মাটির উর্বরতা

মাটির উর্বরতা :

গাছের বৃদ্ধি ও পুষ্টির জন্য যথেষ্ট পরিমাণ খাদ্য উপাদান একটি নির্দিষ্ট অনুপাতে সরবরাহ করা মাটির সহজাত অভ্যাস। একেই মাটির উর্বর তা বলা হয়।

গাছের বৃদ্ধি মাটিতে উপস্থিত প্রয়োজনীয় পরিপোষক দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।

প্রয়োজনীয় ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে মাটির শস্য উৎপাদন ক্ষমতাকে মাটির উৎপাদিকা শক্তি বলে।

সাধারণ ভাবে বলা যায় - সমস্ত উর্বর মাটি উৎপাদনশীল হয় না - কারণ লবনাক্ত, ক্ষারীয় বা অম্ল মাটিতে কিংবা জল জমে যাওয়া কিংবা

বিভিন্ন প্রতিকূল জলবায়ুতে উর্বর মাটিতে ফসল উৎপাদক ক্ষমতা থাকেনা।

মাটির সহজাত উর্বরতা শক্তি উদ্ভিদের বৃদ্ধি ও অন্যান্য উপকারী প্রক্রিয়াগুলি সম্পন্ন করতে সাহায্য করে।

মাটির ভৌত, রাসায়নিক ও জৈবিক বৈশিষ্ট্য মাটির উর্বরতা শক্তি হিসাবে বিবেচিত।

আমরা খুব সহজেই মাটির ভৌত ও রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য বুঝতে পারি, কিন্তু জৈবিক বৈশিষ্ট্যগুলি আমাদের কাছে সেরূপ স্পষ্ট নয়।

সেজন্য মাটির ভৌত ও রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যই আমাদের অনেক পরিচিত।

মাটির জৈব পরিবর্তন অতি অল্প সময়ের মধ্যে এত দ্রুতভাবে পরিবর্তিত হয় যে তা বুঝে ওঠা এতো সহজ হয়না।

মাটির জৈবিক উর্বরতা :

মাটিতে অবস্থিত জীবের কার্যক্রমের সাহায্যে উদ্ভিদের বৃদ্ধি ও মানের উন্নতিকরণই মাটির জৈবিক উর্বরতা।

মাটির প্রগতিশীল প্রাকৃতিক কারণে মাটি রক্ষণাবেক্ষণ ও নিরীক্ষণের সুযোগ প্রদান করে।

মৃত্তিকার জৈবিক প্রকৃতি আমাদের ভূমিক্ষয় সম্বন্ধে আমাদের আগাম সতর্ক করে এবং চিরস্থায়ী ভূমি রক্ষণাবেক্ষণ অনুশীলনে সাহায্য করে।

মাটি জীবন্ত, এখানে অনেক জীবন বসবাস করে। যেমন ব্যাক্টেরিয়া, ছত্রাক, নিমাটোড,কেঁচো, পোকামাকড় এবং কিছু সন্ধিপদ প্রাণী।

এই জীবাণুগুলি মাটির জৈব পদার্থের উপর বাস করে অথবা অন্যান্য জীবাণুর উপর এবং মাটি বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ ক্রিয়া বিক্রিয়ায় সাহায্য ক রে।

অন্যান্য জীবাণু গুলি অজৈব অণু তৈরিতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা গ্রহণ করে। মাটির খুবই কম সংখ্যক কীট জাতীয় জীবাণু থাকে।

মাটির উর্বরতা বৃদ্ধিতে জীবাণুর কিছু গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা আছে -

- মাটির আদি শিলার থেকে মাটি তৈরিতে সাহায্য করে।
- মাটি কণার একত্রিকরণে সহযোগিতা করে।
- পুষ্টি চক্রের দ্রুত বৃদ্ধি ঘটায়।
- মাটির উপাদানের এক অবস্থা থেকে অন্য অবস্থায় রূপান্তর ঘটায়।
- মাটি থেকে পুষ্টি গ্রহণে সহায়তা করে।
- বিষাক্ত পদার্থের ক্ষয় ঘটায়।
- গাছের রোগ কমায়।
- মাটিতে জলের অনুপ্রবেশ ঘটাতে কিংবা বাধা দিতে সাহায্য করে।

মাটির জীববিদ্যা একটু জটিল এবং মাটির রাসায়নিক এবং ভৌত উর্বরতার উপর জৈবিক উপাদানের যে প্রভাব তার একটি মধ্যম পথ আমাদের বুঝে নেওয়ার প্রয়োজন।

মাটির উর্বরতা এবং উৎপাদনশীলতা বজায় রাখার জন্য আমাদের মাটির জীবাণুর কার্যকলাপ, সংখ্যা, বৈচিত্র নির্ধারণ করতে হবে।

মাটির জৈবিক উর্বরতার মূলনীতি :

মাটির জৈবিক উপাদানগুলির মাটির উর্ব্বরতা নিয়ন্ত্রণের জন্য গুরুত্বপূর্ণ পদ্ধতিগুলি হলো -

- মাটির উপরিস্তরে মাটির জীবাণু খুব বেশি পরিমাণে থাকে।
- মাটির পুষ্টিচক্র এবং মাটির একত্রীকরণে মাটির জৈব পদার্থ খুবই প্রয়োজনীয়।
- মাটির জৈব বৈচিত্র বেশিরভাগ সময় মাটির জৈব পদার্থ এবং মাটির আবাস্থলের বৈচিত্রের উপর নির্ভর করে।
- নাইট্রোজেন স্থায়ীকরণ অবস্থার ব্যাক্টেরিয়াগুলি বিশেষ বিশেষ পরিস্থিতিতে শিম্বজাতীয় শস্যের সঙ্গে নির্দিষ্ট সমিতি স্থাপন করে।
- মাটির জৈব পদার্থ যখন ভেঙে যায় মাটির মধ্যে অথবা মাটির জৈবপুঞ্জের মধ্যে নাইট্রোজেন বেরিয়ে আসে।
- আরবাসকুলাস মাইকোরাইজা ফসফেট বিহীন মাটিতে ফসফেট গ্রহণে সাহায্য করে।
- মাটির জীবাণু ভৌত ও রাসায়নিক পরিবেশের পরিবর্তন করে।
- কিছু কিছু শস্য চক্র এবং কর্ষণ পদ্ধতি মাধ্যমে গাছের প্যাথোজেনস কমানো যায়।
- মাটির জৈবিক উর্বরতার উপর নির্ভর করে লাভজনক উৎপাদন পেতে পারি।
- মাটির জৈবিক প্রক্রিয়ার ধীরে ধীরে বিকাশ ঘটে, মাটি, পরিবেশ এবং ভূমি ব্যবস্থাপনাতে তা ভিন্ন ভিন্ন সময়ে হয়।

মাটির উর্বরতা বৃদ্ধির জন্য ভূমি ব্যবস্থাপনা সম্পর্কিত কিছু মূলনীতি -

- ভূমিক্ষয় রোধ করে মাটির জীবের সংখ্যা বাড়ানো যায়।
- মাটির পুষ্টিচক্র এবং একত্রীকরণের মাধ্যমে গাছের জৈব পদার্থ ধরে রাখা যায়।
- মাটি নাড়াচারা করে মাটির জৈবিক কাজকর্ম বাড়ানো যায়।
- মাটির চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য ও পরিবেশের উপর নির্ভর করে নাইট্রোজেন স্থায়ীকারী ব্যাক্টেরিয়া নির্বাচন করতে হবে।
- মাটির জৈব বস্তু চক্রের উপর নির্ভর করে নাইট্রোজেন সার প্রয়োগ করতে হবে।
- আরবাসকুলার মাইকোরাইজা ছত্রাকের পরিপূরক ও কর্মক্ষমতা বৃদ্ধিতে নির্দিষ্ট পরিমাণে ফসফরাস সার প্রয়োগ করতে হবে।
- জৈবিক ক্রিয়াকলাপ ও বৈচিত্রের উপর নির্ভর করে যে কোনো বস্তু মাটিতে প্রয়োগ করা যাবে কিনা তা বিচার করে প্রয়োগ করতে হবে।

- শস্য চক্র ও কর্ষণ দ্বারা মাটির অপকারী জীবাণু ধ্বংস করা যায়।
- ব্যবসায়িক উৎপাদনের জন্য ও মাটির রক্ষনাবেক্ষন ও সমান ভাবে অনুশীলন করে মাটির জৈবিক উর্বরতা বৃদ্ধি করতে হবে।
- নির্দিষ্ট মাটির রক্ষনাবেক্ষনের জন্য যথেষ্ট সময়ও দিয়ে জৈবিক উর্বরতা বৃদ্ধি করতে হবে।

মাটির রাসায়নিক উর্বরতা :

মাটিতে অবস্থিত প্রয়োজনীয় উদ্ভিদ উপাদান এবং অন্যান্য রাসায়নিক যৌগের পরিমাণ, যা গাছের এবং

মাটি মধ্যস্থ অন্যান্য জীবের পক্ষে ক্ষতিকারক তাহাও রাসায়নিক উর্বরতা।

জৈব পদার্থ ও মাটির কণার সাথে মাটির উপাদানের ক্রিয়াই উদ্ভিদ খাদ্য উপাদান গ্রহণে নিয়ন্ত্রণ করে।

মাটির রাসায়নিক উর্বরতা যাদের দ্বারা প্রভাবিত হয় -

- মাটির গঠন এবং আদি মৃত্তিকা
- মাটির পি.এইচ
- কাদামাটির পৃষ্টতল এবং জৈব পদার্থ উপাদান পরিশোষণ
- মাটি লবণাক্ততা

মাটিতে জল চলাচলে শেকড়ের অনুপ্রবেশ ও জমা জলের পরিবর্তনের দ্বারা মাটির ভৌত ধর্ম ও গঠন প্রক্রিয়া পরিবর্তন ভৌত উর্বরতাকে প্রভাবিত করে।

মাটির শারীরিক উর্বরতা :

মাটিতে শিকড়ের অনুপ্রবেশ করে এবং জলাবদ্ধতা ঘটিয়ে মাটির উর্বরতাতে পরিবর্তন ঘটায়। মাটির গঠন ও গ্রথনই মাটির গুরুত্বপূর্ণ ভৌত ধর্ম।

মাটির একত্রীকরণও মাটি মধ্যস্থিত ছিদ্রই মাটির গঠন নাম পরিচিত এবং মাটির কাদা ও বালিও ভাগই গ্রথন।

এই মাটির গঠন ও গ্রথন মাটির মধ্যে জল চলাচল, শিকড়ের প্রবেশ ও জল জমা প্রভাবিত করে। ভূমিক্ষয় এমন একটি ভৌত প্রক্রিয়া যা মাটির উর্বরতা কমায়।

মাটির গঠন ও গ্রথন জল চলাচলের প্রতিকূল হলে জল ক্ষয় ও জল জমা বেড়ে যায়। মাটির লবণাক্ততা ও মাটির ভৌত ধর্মে উর্বরতায় প্রভাব ফেলে।

যেমন লবণাক্ত মাটিতে জল চলাচল কমে যায়।

মাটির ভৌত উর্বরতাতে কিছু গুরুত্বপূর্ণ ভৌত বৈশিষ্ট :

- মাটির গঠন
- মাটির গ্রথন
- জল নিরোধক

মাটির ভৌত উর্বরতার সাথে সম্পর্কিত কিছু ভৌত প্রক্রিয়া :

- মাটির একত্রীকরণ
- জলের অনুপ্রবেশ
- জলবদ্ধতা
- মাটিক্ষয়

আগাছা, পুষ্টি উপাদানের অপসারণ, মাটির ক্ষয় এবং পুষ্টির বায়বীয় লোকসান অথবা বাষ্পীভবনের দ্বারা মাটির উর্বরতা নিঃশেষ হয়।

তাই মাটির উর্বরতার পুনঃনির্মাণ একটি স্থায়ী অপরিবর্তনীয় সমস্যা। অস্থায়ী ও দীর্ঘমেয়াদী উভয় ভিত্তিতে মাটির উর্বরতা রক্ষণাবেক্ষণ বিবেচনা করা উচিত।

জৈব সার, সবুজ সার, জীবাণু সার ও সার প্রভৃতি প্রয়োগ করে উপযুক্ত পরিচর্যার মাধ্যমে অস্থায়ী ভাবে মাটির উর্বরতা বজায় রাখা যায়।

দীর্ঘমেয়াদী ব্যবস্থা এবং উপযুক্ত মাটি সংরক্ষণের দ্বারা মাটির সংশোধন ও অনুশীলন করে স্থায়ী ভাবে মাটির উর্বরতা বজায় রাখা যায়।

মাটি উর্বরতার মূল্যায়ন :

মাটির উর্বরতার অবস্থা মূল্যায়ন করা উদ্ভিদের পুষ্টির অভাবজনিত উপসর্গ চাক্ষুস করে, উদ্ভিদের বিশ্লেষণ করে,

মাটি বিশ্লেষণ বা মাটি পরীক্ষার মাধ্যমে মাটি উর্বরতা মূল্যায়ন করা যেতে পারে।

চাক্ষুস লক্ষণ

<table>
<tr><td rowspan="3">পুরোনো পাতা (নাইট্রোজেন, ফসফরাস, পটাসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, মলিবডেনাম)</td><td colspan="2">মরা দাগ (পটাসিয়াম, মলিবডেনাম)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">মরা দাগ হয় না (নাইট্রোজেন, ফসফরাস, ম্যাগনেসিয়াম)</td><td>সবুজ শিরা (ম্যাগনেসিয়াম)</td></tr>
<tr><td>হলুদ শিরা (নাইট্রোজেন)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">নতুন পাতা (সালফার, লোহা, ম্যাঙ্গানিজ, কপার)</td><td colspan="2">সবুজ শিরা (লোহা, ম্যাঙ্গানিজ)</td></tr>
<tr><td colspan="2">হলুদ শিরা (সালফার,কপার)</td></tr>
<tr><td>পুরোনো এবং নতুন পাতা</td><td colspan="2">মরা দাগ, সবুজ শিরা (জিঙ্ক)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">প্রান্তীয় কুঁড়ি (ক্যালসিয়াম, বোরন)</td><td colspan="2">পাতা হলদে হয় ডগা থেকে নিচে অবধি, বক্র ডগা (ক্যালসিয়াম)</td></tr>
<tr><td colspan="2">পাতা হলদে হয় ডগা থেকে নিচে অবধি, চাবুকের মতো সরু (বোরন)</td></tr>
</table>

উদ্ভিদ বিশ্লেষণ :

কোনো নির্দিষ্ট পরিমাণ পুষ্টি উপাদান যখন গাছের বৃদ্ধির জন্য প্রয়োগ করা হয় তা মাটির মধ্যে উপস্থিত পুষ্টি উপাদানের সমপরিমাণ ধরে নেওয়া হয়।

সাধারণত দুইটি উপায়ে গাছের বিশ্লেষণ করা হয় - জমিতে গাছের কলা বিশ্লেষণ ও পরীক্ষাগারে সম্পূর্ণ গাছের বিশ্লেষণ।

পুষ্টির অভাবজনিত লক্ষণ :

পরিপোষক পদার্থ	অভাবজনিত লক্ষণ

নাইট্রোজেন	গাছের বিকাশ ও বৃদ্ধি কমে, নিচের পাতা হলুদ হয়ে যায়, দানা শস্যতে পাশকাঠি কমে যায়।
ফসফরাস	পুরোনো পাতার রং বেগুনি কমলা হয়, নতুন পাতা গাঢ় সবুজ হয়, শিকড়ের মান খারাপ হয়।
পটাসিয়াম	পুরোনো পাতার দাগ দেখা যায়, পাতার কিনারা থেকে ডগা পর্যন্ত পোড়া দাগ দেখা যায়।
ক্যালসিয়াম	প্রান্তীয় কুঁড়ি এবং শিকড়ের ডগা মরা এবং বাঁকা হয়। নতুন পাতা সাদা হয়।
ম্যাগনেসিয়াম	পুরোনো পাতার রং গোলাপি হয়ে যায়।
সালফার	সালফার এর অভাবজনিত লক্ষণ প্রথম গাছের উপরের পাতায় দেখা যায়। গাছের কচি পাতা হালকা হলুদ হয়ে যায়।
জিঙ্ক	ফলের গাছের উপরের পাতাগুলো ছোট হয়ে যায় এবং ঝাঁকড়া আকৃতির হয়ে যায়। জিঙ্ক এর অভাবে জোয়ারের কুঁড়ি সাদা, কার্পাসের এর পাতা ছোট এবং লেবুবর্গ জাতীয় গাছের পাতায় নানাধরণের দাগ দেখা যায়।
আয়রণ	কচি পাতার মধ্যবর্তী শিরা গুলো শুকিয়ে যায়, আয়রন এর তীব্র অভাবে পুরো পাতা ধীরে ধীরে হলুদ হয়ে যায় এবং পরে সাদা হয়ে যায়।
ম্যাঙ্গানিজ	ম্যাঙ্গানিজ অভাবজনিত লক্ষণ আয়রনের অভাব জনিত লক্ষণের মতো, অভাবজনিত লক্ষণ খুব তীব্র হলে পাতায় সাদা দাগ দেখা যায়।
কপার	নতুন পাতা হলুদ হয় এবং পাতা মুড়ে শুকিয়ে যায়। প্রথম পর্যায়ে ডগার পাতার কোষগুলো মরে যায় এবং পাতার প্রান্ত ভাগ পটাসিয়ামের অভাবজনিত লক্ষণের মতোই দে

	খা যায়।
মলিবডেনাম	নতুন পাতা ফ্যাকাসে হয় ও বিভিন্ন ধরণের দাগ দেখা যায় , পাতা সাদা হয়ে শুকিয়ে যায়।
বোরন	পাতা মোটা হয়ে কুঁচকে যায়, পাতার বোঁটা ও কান্ড মোটা হয়ে ভেঙে যায় বা জলছোপ দেখা যায়, ফল, শিকড় ও কন্দ কুঁকড়ে ও পচে যায়।

বিষক্রিয়া লক্ষণের সাধারণ বিবরণ :

পরিপোষক প দার্থ	**অভাবজনিত লক্ষণ**
নাইট্রোজেন	গাঢ় সবুজ রঙের সাথে প্রচুর পত্রগুচ্ছ দেখা যায়, নাইট্রেটের বিষাক্ত লক্ষণ পুরোনো পাতায় দেখা যায় সাথে পাতার শিরা সবুজ ও হলুদ বর্ণ হয়। এমোনিয়ামের বিষাক্তকরণের ফলে পাতার যোগ কালো হয় এবং পচা দাগ ধরে।
ফসফরাস	গাছের পাতা পচা দাগ ধরে কিন্তু ফলক হলুদ থাকে। কচি পাতার মধ্যবর্তী শিরা সবুজ হয়।
পটাসিয়াম	পটাসিয়ামের অভাবজনিত লক্ষণগুলি ম্যাগনেসিয়াম, ম্যাঙ্গানিজ, জিঙ্ক এবং আয়রনের মতো।
ম্যাগনেসিয়া ম	পটাশিয়ামের অভাবজনিত লক্ষণের মতো।
সালফার	গাছের পাতা ছোট হয়, অন্তবর্তী শিরাগুলি সবুজ থাকে অথবা পাতা হলদে হয় বা পুড়ে যায়।

জিঙ্ক	লোহার অভাব বাড়িয়ে পাতা হলুদ করে তোলে।
আয়রণ	সাধারণত নীচুজমির অম্ল মাটিতে ধানের ক্ষেত্রে দেখা যায়। পুরোনো পাতা ব্রোঞ্জের বর্ণ হয়। ফসফরাস, পটাসিয়াম, জিঙ্কের অভাব বাড়িয়ে তোলে।
ম্যাঙ্গানিজ	পুরোনো পাতার প্রান্তভাগ থেকে হলুদ হতে শুরু করে। পাতাতে শিরার মধ্যবর্তী অংশ তামাটে হলুদ হয়, অথচ শিরা সবুজ থাকে।
কপার	গাছের বৃদ্ধি কম হয়, শাখাবিন্যাস কমে যায়, লোহার অভাবে পাতা হলদে হয়ে যাওয়া ত্বরান্বিত করে।
মলিবডেনাম	সাধারণভাবে সব গাছে অভাবজনিত লক্ষণ দেখা যায়না।
বোরন	শিরা সবুজ থাকে পাতার অন্য অংশ হলদে হয়ে যায়।
ক্লোরিন	পাতার ডগা এবং প্রান্তভাগ পুড়ে যায়। পাতা আকারে ছোট হয়।
অ্যালুমিনিয়াম	পুরোনো পাতার শিরার সবুজ ডগা সাদা ডোরা কাটা দাগের সঙ্গে হলুদ হয়ে যায়।

কলা পরীক্ষা

উদ্ভিদের তাজা কলা সংগ্রহ করে রসের মধ্যে পুষ্টির উপাদান নির্ধারণের জন্য জমিতে বাড়ন্ত গাছের মাটির উপরি অংশের দ্রুত পরীক্ষা করা হয়।

ছেড়া বা বিদারিত রস অনাত্মীকরণের জন্য নাইট্রোজেন, ফসফরাস এবং পটাসিয়ামের পরীক্ষা করা হয়।

এটি নাইট্রোজেন, ফসফরাস বা পটাসিয়াম প্রভৃতির ঘাটতি বোঝার জন্য এটি অর্ধ–পরিমাপক পরীক্ষা।

এই কোষ বিকারকের সঙ্গে পরীক্ষা করা হয়। সাধারণভাবে, সর্বশেষ পরিপক্ক পাতা পরীক্ষার জন্য ব্যবহার করা হয়।

গাছের ফুল বা রস প্রাথমিক ফলনের সময় খুব ভোরে বা সন্ধ্যের সময় এই পরীক্ষা করা হয়।

টিস্যু পরীক্ষা কম খরচে সহজে করা যায় ফলে এর খুব গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা লক্ষ্য করা যায়।

সম্পূর্ণ উদ্ভিদের বিশ্লেষন :

উদ্ভিদ বিশ্লেষণের উদ্দেশ্যে উদ্ভিদ উপাদান অথবা নির্দিষ্ট উপাদানের উত্তোলনের একটি নির্দিষ্ট সময়ে নির্দিষ্ট অংশ থেকে বিশ্লেষন করা ভগ্নাংশের নমুনা গাছের বৃদ্ধির একটি

নির্দিষ্ট অ্যাটোমিক এবসরপসন স্পেক্ট্রোফটোমিটার, স্পার্ক এমিশন স্পেকট্রমিটার, ইন্ডাক্টইভেলি কাপল্ড প্লাসমা (আই সি পি)

এমিশন স্পেকট্রমিটার সংবেদনশীল এবং সরলীকৃত করে।

আই সি পি দ্বারা একসঙ্গে বাইশটার ও বেশি উদ্ভিদ উপাদানের পরীক্ষা করা সম্ভব।

প্রকৃতি উন্নতমানের যন্ত্রের সাহায্যে উদ্ভিদের বিশ্লেষণ এখন খুবই সুক্ষ ও সহজভাবে করা সম্ভব।

উদ্ভিদের বৃদ্ধির বিভিন্ন পর্যায়ের উদ্ভিদ অংশের নমুনা হিসাবে নেওয়া হয়। নমুনা নেওয়ার সময় কিছু সতর্কতা অবলম্বন করা উচিত

যেমন নমুনাতে লেগে থাকা ময়লা, পোকা, রোগ অথবা যান্ত্রিক ভাবে ক্ষতিগ্রস্থ অংশ এবং মৃত কলা বাদ দিতে হবে।

ব্যাখ্যা

গাছের উপাদানের প্রাচর্য্য, বৃদ্ধি ও উপাদানের সম্পর্কযুক্ত তথ্য গাছের বিশ্লেষণের বিচারের কৌশল হিসাবে ধরে নেওয়া হয়।

গাছের মধ্যে পুষ্টি উপাদানের অভাব, আধিক্য ও অতিরিক্ত প্রাচর্য্য সম্পর্কেই সুনির্দিষ্ট ব্যাখ্যা গাছের বিশ্লেষন দিয়ে পাওয়া যায়।

গাছের পুষ্টি উপাদানের অভাব ঘটলে গাছের উৎপাদন অর্থপূর্ণ ভাবে কমে যায়। এমনকি খুব অল্প পরিমাণে পুষ্টি উপাদানের আধিক্য ঘটিয়ে খুব দ্রুত উৎপাদন বৃদ্ধি করা যায়।

পুষ্টি উপাদানের প্রান্তীয় অভাবে উৎপাদনের হ্রাস হলেও গাছের মধ্যে কোনো অভাবজনিত লক্ষণ দেখা যায়না।

কিন্তু গাছের পুষ্টি উপাদান যত বেশি গাছ গ্রহণ করে গাছের উৎপাদন ও পুষ্টি উপাদানের ঘনত্ব বাড়ে।

ক্রিটিকাল নিউট্রিমেন্ট কনসেনট্রেশন অংশ অবস্থিত, এবং এই অঞ্চলে গাছের উৎপাদন ও বৃদ্ধি গুরুত্বপূর্ণ ভাবে হ্রাস পায়।

গাছের পাঁচ, দশ, কুড়ি শতাংশ সার্বিক উৎপাদন হ্রাসের উপর নির্ভর করে ক্রিটিকাল নিউট্রিয়েন্ট কন্সেনট্রেশনের অনুমান করা হয়।

তৃতীয় অঞ্চলটি যথেষ্ট ভালো কারণ এখানে উৎপাদন বৃদ্ধি পায়না কিন্তু পুষ্টি উপাদানের ঘনত্ব বাড়ে।

অতিরিক্ত অঞ্চলেরটি বিষাক্ত ও পর্যাপ্ত অঞ্চলের মধ্যে অবস্থিত ফলে সারের ব্যবহার কমিয়ে ফেলতে হবে কারণ

গাছের সমস্ত পুষ্টি মৌল মাটির এই পর্যাপ্ত অঞ্চলের মধ্যে বিরাজ করে।

বিষাক্ত অঞ্চলে গাছের বৃদ্ধি ও উৎপাদন কমে যায় কিন্তু পুষ্টি উপাদানের ঘনত্ব বেড়ে যায় এবং গাছের মধ্যে বিষাক্ত লক্ষণ দেখা যায়।

অত্যাবশ্যকীয় উদ্ভিদ পুষ্টি উপাদানগুলি নির্দিষ্ট ঘনত্ব সহজে সমাধানীকরণ করা যায় না ,

কারণ এই উপাদানগুলি বিভিন্ন প্রকার মাটি, জলবায়ু, শস্য রক্ষনাবেক্ষণ অনুশীলনের সাথে পরিবর্তিত হয়।

লক্ষণ নির্ণয় এবং সুসংহত সুপারিশ পদ্ধতি :

লক্ষণ নির্ণয় এবং সুসংহত সুপারিশ পদ্ধতি বলতে আমরা বুঝি যে একটি নির্দিষ্ট সার প্রয়োগের সর্বাঙ্গীন পদ্ধতির সাহায্যে গাছের বৃদ্ধি ও পুষ্টি ও উৎপাদনের উন্নতির জন্য

নির্দিষ্ট পুষ্টিমূল্য উপাদানের বাছাই করা, যেগুলির অভাবে গাছের উৎপাদনের হ্রাস ঘটে। সংকটপূর্ণ উপাদান ঘনত্ব (CNC) থেকে এই পদ্ধতির অনেক উপকারিতা আছে।

যেমন -

১) গাছের সুষম পুষ্টি উপাদানের পরিমাপ নির্ণয় করা যায়।

২) গাছের পাতায় মৌলের পরিমাণ সব সময় একই থাকবে, গাছটি যে কোনো জায়গায় চাষ করা হোক না কেন।

৩) যে কোনো শস্যের জাতের বৃদ্ধির বিভিন্ন পর্যায়ে লক্ষণ নির্ণয় করা সম্ভব।

৪) যে সকল পুষ্টি উপাদানের অভাবে উৎপাদন হ্রাস পায় সেগুলো বাছাই করে তা যোগান দেওয়া যেতে পারে।

শস্যে লগিং বলতে বুঝি যে গাছের রাসায়নিক ও ভৌতিক পরিণাম বৃদ্ধি রৈখিক ভাবে নথিভুক্ত করা।

সাধারণত সাধারণ বৃদ্ধি অবস্থা থেকে কি কি প্রয়োজনীয় পরিবর্তনের মাধ্যমে অধিকতম উৎপাদন পাওয়া যায় তাহা নির্ণয় করে।

সংকটময় পুষ্টি উপাদান ঘনত্ব নির্ণয় পদ্ধতিতেই শস্য লগিং করা যায়।

এক্ষেত্রে শস্য বৃদ্ধি কালে একটি নির্দিষ্ট ব্যবধানে গাছের কলা সংগ্রহের মাধ্যমে নাইট্রোজেন, শর্করা, ফসফরাসের বিশ্লেষণ করে তা

রক্ষনাবেক্ষণ অনুশীলনের সময় গাছের ঠিক যতখানি প্রয়োজন তা সঠিক ভাবে সমন্বয় করা হয়।

আইসোটোপ ক্রম কৌশল :

বেড়ি ও রাসায়ন বিশ্লেষন পদ্ধতিতে মাটিতে জন্মায় এমন শস্যের উপর সার প্রয়োগ করে বেড়ি ও এক্টিভ ফসফরাসের ব্যবহারের মাধ্যমে মা টিতে প্রয়োগ করা

ফসফরাস মৌলে পরিমাণ নির্ণয় করা যায়।

সমীকরণ -

$A = y$

A মান : $A = B(-y) / y$

যেখানে, A = মাটি মধ্যস্ত ফসফরাস

B = যে পরিমাণ ফসফরাস মাটিতে প্রয়োগ করা হয়েছে

y = মাটিতে প্রয়োগ করা ফসফরাসের যে পরিমাণ অংশ গাছ গ্রহণ করে

মাটি পরীক্ষা :

মাটি পরীক্ষার মাধ্যমে উদ্ভিদে অপরিহার্য পুষ্টি উপাদানগুলি যেগুলি শস্যের উৎপাদন সীমিত করে তার অবস্থা সম্বন্ধে আমরা আগে থেকে এ কটা বিশ্লেষণ করে নিতে পারি।

তাই রাসায়নিক বা জৈব সার প্রয়োগ করে শস্য লাগানোর পূর্বে তা সঠিক করে নেওয়া যায়।

এই উদ্ভিদ উপাদানগুলি নির্দিষ্ট একটি উপায়ে মাটি থেকে সংগ্রহ করে একটি নির্যাসের দ্রবনের সাহায্যে পরীক্ষা করা হয়।

মাটি পরীক্ষার মান সাধারণত জমিতে প্রয়োগ করা হয়েছে এমন গাছের গৃহীত পুষ্টি উপাদানের শতাংশের মানের সাথে সম্পর্কযুক্ত।

গাছের সংকটপূর্ণ পুষ্টি উপাদানের অভাব বা মাঝারি মান থেকে প্রান্তীয় মানের অভাব ও পুষ্টি উপাদানের প্রাচর্য্য মাটি পরীক্ষার দ্বারা জানা যায়।

ঠিক তখন রাসায়নিক সার, জৈব সার কিংবা জৈব ও রাসায়নিক দুই ধরণের সার প্রয়োগের মাধ্যমে আমরা এই পুষ্টির অভাব দূরীভূত কর তে সচেষ্ট হই।

বিভিন্ন শস্যের সারের পরিমাপ সঠিক ভাবে সুপারিশ করার জন্যই মাটি পরীক্ষা ও উদ্ভিদের বিশ্লেষন প্রয়োজন।

মাটি পরীক্ষার মাধ্যমে আমরা মাটির সহজলভ্য পুষ্টি উপাদানের পরিমাপ করতে পারি এবং উদ্ভিদের বিশ্লেষণের মাধ্যমে

আমরা গাছ মাটি থেকে ঠিক কত পরিমান পুষ্টি উপাদান অপসারণ করেছে তা বুঝতে পারি।

সুনির্দিষ্ট মাটি পরীক্ষার পদ্ধতির সাহায্যে মাটিতে সংযুক্ত সারের পুষ্টি মূল্যের কত পরিমাণ অংশ গাছ গ্রহণ করছে তা বোঝা যায়।

মাটি পরীক্ষায় প্রাপ্ত উচ্চমানের পশ্চাদ গতির শক্তি নির্ণয় গাছের প্রতিক্রিয়া দিয়ে নির্ণয় করা হয়।

মাটি পরীক্ষার মানের ক্রমাঙ্ক নির্ণয় প্রতিটি পদ্ধতি দ্বারা গাছের উৎপাদনের শতাংশ বা পুষ্টি উপাদানের গ্রহণের শতাংশ বোঝায়।

পরীক্ষায় প্রাপ্ত ক্রমের সঠিক গুণাঙ্কই অধিকতম ভালো পদ্ধতি। সংকটপূর্ণ মানের দ্বারা পুষ্টি উপাদানের অভাব, মাঝারি অভাব কিংবা অভাবহীনতা প্রাচুর্য কিংবা কম, মাঝারি এবং

বেশি পরিমানের সহজলভ্য পুষ্টি মূল্যগুলির পরিমাপ স্বয়ংক্রিয় ভাবে নির্ণয় করা যায়।

তাই একটি রৈখিক চিত্রের মাধ্যমে মাটি পরীক্ষার মানগুলি 'x' অক্ষ বরাবর এবং অন্যান্য প্রক্রিয়াগুলি 'y' অক্ষ বরাবর একটি বিন্দু হিসাবে বা বার হিসাবে প্রতিস্থাপন করা হয়।

এই বারলেখ দিয়েই গাছের মাঝারি মানের প্রক্রিয়াশীল মাটি, মাঝারি প্রক্রিয়াশীল বা প্রতিক্রিয়াশীল মাটির পরিষ্কার চিত্র আমরা বুঝতে পারি।

মাটির উর্বরতা, সার প্রয়োগ ও উদ্ভিদ পুষ্টি উপাদানে ন্যানো প্রযুক্তির ব্যবহার :

যেখানে মাটির অনন্য চারিত্রিক বৈশিষ্ট থাকে সেখানে ন্যানো প্রযুক্তির মাধ্যমে পদার্থের মাত্রা ১–
১০০ ন্যানো মিটার পর্যন্ত প্রতিরোধ করতে বা বুঝতে পারা যায়।

মাটিতে ১–১০০ ন্যানো মিটার মাত্রার পদার্থ থাকে। এগুলি মাটির দলার সুক্ষ কণার আকারের হয়।

এই সুক্ষকণাগুলি বিশেষ ধরণের সুনির্দিষ্ট পৃষ্ঠতলে অন্য কণার তুলনায় আয়তন ও পরিমান বেশি থাকে।

যেমন সিলিকেটের বিচূর্ণিভবনের ফলে, সিলিকেটের অক্সাইড ও তাদের খনিজগুলি আকারহীন সিলিকা বা জলীয় অ্যালুমিনিয়াম সিলিকেট,

অক্সাইড বা সালফাইড প্রভৃতি ক্ষুদ্র কণা তৈরী করে।

প্রকৃত পক্ষে এই কণাগুলি নির্দিষ্ট কোনো কাজ আজও সেভাবে বোঝা যায়নি। ন্যানো সার বস্তুকে খুব সহজে বিলি করা যায়,

যেমন হ্যালোসাইটস বিভিন্ন উন্নত দেশে পুষ্টি উপাদান গ্রহণের দক্ষতা দ্রুত গতিতে ঘটিয়ে উৎপাদন করার জন্য নির্দিষ্ট জায়গায়, নির্দিষ্ট সময়ে,

নির্দিষ্ট পরিমানে এই ন্যানো প্রযুক্তিগত পুষ্টি উপাদানের সরবরাহ করা হয়ে থাকে। পরীক্ষার মাধ্যমে দেখা গেছে যে জৈব পুষ্টি উপাদানের সহজলভ্যতা এবং

মাটির দূষণের পরিবহনের সাদা এই সুক্ষ কণাগুলি বৃদ্ধি করে। অ্যামিকলাইট, পলিইওরেথেন, জিরোভ্যালেন্ট লোহা এবং

সুক্ষ আকারের জিওলাইট প্রভৃতি মাটি ভারী বস্তু ও অন্যান্য দূষিত মাটির সংশোধনের জন্য কৃত্রিম সুক্ষ কণার ব্যবহার করা হয়।

বর্তমানে পরীক্ষা করে দেখা গিয়েছে যে জিঙ্ক অক্সাইড, সিলিকন অক্সাইড ও টাইটেনিয়াম অক্সাইড প্রভৃতি অজৈব সুক্ষকণার ব্যাক্টেরিয়া ও

অন্যান্য জীবের উপর বিষাক্ত ক্রিয়া তৈরী করে আবার টাইটেনিয়াম অক্সাইড সবুজ শ্যাওলার উপর উপকারিতা লক্ষ্য করা যায় এবং

টাইটেনিয়াম অক্সাইড দ্বারা বীজ শোধন বা স্প্রে করলে খুব ভালো ফল পাওয়া যায়। এই ক্ষুদ্রকণা সারের মিথস্ক্রিয়ার প্রভাব আজও সঠিকভাবে জানা যায়নি,

তবে বিভিন্ন গবেষণাগারে এই গবেষণা চলছে।

নির্দিষ্ট ফসলে সারের ব্যবহার :

এই তথ্যের উপর নির্ভর করে পুষ্টি উপাদানের গ্রহণ ও উৎপাদনের একটি অর্থনৈতিক রৈখিক সম্পর্ক নির্ণয় করা যেতে পারে।

T x NR = FD x CF + ST x CS

যেখানে NR = প্রতি কেজি পুষ্টি উপাদান / ১০০ NR

CS = নিয়ন্ত্রণ প্লটের থেকে সহজলভ্য পুষ্টি উপাদানের শতাংশের পরিমান

CF = মাটি পরীক্ষার মান ও সারের মধ্যস্থ্য পুষ্টি উপাদানের শতকরা পরিমান যা কোনো সুনির্দিষ্ট প্লট থেকে নেওয়া হয়।

T = সম্পূর্ণ পুষ্টি উপাদানের লক্ষ্য

FD = কোনো নির্দিষ্ট পুষ্টি উপাদানের সারের মাত্রা

ST = কোনো নির্দিষ্ট পুষ্টি মূল্যে মাটি পরীক্ষার মান

উপরের সমীকরণ এই সহজভাবে নিম্নোক্ত ভাবেও লেখা যায় -

যেখানে FD = k1 - k2ST

এক্ষেত্রে k1 এবং k2 হলো ধ্রুবক, যার মাটির প্রকৃতি, জলবায়ু, শস্যের সাথে পরিবর্তিত হয়।

এই সমীকরণের উপর নির্ভর করে বিভিন্ন ধরণের ফসলের উৎপাদনের লক্ষ্য মাত্রা স্থির করার জন্য সারের মাত্রার সুপারিশ করা হয়।

আইসিআরপি থেকে এই ধরণের সারের সুপারিশ বিভিন্ন ফসলের জন্য নির্দিষ্ট করা হয়েছে।

স্থায়ী সারের পরীক্ষা :

মাটির প্রকৃতির পরিবর্তন ও মাটির উৎপাদনশীলতার তথ্য অনুশীলনের মাধ্যমে মাটি পরীক্ষার এক দীর্ঘ পাওয়া যেতে পারে।

১৯৩০ সালে বিভিন্ন জায়গায় নতুন ভাবে স্থায়ী সারের পরীক্ষা নিরীক্ষা করা হয়েছে, যা থেকে এটুকুই বোঝা গেছে যে সুসমহারে

নাইট্রোজেন, ফসফরাস ও পটাশের সারের প্রয়োগ করার সাথে সাথে জৈব সার, সালফার ও

জিঙ্ক প্রয়োগের মাধ্যমে মাটির উর্বরতা ও উৎপাদনশীলতা বজায় রাখা যায়।

উদ্ভিদ পুষ্টির উৎস :

উদ্ভিদ পুষ্টির প্রধান উৎস মাটি। বন্য উদ্ভিদের বৃদ্ধি এবং উন্নতির জন্য কিংবা তাদের পুনর্জন্ম বা বাঁচিয়ে রাখার জন্য মাটির যথেষ্ট ভূমিকা আছে।

বেশি উৎপাদনের জন্য সম্পূরক পুষ্টি দরকার যেটা মাটি দিতে পারেনা তার জন্য পুষ্টির আলাদা উৎস দরকার হয়।

নিবিড় শস্যের চাষ করে বেশি উৎপাদনের পরিকল্পনা থাকলে সেখানে আলাদা কোনো উৎস থেকে উদ্ভিদ পুষ্টি উপাদান সরবরাহ করতে হবে ।

উদ্ভিদ পুষ্টির উৎসগুলি

১. জৈব উৎস (সার)

২. খনিজ সার

৩. জৈবিক নাইট্রোজেন স্থায়ীকরণ

৪. বায়বীয় অপসারণ

৫. সেচের জল, বন্যার জল এবং ভূ-গর্ভস্থ জল

৬. মাটি সংস্কার

ভূমি ক্ষয় অথবা মাটি ক্ষয়

যে পদ্ধতিতে মানুষ ও জৈব -
ভৌত পরিবেশের সংযুক্তি মাটির ক্ষয় করে তা ভূমি ক্ষয় নাম পরিচিত। যে কোনো পরিবর্তন বা সমস্যা যা মাটির পক্ষে অবাঞ্ছিত বা

ক্ষতিকর বলে গণ্য হবে তাহাই ভূমিক্ষয়। শত বছর ধরে সাধারণত অনেক ধরণের ভূমি অবক্ষয় হয়েছে (জল, বায়ু, যান্ত্রিক ক্ষয়, ভৌত, রাসায়নিক ও জৈবিক অবক্ষয়)

এছাড়াও বর্তমানে আরও চার ধরণের ভূমির ক্ষয়ের ধরণ আমাদের কাছে নতুন ভাবে জ্ঞাত হয়েছে।

১. দূষণ যা সাধারণত রাসায়নিক, কৃষি কারণে, শিল্প, খনির বা বাণিজ্যিক কার্যক্রমে।

২. চাষ যোগ্য জমিতে নগরোন্নয়নের কারণে বাড়ি তৈরী।

৩. কৃত্রিম তেজস্ক্রিয়তা, কখনো কখনো দুর্ঘটনার দ্বন্দ্বের কারণেও ব্যবহার যোগ্য জমি অযোগ্য হয়ে ওঠে।

মানুষের দ্বারা মাটি ক্ষয়ের কারণসমূহ :

ভূমি ক্ষয় বা মাটি ক্ষয় সারা বিশ্বে কৃষিকার্যের জন্য মস্ত সমস্যার কারণ হয়ে দেখা দেয়। প্রধান কারণগুলি হল :

১. অনুপযুক্ত সেচের জন্য মাটির গভীরতা তৈরী হয়।

২. শহুরে এলাকার অপ্রতিহত বিস্তার এবং বাণিজ্যিক উন্নয়ন।

৩. মাত্রাতিরিক্ত পশুচারণ এবং মাটিতে গর্ত তৈরী করে।

৪. অনুন্নত কৃষি পদ্ধতির অনুশীলনের ফলে পুষ্টির ঘাটতি করে।

৫. কীটনাশক এবং অন্যান্য দূষণকারীর ফলে মাটি দূষণ।

৬. পাথর, বালি, আকরিক এবং খনিজ খাত থেকে উত্তোলন।

৭. অর্থনৈতিক অঞ্চলের বৃদ্ধি, বন্যপ্রাণীর জন্য আশ্রয় হ্রাস (যেমন ঝোপ ঝাড়ির সারি অদৃশ্য প্রায়) প্রভৃতি।

৮. ভারী সরঞ্জাম দ্বারা ফসল কাটার পর খোলা বা আলগা ফেলে রাখা।

৯. একফসলের চাষ স্থানীয় বাস্তুতন্ত্র অস্থির করে।

১০. অজীবাণু বিয়োজ্য আবর্জনা ফেলা, প্লাস্টিক প্রভৃতি অজীবাণু বিয়োজক পদার্থ মাটিতে ফেলা।

১১. মাটি পরিষ্কার মূলত ঝোপঝাড় কেটে ফেলা, বন কেটে ফেলা।