



পশ্চিমবঙ্গে উদ্যানজাত ফসলের চাষ  
২০১৬ - ২০১৭

পশ্চিমবঙ্গ সরকার  
খাদ্য প্রক্রিয়াকরণ শিল্প ও উদ্যান পালন দপ্তর  
ময়ূখ (পঞ্চম তল)  
বিধাননগর, কলকাতা - ৭০০ ০৯১



## সূচিপত্র

ক্রমিক সংখ্যা		পৃষ্ঠা সংখ্যা
১.	সুরক্ষিত ব্যবস্থাপনায় উচ্চ গুণমানের ও অসময়ের সবজি উৎপাদন পদ্ধতি	১
২.	সবজিচাষে জৈব কৃষি পদ্ধতির প্রয়োগ	১৮
৩.	ছায়াঘরে পানচাষ	২৬
৪.	পলিথিনের ছাউনির ভিতর বাণিজ্যিকভাবে জারবেরা উৎপাদন	২৯
৫.	পশ্চিমবঙ্গে সম্ভাবনাময় অপ্রচলিত সবজি	৩৪
৬.	বর্ষার মরশুমে পেঁয়াজ চাষ	৩৯
৭.	আম চাষ	৪৩
৮.	লিচু চাষ	৫৩
৯.	আনারস চাষ	৬২
১০.	পেয়ারা চাষ	৬৭
১১.	লালমাটিতে আঙুর চাষ	৭০
১২.	টিসুকালচার বা নলজাতক কলার চাষ	৭৪
১৩.	পেঁপে চাষ	৭৬
১৪.	কমলা লেবু চাষ	৭৯
১৫.	বিভিন্ন রকম সবজির চাষ	৮২
১৬.	সবজির রোগ নিয়ন্ত্রণ	৯৪
১৭.	সবজির কীটশত্রু নিয়ন্ত্রণ	৯৯
১৮.	নারকেল চাষ	১০৩
১৯.	কাজু বাদামের চাষ	১০৯
২০.	পান চাষ	১১২
২১.	রজনীগন্ধা চাষ	১২১
২২.	গাঁদা ফুলের চাষ	১২৮
২৩.	গ্রাডিওলাস চাষ	১৩৪
২৪.	জারবেরা চাষ	১৩৫
২৫.	গোলাপ চাষ	১৩৭
২৬.	মশলার আধুনিক চাষবাস পদ্ধতি	১৪২
২৭.	বাঁশ চাষ ও বাঁশ বাগানের পরিচর্যা	১৪৪
২৮.	মাখনা চাষ	১৪৭
২৯.	তেজপাতা চাষ	১৫০
৩০.	সজনে চাষ	১৫২



আব্দুর রেজ্জাক মোল্লা  
*Abdur Razzak Molla*

ভারপ্রাপ্ত মন্ত্রী  
খাদ্য প্রক্রিয়াকরণ শিল্প ও উদ্যানপালন বিভাগ  
পশ্চিমবঙ্গ সরকার  
**Minister-in-Charge**  
Food Processing Industries  
& Horticulture Department  
Govt. of West Bengal

খাদ্য প্রক্রিয়াকরণ শিল্প ও উদ্যানপালন দপ্তর থেকে 'পশ্চিমবঙ্গে উদ্যানজাত ফসলের চাষ' নামক যে পুস্তকটি প্রকাশিত হচ্ছে তার জন্য আমি স্বস্তি বোধ করছি। নিত্যনতুন যে উদ্যান-প্রযুক্তি উদ্ভাবিত হচ্ছে, তার সফল সম্প্রসারণ তথা প্রয়োগে উদ্যানজাত ফসলের উৎপাদন বৃদ্ধি পাচ্ছে ও সাধারণ জনগনের মধ্যে বর্তমানে উদ্যানজাত ফসল নিয়ে বিপুল উৎসাহ লক্ষ্য করা যাচ্ছে। 'পশ্চিমবঙ্গে উদ্যানজাত ফসলের চাষ' পুস্তকটির মুখ্য বিষয় হলো আধুনিক চাষ আবাদ পদ্ধতি।

আশা করি এই পুস্তকটি শাক-সজ্জি, ফল-মূল, ফুল, মশলা ও বাগিচা চাষের সঙ্গে সরাসরি যুক্ত সকল প্রকারের মানুষের কাছে সাদরে গ্রহণীয় হবে।

পুস্তকটি সুখপাঠ্য এবং এর সার্বিক সাফল্য কামনা করি।

আব্দুর রেজ্জাক মোল্লা



**Nandini Chakravorty, IAS**  
Secretary



Dept. of Food Processing Industries & Horticulture  
Government of West Bengal  
Mayukh Bhavan, 4th Floor,  
Bidhannagar, Kolkata - 700 091  
Phone : (033) 2337 4244 (O)  
Fax : (033) 2337 2922

বিভিন্ন উদ্যানজাত ফসল সম্পর্কিত তথ্যাবলি সমৃদ্ধ এই পুস্তক উপস্থাপনা খাদ্য প্রক্রিয়াকরণ শিল্প ও উদ্যানপালন দপ্তরের একটি ক্ষুদ্র প্রয়াস। এই পুস্তক সংক্ষিপ্তাকারে পশ্চিমবঙ্গে বিভিন্ন উদ্যানজাত ফসলের চাষ ও তৎসম্পর্কিত তথ্যাবলি পরিবেশন করেছে। পুস্তকটি কেবলমাত্র চাষের সঙ্গে সম্পর্কযুক্ত ব্যক্তিদেরই নয়, সকল পাঠকের কাছে সমভাবে গ্রহণযোগ্য হওয়ার প্রত্যাশা রাখে। আশাকরি এটি কৃষক গবেষক ও ছাত্র-ছাত্রীদের নিকট দিকদর্শীরূপে প্রতিভাত হব। পুস্তকটি শুধু তথ্যেই সমৃদ্ধ নয়, সুখপাঠ্যও। এই প্রকাশের সঙ্গে সম্পর্কিত সকলকে আমার আন্তরিক ধন্যবাদ।

নন্দিনী চক্রবর্তী





## ঃ নিবেদন ঃ

ফল, ফুল, সবজি, রোপন ফসল, মশলা প্রভৃতি কয়েকশ রকম ফসলের সমাহারে উদ্যানপালন জগতের বিশাল সংসার।

সুদীর্ঘকাল থেকে আমাদের অর্থাৎ উৎপাদক এবং উপভোক্তা প্রত্যেকের জীবন ও জীবিকার সঙ্গে উদ্যানপালন অঙ্গাঙ্গীভাবে জড়িত। বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির উন্নয়নের সাথে তাল রেখে উদ্যানপালনজাত ফসলের চাষ পদ্ধতির পরিবর্তন ও উন্নয়ন দ্রুত ঘটে চলেছে। এই বিষয়টি মাথায় রেখে পশ্চিমবঙ্গে উদ্যানজাত ফসলের চাষ সংকলিত বইটিতে ৩০টি অধ্যায়ে প্রায় ৫০ রকম উদ্যানজাত ফসল চাষের বিজ্ঞানসম্মত ও উন্নত উপায়ে চাষ করার পদ্ধতি আমাদের অতিপ্রিয় অসংখ্য কৃষকবন্ধু তথা উদ্যানপালকদের হাতে তুলে দেওয়ার প্রয়াস নেওয়া হ'ল।

আমাদের খাদ্য প্রক্রিয়াকরণ শিল্প ও উদ্যানপালন বিভাগের মাননীয় মন্ত্রী জনাব আব্দুর রেজ্জাক মোল্লা মহোদয়ের প্রেরণায় বইটি প্রকাশিত হ'ল। এই বিভাগের মাননীয় সচিব শ্রীমতী নন্দিনী চক্রবর্তী মহোদয়া ও মাননীয় কমিশনার শ্রীমতী মধুমিতা সিন্হা রায় মহোদয়া বইটি প্রকাশের জন্য যে ঐকান্তিক ইচ্ছা প্রকাশ করেছেন, উৎসাহ ও অনুমোদন দিয়েছেন, এর জন্য তাদের বিশেষ কৃতজ্ঞতা জানানো আবশ্যিক।

এছাড়া উদ্যানপালন দপ্তরের মাননীয় অধিকর্তা ড. পীযুষ কান্তি প্রামানিক মহাশয়কে কৃতজ্ঞতা জানানো হ'ল।

এই বইটির সংকলনে মোহনপুর, নদীয়াস্থিত বিধানচন্দ্র কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়ের শ্রদ্ধেয় অধ্যাপক মহাশয়গণ (অধ্যাপক তপন কুমার মাইতি, প্রণব হাজরা, অমিত রঞ্জন মন্ডল, অনুপম পরিয়ারী, উমেশ থাপা, রঘুনাথ সাধুখাঁ, তাপস চৌধুরি, অরুণ চট্টোপাধ্যায় এবং ড. মলয় সামন্ত) এর অবদান কৃতজ্ঞতার সঙ্গে স্বীকার করি। এছাড়া বইটির সংকলনে বর্তমানে কর্মরত উদ্যানপালন দপ্তরের আধিকারিকগণ শিক্ষা ও অভিজ্ঞতার ঝুলি উজাড় করে লিখিত রচনা ও নিজেদের তোলা ছবিগুলি দিয়ে যে অবদান রেখেছেন তার জন্য তাঁদের ধন্যবাদ জ্ঞাপন করি। এই কাজে ড. দীপক কুমার ষড়ঙ্গী, ড. সমরেন্দ্রনাথ খাঁড়া, শ্রী কৌশিক চক্রবর্তী, শ্রীমতী মৌটুসি মিত্রধর, শ্রী সুপ্রতীক মৈত্র, ড. শুভদীপ নাথ, ড. পার্থ প্রতীম পাল, ড. মলয় কুমার মাঝি, শ্রী দেবশীষ মাল্লা প্রমুখ অংশগ্রহণ করেছেন। ভ্রমবশতঃ ও স্থানাভাবে যাদের নাম দেওয়া গেল না তাঁরাও আমাদের কৃতজ্ঞতাপাশে আবদ্ধ করেছেন। বইটির সম্পাদনার গুরুভার ড. রণজয় দত্ত সূচারু ভাবে পালন করেছেন, তাঁর কাছেও আমরা ঋণ স্বীকার করছি। এছাড়া প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে যারা সাহায্য করেছেন তাঁদের জন্য রইল অসংখ্য ধন্যবাদ।

বইটির মুদ্রণ কাজে সহায়তা করার জন্য শিল্প বার্তা প্রিন্টিং প্রেস লিমিটেড, কলকাতা - ১৫, কে ধন্যবাদ জানাই।

যাদের কথা মাথায় রেখে এই বইটি প্রকাশ করা হয়েছে সেই আমাদের প্রিয় অসংখ্য উদ্যানজাত ফসল উৎপাদকদের কাজে লাগলে আমাদের প্রয়াস সার্থক হবে।

অনবধানবশত বইটিতে যদি কিছু ভুল-ত্রুটি থেকে যায়, সেগুলি সংশোধনের জন্য গঠনমূলক পরামর্শ সাদরে ও অকুণ্ঠচিত্তে গ্রহণ করা হবে।



## মুখবন্ধ

১৯৩৪ সালে নদীয়া জেলার কৃষ্ণনগরে ২৫ একর জায়গা জুড়ে একটি ছোট গবেষণা কেন্দ্রের মাধ্যমে পশ্চিমবঙ্গে উদ্যানপালনের পথ চলা শুরু। তদানীন্তন ইংরেজ সরকারের এই প্রচেষ্টায় বাংলার বাইরেও আরো কয়েকটি উদ্যানপালন গবেষণাগারের সূচনা করা হয়েছিল। এগুলির মধ্যে উল্লেখযোগ্য একটি পাঞ্জাবের লয়ালপুরে (অধুনা পাকিস্তান), একটি তামিলনাড়ুর কোয়েম্বাটোরে এবং আরো দুটি উত্তর প্রদেশের বাস্তি ও সাহারানপুরে আজও বিদ্যমান।

পরবর্তী ভারতে কৃষি ও উদ্যানপালন চর্চার পত্তন কিন্তু এর শতাধিক বছর আগে। রেভারেন্ড উইলিয়াম কেরীর হাত ধরে শুরু হয়েছিল কোলকাতার আলিপুরে অ্যাগ্রি-হাটিকালচার সোসাইটির মাধ্যমে। রেভারেন্ড কেরী একজন ব্যাপটিস্ট মিশনারী হওয়ার সাথে সাথে একজন উদ্ভিদবিদও ছিলেন। তাঁর প্রচেষ্টায় ১৯০০ সাল পর্যন্ত আলিপুরে অ্যাগ্রি-হাট সোসাইটি ব্রিটিশ ভারতের কৃষি ও উদ্যান পালনের প্রাণকেন্দ্র হয়ে ওঠে।

পঞ্চাশের মধ্যস্তর পরবর্তী স্বাধীন ভারত বর্ষের প্রথম পঞ্চবার্ষিকী (১৯৫১ - ১৯৫৬) পরিকল্পনায় কৃষিক্ষেত্রে মূলতঃ খাদ্যশস্য উৎপাদন প্রাধান্য পায়। পরবর্তী দশকে খাদ্য শস্যের চরম ঘাটতি এবং দেশীয় প্রযুক্তির উদ্ভাবনের সঙ্গে সঙ্গে সঙ্কর ও উচ্চ ফলন শীল বীজের মাধ্যমে উন্নত কৃষির প্রবর্তন হয়। কলা ও সবজি চাষের উন্নয়নের জন্য এই সময় হুগলী জেলার চুঁচুড়াতে কলা গবেষণা কেন্দ্র স্থাপন করা হয়।

এরপর ষাটের দশকে আরও পাঁচটি গবেষণাগারের পত্তন করা হয়, এগুলি হল - মালদায় আম গবেষণা কেন্দ্র, জলপাইগুড়ির মোহিতনগরে আনারস গবেষণা কেন্দ্র, বাঁকুড়ার তালডাংরা অঞ্চলে ল্যাটেইরাইটিক আঞ্চলিক গবেষণা কেন্দ্র, কালিম্পং এব দলবচাঁদে টেম্পারেট ফলের গবেষণা কেন্দ্র এবং নদীয়ার কৃষ্ণনগরে নাতিশীতোষ্ণ ফলের গবেষণা কেন্দ্র। একই সময়ে রাজ্য কৃষিদপ্তর 'ফল উন্নয়ন প্রকল্প' এবং 'সমষ্টি চারাবাড়ি প্রকল্প' নামে দুটি প্রকল্প চালু করেন।

দেশব্যাপী উচ্চ ফলনশীল বীজের জনপ্রিয়তা বাড়ার সঙ্গে সঙ্গে উচ্চ ফলনশীল সবজি বীজের চাহিদা মেটাতে বাঁকুড়ার বড়জোড়ায় একটি সবজি বীজ উৎপাদন খামার স্থাপন করা হয়। অন্যদিকে মালিদের দক্ষতা বৃদ্ধি এবং তার সঙ্গে সঙ্গে উন্নত প্রজাতির ফল চারার পরিমাণ বাড়ানোর জন্য একই সময়ে কৃষ্ণনগরে একটি গার্ডেনার ট্রেনিং সেন্টার খোলা হয়। কৃষি ও উদ্যানপালনে প্রথাগত শিক্ষার প্রসারের উদ্দেশ্যে ১৯৭৪ সালের ১লা সেপ্টেম্বর নদীয়ার মোহনপুরে বিধানচন্দ্র কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়ের প্রতিষ্ঠা হয়। এই রাজ্যের একটি বড় অংশের ছাত্র-ছাত্রীরা কৃষি ও উদ্যানপালনে স্নাতক ও স্নাতকোত্তর শিক্ষার সুযোগ লাভ করে। এর আগে অবশ্য কোলকাতা বিশ্ববিদ্যালয় ও বিশ্বভারতী বিশ্ববিদ্যালয়ে কৃষি ও উদ্যানপালনের পঠন-পাঠনের সুযোগ ছিল।

নব্বইএর দশকের মাঝামাঝি অবধি তদানীন্তন কৃষি দপ্তরের উদ্যানপালন শাখার মাধ্যমে ফল, ফুল,

সবজি, নারকেল, সুপারি, পান প্রভৃতি ফসলের জন্য বিভিন্ন প্রকল্প চালু হয়। এতে একদিকে যেমন উদ্যানপালনজাত ফসলের উৎপাদন বাড়ে, তেমনই কৃষক বন্ধুদের মধ্যে উদ্যানপালনজাত ফসলের চাষ জনপ্রিয়তা লাভ করে।

উদ্যানপালন ক্ষেত্রকে স্বতন্ত্র রূপ দেবার জন্য এবং উদ্যানপালনের সুযোগ সুবিধা সাধারণ মানুষের কাছে পৌঁছে দেবার জন্য ১৯৯৭ সালে খাদ্য প্রক্রিয়াকরণ শিল্প ও উদ্যানপালন বিভাগের সূচনা হয় এবং ১লা সেপ্টেম্বর ২০০৭ সাল থেকে উদ্যানপালন অধিকার স্বতন্ত্র ভাবে কাজ শুরু করে। এখন রাজ্যের ৩০টি মহকুমা ও ২১টি জেলা সদরে উদ্যানপালন অধিকারের কার্যালয় স্থাপিত হয়েছে। এই উদ্যানপালন অধিকারের মুখ্য কার্যালয়টি বিধাননগরস্থিত ময়ূখ ভবনে।

বর্তমানে উদ্যানপালনের উন্নয়নের জন্য প্রতিবছর রাজ্য ও কেন্দ্রীয় সরকারী বরাদ্দ প্রায় একশ কোটি টাকা। উন্নত চারাবাড়ি (নার্সারি) স্থাপন এবং চারা উৎপাদন, উদ্যানজাত ফসলের এলাকা ভিত্তিক জৈব চাষ, বর্ণা সেচ, বিন্দু সেচ, সবুজঘর, ছায়াজালঘর, কৃষিযন্ত্রাদির বিতরণ, পঁয়াজ সংরক্ষন কেন্দ্র স্থাপন, মোড়ক ঘর স্থাপন, হিমঘর স্থাপন ইত্যাদি বিভিন্ন প্রকল্পের মাধ্যমে রাজ্যের উদ্যানপালন, কৃষি আনুসঙ্গিক ক্ষেত্রে উল্লেখযোগ্য স্থান দখল করেছে।

উদ্যানপালন ক্ষেত্রে প্রকৃত উন্নয়ন, উদ্যানজাত ফসল চাষের পরীক্ষালব্ধ খুঁটিনাটি প্রযুক্তির প্রয়োগ ইত্যাদির জন্য 'পশ্চিমবঙ্গে উদ্যানজাত ফসলের চাষ' সংকলিত বইটি প্রকাশ করা হচ্ছে। সূচিপত্র অনুযায়ী বইটির প্রথম ছয়টি অধ্যায় বিধানচন্দ্র কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়ের প্রকাশনা থেকে সংগৃহীত। বাকী ২৪ টি অধ্যায় উদ্যানপালন আধিকারীদের লেখা। নিবেদন এ সকল লেখকের নাম উল্লিখিত হয়েছে। আমাদের আশা সকলের প্রচেষ্টায় এই বইটি রাজ্যস্তরে, জেলাস্তরে মহকুমাস্তরে, সমষ্টিস্তরে, সর্বোপরি গ্রাম পঞ্চায়েতের কৃষি ও উদ্যানপালন উন্নয়নের সঙ্গে যুক্ত সকল আধিকারিক ও কর্মীবৃন্দের হাতে পৌঁছে দিতে পারব।

ময়ূখ ভবন

বিধাননগর, কলকাতা - ৯১

নমস্কারান্তে

ড. পীযুষ কান্তি প্রামানিক, অধিকর্তা,

উদ্যানপালন অধিকার, পশ্চিমবঙ্গ

## সুরক্ষিত ব্যবস্থাপনায় উচ্চ গুণমানের ও অসময়ের সবজি উৎপাদন পদ্ধতি

বর্তমান শহরকেন্দ্রিক অর্থনৈতিক উন্নয়নের ফলস্বরূপ দেশের অভ্যন্তরে ও বিদেশি রপ্তানির জন্য সবজির চাহিদা আজ নিরবচ্ছিন্ন ও বৎসরব্যাপী। একদিকে জনবিস্ফোরণ, নগরায়ণ ও শিল্পায়নের ফলে মাথাপিছু জমির পরিমাণ প্রতিনিয়ত কমছে শঙ্কাজনক হারে, আবার অন্যদিকে উৎপাদন ব্যবস্থায় শস্যের প্রগাঢ়ত্বের (Cropping intensity) অগ্রগতির স্থিতাবস্থা দেখা যাচ্ছে। এমতাবস্থায় পলিথিন ছাউনির ভিতরে সবজি উৎপাদনের পরিবেশ, বিশেষ করে তাপমাত্রা ও সেচ কিছুটা নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে বাইরের পরম্পরাগত খোলা জায়গায় উৎপাদনের চেয়ে অধিক গুণগত, অসময়ে ও বেশি দিনব্যাপী সবজি উৎপাদন করে ভালো বাজার ধরার পরিকল্পনা আজ ভারতবর্ষের বিভিন্ন প্রান্তে জনপ্রিয় করানোর প্রয়োজন হয়েছে। পলিথিন ছাউনির ভিতর সবজি উৎপাদন ব্যবস্থাকে “সুরক্ষিত উৎপাদন ব্যবস্থা” বলা হয়।

### সুরক্ষিত ও সূক্ষ্ম নির্দেশী উৎপাদন ব্যবস্থার (Precision Farming) মূলনীতি ও ব্যবস্থাপনা

- ১। পলিথিন ছাউনির অভ্যন্তরস্থ জলবায়ুর সুবিধাজনক পরিবর্তন ঘটিয়ে গাছের বৃদ্ধি, বিকাশ, ফলন ও ফসলের গুণমানের বৃদ্ধি ঘটানো।
- ২। পলিথিন ছাউনির ভিতর সূর্যালোকের প্রবেশ যতদূর সম্ভব নিখুঁতভাবে নিয়ন্ত্রণ করে গাছের বৃদ্ধি দীর্ঘায়িত বা ধারণক্ষম করা। আমরা জানি সূর্যের আলোক শক্তির তড়িৎ চৌম্বকীয় ধর্মানুসারে বিভিন্ন তরঙ্গ দৈর্ঘ্য (wave length) আছে। আলোর বিভিন্ন তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের মধ্যে ৪০০-৭০০ ন্যানোমিটার দৈর্ঘ্যের আলোক তরঙ্গ সালোকসংশ্লেষের জন্য সবচেয়ে প্রয়োজনীয়। এর চেয়ে ছোট ১৫-৩৯০ ন্যানোমিটার দৈর্ঘ্যের অতি বেগুনি রশ্মি (ultraviolet ray) গাছের শারীরবৃত্তীয় কার্যের জন্য খুবই ক্ষতিকর। অতি বেগুনি রশ্মি-সুস্থিত (UV-stabilized) পলিথিনের চাদর সূর্যালোকের অতি বেগুনি রশ্মি শুষে নিয়ে শস্য রক্ষা করে। বস্তুত পলিথিনের ছাউনি প্রায় ৪০ শতাংশ সূর্যালোক ফিরিয়ে দেয় এবং প্রয়োজনীয় ৪০০-৭০০ ন্যানোমিটার দৈর্ঘ্যের আলোক তরঙ্গের সুনিশ্চিত করে সালোকসংশ্লেষের কার্যক্ষমতা বাড়িয়ে উৎপাদন বাড়ায়।
- ৩। গাছের বৃদ্ধির ধারণক্ষম করে উৎপাদনের সর্বোচ্চ লক্ষ্যে পৌঁছানো। নাতিশীতোষ্ণ অঞ্চলে (temperate zone) ও গ্রীষ্মমণ্ডল নিকটস্থ অঞ্চলে (sub-tropical zone) শীতকালে পলিথিন ছাউনির ভিতর তাপমাত্রা বৃদ্ধি পাওয়া ও অতি বেগুনি রশ্মির প্রবেশ নিশ্চিত হবার দরুন গাছের বৃদ্ধি হার ও ব্যাপ্তি (span) বেড়ে যাবার সুবাদে ফলন ও ফসলের গুণমান প্রভূত বৃদ্ধি পায়।
- ৪। “গ্রীন হাউস এফেক্ট (green house effect)-এর দরুন পলিথিনের ছাউনির ভিতরের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পাবার জন্য গাছের বৃদ্ধি ত্বরান্বিত হয়। দিনের বেলা যতটা সূর্যালোক অতি বেগুনি রশ্মি সুস্থিত পলিথিনের চাদরের মধ্যে দিয়ে ভেতরে প্রবেশ করে (প্রায় ৫৭ শতাংশ) তা শোষিত হয় গাছে, পলিথিনের ছাউনির মেঝে ও অন্যান্য কাঠামোয়। রাতে এই বস্তুসমূহ থেকেই অপেক্ষাকৃত অনেক বড় দৈর্ঘ্যের ইনফ্রারেড (infrared) আলোক তরঙ্গ

(৭৬০-২৫০০ ন্যানোমিটার) বিকীর্ণ (emit) হয়। এই ইনফ্রারেড তরঙ্গ পলিথিনের ছাউনির ভিতরের তাপমাত্রা বাড়িয়ে দেয় — একেই “গ্রিনহাউস এফেক্ট” বলে। ভিতরের তাপমাত্রা ৩৫ ডিগ্রি সেলসিয়াসের বেশি হওয়া আবার গাছের পক্ষে ক্ষতিকর, তখন বাষ্পীভবনের মাধ্যমে ঠান্ডা করার (evaporative-cooling) বিভিন্ন প্রযুক্তির (যেমন fan pad cooling, high pressure mist system, low pressure mist system) ও অবাধ বায়ুপ্রবাহের (ventilation) ব্যবহারের মাধ্যমে পলিথিনের ছাউনির ভিতর ঠান্ডা করার ব্যবস্থা করা হয়। এই প্রযুক্তির মূলনীতি হল ভিতরে অতি সূক্ষ্ম জলের কণার পাতলা কুয়াশা (mist) তৈরি করে তাকে বাষ্পীভূত হতে দেওয়া। বাষ্পীভবনের মাধ্যমে লীনতাপ শোষিত হয়ে পলিথিনের ছাউনির ভিতরের তাপমাত্রা অনেক কমিয়ে দেওয়া। এইভাবে ভিতরের তাপমাত্রা কমে যাওয়ার দ্রুততা নির্ভর করে বাইরের বাতাসের আপেক্ষিক আর্দ্রতা ও ভিতরের অবাধ বায়ুপ্রবাহের ব্যবস্থার উপর। পলিথিন ছাউনির নীচে ছায়াজালিকা (shade net) দিয়ে ছায়ার ব্যবস্থা করেও ভিতরের তাপমাত্রা কিছুটা কমানো যায়। এছাড়া পলিহাউসের বাইরে জলের ধারা সিঞ্চনের মাধ্যমেও ভিতরের তাপমাত্রা কমিয়ে দেওয়া যায়।

৫। সূক্ষ্ম-নির্দেশী যন্ত্রপাতির মাধ্যমে জল ও সেচের জলের সঙ্গে উদ্ভিদ খাদ্যের জোগান নিয়ন্ত্রিত সবজি উৎপাদন পদ্ধতির ব্যবস্থাপনা (precision farming), ফোঁটা ফোঁটা করে জল দেওয়া (drip irrigation) ও সেচের জলের সঙ্গে সঙ্গে গাছের চাহিদা অনুযায়ী উদ্ভিদ খাদ্য জোগান দেওয়ার পদ্ধতি (fertigation)-র মাধ্যমে গাছের বৃদ্ধি আশানুরূপভাবে নিয়ন্ত্রণ করে উৎপাদনের খরচ পরিপূর্ণভাবে সন্মত্বহর করে ফলনের সর্বোচ্চ লক্ষ্যে পৌঁছানো যায়। এই ব্যবস্থায় প্রতিনিয়ত পাতার কলায় (tissue) কতটা উদ্ভিদ খাদ্য উপাদান আছে তা পরীক্ষা করার ব্যবস্থা (leaf tissue nutrient analysis) থাকতে হবে। এটি অত্যন্ত আধুনিক কৃষি ব্যবস্থাপনার প্রতিফলন যেখানে পরীক্ষাগারের সাথে উৎপাদন ক্ষেত্রের সরাসরি যোগাযোগ বিদ্যমান।

ভারতবর্ষের মতো গ্রীষ্মকালীন আবহাওয়ার প্রবল বৃষ্টির হাত থেকে গাছকে আড়াল করে তার বৃদ্ধি ও ফলন সুনিশ্চিত করা।

পলিথিন ছাউনির ভিতর গাছের শ্বসন প্রক্রিয়ার উদ্ভূত কার্বন-ডাই-অক্সাইড (CO<sub>2</sub>)-এর পরিমাণ বাইরের খোলা হাওয়ার তুলনায় কিছুটা বেশি থাকে। এই বর্ধিত কার্বন-ডাই-অক্সাইড আবার ক্ষতিকর, সেজন্য একে বার করে দেবার জন্য উপযুক্ত ও অবাধ বায়ুপ্রবাহের ব্যবস্থা থাকা (ventilation) জরুরি।

### ঐতিহাসিক প্রেক্ষাপট

এই “গ্রিন হাউস” প্রযুক্তির ব্যবহার ইউরোপের বিভিন্ন দেশে শুরু হয়েছিল কয়েক শতাব্দী আগে থেকে ১৭০০ খ্রিষ্টাব্দের প্রথম দিকে। একেবারে প্রথম মাটিতে গর্ত খুঁড়ে তার উপর প্রায় স্বচ্ছ, পাতলা অশ্রের চাদর ঢাকা দিয়ে শীতকালে কিছু শস্য উৎপাদনের চেষ্টা করা হত। তারপর এর উপরে কাচ দেওয়া পাথরের দেওয়ালের কাঠামোর “গ্রিন হাউস”। ১৭০০ খ্রীষ্টাব্দে এর ভিতর কমলা লেবুর চাষআবাদ শুরু হয় ১৮০০ খ্রিষ্টাব্দে। ১৯০০ খ্রিষ্টাব্দ থেকেই ইউরোপে বিভিন্ন কলাকৌশল সম্মিলিত (design) কাচের ঘরের (glass house) ব্যাপক প্রচলন হয়েছিল। “গ্রিন হাউস” প্রযুক্তিতে এক অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ সাফল্য ও মোড় এল প্লাস্টিক প্রযুক্তির হাত ধরে।

পলিইথিলিন পলিমার (Polyethylene polymer) যৌগ (পলিমার হল এক বৃহৎ অণুযুক্ত যৌগ যা গঠিত হয় অনেকগুলি ছোট অণুকে একাদিক্রমে সংযুক্ত করে) প্রথম উৎপাদিত হল ১৯৩০ খ্রিষ্টাব্দে এবং পলিথিনের চাদর (Sheet), পাইপ, স্প্রিংকলার (Sprinkler) সেচ বা ফোয়ারা সেচ ও ড্রিপ (drip) বা ফোঁটা সেচের সামগ্রী ইত্যাদি কৃষিতে ব্যবহৃত বহু সামগ্রী তৈরি হল ১৯৫০-এর দশকে। এরপর থেকেই কাচের তৈরি গ্রিন হাউসের পরিবর্তে পলিথিনের চাদরে ঢাকা ছাউনি তৈরি হতে শুরু হল ব্যাপকভাবে। এরপর আরও নতুন ধরনের সস্তা ও টেকসই প্লাস্টিক তৈরি হল। যেমন পলিভিনাইল ক্লোরাইড (Polyvinyl chloride), পলিপ্রপিলিন (Polypropylene) এবং পলিয়েস্টার (polyester)। এখন সারা বিশ্বের ৯০ শতাংশ গ্রিন হাউসই তৈরি হয় অতি বেগুনি রশ্মি সুস্থিত (ultraviolet ray stabilized) পলিথিনের চাদর দিয়ে।

### ভারতের গ্রিন হাউস প্রযুক্তির ব্যবহার

ভারতের গ্রিন হাউস প্রযুক্তি “ইন্ডো আমেরিকান হাইব্রিড সিড কোম্পানি” নামক এক সংকর বীজ উৎপাদনকারী কোম্পানি ১৯৬৫ সালে প্রথম ব্যবহার ফুলের সংকর বীজ ও ফুলের উৎপাদনের জন্য। ওই ৬০-এর দশকের প্রথম দিকেই ভারত সরকারের অধীনস্থ ডিফেন্স রিসার্চ অ্যান্ড ডেভেলপমেন্ট অরগানাইজেশন (Defence Research and Development Organization, DRDO)-এর অন্তর্গত কৃষি সম্বন্ধীয় শাখা (Field Research Laboratory) লেহ তে প্রথম গ্রিনহাউস প্রযুক্তির মাধ্যমে সবজি চাষ সংক্রান্ত গবেষণা শুরু হয়। আমাদের দেশে পলিথিনের ছাউনির মাধ্যমে “গ্রিন হাউস” প্রযুক্তির ব্যবহার ও সে-সংক্রান্ত গবেষণায় দ্রুততা আসে ১৯৮০-র দশকে যখন ইন্ডিয়ান পেট্রোকেমিক্যাল কোম্পানি লিমিটেড (Indian Petrochemical Company Limited) আমাদের দেশে কম ঘনত্বের পলিথিন (low density polyethylene, L.D.P.E.)-এর চাদর (sheet) বিক্রির ব্যবস্থা শুরু করে। এই সংক্রান্ত গবেষণা প্রথম শুরু করে লেহতে, আগেই বলা হয়েছে। আজ সেখানে ছোট ও মাঝারি মিলিয়ে প্রায় ২০০০-র মতো পলিথিনের ছাউনির ভিতর সবজি উৎপাদিত হচ্ছে। DRDO-ই প্রথম এই অঞ্চলে লম্বা পরিখা (trench) কেটে মাটির তলায় গ্রিন হাউসের প্রচলন শুরু করে।

আমাদের দেশে কৃষিতে প্লাস্টিকের ব্যবহার বাড়াবার প্রয়োজনে রাসায়নিক ও পেট্রোসায়নিক মন্ত্রক (Ministry of Chemicals and Petrochemicals)-এর অধীনে ন্যাশনাল কমিটি অন দি ইউজ অফ প্লাস্টিক্‌স ইন এগ্রিকালচার (NCPAH) গঠিত হয় ১৯৮১ সালে, তারপর ১৯৯৩ সালে এটিকে কৃষি মন্ত্রকের অধীনস্থ উদ্যানপালন শাখার সাথে যুক্ত করে দেওয়া হয়। আজ ভারতে কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় ও অন্যান্য প্রতিষ্ঠানে অবস্থিত ২২টি প্লাস্টিকালচার ডেভেলপমেন্ট সেন্টার (এর এখন নাম Precision Farming Development Centre) আছে যেখানে কৃষিতে “গ্রিন হাউস” প্রযুক্তি সমেত প্লাস্টিকের অন্যান্য ব্যবহার সংক্রান্ত গবেষণার কাজ হয়। আমাদের রাজ্যের (PFDC)টি খড়গপুর আই.আই.টি.র কৃষি-যান্ত্রিক শাখায় অবস্থিত। এই কেন্দ্রটি পশ্চিমবঙ্গ সরকারের উদ্যানপালন দপ্তরের অধীনস্থ রাজ্য উদ্যানপালন অধিকার দ্বারা পরিচালিত হয়, রাজ্য সরকারের প্রচেষ্টায় এই সেন্টারের বিভিন্ন কাজকর্ম কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় ও কৃষিবিজ্ঞান কেন্দ্রের মাধ্যমে সম্প্রসারণ করার প্রচেষ্টা চলছে।

## ভারতে সবজি উৎপাদনে পলিথিন ছাউনির ব্যবহার

ভারতে “থ্রিন হাউস” প্রযুক্তির ব্যবহার ক্রমবর্ধমান। কিছু উচ্চ প্রযুক্তির থ্রিন হাউসে যেখানে অভ্যন্তরস্থ জলবায়ু পরিবর্তনের ব্যবস্থা আছে সেখানে ক্যাপসিকাম (লাল, হলুদ, বেগুনি) ও ক্যাপসিকামের সংকর বীজ উৎপাদিত হচ্ছে। পশ্চিমবঙ্গে এইরকম বেশ কয়েকটি থ্রিন হাউসে রঙিন ক্যাপসিকাম বাণিজ্যিকভাবে উৎপাদন করা হচ্ছে। পলি হাউসে বাণিজ্যিক ভিত্তিতে সবজির চারা তৈরি করা হচ্ছে মহারাষ্ট্র, ছত্তিশগড়, ঝাড়খণ্ড, পশ্চিমবঙ্গ সহ অন্যান্য রাজ্যে। পাঞ্জাব, হরিয়ানা, উত্তরপ্রদেশ ও পশ্চিমবঙ্গে কম মূল্যের পলিথিন সুড়ঙ্গে (poly tunnel) জলদি বাজারে আনার জন্য শসা, খরমুজ, সামার স্কোয়াস (কাঁচা কুমড়োর মতো) ও লাউ চাষ হচ্ছে বেশ কয়েক বছর হল। পশ্চিমবঙ্গের কৃষকেরা সবজির চারা উৎপাদনের প্লাস্টিকের ব্যবহার সম্বন্ধে সম্যক অবহিত কিন্তু একে ব্যবহার করে সবজি উৎপাদনের প্রচেষ্টা শুরু হয়েছে দক্ষিণ চব্বিশ পরগনা, উত্তর চব্বিশ পরগনা, নদিয়া, হুগলি, হাওড়া এবং মুর্শিদাবাদের বিস্তীর্ণ অঞ্চলে অসময়ের ফুলকপি, বাঁধাকপি এবং টম্যাটোর চারা প্লাস্টিকের সুড়ঙ্গে তৈরি করা হচ্ছে।

## উচ্চ ও মাঝারি মূল্যের থ্রিন হাউস তৈরির জন্য বিবেচনাধীন কয়েকটি বিষয়

**সবজি শস্য নির্বাচন :** এমনিতে সমস্ত সবজিরই ফলন ভালো হয় যদি পলিথিন ছাউনির অভ্যন্তরস্থ জলবায়ুর সুবিধাজনক পরিবর্তন ঘটানো যায়। তথাপি উচ্চমূল্যের কিছু সবজি যেমন শীতকালে উৎপাদিত শসা ও ট্যাডুস, বর্ষার শেষ থেকে বসন্তকাল পর্যন্ত রঙিন ক্যাপসিকাম, বর্ষায় জলদি ফুলকপি, শরৎ থেকে বসন্তকাল পর্যন্ত উচ্চ গুণমানের লেটুস, চাইনিজ বাঁধাকপি, পাকচোই, শীতের শেষ থেকে গরমের প্রথম পর্যন্ত টম্যাটো ইত্যাদি উৎপাদন করাই বাঞ্ছনীয়, কারণ এই সবজিগুলির বাজারদর, ফসলের উৎপাদনের সময় ও গুণমানের উপর খুবই নির্ভরশীল।

**উপযুক্ত উচ্চফলনশীল বা সংকরজাত নির্বাচন :** নির্দিষ্ট বাজারের চাহিদার কথা মাথায় রেখেই উচ্চফলনশীল বা সংকর জাত নির্বাচন করা জরুরি।

**উচ্চমানের জলের জোগান :** সেচের জলের মানের উপর থ্রিন হাউসের শস্যের বৃদ্ধি ও ফলন খুবই নির্ভরশীল। নদী, নালা ও পুকুরের জলে বিভিন্ন রোগজীবাণু ও গাছের কৃমিবাহিত রোগ হয়। একটু গভীর স্যালো টিউবওয়েলের জলে সমস্যা হয় না। এই জলের সাথে উদ্ভিদ-খাদ্য মিশিয়ে ফেঁটা ফেঁটা করে গাছের গোড়ায় দেওয়ার আগে অবশ্যই জল পরীক্ষা করে নিতে হবে, যাতে জলের অম্লত্ব/ক্ষারত্ব, দ্রবীভূত অবস্থায় লবণ, বাই-কার্বোনেট, লোহা, গন্ধক, ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়ামের পরিমাণ জানা যায়।

**নীরোগ চারা তৈরি :** প্লাস্টিকের নীচু টানেলের ভিতর ছোট ছোট পটে জীবাণুমুক্ত অবস্থায় সুস্থ, বলিষ্ঠ ও নীরোগ চারা তৈরির মাধ্যমেই “থ্রিন হাউসের” প্রযুক্তির সুফল পরিপূর্ণভাবে নেওয়া যায়।

**ভালো যাতায়াত ব্যবস্থা ও নির্দিষ্ট বাজার :** শহরের সাথে ভালো যোগাযোগ ব্যবস্থা আছে এমন জায়গায় একসাথে অনেকগুলি থ্রিনহাউস থাকাই বাঞ্ছনীয়, তাহলে নির্দিষ্ট পরিমাণ চাহিদা মেটাবার জন্যে উপযুক্ত উৎপাদন পাওয়া যায়।



**দক্ষ শ্রমিক :** খোলা জায়গায় ও গ্রিনহাউসের ভিতর সবজির উৎপাদন পদ্ধতির মধ্যে অনেক ফারাক আছে। গ্রিন হাউসের প্রযুক্তি রূপায়ণে প্রায়োগিক দক্ষতার ভূমিকা অপরিসীম। একত্রীকৃত উদ্যান পালন শিক্ষণের পৃষ্ঠপোষকতায় আই.আই.টি. খড়গপুরে গ্রিন হাউস প্রযুক্তির প্রশিক্ষণ দেওয়া হয়। এ যাবৎ প্রায় এক হাজার কৃষক এই প্রশিক্ষণ নিয়েছেন। বিধানচন্দ্র কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় ও গ্রিন হাউস প্রযুক্তি সংক্রান্ত সমস্ত বিষয়ে প্রশিক্ষণে অগ্রণী ভূমিকা নিতে পারে।

**নিয়ন্ত্রিত সেচ :** পলিথিনের ছাউনির ভিতর অভ্যন্তরস্থ জলবায়ুর সুবিধাজনক পরিবর্তন ঘটিয়ে উৎপাদন ও উৎপাদিত ফসলের গুণমানের সর্বোচ্চ লক্ষ্যে পৌঁছাবার জন্যে নিয়ন্ত্রিত সেচ ও উদ্ভিদ খাদ্যের জোগান দুই-ই বিশেষভাবে জরুরি। অনিয়ন্ত্রিত সেচ শুধু গাছের পরিকল্পিত বৃদ্ধিরই ব্যাঘাত ঘটায় না অহেতুক অনেক রোগজনিত সমস্যা ডেকে আনে। পলি হাউসের ভিতর সাধারণভাবে ফোঁটা সেচ (drip irrigation) পদ্ধতিতে সেচ দেওয়া হয়। এছাড়া বরননা সেচ (sprinkler irrigation) দেওয়ার ও প্রচলন আছে, তবে পশ্চিমবঙ্গের আর্দ্র আবহাওয়ায় এই সেচ পদ্ধতি গাছের পাতার ছত্রাক ও ব্যাকটেরিয়াজনিত রোগের প্রাদুর্ভাব বাড়াতে পারে।

**নিয়ন্ত্রিত উদ্ভিদখাদ্যের জোগান :** যে কোনো গাছের কার্য যেমন ফলন দেওয়ার ক্ষমতা (yielding ability) নির্ভর করে সেই সবজি শস্যের বিশেষ উন্নত জাত (ভ্যারাইটি) বা সংকরজাত (হাইব্রিড)-এর নির্দিষ্ট জেনেটিক বা বংশগতি বিষয়ক গঠনের উপর আর কোন পরিবেশে তাকে লালনপালন করা হচ্ছে তার উপর। গ্রিন হাউস প্রযুক্তি রূপায়ণে সেই পরিবেশেরই সুবিধাজনক পরিবর্তন ঘটিয়ে সেই নির্দিষ্ট উন্নত বা সংকর জাতটিকে সুষ্ঠুভাবে কার্যসম্পাদন করার জন্য ক্ষমতার শীর্ষে পৌঁছাতে সাহায্য করা হয়। উদ্ভিদ-খাদ্যের জোগান পরিবেশেরই একটি দিক এবং এর নিয়ন্ত্রিত অথচ সুষ্ঠু জোগানের উপর ফলন ও ফসলের গুণমান বহুলাংশে নির্ভরশীল। সাধারণত ফোঁটা সেচ ব্যবস্থার সাথেই তরল অবস্থায় উদ্ভিদ-খাদ্যের জোগান দেওয়াকে একসাথে মিলিয়ে দেওয়া হয়। সুক্ষ্ম নিদেশী যন্ত্রপাতির মাধ্যমে জল ও উদ্ভিদ-খাদ্যের জোগান দেওয়ার পদ্ধতিকে ফার্টিগেশন বলে। প্রতিনিয়ত পাতার কলায় (tissue) কতটা উদ্ভিদখাদ্য উপাদান আছে তা পরীক্ষাগারে (leaf tissue analysis laboratory) পরীক্ষা করেই এইভাবে উদ্ভিদখাদ্যের জোগানের ব্যবস্থা করতে হয়।

গ্রিন হাউসে সবজি শস্যের উদ্ভিদখাদ্য জোগানের মোটামুটি কতটা প্রয়োজন হয় তার একটা হিসাব দেওয়া হল। সবজি বিশেষে এর কিছুটা তারতম্য তো হবেই।

রাসায়নিক	চারা লাগানো থেকে প্রথম ফল আসা পর্যন্ত (গ্রাম প্রতি ১০০ লিটার জলে)	প্রথম ফল আসা থেকে শেষ পর্যন্ত (গ্রাম প্রতি ১০০ লিটার জলে)
ম্যাগনেশিয়াম সালফেট	৫০	৫০
মনোপটাশিয়াম ফসফেট	২৭	২৭
পটাশিয়াম নাইট্রেট	২০	২০
ক্যালসিয়াম নাইট্রেট	৫০	৬৮
লোহা (এফ.ই.৩০০)	২.৫	২.৫
অনুখাদ্যের স্টক দ্রবণ	১৫ মিলিমিটার	১৫ মিলিমিটার

১০০ লিটার জলে উপরোক্ত রাসায়নিক গুলে ফেঁটা সেচের মাধ্যমে প্রায় রোজই গাছের গোড়ায় উদ্ভিদ-খাদ্য জোগান দিতে হবে।

### অনুখাদ্যের স্টক দ্রবণ তৈরি করা

রাসায়নিক	পরিমাণ (গ্রাম)
বোরিক অ্যাসিড	৭.৫০
ম্যাঙ্গানিস ক্লোরাইড	৬.৭৫
কিউপ্রিক ক্লোরাইড	০.৩৭
মলিবডেনাম ট্রাইঅক্সাইড	০.১৫
জিঙ্ক সালফেট	১.১৮
<b>মোট</b>	<b>১৫.৯৫ গ্রাম</b>

এই ১৫.৯৫ গ্রাম অনুখাদ্য-সমৃদ্ধ রাসায়নিকগুলি ৪৫০ মিলিলিটার জলে গুলে (দরকারমতো গরম করে) অনুখাদ্যের স্টক দ্রবণ বানানো হয়। এই স্টক দ্রবণ থেকে ১৫ মিলিলিটার নিয়ে অন্যান্য উদ্ভিদ খাদ্য-সহ ১০০ লিটার জলে গুলে গাছের শিকড় অঞ্চলে ফেঁটা ফেঁটা করে জোগান দিতে হয়।

### সুস্থ ও সবল গাছের পাতায় নিম্নোক্ত পরিমাণ বিভিন্ন উদ্ভিদ-খাদ্য থাকা বাঞ্ছনীয়

উদ্ভিদ খাদ্য শতাংশ হিসাবে	সবজি শস্য						
	খরমুজ	শসা	বেগুন	ক্যাপসিকাম	সামার স্কোয়াশ	টম্যাটো	তরমুজ
নাইট্রোজেন	২.০০-৪.০০	৫.০০-৬.০০	৪.০০-৬.০০	৫.০০-৫.৫০	৪.০০-৬.০০	৩.৫০-৫.০০	২.৫০-৪.৫০
ফসফরাস	০.২৫-০.৪০	০.৩০-১.০০	০.৩০-১.০০	০.৩৫-০.৪৫	০.২৫-১.০০	০.৩৫-০.৪৫	০.২৫-০.৭৫
পটাশ	১.৮০-৪.০০	৪.০-৫.০০	৬.৫০-৫.০০	৪.৫০-৬.০০	৩.০০-৫.০০	৩.৫০-৫.০০	২.২৫-৩.৫০
ক্যালসিয়াম	১.৮০-৭.০০	১.২০-৩.৫০	১.০০-২.৫০	১.০০-১.৫০	১.০০-২.৫০	১.০০-১.৫০	১.১০-১.৫০
ম্যাগনেশিয়াম	০.৫০-১.৫০	০.৩০-১.০০	০.৩০-১.০০	০.৩০-০.৪০	০.৩০-১.০০	০.৩০-০.৪০	০.২৫-০.৮০
গন্ধক	০.২০-০.৬০	০.২০-০.৪০	০.২০-০.৪০	০.১৫-০.৪০	০.২০-০.৭৫	০.২০-০.৪০	০.২০-০.৭৫
পি.পি.এম* হিসাবে							
বোরন	২০-৮০	২৫-৭৫	২৫-৭৫	২৫.৯৫	২৫-৭৫	৩০-১০০	৩০.৭৫
লোহা	৪০-২০০	৫০-২০০	৫০-২০০	৪০-২০০	৪০-২০০	৪৫-২০০	৪০-২০০
ম্যাঙ্গানিজ	২০-২০০	২৫-২০০	২৫-২০০	২০-২০০	২৫-২০০	২০-২০০	২৫-২০০
দস্তা	২০-৬০	২০-৭৫	২০-৭৫	২০-৬০	২০-৭৫	২০-৬০	২০-৭৫
তামা	৪-২৫	৫-৩৫	৫-৩৫	৫-৩৫	৫-৩৫	৫-৩৫	৪-১৫

পি.পি.এম\* -মিলিগ্রাম প্রতি লিটার

## রোগ ও কীটনাশক দমন ব্যবস্থা

পলিথিন ছাউনির ভিতর গাছের রোগ, কীটশত্রু ও মাটির কৃমি দমনের জন্য কতকগুলি অবশ্যপালনীয় কর্তব্যগুলি বলা হল।

- ◆ নতুন ফসল লাগানোর আগে পলিথিন ছাউনির ভিতর অবশ্যই ভালো করে শোধন ও জীবাণুমুক্ত করে নিতে হবে।
- ◆ গাছের সমস্ত পড়ে থাকা অংশ বাইরে নিয়ে গিয়ে পুড়িয়ে ফেলতে হবে।
- ◆ গাছে হাত দেওয়ার আগে ও পরে অবশ্য সাবান দিয়ে হাত কচলে শুকিয়ে নিতে হবে।
- ◆ বাইরে থেকে কোনো মাটি ভিতরে আনা চলবে না।
- ◆ গ্রিন হাউসের ভিতর ধূমপান বা নস্য নেওয়া একেবারেই নয়, কারণ এতে তামাকে থাকা ভাইরাস গাছে সংক্রামিত হওয়ার সম্ভাবনা থাকে।
- ◆ সমস্ত কৃষি যন্ত্রপাতি কাজ হয়ে যাওয়ার পর কাবলিক অ্যাসিড সাবান বা লাইজল দিয়ে ধুয়ে রাখতে হবে।
- ◆ গ্রিন হাউসের ভিতর বাইরে থেকে যত কম লোক আসে ততই ভালো।

## সুরক্ষিত উৎপাদন ব্যবস্থা কেন ?

- ১। শস্যকে কম ও বেশি তাপমাত্রা, বেশি বৃষ্টি ও বাতাসের বেগ থেকে রক্ষা করা।
- ২। পলিথিনের ছাউনির অভ্যন্তরস্থ জলবায়ুর সুবিধাজনক পরিবর্তন ঘটিয়ে গাছের বৃদ্ধি, বিকাশ, ফলন ও ফসলের গুণমান বাড়ানো।
- ৩। গাছে রোগ ও পোকাকার আক্রমণ কমানো।
- ৪। অসময়ে নির্দেশী প্রযুক্তির (precision farming technology) ব্যবহার করা।
- ৫। জলদি ফলন ও বেশিদিন উৎপাদন ধরে রাখা।
- ৬। বাইরের প্রতিকূল আবহাওয়াতেও এই ছাউনির ভিতর সফলভাবে শস্য উৎপাদন করা।
- ৭। ঢালু জমিতেও সফলভাবে সবজি উৎপাদন করা।

## সুরক্ষিত উৎপাদন ব্যবস্থার বহুমুখী ব্যবহার

- ১। উচ্চ গুণমানের বিভিন্ন সবজি উৎপাদন।
- ২। অসময়ে সবজি উৎপাদন।
- ৩। রপ্তানিযোগ্য সবজি ও ফুল উৎপাদন।
- ৪। উচ্চ গুণমানের ও নীরোগ চারা তৈরী করা।
- ৫। টিস্যু কালচারের চারাসমূহ পোস্ত করা।
- ৬। কোনো কোনো বিশেষ সবজির সাধারণ ও সংকর বীজ উৎপাদন করা।

### সূক্ষ্ম নির্দেশী প্রযুক্তির প্রয়োজনীয়তা

- ১। গ্রামাঞ্চলে কৃষিশ্রমিকের অপ্রতুলতা।
- ২। কৃষিতে খরচ বেড়ে যাওয়া।
- ৩। কৃষি থেকে ধারাবাহিকভাবে লাভ কমে যাওয়া।
- ৪। একসাথে বেশি উৎপাদনের জন্য বাজারে দাম না পাওয়া।
- ৫। সেচের জলের অপ্রতুলতা।
- ৬। উচ্চ গুণমানের ফসল উৎপাদন।

### সূক্ষ্ম নির্দেশী উৎপাদন ব্যবস্থাপনার সুফল

- ১। এই ব্যবস্থায় শুধু ফসলের উৎপাদন বাড়ে না, কৃষকের আত্মবিশ্বাসও বাড়ে।
- ২। উচ্চ গুণমানের সবজির উৎপাদন।
- ৩। বেশিদিন ধরে ফলন ধরে রেখে বাজারদরে প্রভাব বিস্তার করা।
- ৪। বিভিন্ন কৃষি উপকরণের কম ব্যবহার।
- ৫। উদ্ভিদ-খাদ্য ও সেচের জলের ব্যবহারে কার্যক্ষমতা বাড়ানো।
- ৬। উৎপাদন খরচ কমানো।
- ৭। ফেঁটা সেচ ও জলের সাথে উদ্ভিদ-খাদ্য দেওয়ার মাধ্যমে খরচ কমানো।
- ৮। পণ্যের বাজার সম্পর্কে কৃষকের সম্যক ধারণা জন্মানো।
- ৯। মাটিতে উপকারী জীবাণুর সংখ্যা বাড়ানো।

### বিভিন্ন সুরক্ষিত উৎপাদন ব্যবস্থা

- গ্রিন হাউস বা পলিহাউস (poly house)
- ছায়াপ্রদানকারী ছাউনি (shade net house)
- মশারি জালের ছাউনি (net house)
- প্লাস্টিকের সুড়ঙ্গ (poly tunnel)
- মাটির ওপরকার আচ্ছাদন (mulching)

### বিভিন্ন গঠনশৈলীর পলি হাউস

- ◆ রাউন্ড টপ
- ◆ হাট বা কুটিরের মতো
- ◆ লিন-টু
- ◆ ওয়াক ইন টানেল
- ◆ সেলটার
- ◆ মাস্টী স্প্যান