

# হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে উদ্যানতাত্ত্বিক ফসলের চাষ



ড. মোঃ আসাদুজ্জামান  
বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা  
সবজি বিভাগ, উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্র,  
বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট, জয়দেবপুর, গাজীপুর।  
+৮৮০-১৭১৮-১৩১৫৪৫; asadcbt@bari.gov.bd

## হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে উদ্যানতাত্ত্বিক ফসলের চাষ

### ভূমিকা

বাংলাদেশ একটি অত্যন্ত জনবহুল দেশ। এখানে জনসংখ্যার তুলনায় চাষের জমি খুবই কম। প্রতি বছর এদেশের জনসংখ্যা, আবাসনের জন্য ঘর বাড়ি, যোগাযোগের জন্য রাস্তা এবং কলকারখানা ব্যাপক হারে বৃদ্ধি পাচ্ছে। ফলে দিন দিন কমে যাচ্ছে আবাদি জমি। বাংলাদেশ এই বাড়তি জনসংখ্যার চাপ মোকাবেলার জন্য শুধু আবাদি জমির উপর নির্ভর করলে চলবে না। এ পরিস্থিতিতে চাষ অযোগ্য পতিত জমি বা অব্যবহৃত স্থান, বিল্ডিং এর ছাদ চাষের আওতায় আনা যেতে পারে। হাইড্রোপনিক চাষ পদ্ধতিতে সবজি, ফুল ও ফুল চাষে এ পদ্ধতিতে বিরাট অবদান রাখতে পারে। হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে পানিতে গাছের অত্যাবশ্যকীয় খাবার সরবরাহ করে ফসল উৎপাদন করা হয়। উন্নত বিশ্বের দেশ যেমন-আমেরিকা, জাপান, তাইওয়ান, চীন, থাইল্যান্ড, সিঙ্গাপুর, মালেশিয়া এবং মধ্য-প্রাচ্যের দেশসমূহে বানিজ্যিকভাবে হাইড্রোপনিক পদ্ধতি এর মাধ্যমে সবজি, ফুল ও ফুল উৎপাদন করছে। এই পদ্ধতিতে সারা বছরই পলি টানেল, নেট হাউজে বা গ্রীন হাউজে সবজি, ফুল ও ফুল উৎপাদন করা সম্ভব এবং উৎপাদনকালে কোন কীটনাশক ব্যবহার করা হয় না বিধায় এসব পণ্য নিরাপদ এবং অধিক বাজার মূল্য পাওয়া যায়। বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট এর সবজি বিভাগ হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে মাটিবিহীন বড় স্ট্রলের বা প্লাস্টিকের ট্রেতে পানির মধ্যে গাছের অত্যাবশ্যকীয় খাদ্যোপাদান সমূহ সরবরাহ করে টমেটো, ক্যাপসিকাম, লেটুস, ফুলকপি, ব্রকলি, করলা, বামন সীম, শসা, ক্ষীরা এবং স্ট্রবেরী, গাদা, গোলাপ ইত্যাদি সাফল্যজনক ভাবে উৎপাদন করছে।

উচ্চ দামযুক্ত সবজি যেমন- টমেটো, শসা, ক্যাপসিকাম, লেটুস, ফুল যেমন- স্ট্রবেরী ইত্যাদি হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে পারিবারিক প্রয়োজন মিটানোর জন্য চষাবাদের সুযোগ রয়েছে। শুধু তাই নয় বিদেশে রপ্তানী করা হয় এমন দামী সবজি এ পদ্ধতিতে চাষ করা যেতে পারে কারণ এ পদ্ধতিতে চাষ করা সবজিতে কীটনাশক প্রয়োগ করা হয় না, তাই বিদেশে রপ্তানী করে অধিক মূল্য পাওয়া যাবে। স্ট্রবেরী খুব নরম ফল এবং মাটির স্পর্শে ফল তাড়াতাড়ি পঁচে যায়, তাই এ পদ্ধতি স্ট্রবেরী চাষের জন্য খুবই উপযোগী। হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে সারা বৎসর সবজি, ফুল ও ফুল উৎপাদন করার সুযোগ রয়েছে। এ পদ্ধতিতে স্থাপনা তৈরিতে প্রাথমিক খরচ একটু বেশি কিন্তু এটি অনেক বছর ব্যবহার করা যায় তাই পরবর্তী খরচ খুবই কম বিধায় এটি একটি লাভজনক প্রযুক্তি। বাড়ীর ছাদ, বারান্দা ইত্যাদি স্থানে বিভিন্ন ধরনের ফুল চাষের সুযোগ রয়েছে। জলাবদ্ধ, লবনাক্ত, পাহাড়ী এবং বন্যাকবলিত এলাকায় হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে চাষের সুযোগ রয়েছে।

### ১। হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে ফসল চাষের মূলনীতি

হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে সবজি, ফুল ও ফুল ইত্যাদি ফসল চাষের মূলনীতি হলো- নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে গাছের অত্যাবশ্যকীয় প্রয়োজনীয় খাদ্যোপাদান (Nutrient) পানির মধ্যে সরবরাহ করে স্ট্রলের বা প্লাস্টিকের ট্রে, বালতি বা বোতলে ফসল উৎপাদন করা।

### ২। হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে ফসল উৎপাদনের সুবিধা

১. হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে আবাদি জমির প্রয়োজন হয় না, যে কোন ফাঁকা জায়গায় ফসল চাষ করা যায়।
২. এ পদ্ধতিতে অনাবাদি জমিকে চাষের আয়তায় আনা সম্ভব।
৩. এ পদ্ধতির চষাবাদে আলাদাভাবে সার ও স্চ প্রয়োগের দরকার হয় না।
৪. হাইড্রোপনিক মাটিবিহীন চাষ পদ্ধতি হওয়ায় গাছে মাটিবাহিত কিংবা কৃমিজনিত কোন রোগ হয় না।
৫. নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে চাষ করা হয় বিধায় কীটপতঙ্গের আক্রমণ অনেক কম হয়।
৬. কীটপতঙ্গের আক্রমণ কম হয় বিধায় কীটনাশক ব্যকহারের প্রয়োজন হয় না এবং এই পদ্ধতিতে কীটনাশকমুক্ত ফসল উৎপাদন করা সম্ভব।
৭. নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে সারা বছর কিংবা অমৌসুমেও এ পদ্ধতিতে সবজি, ফুল ও ফুল চষাবাদ করা সম্ভব।

৮. এই পদ্ধতিতে ছোট এবং বড় পরিসরে স্বাস্থ্য সম্মত উপায়ে এবং পরিচ্ছন্ন পরিবেশে সবজি, ফল ও ফুল উৎপাদন করা যায়।
৯. ঘরের বারান্দায় বা বসার ঘরে বালতি কিংবা টবে ফুল চাষ করে মনের খোরাক পাওয়া সম্ভব।

### ৩। হাইড্রোপনিক ব্যবহার পদ্ধতি

সাধারণতঃ দুই উপায়ে হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে ফসল উৎপাদন করা যায়।

- (ক) সঞ্চালন পদ্ধতি (Circulating System)
- (খ) সঞ্চালনবিহীন পদ্ধতি (Non-circulating System)

#### সঞ্চালন পদ্ধতি (Circulating System)

এ পদ্ধতিতে গাছের অত্যাবশ্যকীয় খাদ্য উপাদান সমূহ যথাযথ মাত্রায় পানিতে মিশ্রিত করে একটি ট্যাংকিতে নেয়া হয় এবং পাম্পের সাহায্যে পাইপ এর মাধ্যমে ট্রেতে পুষ্টি দ্রবণ (Nutrient Solution) নিদিষ্ট সময় পরপর সঞ্চালন করে ফসল উৎপাদন করা হয়। এ ক্ষেত্রে প্রতিদিন অন্ততঃপক্ষে ৭-৮ ঘন্টা পাম্পের সাহায্যে এই সঞ্চালন প্রক্রিয়া চালু রাখা দরকার। এই পদ্ধতিতে প্রাথমিকভাবে প্রথম বছর ট্রে, পাম্প এবং পাইপের আনুসঙ্গিক খরচ একটু বেশী হলেও পরবর্তী বছর থেকে শুধু মাত্র রাসায়নিক খাদ্য উপাদানের খরচ প্রয়োজন হয়। ফলে দ্বিতীয় বছর থেকে খরচ অনেকাংশে কমে যায়।

#### সঞ্চালনবিহীন পদ্ধতি (Non-circulating System)

এই পদ্ধতিতে একটি ট্রেতে গাছের প্রয়োজনীয় খাদ্য উপাদান সমূহ পরিমিত মাত্রায় সরবরাহ করে সরাসরি ফসল চাষ করা হয়। এই পদ্ধতিতে খাদ্য উপাদান সরবরাহের জন্য কোন পাম্প বা পানি সঞ্চালনের প্রয়োজন হয় না। এক্ষেত্রে খাদ্য উপাদান মিশ্রিত দ্রবণ ও উহার উপর স্থাপিত কর্কশীটের মাঝে ২-৩ ইঞ্চি পরিমাণ জায়গা ফাঁকা রাখতে হয় অথবা কর্কশীটের উপরে ৪-৫ টি ছোট ছোট ছিদ্র করে দিতে হবে যাতে সহজেই বাতাস চলাচল করতে পারে এবং গাছ তার প্রয়োজনীয় অক্সিজেন কর্কশীটের ফাঁকা জায়গা থেকে সংগ্রহ করতে পারে। ফসলের প্রকার ভেদে সাধারণতঃ ২-৩ বার এই খাদ্য উপাদান ট্রেতে যোগ করতে হয়। আমাদের দেশের সাধারণ মানুষ খুব সহজেই এই পদ্ধতি অনুসরণ করে ষ্টিলের ট্রে, প্লাস্টিকের বালতি, পরিত্যক্ত পানির বোতল, মাটির পাতিল, ইত্যাদি ব্যবহার করে বাড়ির ছাদ, বারান্দা এবং খোলা জায়গায় সজি উৎপাদন করতে পারে। এতে খরচ তুলনামূলকভাবে অনেক কম। গৃহিনী বা বাসার যে কোন লোক এ কাজটি সহজেই করতে পারবে। বাজার থেকে কিনে আনা সবজির চেয়ে ঘরে তৈরী সবজি পরিবেশনের আনন্দই আলাদা। প্রকৃতিক দূর্যোগ যেমন অতিবৃষ্টির সময় মাঠে সজির চাষ যেখানে অসম্ভব সে সময়ও হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে সবজি চাষ করা সম্ভব। বিশ্বের জলবায়ু পরিবর্তনে হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে সজি চাষ বিশেষ ভূমিকা রাখবে।

### ৪। হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে উৎপাদনযোগ্য ফসল

| ক্রমিক নং | ফসলের ধরণ        | ফসলের নাম  |
|-----------|------------------|--|
| ১         | পাতা জাতীয় সবজি | লেটুস, গীমাকলমি, বিলাতি ধনিয়া, বাঁধাকপি, পুদিনা                                   |
| ২         | ফল জাতীয় সবজি   | টমেটো, বেগুন, ক্যাপসিকাম, করলা, ফুলকপি, শসা, ক্ষিরা, মেলন, লাউ, ব্রকলি, মিষ্টি আলু |
| ৩         | ফল               | স্ট্রবেরী, লেবু, পেয়ারা   |
| ৪         | ফুল              | গাঁদা, এ্যানথরিয়াম, গোলাপ, অর্কিড, চন্দ্রমল্লিকা, জারবেরা                         |

৫। হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে বিভিন্ন ফসলের চারার pH ও EC মান

| ফসলের নাম             | EC মাত্রা | pH মান  |
|-----------------------|-----------|---------|
| টমেটো                 | ২.০-২.৫   | ৬.০-৬.৫ |
| ক্যাপসিকাম, কাঁচামরিচ | ১.৮-২.২   | ৬.০-৬.৫ |
| লেটুস, পুদিনা         | ০.৮-১.২   | ৬.০-৭.০ |
| শসা, করলা             | ১.৭-২.৫   | ৫.৫     |
| লাউ                   | ১.৮-২.৪   | ৫.৫-৭.৫ |
| মেলন                  | ২.০-২.৫   | ৫.৫-৬.০ |
| মিষ্টিআলু             | ২.০-২.৫   | ৫.৫-৬.০ |
| টেঁড়শ                | ২.০-২.৪   | ৬.৫     |
| গাজর                  | ১.৬-২.০   | ৬.৩     |
| লেবু                  | ১.০-১.৬   | ৫.৫-৬.৫ |
| স্ট্রবেরী             | ১.৮-২.২   | ৬.০     |
| বেগুন                 | ২.৫-৩.৫   | ৬.০     |
| গাঁদা                 | ১.২-১.৫   | ৬.০     |

EC হলো একটি নিউট্রিয়েন্ট সলিউসনের সকল খাদ্যোপাদানের মোট ঘনত্ব যা একটি বহনযোগ্য মিটার দিয়ে সহজে মাপা যায়। একটি ঘন দ্রবণের EC দুর্বল দ্রবণের চেয়ে বেশি হয়। সাধারণত ডেসিসিমেন/মিটার (dS/m) অথবা সমতুল্য মিলিসিমেনস/সেমি (mS/cm) এককে EC পরিমাপ করা হয়। EC মান বাড়ানোর জন্য রাসায়নিক দ্রবণ যোগ করতে হয়। EC মান দ্রবণের মোট আয়তনের ঘনত্ব প্রকাশ করে কিন্তু কোন নির্দিষ্ট খাদ্যোপাদানের পরিমাপ করে না তাই হাইড্রোপনিক্স দ্রবণ ব্যবস্থাপনায় এর ব্যবহার সীমিত। দ্রবণের কাঙ্ক্ষিত EC মান ফসলের ধরন, বৃদ্ধির ধাপ, এবং আবহাওয়া উপর নির্ভর করে। EC মান বাড়ানোর জন্য রাসায়নিক দ্রবণ যোগ করতে হয়।

pH মান কোন নিউট্রিয়েন্ট সলিউসনের অম্লতা বা ক্ষারীয়তা প্রকাশ করে যা সহজে বহনযোগ্য মিটার দিয়ে পরিমাপ করা যায়। হাইড্রোপনিক্স দ্রবণের pH সাধারণত ৫.৫-৬.৫ হতে হয়। তবে গাছের বৃদ্ধির সাথে সাথে pH মানের পরিবর্তন হয়। পাতাজাতীয় সবজির ক্ষেত্রে pH মানের বৃদ্ধি হয় কারণ এসব উদ্ভিদ প্রচুর পরিমাণে NO<sub>3</sub><sup>-</sup> গ্রহণ করে। গাছের খাদ্যোপাদানের অভাব দেখা দেয় যখন দ্রবণের pH মান ৫.৫ এ নীচে অথবা ৭.৫ এর উপরে চলে যায়, কারণ pH কোন কোন খাদ্যোপাদানের সহজলভ্যতা প্রভাবিত করে। যদি pH কাঙ্ক্ষিত মাত্রার চেয়ে বেশি হয় তবে হাইড্রোক্লোরিক এসিড বা ফসফরিক এসিড বা নাইট্রিক এসিড যোগ করে এর মান কমাতে হবে। আবার যদি দ্রবণের pH কমে যায় তবে সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড বা পটাশিয়াম হাইড্রোক্সাইড যোগ করতে হবে।

৬। হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে ব্যবহৃত যন্ত্রাদি, রাসায়নিক দ্রব্যের পরিমাণ ও তৈরীর পদ্ধতি

রাসায়নিক দ্রবন তৈরীতে যে সকল যন্ত্রপাতির প্রয়োজন তা নীচে তালিকাকদ্ধ করা হলো -

| ক্রমিক নং | যন্ত্রপাতি                             |
|-----------|--|
| ১         | সাধারণ ব্যালেন্স                       |
| ২         | ইলেকট্রনিক ব্যালেন্স                   |
| ৩         | আলাদা আলাদা পরিমাপের পাত্র             |
| ৪         | চামচ                                   |
| ৫         | ফানেল                                  |
| ৬         | ১০-১২ লিঃ সাইজের প্লাসটিক জার          |
| ৭         | মার্কার কলম                            |
| ৮         | মিজারিং ফ্লাস্ক (১০০০ মিলি লিটার) সাইজ |
| ৯         | টিস্যু পেপার                           |

৭। হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে রাসায়নিক দ্রবন তৈরীর কলাকৌশল

হাইড্রোপনিক পদ্ধতির সাফল্য নির্ভর করে অনেকটা রাসায়নিক দ্রবন তৈরীর উপর কাজেই রাসায়নিক দ্রবন তৈরীর সময় বিশেষ সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে। নিম্নে রাসায়নিক দ্রবন তৈরীতে যে সকল যন্ত্রপাতির প্রয়োজন হয় এবং দ্রবন তৈরীর বিভিন্ন ধাপ বর্ণনা করা হলো।

যে সকল রাসায়নিক উপাদানের প্রয়োজন তার পরিমাণ (প্রতি ১০০০ লিঃ পানির জন্য)

| রাসায়নিক উপাদান           | উপাদানের রাসায়নিক সংকেত  | পরিমাণ (গ্রাম) |
|----------------------------|---|----------------|
| পটাশিয়াম হাইড্রোজেন ফসফেট | $\text{KH}_2\text{PO}_4$  | ২৭০            |
| পটাসিয়াম নাইট্রেট         | $\text{KNO}_3$  | ৫৮০            |
| ক্যালসিয়াম নাইট্রেট       | $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$                | ১০০০           |
| ম্যাগনেসিয়াম সালফেট       | $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$                           | ৫১০            |
| ইডিটিএ আয়রন               | $\text{EDTA Fe}$  | ৮০             |
| ম্যাঙ্গানিজ সালফেট         | $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$                           | ৬.১০           |
| বরিক এসিড                  | $\text{H}_3\text{BO}_3$   | ১.৮০           |
| কপার সালফেট                | $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$                           | ০.৪০           |
| অ্যামনিয়াম মলিবডেট        | $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ | ০.৩৮           |
| জিংক সালফেট                | $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$                           | ০.৪৪           |

## হাইড্রোপনিক সলিউশন “এ” তৈরীর পদ্ধতি-

### প্রয়োজনীয় রাসায়নিক উপাদানসমূহ

এই Stock তৈরী করার সময় ১০০০ গ্রাম ক্যালসিয়াম নাইট্রেট এবং ৮০ গ্রাম EDTA Fe কে পরিমাপ করে ১০ লিঃ পানিতে দ্রবীভূত করে Stock Solution A তৈরী করতে হবে।



### Stock Solution B তৈরী

#### প্রয়োজনীয় রাসায়নিক উপাদানসমূহ

পটাশিয়াম হাইড্রোজেন ফসফেট ২৭০ গ্রাম, পটাশিয়াম নাইট্রেট ৫৮০গ্রাম, ম্যাগানেসিয়াম সালফেট ৫১০ গ্রাম, ম্যাঙ্গানিজ সালফেট ৬.১০ গ্রাম, বরিক এসিড ১.৮০ গ্রাম, কপার সালফেট ০.৪০ গ্রাম, অ্যামনিয়াম মলিবডেট ০.৩৮ গ্রাম, জিংক সালফেট ০.৪৪ গ্রাম আলাদাভাবে পরিমাপ করে পাত্রে উক্ত রাসায়নিক দ্রব্য গুলিকে এক সাথে ১০ লিটার পানিতে দ্রবীভূত করে Stock Solution B তৈরী করতে হবে।



### রাসায়নিক দ্রব্যের মিশ্রণ প্রক্রিয়া

১০০০ লিটার জলীয় দ্রবন তৈরীর ক্ষেত্রে প্রথমে ১০০০ লিটার পানি ট্যাংকে নিতে হবে। তারপর স্টক সলিউশন “এ” থেকে ১০ লিটার দ্রবন ট্যাংক এর পানিতে ঢালতে হবে, এবং একটি অধাতব দণ্ডের সাহায্যে নাড়া চাড়া করে ভাল ভাবে মিশাতে হবে। এরপর স্টক সলিউশন “বি” থেকে পূর্বের মত ১০ লিটার দ্রবন ট্যাংকে নিতে হবে এবং পূর্বেরন্যায় অধাতব দণ্ডের সাহায্যে পানিতে Stock Solution গুলি সমান ভাবে মিশাতে হবে।

## ৮। হাইড্রোপনিক পদ্ধতির কার্য প্রণালী

### ৮(১) হাইড্রোপনিক চাষাবাদ পদ্ধতিতে স্থাপনা নির্মাণ কৌশল

হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে ফসল উৎপাদনে স্থাপনা নির্মাণ একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। সাধারণতঃ স্থাপনার মধ্যে রয়েছে গ্রীন-হাউজ, প্লাস্টিক-হাউজ, ভিনাইল-হাউজ, পলি-টানেল, ইত্যাদি। গ্রীন হাউজের মাধ্যমে আমরা সারা বছর যে কোন সময় ফসল উৎপাদন করতে পারি। এ ছাড়া আমরা প্লাস্টিক-হাউজ অথবা ভিনাইল-হাউজের বা পলি-টানেলেও চাষাবাদ করতে পারি। স্বল্প পরিসরে দালান বাড়ীর ছাদ, বারান্দা বা অন্যান্য খোলা জায়গায় এই পদ্ধতিতে চাষাবাদ করা যায়। তবে গ্রীন-হাউজ বা গ্লাস-হাউজে খরচ তুলনামূলক বেশী। তবে উৎপাদিত ফসলের গুণগতমান মাঠ ফসলের তুলনায় অনেক ভাল। আমাদের দেশের আর্থনীতি প্রগতিশীল কৃষক প্লাস্টিক-হাউজ তৈরী করে কম খরচে এ পদ্ধতিতে চাষাবাদ করতে পারে। হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে ফসল উৎপাদনের জন্য স্টীলের ট্রে, প্লাস্টিকের বালতি, অব্যবহৃত প্লাস্টিকের বোতল, ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। তবে কোন পদ্ধতিতে ফসল উৎপাদন করা হবে তার উপর নির্ভর করে স্থাপনা তৈরী করতে হবে। সঞ্চালন ও সঞ্চালনবিহীন উভয় পদ্ধতিতে স্টীলের ট্রে ব্যবহার করা যায়। স্টীলের ট্রে ব্যবহারের পূর্বে ট্রে এর মাঝে সাদা রং দিয়ে প্রলেপ দিলে ভাল হয়। ফলে রাসায়নিক দ্রবন সরাসরি ধাতব পদার্থের সংস্পর্শে আসতে পারেনা। কোন অবস্থাতেই মরিচা পড়া স্টীলের ট্রে ব্যবহার করা যাবে না। একটি কাঠের অথবা লোহার বেঞ্চের উপর ট্রে স্থাপন করা যেতে পারে। অনেক সময় কাঠের বেঞ্চের উপর তাক করে ২-৩ টি ট্রে বসানো যেতে পারে। এক্ষেত্রে সর্বনিম্নে তাকের গাছের আকার অনুযায়ী ফসল যেমন স্ট্রবেরী, লেটুস, ক্যাপসিকাম ইত্যাদি গাছ নিচে ও মাঝের তাকে এবং উপরের তাকে শসা বা টমেটো গাছ লাগানো যেতে পারে। এই ক্ষেত্রে Vertical চাষাবাদের জন্য অল্প জায়গায় অধিক ফসল উৎপাদন করা যাবে। সাধারণতঃ Non-circulating এবং Circulating উভয় পদ্ধতিতে ট্রে স্থাপন করে ফসল উৎপাদন করা সম্ভব। স্টীলের ট্রে সাধারণতঃ ১৮-২৪ গেজ গ্যালভানাইজিং সীট দ্বারা তৈরী করতে হয় যার দৈর্ঘ্য ৩ মিঃ ও প্রস্থ ৯০ সেমিঃ এবং উচ্চতার ২০-২৫ সেমিঃ হতে হবে। সঞ্চালন পদ্ধতিতে কর্কশীট স্থাপনের জন্য কোন প্রকার লোহার পাত ট্রে মাঝে ব্যবহার করতে হয়না। কিন্তু সঞ্চালনবিহীন পদ্ধতিতে ট্রে উপর থেকে ৫ সেমিঃ বাদ রেখে লোহার পাত স্থাপন করতে হবে। এই পাতের উপর কর্কসীট থাকবে এবং জলীয় দ্রবন এই দস্তের উপর স্থাপিত কর্কসীটের ৫ সেমিঃ নীচে থাকবে। অতঃপর ট্রে টিকে একটি লোহা অথবা কাঠের ফ্রেমের উপর সমানভাবে বসাতে হবে।

৮(২) সঞ্চালন পদ্ধতি (Circulating System): এ পদ্ধতিতে গ্যালভানাইজিং করা লোহার তৈরী ট্রেকে একটি Stand এর উপর স্থাপন করা হয়, এবং ট্রেটিকে প্লাস্টিক পাইপের সাহায্যে একটি Tank এর সাথে যুক্ত করা হয়। এই Tank থেকে পাম্পের সাহায্যে রাসায়নিক দ্রব্য মিশ্রিত জলীয় খাদ্য দ্রবন দিনে কমপক্ষে ৮ (আট) ঘন্টা Tray তে সঞ্চালন করা হয়। গ্যালভানাইজিং লোহার ট্রে উপর কর্ক সীটের মাঝে গাছের প্রয়োজনীয় দূরত্ব অনুসারে যেমন- লেটুস ২০ × ২০ সেঃ মিঃ, টমেটো ৫০ × ৪০ সেঃ মিঃ, এবং স্ট্রবেরী ৩০ × ৩০ সেঃ মিঃ দূরত্বে গর্ত করতে হয়। উপযুক্ত বয়সের চারা স্পঞ্জ (Sponge-block) সহ ঐ গর্তে স্থাপন করতে হয়। চারা রোপনের পর ট্যাংক থেকে ট্রে মধ্য জলীয় দ্রবন পাম্পের সাহায্যে প্রতিদিন কমপক্ষে ৮-১০ ঘন্টা সঞ্চালিত করতে হয়। এর মাধ্যমে গাছের অক্সিজেন সরবরাহ বৃদ্ধি করা হয়। ট্রেতে কমপক্ষে ৬-৮ সেমিঃ পানি সব সময় রাখতে হবে। সাধারণতঃ প্রতি ১২-১৫ দিন অন্তর জলীয় দ্রবন ট্রেতে যোগ করতে হয়।



চিত্র- (ক) রিজার্ভার ট্যাংক



চিত্র-২ (খ) সঞ্চালন পদ্ধতিতে টমেটো চাষ

সঞ্চালনবিহীন পদ্ধতি (Non-Circulating System): এ পদ্ধতিতে ফসল উৎপাদনের জন্য কোন বৈদ্যুতিক পাম্প বা পানির Tank এর প্রয়োজন পড়ে না। এই পদ্ধতিতে ট্রে, প্লাস্টিকের বালতি, অব্যবহৃত বোতল, ইত্যাদি ব্যবহার করে সবজি, ফল, ফুল উৎপাদন করা যেতে পারে। ভালভাবে পরিষ্কার করা বালতি, বোতল কিংবা ট্রেতে উৎপাদিত চারা একই পদ্ধতিতে রোপন করতে হবে। চারা রোপনের পূর্বে বোতল জলীয় দ্রবন দ্বারা এমনভাবে পূর্ণ করতে হবে যাতে কর্কসীট ও জলীয় দ্রবনের মাঝে ৫-৮ সেমি জায়গা ফাঁকা থাকে। তবে বালতি বা বোতলে চারা লাগালে সে ক্ষেত্রে বায়ু চলাচলের জন্য অতিরিক্ত ৩-৪ টি গর্ত রাখা দরকার। এই পদ্ধতিতে কোন বৈদ্যুতিক মটর, পাম্প বা পাইপ ব্যবহারের প্রয়োজন হয়না। ফলে আগ্রহী চাষীগণ সহজেই বাড়ীর আশেপাশের খোলা স্থানে, বারান্দায়, দালান বাড়ীর ছাদ, ইত্যাদি স্থানে এ পদ্ধতি ব্যবহার করতে পারে।



চিত্র-২ (ক) সঞ্চালনবিহীন পদ্ধতিতে গাঁদার চাষ



চিত্র-২ (খ) সঞ্চালনবিহীন পদ্ধতিতে টমেটো চাষ

## ৯। হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে টমেটো চাষাবাদ

জাত ও বীজের পরিমাণ

বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট এ পর্যন্ত টমেটোর বেশ কয়েকটি ওপি, হাইব্রীড ও গ্রীষ্মকালীন জাত উদ্ভাবন করেছে। আগাম ও নাবি জাত হিসেবে বারি টমেটো-১৪ মুজায়িত হয়। এজাতটি হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে অন্যান্য জাতের চেয়ে বেশী চাষ উপযোগী। এজাতের টমেটো ফল আকারে বড়, মাংসল ও আকর্ষণীয় রংয়ের হয়ে থাকে। প্রতিটি ফলের গড় ওজন ৯০-৯৫ গ্রাম এবং প্রতি গাছে গড়ে ৩০-৩৫টি ফল ধরে। এ জাতের বিশেষ একটি বৈশিষ্ট্য হলো ফল দীর্ঘসময় (৪৫-৬০ দিন) পর্যন্ত আহরন করা যায় এবং সংরক্ষণ গুণাগুণও ভাল। এজাতটি ব্যাকটেরিয়া জনিত চলে পড়া রোগ প্রতিরোধী।



চিত্র-৩ঃ বারি টমেটো-১৪



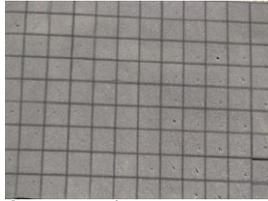
চিত্র-৪ঃ পেট্রিডিসে বীজ

চারা উৎপাদন

হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে টমেটোর চারা উৎপাদনের জন্য প্রথমে বীজকে একটি পেটের খবরের কাগজ/টিসু পেপার বিছিয়ে তার উপর বীজ ঘন করে ছিটিয়ে রাখতে হবে। এর পর বীজের উপর হালকা পানি দিয়ে ভিজিয়ে পেপার দিয়ে ঢেকে দিতে হবে। বীজ অংকুরিত হওয়া শুরু করলে বীজকে স্পঞ্জ ব্লক এর গর্তের মধ্যে স্থাপন করতে হবে। তার পর স্পঞ্জ ব্লক কে পানির ট্রেতে ভাসিয়ে রাখতে হবে। যখন চারা ২-৩ পাতা অবস্থায় আসবে তখন থেকে প্রতি দিন ট্রেতে ২০-৩০ মিলিঃ লিটার খাদ্য উপাদান দ্রবন “এ” এবং “বি” যোগ করতে হবে।



চিত্র-৬ঃ কর্কসীটে চারা উৎপাদন



চিত্র-৫ঃ বণ্টক করে কাটা স্পঞ্জ ব্লক



চিত্র-৭ঃ রোপনোপযোগী চারা

চারা রোপণ পদ্ধতি

ক) ট্রেতে চারা রোপণ

চারা লাগানোর ট্রে সাইজ বিভিন্ন মাপের হতে পারে যা ট্রে ধারকের উপর অনেকটা নির্ভর করে। সাধারণতঃ ৩ মিটার x ১ মিটার মাপের ট্রে হলে ব্যবস্থাপনা ভালভাবে করা যায়। আকার অনুযায়ী তার ভিতর পরিমাপ মত পানি নিতে হবে। পানির গভীরতা ৬-৮ সেঃমিঃ হতে হবে। পানিতে প্রতি ১০০ লিটার পানির জন্য ১ লিটারে খাদ্য উপাদান দ্রবন A এবং ১ লিটার খাদ্য উপাদান দ্রবন B যোগ করতে হবে। দ্রবন মিশানোর সময় প্রথমে খাদ্য উপাদান দ্রবন A যোগ করে পানিতে ভালভাবে মিশিয়ে নিতে হবে এবং পরে খাদ্য উপাদান দ্রবন B যোগ করে ভালভাবে মিশাতে হবে। দ্রবনের মিশ্রণ তৈরীর পর ট্রে উপর কর্ক সীট স্থাপন করতে হবে। প্রতিটি গাছ থেকে গাছ এবং সারি থেকে সারি ৩০ সেমি দুরে দুরে রাখতে হবে এবং কর্কসীটের উপর এই দূরত্ব অনুযায়ী ছোট গর্ত করতে হবে। তারপর প্রতিটি গর্তে ১টি করে সুস্থ সবল চারা রোপন করতে হবে।



চিত্র-৮ঃ রোপনের জন্য প্রস্তুত চারা



চিত্র-৯ঃ ট্রেতে রোপনকৃত চারা

খ) প্লাস্টিক বালতিতে টমেটোর চারা রোপনঃ

দ্রুতে চারা লাগানো ছাড়া বালতিতেও টম্যাটো উৎপাদন করা যায়। নিম্নলিখিত উপায়ে প্লাস্টিকের বালতিতে চারা রোপন করা যায়। প্রথমে বালতি ভালভাবে পরিষ্কার পানি দিয়ে ধুয়ে নিতে হবে। বালতির উপর ৬-৮ সেগমিঃ জায়গা ফাঁকা রেখে নির্দিষ্ট পরিমাণ পানি দ্বারা উহা পূর্ণ করতে হবে। অতঃপর প্রতি ১ লিটার পানির জন্য ১০ মিঃলিঃ দ্রবন A এবং ১০ মিলি দ্রবন B যোগ করতে হবে। মনে রাখতে হবে দ্রবন যোগ করার সময় প্রথমে দ্রবন A এর পরে দ্রবন B মিশাতে হবে। একটি কর্কসীট বালতির মুখে স্থাপন করে প্রথমে তা দাগ দিয়ে তার চেয়ে সামান্য ছোট করে কেটে নিতে হবে। অতঃপর তার উপর মাঝ বরাবর ১টি এবং পার্শ্বে আরও ২-৩টি গর্ত করতে হবে যাতে পাত্রের ভিতর বাতাস চলাচল করতে পারে। বালতির উপর গোল করে কাটা কর্কসীট স্থাপন করতে হবে এবং এর মাঝের ছোট গর্তে ১টি করে চারা লাগাতে হবে। চারা রোপনের সময় লক্ষ্য রাখতে হবে যেন দ্রবন ও গাছের গোড়ার মাঝে ৫ সেগমিঃ বা ২ ইঞ্চিঃ পরিমাণ জায়গা ফাঁকা থাকে অথচ শিকড় দ্রবন পর্যন্ত পৌঁছায়। এবার বালতিটিকে আলো ও বাতাস চলাচল করে এমন স্থানে স্থাপন করতে হবে।

অন্যান্য ব্যবস্থাপনা ও পরিচর্যাঃ

চারা গাছের বৃদ্ধির সাথে সাথে তার খাদ্যের প্রয়োজনীয়তা বৃদ্ধি পাবে। সাধারণত ১৫-২০ দিন পর অল্প পরিমাণ খাদ্য উপাদান সমেত দ্রবন যোগ করতে হয়। গাছের বৃদ্ধির সময় উপরের দিকের পাতা হলুদ হয়ে গেলে ৫ গ্রাম EDTA আয়রন ১ লিটার পানিতে মিশিয়ে প্রতি ১০০ লিটার পানির জন্য ২০০ মিলি হারে প্রয়োগ করতে হবে। গাছে ফুল আসা শুরু হলে গাছের খাবার দ্রবনের মাত্রা বাড়াতে হবে। এক্ষেত্রে প্রতি ১০০ লিটার পানিতে ১০০ মিঃলিঃ A এবং ১০০ মিঃলিঃ B দ্রবন যোগ করতে হবে। এ সময় দ্রবনের EC- ২.০ থেকে ২.৫ এবং pH ৬.০-৬.৫ এর মধ্যে বজায় রাখতে হবে। গাছের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধির সাথে সাথে তাকে সোজা করে দাড়িয়ে রাখতে গাছের গোড়ায় বাঁধা একটি রশি পার্শ্বের চিত্র অনুযায়ী বেঁধে রাখতে হবে।

রোগ ও পোকাকার আক্রমণ এবং তার প্রতিকারঃ

এই পদ্ধতিতে চাষাবাদ করলে সাধারণতঃ রোগ এবং পোকাকার আক্রমণ খুবই কম হয়। তবে মাঝে মাঝে লাল মাকড়, সাদা মাছি, থ্রিপস বা জাব পোকাকার আক্রমণ দেখা দিতে পারে। এক্ষেত্রে প্রতি ১ লিটার পানিতে ১মিঃলিঃ ভারটিমেক (লাল মাকড়ের জন্য), ১মিঃলিঃ এডমায়ার (থ্রিপস এবং জাব পোকাকার জন্য) এবং সবিক্রন ২মিঃলিঃ ১ লিটার পানিতে মিশিয়ে ৭ দিন পর পর স্প্রে করলে এদের দমন করা যায়।

ফসল সংগ্রহঃ

সময়মত গাছের ফল সংগ্রহ করলে উপরের দিকে ফল বেশী আসে। সাধারণতঃ চারা রোপনের ১৫-২০ দিনের মধ্যে ফুল আসতে শুরু করে এবং ফুল ফোটার ৪৫-৬০ দিনের মধ্যে টম্যাটো সংগ্রহ করা যায়। ফলের ঠিক নিচে ফুল ঝরে পড়ার পর যে দাগ থাকে ঐ স্থানে লাল রং দেখা দিলেই ফল সংগ্রহ করতে হবে। সপ্তাহে একবার ফল সংগ্রহ করাই উত্তম। বাঁটাসহ ফল সংগ্রহ করে ছায়াযুক্ত ঠান্ডা জায়গায় সংরক্ষণ করে বাজারজাত করা ভাল। প্রতিটি সুস্থ গাছে ২৫-৩০টি ফল ধরে থাকে যার গড় ওজন ১৫০-১৬০ গ্রাম এবং প্রতিটি গাছ থেকে ৩.৭৫-৪.৮০ কেজি পর্যন্ত ফলন পাওয়া যায়। সাধারণতঃ মাটিতে টম্যাটোর চাষ করলে ফল সংগ্রহ করতে যতদিন সময় লাগে হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে তার চেয়ে ১০-১২ আগেই ফল সংগ্রহ করা যায়।

ফলন

সঠিক পদ্ধতিতে চাষ করতে পারলে মাটিতে যেখানে হেক্টর প্রতি ফলন ৯০-৯৫ টন সেখানে হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে ১২০-১৩০ টন পর্যন্ত ফলন পাওয়া সম্ভব।



চিত্র-১০ঃ প্লাস্টিকের বালতিতে চারা রোপন পদ্ধতি



চিত্র-১১ঃ প্লাস্টিকের বালতিতে রোপনকৃত চারা



চিত্র-১২ঃ প্লাস্টিকের রশি দ্বারা গাছ সোজা রাখা

## ১০। মাটি ছাড়া বিভিন্ন মাধ্যমে চাষাবাদ

- ক) নারিকেলের আর্শের গুড়া
- খ) বালি
- গ) নুড়িপাথর

### ১। নারিকেলের আর্শের গুড়ায় চাষাবাদ :-

এই পদ্ধতিতে প্রথমে একটি পাত্র নিতে হবে। পাত্রের নীচ থেকে দেড় ইঞ্চি উপরে ছিদ্র করে একটি সরু পাইপ অতিরিক্ত পানি নিষ্কাশনের জন্য লাগাতে হবে। তারপর পাত্রটিকে ভালভাবে ধুয়ে নিতে হবে। এবার অন্য একটি পাত্রে নারিকেলের আর্শের গুড়া ভালভাবে ধুইয়ে নিতে হবে। তারপর ঐ নারিকেলের আর্শের গুড়া ১ দিন রোদে শুকাতে হবে। এরপর ঐ নারিকেলের আর্শের গুড়া পাত্রে নিতে হবে। এরপর পাত্রের উপর লাইন টেনে চারা রোপন করতে হবে।



### খ) বালি :-

এই পদ্ধতিতে প্রথমে একটি পাত্র নিতে হবে। পাত্রের নীচ থেকে দেড় ইঞ্চি উপরে ছিদ্র করে একটি সরু পাইপ অতিরিক্ত পানি নিষ্কাশনের জন্য লাগাতে হবে। তারপর পাত্রটিকে ভালভাবে ধুয়ে নিতে হবে। এবার অন্য একটি পাত্রে বালি নিতে হবে। এরপর বালুর উপর লাইন টেনে চারা রোপন করতে হবে।

### গ) নুড়িপাথর :-

এই পদ্ধতিতে প্রথমে একটি পাত্র নিতে হবে। পাত্রের নীচ থেকে দেড় ইঞ্চি উপরে ছিদ্র করে একটি সরু পাইপ অতিরিক্ত পানি নিষ্কাশনের জন্য লাগাতে হবে। তারপর পাত্রটিকে ভালভাবে ধুয়ে নিতে হবে। এবার অন্য একটি পাত্রে নুড়ি পাথর ভালভাবে ধুইয়ে নিতে হবে। এরপর ঐ নুড়ি পাথর পাত্রে নিতে হবে। এরপর পাত্রের উপর লাইন টেনে চারা রোপন করতে হবে।



## ১১। ভার্টিকেল হাইড্রোপনিক পদ্ধতিতে চাষাবাদ



### ভার্টিকেল হাইড্রোপনিক পদ্ধতি কি ?

এক বা একাধিক স্তর করে hydroponic পদ্ধতিতে ফসল উৎপাদনের কৌশল কেই Vertical hydroponic পদ্ধতি বলে।

ভার্টিকেল হাইড্রোপনিক এর সুবিধা কি ?

১. একই জায়গায় অধিক সংখ্যক গাছ রোপন করা যায়। অর্থাৎ প্রতি একক পরিমাণ স্থানে ৩-৮ গুন বেশী গাছ লাগানো যাবে।
২. ফসল উৎপাদনে পানির পরিমাণ খুবই কম লাগে।
৩. সারা বছর চাষাবাদ করা যাবে।
৪. অতিরিক্ত বৃষ্টি ও খরায় চাষাবাদ করা যাবে।
৫. অমৌসুমে চাষ করে অধিক বাজার মূল্য পাওয়া যাবে।
৬. উৎপাদন খরচ কম।
৭. অন্য যে কোন হাইড্রোপনিক পদ্ধতির চেয়ে কম খরচে অধিক ফসল উৎপাদন করা সম্ভব।
৮. একবার স্থাপনা তৈরী করে ৫-৭ বছর ব্যবহার করা যায়।
৯. সাধারণতঃ স্ট্রবেরী, টমেটো, শসা, লেটুস, মরিচ, ক্যাপসিকামসহ প্রভৃতি ফসল চাষ করা যায়।

ভার্টিকেল হাইড্রোপনিক এর অর্থনীতি

৬ ফুট লম্বা (৫" ব্যাস) পাইপে মাত্র ২০ লিটার পানিতে ২০ টাকার রাসায়নিক দ্রবন ব্যবহার করতে হয়। প্রতি পাইপে ৬টি শসা/স্ট্রবেরী/লেটুস গাছ উৎপাদন করা যাবে। প্রতি পাইপে ৩০ টাকা খরচ করে ১৫০ টাকার ফসল উৎপাদন করা যাবে।

উপরের দিকে এক বা একাধিক স্তরে hydroponic পদ্ধতিতে ফসল উৎপাদনের কৌশলকেই ভার্টিকেল হাইড্রোপনিক (Vertical hydroponic) বলে। এ পদ্ধতিতে একই পরিমাণ জায়গা থেকে অবস্থা বিশেষে ৩-৫ বা বহু গুন অধিক ফসল উৎপাদন করা সম্ভব। এ ক্ষেত্রে সাধারণতঃ গাছের উচ্চতা অনুসারে বিভিন্ন ফসলকে বিভিন্ন স্তরে বিন্যাস করা যেতে পারে। বাংলাদেশে এ পদ্ধতিতে ফসল উৎপাদন নিয়ে গবেষণা সবেমাত্র শুরু হয়েছে।

ভার্টিকেল হাইড্রোপনিক এর লাভ ক্ষতির হিসাব

প্লাস্টিকের ৬ ফুট লম্বা ও ৫ইঞ্চি ব্যাস বিশিষ্ট পাইপে মাত্র ২০ লিটার পানিতে ২০ টাকার রাসায়নিক দ্রবন ব্যবহার করতে হয়। প্রতি পাইপে ৬টি শসা/স্ট্রবেরী/লেটুস গাছ উৎপাদন করা যাবে। প্রতি পাইপে ৩০ টাকা খরচ করে ১৫০ টাকার ফসল উৎপাদন করা যাবে।

## ১২। হাইড্রোপনিক পদ্ধতির লক্ষণীয় বিষয়সমূহ

হাইড্রোপনিক পদ্ধতির সাফল্য নির্ভর করে এর উপযুক্ত এবং যথাযথ ব্যবস্থাপনার উপর। সাফল্যজনকভাবে এ পদ্ধতিতে ফসল উৎপাদনের জন্য নিম্নের কতিপয় বিষয়ের উপর বিশেষভাবে নজর রাখতে হবে। বিষয় গুলি হলো-

- ১। EC এবং pH এর মাত্রা- সাধারণতঃ pH এর মাত্রা ৫.৮-৬.৫ এবং EC এর মাত্রা ১.৫-২.৫ ds/m এর মধ্যে রাখতে হবে। উল্লিখিত মাত্রার কম বা বেশী হলে গাছের শিকড় মারাত্মকভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হবে।
- ২। মনে রাখতে হবে আকস্মিকভাবে জলীয় খাদ্য দ্রবনের pH এবং EC পরিবর্তন করা যাবে না।
- ৩। গাছের খাদ্য উপাদানের প্রয়োজনীয়তা, স্বল্পতা কিংবা আধিক্য গাছের স্বাস্থ্য ও পাতার রং দেখে বুঝা যায়। খাদ্য উপাদানের অভাবের লক্ষণ দেখে বুঝা এবং প্রয়োজন অনুসারে তা যোগ করে অভাব দূর করতে হবে। এ জন্য প্রতিটি উপাদানের অভাব জনিত লক্ষণ সম্পর্কে সম্যক জ্ঞান থাকতে হবে।
- ৪। দ্রবনের আদর্শ তাপমাত্রা রক্ষণাবেক্ষণ করতে হবে। সাধারণতঃ দ্রবনের তাপমাত্রা ২৫-৩০°C এর মধ্যে হওয়া বাঞ্ছনীয়। যদি দ্রবনের তাপমাত্রা বেড়ে যায় তবে শ্বসনের হার (Respiratory rate) বেড়ে যায় ফলে অক্সিজেনের চাহিদাও দারুণভাবে বাড়ে যাবে। ফলে দ্রবনে O<sub>2</sub> এর পরিমাণ কমে যায়। সাধারণতঃ দুপুরে তাপমাত্রা বেড়ে যায় কাজেই এ সময় তাপমাত্রা কমানোর প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা নিতে হবে।
- ৫। জলীয় খাদ্য দ্রবনে অতিরিক্ত অক্সিজেন সরবরাহের ব্যবস্থা করতে হবে। অনেক সময় বাইরে থেকে অক্সিজেন সরবরাহের ব্যবস্থা করতে হয়। কারণ O<sub>2</sub> এর অভাবে গাছের শিকড় নষ্ট হয়ে যায় ফলে ফলন মারাত্মকভাবে কমে যায়।
- ৬। চাষের স্থানে পর্যাপ্ত আলোর সুব্যবস্থা করতে হবে এবং রোগমুক্ত চারা ব্যবহার করতে হবে। কোন রোগাক্রান্ত গাছ দেখা গেলে তা সাথে সাথে তুলে ফেলতে হবে।
- ৭। চাষকৃত ফসলে বিভিন্ন পোকা-মাকড়ের আক্রমণ দেখা দিতে পারে। এদের মধ্যে এফিড, লিফ মাইনার, থ্রিপস এবং লাল মাকড় অন্যতম। প্রতি দিনের তদারকির মাধ্যমে এদের দমনের ব্যবস্থা নিতে হবে।

## ১৫। হাইড্রোপনিক পদ্ধতির সীমাবদ্ধতা

১. যেহেতু হাইড্রোপনিক একটি আধুনিক চাষ পদ্ধতি তাই দ্রবণ প্রস্তুতি, দ্রবনের অম্লত্ব (acidity), ক্ষারত্ব (basicity), Electric Conductivity (EC), বিভিন্ন খাদ্যোপাদানের অভাব জনিত লক্ষণসমূহ সনাক্ত করণ ও প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা গ্রহণের দক্ষতা প্রয়োজন।
২. এ পদ্ধতির চাষে কখনও কখনও পলিটানেল, নেটহাউস বা গ্লাসহাউজের প্রয়োজন হতে পারে এবং সে কারণে প্রাথমিক খরচ কিছুটা বেশী হয়ে থাকে।
৩. নেটহাউস বা গ্লাসহাউজের ভিতরের তাপমাত্রা বেশী হওয়ার কারণে কখনও কখনও ফলন কমে যেতে পারে। তাই অধিক তাপমাত্রা কমাতে এক্সোস্ট-ফ্যান বা এসি ব্যবহার করার প্রয়োজন হতে পারে।
৪. সব ধরনের ফসল বিশেষ করে গাছ ফসল (Tree plant) এ পদ্ধতিতে চাষ করা যায়না এবং
৫. এ পদ্ধতির ফসল চাষে কারিগরি জ্ঞান, দক্ষতা ও অভিজ্ঞতার বিশেষ প্রয়োজন।

## ১৬। উপসংহার

প্রতি বছর বাংলাদেশের জনসংখ্যা, আবাসনের জন্য ঘর-বাড়ি, যোগাযোগের জন্য রাস্তা এবং কল-কারখানা ব্যাপক হারে বৃদ্ধি পাচ্ছে। ফলে দিন দিন কমে যাচ্ছে আবাদ যোগ্য জমির পরিমাণ। বর্ধিত জনসংখ্যার অব্যাহত খাদ্য চাহিদা পূরণের লক্ষ্যে তাই শুধু আবাদি জমির উপর নির্ভর করা যাবেনা। দেশের এমনি অবস্থায় প্রয়োজন অব্যবহৃত খালি জায়গা ও পতিত স্থান শস্য চাষের আওতায় আনা। হাইড্রোপনিকস চাষ পদ্ধতি এ ক্ষেত্রে সঠিকভাবে আরোপযোগ্য একটি কৌশল। এ পদ্ধতি বাড়ির ছাদে, আঙ্গিনায়, বারান্দায় কিংবা চাষের অযোগ্য পতিত জমিতে সহজেই বাস্তবায়ন করতে পারি।