

- Department of Botany
- By Meghali Mallick (guest teacher)
- 4th semester general
- Paper - DSC1DT(C4T) unit- 2

খনিজ পুষ্টি

- **সংজ্ঞা:** যে বিপাকীয় ক্রিয়ার মাধ্যমে জীবের শরীরের প্রয়োজনীয় উপাদান ও শক্তি অর্জিত হয় জীবের সুস্থ বৃদ্ধি ও বিকাশ। পরিলক্ষিত হয় তাকে পুষ্টি বলে, পুষ্টি জীবের বিকাশে প্রধান প্রয়োজনীয় অংশ এবং এই পুষ্টি যদি কতগুলো খনিজ পদার্থ এর কারণে সম্পন্ন হয় ও খনিজের এভাবে অভাবজনিত লক্ষণ দেখা দেয় তবে সেই পুষ্টিকে খনিজ পুষ্টি বলে।

কিছু মৌল উদ্ভিদ এর ক্ষেত্রে অপরিহার্য হয় আর কিছু মৌল অত্যাবশ্যকীয় হয় না।।।এই অপরিহার্য তার সর্ব গুলো e বিচার করে কোন কোন মৌল অপরিহার্য।

*অপরিহার্য তার সর্ব গুলো হলো :

১. খনিজ এর অভাবে জনন ও পরিপাক বাধিত হয়।
২. কেবল মাত্র ওই মৌল গুলির উপস্থিতিতে উদ্ভিদ এর অভাবজনিত লক্ষণ দূরীভূত হয়।
৩. উদ্ভিদ বিপাক ওই সকল মৌল গুলি সক্রিয় ভূমিকা নেয়।

অতিমাত্রিক মৌল: যে সমস্ত মৌল উদ্ভিদ শরীরে বেশি পরিমাণ এ ব্যবহৃত হয় অতিমাত্রিক মৌল বা macroelements বলে।

উদা: হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, কার্বন, ইত্যাদি

স্বল্পমাত্রিক মৌল: এই ময়ল গুলি উদ্ভিদ শরীরে কম মাত্রার প্রয়োজন হয়। এদের micro বা Trace elements ও বলে।

উদা: দস্তা, মলিবডেনাম, বোরন ইত্যাদি।

সমস্ত অতিমাত্রিক ও স্বল্পমাত্রার মৌল গুলির মধ্যে সোডিয়াম, অ্যালুমিনিয়াম, সিলিকন প্রভৃতি মৌল গুলি বিশেষ বিশেষ উদ্ভিদ গুলির ক্ষেত্রে অপরিহার্য যেমন, বিট, শালগম এর ক্ষেত্রে sodium, ধান, বাঁশ জাতীয় উদ্ভিদ এর ক্ষেত্রে সিলিকন অত্যাবশ্যকীয়, আবার blue gree algae এবং কিছু leguminosae উদ্ভিদ এর নাইট্রোজেন সংবন্ধন এর জন্য কোবাল্ট খুব ই একটি অপরিহার্য মৌল।

***খনিজ মৌল এর শোষণ:**

অধিকাংশ উদ্ভিদ মাটি থেকে খনিজ মৌল শোষণ করে, জলের সাথেই আয়ন রূপে মৌল গুলি শোষিত হয়ে থাকে। এই শোষণ ক্রিয়া সাধারণত ব্যাপন বা নানান ভৌত প্রক্রিয়া দ্বারা ঘটে থাকে, তখন এই শোষণ **নিষ্ক্রিয় শোষণ** বলে ।

অপর দিকে খনিজ মৌল এর শোষণ যদি কোশের শক্তির ওপর নির্ভরশীল হয় তখন তা **সক্রিয় শোষণ** নামে পরিচিত।

খনিজ এর চলন কোষ এর পর্দা দিয়ে সাধারণত হয় থাকে এবং সাইটোপ্লাজম এ সঞ্চিত হয়, তাই খনিজ মৌলের শোষণ কে কোষ পর্দার মাধ্যমে চলাচল বা **transport across membrane** ও বলা হয়।

নিষ্ক্রিয় বা আবিপাকীও শোষণ : হোলান্ড সহ বাকি বিজ্ঞানীরা ১৯২৩ সালে কোষের নিষ্ক্রিয় শোষণ পদ্ধতিটি *Nitella* sp. নামক একটি শৈবাল এ প্রথম পর্যবেক্ষণ করেন। উদ্ভিদ কলাকে লঘু দ্রবণের ঘনত্ব থেকে গাঢ় দ্রবণের ঘনত্বে স্থানান্তরিত করলে বিপাকীয় শক্তি ছাড়াই আয়ানের দ্রুত শোষণ ঘটে, আবার উপরোক্ত কোষ টি কে যদি লঘু মাধ্যমে স্থানান্তরিত করা হয় তবে বহিঃমাধ্যমে নির্গমন ঘটে। কোষ বা কলাকে লবণ দ্রবণে নিমজ্জিত করলে আয়ান এর মুক্ত ব্যাপন ঘটে এবং আয়ন গুলি সম্যবস্থায় আসে, এই সম্যবস্থা ই **donnan equilibrium** নামে পরিচিত।

সক্রিয় শোষণ বা active absorption : শক্তির সাহায্যে কোষ পর্দার মাধ্যমে পদার্থের চলাচল কে সক্রিয় পরিবহন বলে। বিজ্ঞানী ফান ডার হনার্ট খনিজ পুষ্টির শোষণ বিষয়ে বাহক তত্ত্ব বা **Carrier concept theory** এর ধারণা দেয়। কোষ পর্দার বাইরে বাহক আয়ন যৌগ গঠনের মাধ্যমে আয়ন কোষের ভিতরে প্রবেশ করে। বাহক তত্ত্বের অন্যান্য প্রকল্প গুলি হলো :-

১. সাইটোক্রম পাম্প প্রকল্প বা cytochrome pump hypothesis
: উদ্ভিদ কে জল থেকে লবণ দ্রবণে স্থানান্তরিত করলে সাধারণ শ্বসন হার অপেক্ষা বেশি শ্বসন হার বাড়লে তা লবণ শ্বসন বলে, সাইটক্রমে নামক লৌহ

পরফাইরিন যোগ কোষ এ বাহক রূপে কাজ করে, যা জারিত এবং বিজারিত এই দুই অবস্থাতে থাকে, অ্যানায়ান ব্যাপন এর মাধ্যমে কোষ পর্দার মধ্যে প্রবেশ করলে প্রথমে ই জারিত সাইটক্রম দ্বারা আকৃষ্ট হয় এবং একটি যোগ গঠন করে। এই যোগটি একটি ইলেকট্রন এর সংস্পর্শে এলে আয়ন মুক্ত করে ও অন্য একটি জারিত সাইটক্রমের সাথে যুক্ত হয়। কোষের সাইটোপ্লাজম এ ডিহাইড্রোজিনেজ এর বিক্রিয়ার ফলে H^+ ও একটি ইলেকট্রন নির্গত হয় , এই ইলেকট্রন ই oxygen এর উপস্থিতিতে সাইটক্রম কে জারিত করে। অতএব আয়ান শোষণের সাথে এর সম্পর্ক বিদ্যমান।

২.প্রোটিন লেসিথিন বাহক তত্ত্ব: এক্ষেত্রে বাহক অনু কটায়ন বা আনায়ন উভয়ের সাথে ই যোগ গঠন এ সক্ষম। লেসিথিনেজ উৎসেচক এর প্রভাবে লেসিথিন যোগ টি অন্তর্মাধ্যমে কটায়ন ও অনায়ান রূপে কোষ এ সঞ্চিত হয়। বহিমধ্যমে ATP এবং উৎসেচক এর উপস্থিতিতে আবার লেসিথিন যোগের পুনর্গঠন হয়।

৩. ATP তত্ত্ব: ATP অনুর হাইড্রোলাইসিস এর ফলে যে শক্তি উদ্ভূত হয় তাই আয়ন পাম্প পদ্ধতিতে সক্রিয় হয়ে কোষ পর্দার বর্তমান উৎসেচকের কাজকে স্বরান্বিত করে। ATP অনুর ফসফেট বর্গকে যুক্ত বা মুক্ত করে কোষ এ ক্যাটায়ানের অনুপ্রবেশ ঘটায়।

ATP দ্বারা , জৈব যৌগ ফসফরাস যুক্ত হয় এবং পুনরায় ফসফেট মুক্ত হওয়ার সময় ক্যাটায়ানের সাথে যুক্ত হয়। *Hidrodictyon* sp. শৈবাল এর ওপর পরীক্ষা করে এই তত্ত্ব প্রমাণ করা হয়েছিল।

খনিজ মৌলের ভূমিকা (ROLE OF MINERAL ELEMENTS IN PLANTS):

খনিজ মৌল গুলি কেবল মাত্র আয়নীও অবস্থাতেই উদ্ভিদের জীবনে প্রয়োজনীয় ভূমিকা নেয়, যেমন -

- **প্রোটোপ্লাজাম এবং কোষপ্রাচীর গঠন** : কার্বন, অক্সিজেন , নাইট্রোজেন এর সাহায্যে কোষের মধঃস্থ সেলুলোজ, লিগনিন, প্রোটোপ্লাসম এর গুরুত্ব পূর্ণ অংশ গুলি তৈরি হয় ও কোষ এর খাদ্যও সঞ্চিত হয়ে থাকে। কোষ পর্দা গঠনে একাধিক খনিজ মৌল কাজে লাগে যেমন P, Si, ইত্যাদি।

- **কোষ অম্লতা ও বাফার কাজে প্রভাব**: শোষিত অধিকাংশ খনিজ লবণ কোষের pH ব্যালাপ্স কে প্রভাবিত করে ।

বাফার তন্ত্র গঠনে উদ্ভিদ ক্যালসিয়াম, সোডিয়াম, পটাসিয়াম আয়ন গুলি ব্যবহার করে।

• **অনুঘটকীয় প্রভাব:** লোহা, তামা, দস্তা , প্রভৃতি উৎসেচকের প্রস্বেটিক গ্রুপ রূপে কাজ করে। আবার ম্যাঙ্গানিজ, ম্যাগনেসিয়াম, কোবাল্ট ইত্যাদি বিক্রিয়াতে উৎসেচকের সক্রিয়ক রূপে কাজ করে।

• **সাইটোপ্লাজমীও পর্দার ভেদ্যতার ওপর প্রভাব:** ক্যালসিয়াম ও অন্যান্য দ্বিযোজী এবং ত্রীযোজী ক্যাটায়ন গুলি পর্দার ভেদ্যতা হ্রাস করে। অপরদিকে এযোজী ক্যাটায়ন গুলি পর্দার ভেদ্যতা বৃদ্ধি করে।

• **বিরোধিতা মূলক কাজ:** কোনো ক্যাটায়ন বা অ্যানায়ন একে অপরের কাজকে বাধাপ্রদান করলে তাকে বিরোধিতা মূলক কাজ বলে।

উদাহরন স্বরূপ বলা যায় সোডিয়ামক্লোরাইড সাইটোপ্লাজম এর পর্দার ভেদ্যতা বারায় কিন্তু ক্যালসিয়ামক্লোরাইড এর উপস্থিতি তাতে বাধা প্রদান করে।

• **খনিজ মৌলের বিষক্রিয়ার ফল :** অ্যালুমিনিয়াম, পারদ, সেলিনিয়াম ইত্যাদি অধিক ঘনত্বে বিষ এর মত কাজ করে উদ্ভিদ শরীরে, অন্যথেষ্টে সাইটোপ্লাম এ মৌল গুলির বিকলন ঘটিয়ে কোষের মৃত্যুকে ডেকে আনে ।