজাতি কে আলাদা করা হয়েছে এর দুটি প্রজাতি হলো যথাক্রমে *Malva rotundifolia* এবং *Malva sylvestris*.

বিন্যাসবিধিতে কোষতাত্ত্বিক প্রমাণের ভূমিকা (role of cytological evidence in taxonomy):

বিন্যাস বিধি সিস্টেমেটিক্স সকল বিষয় থেকে তথ্য সংগৃহীত হয় তার মধ্যে কোষ তাত্ত্বিক তথ্য ও তার প্রয়োগ অনবদ্য। এই বিষয়ক তথ্য একদিকে যেমন ট্যাক্সন গুলির জাতিগত সম্পর্ক নির্ধারণে সহায়তা করে তেমনি প্রজাতির উৎপত্তি ও বিবর্তন ইতিহাস জানতে ও সহায়তা করে। কোষ তাত্ত্বিক প্রমাণ হিসেবে তিনটি ক্ষেত্র থেকে তথ্য সংগৃহীত হয়-

- ক্রোমোজোম সংখ্যা
- ক্রোমোজোমের অঙ্গসংস্থানিক বৈশিষ্ট্য
- ক্রোমোজোমের আচরণ

ক্রোমোজোম সংখ্যা: কোন প্রজাতির কোষে ক্রোমোজোম সংখ্যা নির্দিষ্ট। এই সংখ্যার প্রজাতি বিশেষে বৈচিত্র লক্ষ্য করা যায় এমনকি খুব ঘনিষ্ঠ সম্পর্কিত প্রজাতিগুলোর মধ্যেও ক্রোমোজোমের সংখ্যা তারতম্য ঘটে।

গুপ্তবীজী উদ্ভিদের মধ্যে সবচেয়ে নিম্ন সংখ্যক ক্রোমোজোম পাওয়া যায় *Haplopappus gracilis* (n=2) ।

গণ *Paeonia* কে বৃহদাকার ক্রোমোজোম এবং বেসিক ক্রোমোজোম সংখ্যা $x=5$ এর ভিত্তিতে একটি পৃথক গোত্র *Paeoniaceae* এর অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে। এই অন্তর্ভুক্তি অঙ্গসংস্থানিক শারিরস্থানিক এবং ভ্রূণ তাত্ত্বিক তত্ত্বের

ভিত্তিতেও সমর্থনযোগ্য।

ক্রোমোজোমের অঙ্গসংস্থানিক বৈশিষ্ট্য: কোন প্রজাতিতে বৈশিষ্ট্যপূর্ণ যে ক্রোমোজোম সেট পাওয়া যায় তাকে তার ক্যারিওটাইপ বলে। ক্যারিওটাইপ কে যে চিত্রের সাহায্যে উপস্থাপন করা হয় তাকে কার্ডিওগ্রাম বা ইডিওগ্রাম বলে। একটি জিনোম এর অন্তর্গত ক্রোমোজোম গুলির অঙ্গসংস্থানিক বৈশিষ্ট্য বিভিন্ন প্রকৃতির হলে সেই ক্যারিওটাইপ কে আসিম্মেট্রাইক্যাল ক্যারিওটাইপ বলে। বিবর্তন গত দিক থেকে সিম্মেট্রাইক্যাল ক্যারিওটাইপ বহনকারী প্রজাতি গুলি আদিম প্রকৃতির এবং আসিম্মেট্রাইক্যাল ক্যারিওটাইপ বহনকারী প্রজাতি গুলি উন্নত মানের তথ্য সরবরাহ করে। উদ্ভিদের ক্রোমোজোমের গঠন সংক্রান্ত তত্ত্বের বিন্যাস বিধিতে প্রয়োগের গুরুত্বপূর্ণ উদাহরণ নিম্নে দেওয়া হল-

- **Agave** নামক গণ্ডিকে তার **inferior** প্রকৃতির গর্ভাশয় এর ভিত্তিতে **Amaryllidiaceae** গোত্রের অন্তর্ভুক্ত করা হয় ঠিক একইভাবে **Yucca** এবং আরো কয়েকটি গনকে তাদের অধিগর্ভ গর্ভাশয় বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে **Liliaceae** গোত্রে স্থান দেওয়া হয়েছে। গঙ্গুলি ক্যারিওটাইপ গত বিশ্লেষণের মাধ্যমে বোঝা যায় যে কোষগুলোতে পাঁচটি বৃহদাকার ক্রোমোজোম এবং ২৫ টি উপস্থিত ক্ষুদ্রাকার

ক্রোমোজোম উপস্থিত এই বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে গণ দুটিকে একত্রে **Agavaceae** নামক একটি পৃথক গোত্রে স্থান দেওয়া হয়েছে।

ক্রোমোজোমের আচরণ:

কোন কোন উদ্ভিদ বন্ধ্যা না উর্বর হবে তা নির্ভর করে ওই প্রজাতিটি জনন মাতৃকোষ মিয়োসিস প্রক্রিয়া ক্রোমোজোম জোর গঠিত হয় কিনা। দুটি জনিত্ব উদ্ভিদের সংকরায়নের ফলে যে শংকর বা হাইব্রিড উৎপন্ন হয় তার জনন মাতৃকোষ এর মিয়োসিসের সময় সাইন্যাপস প্রক্রিয়া দ্বারা কতগুলি ক্রোমোজোম জড় গঠিত হয় তা নির্দেশ করে জনিত্ব নির্ধারণ করা সম্ভব। হেক্সাপলয়েড গম এই পরিপ্রেক্ষিতে একটি গুরুত্বপূর্ণ উদাহরণ।

বিন্যাস বিধি তে মলিকিউলার সিস্টেমেটিক্স এর ভূমিকা(Role of molecular systematics in taxonomy):

সিস্টেমেটিক্স এর প্রধান উদ্দেশ্য হলো বিবর্তন গত পদ্ধতি অনুসরণ কিভাবে প্রজাতি গুলির মধ্যে বৈচিত্র সৃষ্টি হয় তা নির্ধারণ। প্রজাতি গুলির পারস্পরিক সম্পর্কের বিবর্তন নির্ধারণের জন্য যখন মলিকিউলার জেনেটিক্স ব্যবহার করা হয় তখন তাকে মলিকিউলার সিস্টেমেটিক্স বলে। যদিও উদ্ভিদের ফ্ল্যাভোনয়েড এবং আইসোজাইম সংক্রান্ত তথ্য মলিকিউলার তত্ত্বের অন্তর্ভুক্ত

তবুও মলিকিউলার সিস্টেমটিক্স প্রধানত নিউক্লিক অ্যাসিড থেকে তথ্য সংগৃহীত হয়।

উদ্ভিদ কোষের তিনটি অঞ্চল থেকে আণবিক তথ্য সংগৃহীত হয় যেমন- ক্লোরোপ্লাস্ট, মাইটোকনড্রিয়া, এবং নিউক্লিয়াস। এই তিনটি অঞ্চল থেকে সংগৃহীত DNA তিনটি পৃথক জিনোম এর অন্তর্গত, এদের মধ্যে ক্লোরোপ্লাস্ট জিনোম সবচেয়ে ক্ষুদ্রাকার। মাইটোকনড্রিয়া ও ক্লোরোপ্লাস্ট ইউনি প্যারেন্টাল ইনহেরিটেন্স লক্ষ্য করা যায় আবার নিউক্লিয়ার জিনোমের বাইপ্যারেন্টাল ইনহেরিটেন্স ঘটে।

mt- DNA বা মাইটোকন্ড্রিয়াল ডিএনএ: প্রতিটি মাইটোকন্ড্রিয়ার মধ্যে মাইটোকন্ড্রিয়াল ডিএনএ এর কপি থাকে, সংবহন কলা বিশিষ্ট উদ্ভিদের ক্ষেত্রে মাইটোকন্ড্রিয়াল ডিএনএ বৃত্তাকার এবং এর উপর একাধিক বিভিন্ন স্থানে অবস্থান করে, মাইটোকন্ড্রিয়াল ডিএনএ বৃত্তের একই জিনের বিভিন্ন অবস্থান জাতিগত সম্পর্ক নির্ধারণ এর ক্ষেত্রে অনুপযোগী হওয়ায় মলিকিউলার ট্যাঙ্কোনমির গুরুত্ব কম।

cp-DNA বা ক্লোরোপ্লাস্ট ডিএনএ: উদ্ভিদ ক্লোরোপ্লাস্টের জিনোম পৃথক করা এবং তার বিশ্লেষণ করা অপেক্ষাকৃত সহজ তাই এই জিনোম সংক্রান্ত তথ্য বিন্যাস বিধি তে প্রজাতির সম্পর্ক নির্ধারণ অধিক ব্যবহৃত হয়। ক্লোরোপ্লাস্ট ডিএনএ একটি অন্যতম বৈশিষ্ট্য হলো এই জিনোমের ভেজ উদ্ভিদের বিবর্তন এর সাথে পরিবর্তিত হয় না। এই দিনটি সালোকসংশ্লেষকারী উৎসেচক RUBISCO এর বৃহত্তম উপ একক উৎপাদনে অংশগ্রহণ করে। জিনটি ১৪২০ ভিসিআর বিশিষ্ট একটি এবং করছি একাধিক সংখ্যায় অবস্থান করে। বিভিন্ন প্রজাতির উদ্ভিদের ক্লোরোপ্লাস্ট এর উপর এই জিনের অবস্থানগত সাদৃশ্যতা ও বিভিন্নতা তাদের জাতিগত সম্পর্ক নির্ধারণের ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

নিউক্লিয়ার DNA: যদিও নিউক্লিয়াস থেকে ডিএনএ পৃথকীকরণ ও তার শয্যা ক্রোম এর বৈশিষ্ট্য নির্ধারণ করা খুব একটা সহজসাধ্য নয় তবুও জাতিজনি গত পাঠের ক্ষেত্রে এই

ডিএনএ সবচেয়ে বেশি গুরুত্বপূর্ণ কারণ অন্যান্য অঙ্গানুর ডিএনএ এর চেয়ে এই ডিএনএ এর বিবর্তন গত পরিবর্তনের হার অপেক্ষাকৃত বেশি। মলিকিউলার সিস্টেমেটিক্স নিউক্লিক অ্যাসিড সংক্রান্ত তথ্যের বিশ্লেষণের মাধ্যমে প্রজাতি গুলি সম্পর্ক নির্ধারণের ক্ষেত্রে যে প্রকৌশলী কাজে লাগানো হয় সেগুলি হল **DNA/DNA hybridization, DNA/RNA hybridization, gene mapping , DNA cloning etc..**

মলিকিউলার সিস্টেমেটিক্স ডিএনএ সংক্রান্ত আণবিক তথ্য কে কাজে লাগিয়ে বিভিন্ন **taxon** এর মধ্যে জাতিজনি গত সম্পর্ক যে চিত্রের মাধ্যমে উপস্থাপন করা হয় তাকে **gene tree** বলে।