

দ্বিতীয় দিন

দ্বিতীয় অধিবেশন : সকাল ১০:০০ থেকে ১১:০০

ফল, সবজি ও সুগন্ধি চাল সংগ্রহের সঠিক পরিপক্বতা এবং উন্নত সংগ্রহ পদ্ধতি (Appropriate Maturity and Harvesting Method of Fruit, Vegetables and Aromatic Rice)

এ পাঠ শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ

- সঠিক পরিপক্বতা পর্যায়ে উন্নত পদ্ধতিতে ফল, সবজি ও সুগন্ধি চাল সংগ্রহের গুরুত্ব সম্পর্কে জানতে পারবেন;
- ফল, সবজি ও সুগন্ধি চাল সংগ্রহের সঠিক পরিপক্বতা সনাক্তকরণের লক্ষণ সমূহ ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- ফল, সবজি ও সুগন্ধি চাল সংগ্রহের সঠিক সময় এবং সংগ্রহের পর মাঠে যথাযথভাবে সেগুলো হ্যান্ডলিংয়ের কলাকৌশল উপস্থাপন করতে পারবেন।

সময় : ৬০ মিনিট

১. সূচনা

(Introduction)

ক্রেতার সুনির্দিষ্ট চাহিদামত ফল, সবজি ও সুগন্ধি চাল সরবরাহ করে লাভজনক দাম পাওয়ার জন্য কৃষক ভাই-বোনদের উন্নত সংগ্রহ পদ্ধতি অনুসরণ করা উচিত। এজন্য সঠিক পরিপক্বতার পর্যায়েই কেবল মাঠ থেকে ফল-সবজি সংগ্রহ করতে হবে। কারণ ফসল সংগ্রহের পর তার মান আর উন্নয়ন করা যায় না। তবে সঠিক সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে উদ্যানতাত্ত্বিক ফসলের গুণমান ধরে রাখা যায়। এছাড়া ফলমূল ও শাকসবজি আগাম কিংবা নাবী মৌসুমে চাষ ও সংগ্রহ করে কৃষকগণ অধিক মূল্যে বিক্রির সুযোগ গ্রহণ করতে পারেন। যে কোন শীতকালীন সবজি যেমন: সীম, ফুলকপি, লাউ, বাঁধাকপি, টমেটো, ইত্যাদি এবং গ্রীষ্মকালীন সবজি যেমন: করলা, টেঁড়শ, ডাঁটা, ইত্যাদি আগাম কিংবা নাবী মৌসুমে সংগ্রহ ও বাজারজাতকরণের জন্য সঠিক পরিকল্পনা ও প্রস্তুতি প্রয়োজন।

- ভরা মৌসুমে বাজারে ফল ও সবজি অতিরিক্ত সরবরাহের ফলে দাম কমে যায়। ফলে অনেক সময় ফসল উৎপাদন ও বাজারজাতকরণ কার্যক্রম লোকসানে পরিণত হয়;
- মৌসুমের শুরুতে এবং শেষের দিকে ফল ও সবজির বাজার মূল্য ভরা মৌসুমের চেয়ে বেশি থাকে;
- কাজেই বাজারে ফল ও সবজির চাহিদা, সরবরাহ, মূল্য ইত্যাদি তথ্যের উপর ভিত্তি করে কৃষকদের উৎপাদন পরিকল্পনা গ্রহণ করতে হবে। এজন্য বাজারের সাথে নিয়মিত যোগাযোগও রাখতে হবে।

২. সঠিক পরিপক্বতা পর্যায়ে মাঠ থেকে ফসল সংগ্রহের গুরুত্ব

(Importance of Harvesting Maturity)

- সঠিক পরিপক্বতার পর্যায়ে উপযুক্ত সময়ে ফসল সংগ্রহ করে আমরা কাঙ্ক্ষিত খাদ্য উপাদান সমৃদ্ধ উন্নত গুণমানের ফসল পেতে পারি;

- উপযুক্ত পরিপক্কতার পূর্বে সংগ্রহ করা হলে ফলমূল, শাকসবজি ও অন্যান্য ফসলের উৎপাদন কমে যায়;
- এছাড়া অপরিপক্ক অবস্থায় সংগ্রহ করলে প্রকৃত স্বাদ, গন্ধ ও পুষ্টি উপাদান পাওয়া যায় না;
- অপরদিকে বেশি পরিপক্ক অবস্থায় সংগ্রহ করলে ফসলের গুণগতমান তাড়াতাড়ি নষ্ট হয়ে যায়, দ্রুত পচে যায় এবং দূরবর্তী বাজারে পরিবহনের সমস্যা হয়;
- আবার সঠিক পদ্ধতিতে সংগ্রহ না করলে ফল ও সবজি ফেটে বা খেঁতলিয়ে যেতে পারে যার ফলে সেগুলোর বাজার মূল্য কমে যায়;
- ফল ও সবজি ফসল সংগ্রহকালীন কিংবা সংগ্রহহোর পর্যায়ে হ্যাভিলিংয়ের সময় কোন রকম ক্ষত বা আঁচড় লাগলে তাতে রোগজীবাণু প্রবেশ করে ফসলকে পচিয়ে ফেলে;
- কাজেই ফল ও শাকসবজি উপযুক্ত পরিপক্ক অবস্থায় ঠান্ডা ও শুষ্ক আবহাওয়ায় (ভোর বেলায়) সঠিক পদ্ধতি অবলম্বন করে সাবধানতার সহিত সংগ্রহ করা উচিত ।

৩. নির্বাচিত কয়েকটি ফসল সংগ্রহের উপযুক্ত পরিপক্কতা (Appropriate Harvesting Maturity of Selected Crops)

ফসলের কাজিখত ফলন ও গুণগতমান বজায় রাখার জন্য সঠিক পরিপক্কতার পর্যায়েই কেবল মাঠ থেকে ফল বা সবজি সংগ্রহ করতে হবে ।

টমেটো: টমেটো গাছে ক্রমান্বয়ে ফল আসে এবং ফল পাকতে অনেক সময় লাগে । টমেটো সংগ্রহের ক্ষেত্রে ফলের রং-ই হল প্রধান নির্ণায়ক । ভোক্তার চাহিদা, বাজারের দূরত্ব, উৎপাদনের উদ্দেশ্য এবং পণ্য পরিবহনের সময়ের উপর নির্ভর করে সবুজ পরিপক্ক ফল, ব্রেকার স্টেজ (ফলের নীচের দিকে হালকা গোলাপী ভাব শুরু হওয়া) কিংবা লাল রং পর্যায়ের পাকা টমেটো সংগ্রহ করা যেতে পারে । বোঁটাসহ টমেটো সংগ্রহ করতে হবে এবং প্যাকেজিং এর সময় বোঁটার বাড়তি অংশ কেটে ফেলতে হবে (চিত্র- ৪) ।



চিত্র-৩ : টমেটোর মাঠ



চিত্র-৪ : বোঁটাসহ সংগ্রহকৃত টমেটো

টমেটো ফল সংগ্রহের পর্যায়সমূহ নিম্নরূপ:

পরিপক্ক কিন্তু সবুজ: দূরবর্তী বাজারে সরবরাহ বা দীর্ঘসময় সংরক্ষণ করতে হলে সবুজ পরিপক্ক পর্যায়ে টমেটো সংগ্রহ করতে হবে ।

- এই পরিপক্কতার পর্যায়ে টমেটো কাটলে বীজের চারিদিকে স্বচ্ছ জেলির ন্যায় পদার্থ দেখা যায়;
- ঘরে রেখে দিলে এ ফল ধীরে ধীরে পাকে;

- পরিপক্ক সবুজ ফল পরিবহনের সময় সংগ্রহোত্তর অপচয় কম হয়। কিন্তু খুচরা দোকানে ভোক্তার কাছে বিক্রির ক্ষেত্রে ফলের কাঙ্ক্ষিত রংসহ নাও পাকতে পারে;
- এজন্য পরিপক্ক সবুজ পর্যায়ে সংগৃহীত টমেটো স্বাভাবিকভাবে পাকার জন্য অতিরিক্ত সময় সংরক্ষণ করতে হবে অথবা কৃত্রিমভাবে পাকানোর জন্য নিরাপদও কার্যকর ব্যবস্থা (যেমন নির্দিষ্ট মাত্রায় ইথিলিন গ্যাস ব্যবহার করে) গ্রহণ করতে হবে।



চিত্র-৫: পরিপক্ক কিন্তু সবুজ স্টেজ-দূরবর্তী বাজারে সরবরাহ কিংবা রপ্তানির জন্য সবচেয়ে উপযুক্ত পরিপক্কতার পর্যায়

ব্রেকার স্টেজ: এক্ষেত্রে পরিপক্ক সবুজ ফলের নীচের দিকে হালকা গোলাপী বর্ণ ধারণ করবে।

- এই পর্যায়ে সংগৃহীত ফল বেশ শক্ত থাকে। ফলে দূরবর্তী বাজারে পরিবহন করা যায়;
- ক্লাইমেকট্রিক স্বভাবের দরুণ ২/৩ দিনের মধ্যেই ফলগুলো স্বাভাবিকভাবে সুন্দর রংসহ পেকে যাবে এবং কাঙ্ক্ষিত গুণাবলী অর্জন করবে;
- কাজেই অধিকাংশ ক্ষেত্রেই কৃষকের জন্য এটাই টমেটো সংগ্রহের সবচেয়ে উপযুক্ত পর্যায়।



চিত্র-৬: টমেটোর ব্রেকার স্টেজ- সংগ্রহের জন্য সবচেয়ে উপযুক্ত পরিপক্কতার পর্যায়

গোলাপী বা হালকা লাল পর্যায়: এই পর্যায়ে ত্বকের সম্পূর্ণটুকু গোলাপী বা হালকা লাল বর্ণ ধারণ করে কিন্তু ফল তখনও শক্ত থাকে।

- ত্রেকতা ও প্রক্রিয়াজাতকারীদের কাছে সাধারণত: গোলাপী বা লাল বর্ণের পাকা ফলের চাহিদাই বেশি;
- তাই স্থানীয় ও নিকটবর্তী বাজারের ক্ষেত্রে গোলাপী বা লাল বর্ণ অবস্থায় মাঠ থেকে টমেটো সংগ্রহ করা যেতে পারে।



চিত্র-৭: টমেটোর হালকা লাল পর্যায়- স্থানীয় ও নিকটবর্তী বাজারের সরবরাহের জন্য উপযোগী পরিপক্বতার পর্যায়

বেগুনঃ বেগুন সাধারণত: অপরিপক্ব অবস্থায় সংগ্রহ করা হয় কিন্তু ফলটি পূর্ণ আকারের মস্ন এবং উজ্জ্বল দেখাবে;

- এক্ষেত্রে ফলের বীজ শক্ত হওয়া যাবে না;
- জাতের উপর ভিত্তি করে ফুল ফোঁটার ১০-১৪ দিন পর পর্যন্ত বেগুন সংগ্রহের উপযোগী থাকে;
- অধিক পরিপক্ব বেগুনে শাঁস হয়ে যায়, তিক্ত, শক্ত, হলুদাভ ও স্বাদহীন হয়। আবার বেশি কচি অবস্থায় সংগ্রহ করলে ফলের গুণমান ভাল হয় না এবং ফলন কমে যায়;
- গাছ থেকে ধারালো জীবাণুমুক্ত ছুরি বা চাকুর সাহায্যে বোঁটাসহ বেগুন সংগ্রহ করতে হবে।



চিত্র-৮: বেগুন সংগ্রহের জন্য উপযুক্ত পরিপক্বতা পর্যায়

করলা: এই জাতীয় সবজি সাধারণত: কাঙ্ক্ষিত আকারে পরিণত হলে সবুজ, কচি ও নরম অবস্থায় সংগ্রহ করতে হবে।

- ফুল ফোঁটার ১৩-১৪ দিনের মধ্যে সাধারণত: করলা সংগ্রহের উপযোগী হয়;
- করলার সবুজ রং থাকতেই সংগ্রহ করতে হবে;
- করলা অধিক পরিপক্ব হলে হলুদ হয়ে যায়;
- ধারালো জীবাণুমুক্ত চাকুর সাহায্যে বোঁটাসহ করলা সংগ্রহ করতে হবে।



চিত্র-৯: করলা সংগ্রহের জন্য উপযুক্ত পরিপক্বতা পর্যায়

মিষ্টি কুমড়া: বেশির ভাগ ক্ষেত্রে কুমড়া পরিবারের অপক্ব ফল সবজি হিসেবে খাওয়া যায়।

- এক্ষেত্রে পূর্ণ আকার প্রাপ্ত অথচ নীচের পুষ্পাংশ ফলের সাথে লেগে আছে এবং বীজ শক্ত হয়নি এমন অবস্থায় ফল সংগ্রহ করা উচিত;
- কিন্তু পাকা মিষ্টি কুমড়ার ক্ষেত্রে বোঁটা খড়ের রং ধারণ করবে এবং ফলের গায়ে পাউডারের ন্যায় আবরণ পড়বে;
- এছাড়া শাঁস হলুদ অথবা হলদে-কমলা রং ধারণ করলে ফল সংগ্রহ করতে হবে;
- ধারালো জীবাণুমুক্ত চাকু বা কাঁচির সাহায্যে বোঁটাসহ মিষ্টি কুমড়া সংগ্রহ কতে হবে।



চিত্র-১০: মিষ্টি কুমড়া সংগ্রহের জন্য উপযুক্ত পরিপক্বতা পর্যায়

কলা: সাধারণত: কলার কাঁদির উপরের দিক থেকে ২/৩ নম্বর ছড়া পরিপক্ব হলেই কলা সংগ্রহের উপযোগী হয়।

- এসময় কলার অগ্রভাগের ফুল কালচে হয়ে যখন শুকিয়ে পড়ে যায় এবং কলার শিরগুলো ৩/৪ ভাগ ভরে গিয়ে ফলটি সুডোল হয়।
- এছাড়া কলার বোঁটার দিক থেকে হলে হতে থাকে তখনই বুঝতে হবে যে কলা সংগ্রহের উপযুক্ত অবস্থায় পৌঁছেছে। এ সময় কলা কাঁদিসহ কাটতে হবে।



চিত্র-১১: অপরিপক্ব কলার কাঁদি



চিত্র-১২: কলা সংগ্রহের জন্য উপযুক্ত পরিপক্বতা পর্যায়



চিত্র-১৩: অধিক পরিপক্ব কলার কাঁদি

সুগন্ধি ধান: উচ্চ ফলনশীল জাতের সুগন্ধি ধান গাছ সবুজ থাকতেই সংগ্রহের উপযোগী হয়ে যায়।

- সুতরাং গাছ হলুদ হওয়া পর্যন্ত অপেক্ষা না করে যখন শতকরা ৮০% ধান পেকে যায় তখনই ধান কেটে সংগে সংগে মাড়াই করতে হবে;
- মাড়াই করা ধান পরিস্কার করে রোদে ভাল করে শুকিয়ে নিতে হবে যতক্ষণ না ধানের আর্দ্রতা ১৪% নেমে আসে;
- অতঃপর শুকনো ধান ঠান্ডা করে সঠিক পাত্রে গুদামজাত করতে হবে;
- অন্যদিকে, মাড়াই এর পর খড়গুলো রোদে না শুকিয়ে গাদা করে ৫-৬ দিন রেখে দিলে খড়ের ভিতরে রাসায়নিক পরিবর্তন হয়ে এর খাদ্যমান উন্নত হয়। এরপর খড়গুলো রোদে শুকিয়ে সংরক্ষণ করতে হবে।



চিত্র-১৪: পরিপক্ব সুগন্ধি ধান

৪. ফল ও সবজি সংগ্রহের সঠিক সময়

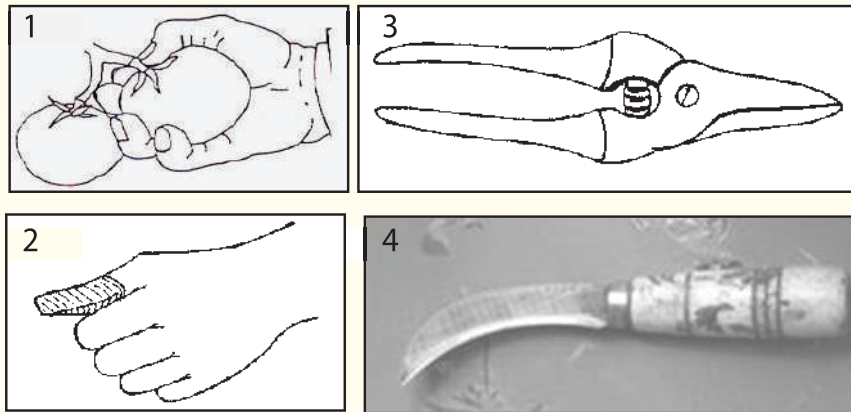
(Appropriate Harvesting Time of Fruits and Vegetables)

- দিনের শীতল সময় অর্থাৎ খুব সকালে (সূর্য উঠার আগে) ফল ও সবজি বাগান থেকে সংগ্রহ করতে হবে। সকাল বেলায় সবজি সংগ্রহ করলে একদিকে যেমন সেগুলোর অভ্যন্তরীণ তাপমাত্রা কম থাকে অন্যদিকে ফসল সংগ্রহকারী কৃষকের কাজের কর্মদক্ষতাও বৃদ্ধি পায়;
- সকালে ফল ও সবজিতে সর্বোচ্চ আর্দ্রতা বজায় থাকায় এগুলো খুবই সতেজ থাকে। তাই সংগ্রহের সময় বিশেষ যত্নের প্রয়োজন;
- সকালে ফসলের সংগ্রহোত্তর কার্যাবলী সুন্দরভাবে সম্পন্ন করে সেগুলোকে বাজারজাতকরণের লক্ষ্যে চুক্তিবদ্ধ ব্যবসায়ী, প্রক্রিয়াজাতকরণ কোম্পানি কিংবা রপ্তানিকারককে সরবরাহের জন্য পর্যাপ্ত সময় পাওয়া যায়;
- যে সকল ফল ও সবজি তুলনামূলকভাবে কম ভঙ্গুর এবং সংগ্রহোত্তর হ্যাণ্ডলিং এর সময় কম ক্ষতি হওয়ার সম্ভাবনা থাকে সেগুলো সূর্যোদয়ের পরও অনেক সময় ধরে সংগ্রহ করা যায়। যেমন, মিষ্টি কুমড়া, কলা, লেবু জাতীয় ফল ইত্যাদি। তবে সংগ্রহ করার পর পরই সেগুলোকে ছায়াযুক্ত স্থানে নিয়ে যেতে হবে যাতে করে তাপমাত্রা না বাড়ে এবং পানির অপচয় কম হয়;
- প্যাকেজিং করার পূর্বে এই সকল ফল ও সবজিকে শীতল করে নিতে হবে। কারণ উচ্চ তাপমাত্রায় ফসল থেকে বেশি পরিমাণে পানি বের হয়ে যায় এবং শ্বসনের হারও বৃদ্ধি পায়। ফলে সেগুলোর গুণগতমান হ্রাস পেতে থাকে;
- যে সকল ফল ও সবজিতে পানির পরিমাণ কম থাকে এবং শরীরিক ক্ষতি হওয়ার প্রবণতা কম থাকে সেগুলো দিনের শেষ প্রান্তে অর্থাৎ বিকেলেও সংগ্রহ করা যেতে পারে। দিনের বেলায় সলোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় পাতা জাতীয় সবজিতে সুগারের পরিমাণ বেড়ে যায় যা সংগ্রহকৃত ফসলের পাতা হলুদ হওয়ার প্রবণতাকে হ্রাস করে।

৫. ফল ও সবজি সংগ্রহ পদ্ধতি

(Harvesting Method of Fruits and Vegetables)

ফল ও সবজির ভাল মান নিশ্চিত করা সংগ্রহ পদ্ধতির উপর বহুলাংশে নির্ভর করে। কাজেই অত্যন্ত সতর্কতার সাথে মাঠ থেকে ফল ও সবজি সংগ্রহ করতে হবে যাতে করে ফসলের শারীরিক ক্ষতি না হয় এবং গুণগতমান বজায় থাকে। ফসলের সংগ্রহ এবং সংগ্রহোত্তর কাজে কিছু কিছু সাধারণ যন্ত্রপাতি ব্যবহার করলে শ্রমিক খরচ কম হয়, কাজের গতি বাড়ে এবং পণ্যের গুণগতমান নিয়ন্ত্রণ করা যায়। ফল ও সবজি সংগ্রহ এবং সংগ্রহোত্তর কার্যক্রমের সময় নিরাপত্তামূলক পোশাক (যেমন, এপ্রোন) পরিধান করা উচিত যা গাছের কাঁটা বা কষ থেকে কর্মীদের রক্ষা করবে।



চিত্র-১৫: (১) নখ দ্বারা হ্যাণ্ডপিকিং; (২) আঙ্গুলে নিপার পরা (৩) ক্লিপার (৪) হারভেস্টিং চাকু

সবজি সংগ্রহ: টমেটো, বেগুন, মিষ্টি কুমড়া, শশা, করলা, টেঁড়স এবং অন্যান্য ফলজাতীয় সবজি জীবাণুমুক্ত ধারালো চাকু বা কাঁচির সাহায্যে বোঁটাসহ কর্তনের মাধ্যমে গাছের কাণ্ড থেকে পৃথক করতে হবে;

- তোলার সময় সবজির তলদেশ হাতের তালুতে এবং বোঁটাটি আঙ্গুল দিয়ে ধরতে হবে। সবজির গায়ে হাত না লাগাই ভাল। সংগ্রহের সময় ফল জাতীয় সবজিগুলো হাত দিয়ে ধরলে রং নষ্ট হয়ে গুণগতমান কমে গিয়ে বাজার মূল্য কমে যায়;
- ফল এমনভাবে টেনে ছেঁড়া যাবে না যাতে করে কাণ্ডের বাকলসহ ছিঁড়ে আসে;
- ফল টেনে ছিঁড়লে অনেক সময় ফলবৃন্ত উঠে আসে এবং মাতৃগাছের বাকল ক্ষতিগ্রস্ত হয়ে পরবর্তীতে গাছ রোগাক্রান্ত হয়ে পড়ে;
- পাতা জাতীয় সবজি যেমন ডাঁটা শাক, লাল শাক, পুঁই শাক ইত্যাদির ক্ষেত্রে ধারালো চাকু দিয়ে মূলের কাছাকাছি থেকে কেটে সংগ্রহ করা উচিত;

কলা সংগ্রহ: গাছ থেকে কলা সংগ্রহের জন্য দুইজন লোকের প্রয়োজন হয়। একজন কাঁদির কয়েক ফিট নীচে ধারালো হাসুয়া বা দা দ্বারা নীচের দিক থেকে কাণ্ডটিকে এমনভাবে কাটবে যেন কাঁদিটি আন্তে আন্তে নেমে আসে এবং অপরজন কাঁদিটিকে ধরবে;

- পরে সম্পূর্ণ কাঁদি গাছ থেকে পৃথক করে যথাসম্ভব ঠান্ডা ও ছায়াযুক্ত স্থানে পরিষ্কার কলার পাতার উপর কাঁদিগুলো একসত্তরে সাজিয়ে রাখতে হবে যাতে মাটির সংস্পর্শ না আসে;
- কাটার পরে একটি কাঁদির উপর আরেকটি কাঁদি রাখলে কলার গায়ে কষ ও দাগ পড়বে, যা পরবর্তীতে কলার বাজার মূল্য কমিয়ে দিবে;
- অতঃপর জীবাণুমুক্ত ধারালো ছুরি দিয়ে কাঁদি থেকে কলার ছড়াগুলোকে কিছুটা ক্রাউনসহ কেটে পৃথক করে কলার পাতার মধ্যশিরার দুইপাশ বরাবর এমনভাবে রাখতে হবে যেন কষ গড়িয়ে শিরার নিকটে গিয়ে জমা হয় এবং ফলের গায়ে কষ না লাগে;
- পরবর্তীতে ছড়ার কর্তিত তলের কষ শুকিয়ে আসলে ক্রাউনসহ কলার অর্ধেকাংশ কাগজ দিয়ে মুড়িয়ে প্লাস্টিক ক্রেটে সাজাতে হবে। এতে কষ কলার গায়ে লাগবে না এবং ফলের গায়ে আঘাতজনিত ক্ষতও তৈরি হবে না।

৬. মাঠ পর্যায়ে সংগ্রহোত্তর ফসলের পরিচর্যা

(Field Handling of Harvested Crops)

সঠিক যন্ত্রপাতি, উপযুক্ত সংগ্রহ পাত্র ও যথাযথ উপকরণ ব্যবহারের মাধ্যমে মাঠ থেকে কালেকশন সেন্টার (CCMC) পর্যন্ত ফল ও সবজি হ্যান্ডলিং করলে সংগ্রহোত্তর ক্ষতির পরিমাণ কম হয় এবং পণ্যের গুণগতমান সংরক্ষণ করা যায়। এজন্য নিম্নে উল্লিখিত কৌশলসমূহ অনুসরণ করতে হবে:

- মাঠ থেকে সংগৃহীত ফল ও সবজি সরাসরি প্লাস্টিক ক্রেটে রাখতে হবে। ইহাতে বাঁশের ঝুঁড়ির তুলনায় পণ্যের ক্ষতি অনেক কম হবে;
- একই সাথে ভিন্ন ভিন্ন পরিপক্বতার ফসল সংগ্রহের ক্ষেত্রে পরিপক্বতার পর্যায় অনুযায়ী ভিন্ন ভিন্ন ক্রেট ব্যবহার করতে হবে;
- সংগ্রহের পর ফসলকে উন্মুক্ত মাঠে রোদের মধ্যে এবং মাটিতে বিছিয়ে রাখা যাবে না। এতে করে উক্ত ফল ও সবজি থেকে দ্রুত পানি বের হয়ে নেতিয়ে পড়বে এবং ক্ষতিকর জীবাণু দ্বারা অক্রমণ হওয়ার সম্ভবনাও খুব বেশি থাকে;

- এজন্য সংগ্রহের পর পরই ফসলকে ছায়াযুক্ত স্থানে রেখে ঠান্ডা করতে হবে। আশে পাশে ছায়ার ব্যবস্থা না থাকলে সূর্যের তাপ থেকে রক্ষার জন্য সবজি ভর্তি প্লাস্টিক ক্রেট সাদা কাগজ, কাপড় বা সবুজ তাজা পাতা দিয়ে ঢেকে রাখতে হবে। এতে সবজিতে সঞ্চিত তাপ কমে গিয়ে সেগুলোর সংরক্ষণ ক্ষমতা বাড়বে;
- উপযুক্ত ছায়ার ব্যবস্থা থাকলে মাঠ পর্যায়েই ফল ও সবজির বাঁছাইকরণ, গ্রেডিং, প্যাকেজিং এবং বাজারে প্রেরণের উদ্দেশ্যে পরিবহনে উত্তোলনের জন্য প্রয়োজনীয় কাজগুলো সম্পাদন করা যায়;
- প্লাস্টিক ক্রেটে সংগৃহীত ফল বা সবজির উপরের অংশে ভেজা কাপড় দিয়ে ঢেকে দিলে সূর্যের তাপ থেকে ফসলকে কিছুটা রক্ষা করা যায় এবং আর্দ্রতা বেশি থাকায় তরতাজা ভাব বজায় থাকে, যা অধিক বাজার মূল্য নিশ্চিত করে। তবে এক্ষেত্রে পরিষ্কার কাপড় পরিষ্কার ও জীবানুমুক্ত পানিতে ভিজিয়ে ব্যবহার করতে হবে;
- পাতা জাতীয় সবজি যেমন পুঁইশাক, লাল শাক, কলমি শাক, ডাঁটা শাক, ইত্যাদি সংগ্রহের পর পরই বাগানেই পরিষ্কার নিরাপদ পানিতে চুবিয়ে নিলে তরতাজা অবস্থা বজায় থাকে, যা অধিক বাজার মূল্য নিশ্চিত করে।



দ্বিতীয় দিন

তৃতীয় অধিবেশন : সকাল ১১:১৫ থেকে ১২:১৫

কৃষিপণ্য সংগ্রহ ও বাজারজাতকরণ কেন্দ্র Commodity Collection and Marketing Center (CCMC)

এ পাঠ শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ

- ◆ সিসিএমসি কি, সিসিএমসি'র সুযোগ-সুবিধাসমূহ বলতে পারবেন;
- ◆ সিসিএমসি কিভাবে পরিচালিত হবে তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

সময়ঃ ৬০ মিনিট।

১. সূচনা

CCMC হল উপজেলা বা ইউনিয়ন বা গ্রামের হাট বাজারে অবস্থিত তৃণমূল পর্যায়ে ক্ষুদ্র ও প্রান্তিক কৃষকদের উৎপাদিত ফল, সবজি, সুগন্ধি চাল ইত্যাদি ফসলের উন্নত সংগ্রহোত্তর প্রযুক্তি ব্যবহার করে ফসলের গুণগতমান বজায় রেখে আকর্ষণীয়ভাবে ক্রেতা ও ব্যবসায়ীদের নিকট উপস্থাপন করা এবং প্রতিযোগিতামূলক পরিবেশে বাজারজাতকরণ কর্মকান্ডের কেন্দ্র।

একটি CCMC প্রতিষ্ঠা ও কার্যকরভাবে পরিচালিত হলে নিম্নে উল্লিখিত তাৎপর্যপূর্ণ সুবিধা পাওয়া যায়:

- ◆ কৃষকগণ তাদের উৎপাদিত কৃষিপণ্যের ন্যায্য মূল্য পেতে সক্ষম হবে;
- ◆ ভোক্তারা ভাল মানের কৃষিপণ্য ক্রয় করতে পারবেন;
- ◆ কৃষক, ব্যবসায়ী, পরিবহনকারী ও ভোক্তা সবাই লাভবান হবে।

এনএটিপি-২ প্রকল্পের সহায়তায় ২ (দুই) ধরনের CCMC প্রতিষ্ঠা করা হবে:

১. টার্গেট বাজারগুলোতে বিদ্যমান বাজার সেড শনাক্ত এবং সংস্কার করে CCMC হিসেবে গড়ে তোলা হবে;
২. টার্গেট বাজারগুলোর যে স্থানে বা এলাকায় সিআইজি সদস্য কৃষকগণ তাদের উৎপাদিত ফল, সবজি, সুগন্ধি চাল বিক্রি করে সেই এলাকায় ব্যক্তি মালিকানাধীন পাকা-আধাপাকা ঘর ভাড়া নিয়ে CCMC প্রতিষ্ঠা ও কার্যক্রম পরিচালনা করা হবে।

নোট : টার্গেট বাজার হলো, যে বাজারে অধিকাংশ সিআইজিগুলোর সদস্য কৃষকগণ তাদের উৎপাদিত ফল, সবজি, সুগন্ধি চাল বেচা-কেনা করে।

২. CCMC এর সুযোগ সুবিধাসমূহ

এনএটিপি ২ এর আওতায় হর্টেক্স ফাউন্ডেশন এবং গ্রুপ ডেভেলপমেন্ট কম্পোনেন্ট, কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তর এর আর্থিক ও কারিগরি সহায়তায় প্রতিটি CCMC তে নিম্নলিখিত সুবিধাদি থাকবেঃ-

- ◆ ফল, সবজি, সুগন্ধি চাল একত্র করার পাকা মেঝে;
- ◆ সার্টিং ম্যাট;
- ◆ হ্রেডিং টেবিল;
- ◆ উন্নত প্যাকেজিং এর জন্য প্লাস্টিক ক্রেটস;
- ◆ বিশুদ্ধ পানি দিয়ে ফল ও সবজি ধৌতকরণ ব্যবস্থা;
- ◆ অল্প কয়েকদিন গুদামজাত করার জন্য মিনি হিমাগার;
- ◆ বাজার ও প্রযুক্তি তথ্য রুম: বিভিন্ন ধরনের রেজিস্ট্রার যেমন-কৃষিপণ্য সরবরাহ এবং বিক্রয় রেজিস্ট্রার, বাজার চাহিদা রেজিস্ট্রার, বাজার মূল্য তথ্য রেজিস্ট্রার, মজুদ রেজিস্ট্রার, আয়-ব্যয় রেজিস্ট্রার, উৎপাদন, সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা ও বিপণন সম্পর্কিত বই-পুস্তক, সার্টিং ম্যাট, প্রক্রিয়াজাতকরণ, পরিবহনের জন্য রিকশা ভ্যান, যন্ত্রপাতি এবং অফিস আসবাবপত্র।

৩. CCMC সাইজ

সাপ্লাই চেইন ডেভেলপমেন্ট কম্পোনেন্ট, এনএটিপি-১, হর্টেক্স ফাউন্ডেশন এর অভিজ্ঞতার আলোকে ২০টি সিআইজি সদস্য কৃষকদের ফল, সবজি ও সুগন্ধি চাল CCMC-তে একত্র করা, সার্টিং, হ্রেডিং ও প্যাকেজিং, ওজন করা, মিনি হিমাগার, প্রি-কুলিং রুম, কৃষিপণ্য বেচা-কেনা, সভা, প্রশিক্ষণ ইত্যাদি কার্যক্রমের জন্য ১৮০০ বর্গফুটের একটি ঘর যথেষ্ট।

ঘরটির সামনের দিক খোলা থাকলে কৃষিপণ্য নামানো, উঠানো, চলাফেরা সহজ হয়।

৪. CCMC ব্যবস্থাপনা ও পরিচালনা

প্রডিউসার অর্গানাইজেশন এর ২৯ সদস্য বিশিষ্ট বাজার ব্যবস্থাপনা কমিটি CCMC পরিচালনা করবেন। CCMC এর কার্যক্রম দীর্ঘদিন ধরে পরিচালনা করার জন্য CCMC এর সুযোগ-সুবিধাগুলো ব্যবহারের জন্য ব্যবসায়ীদের কাছ থেকে একটি নির্ধারিত হারে সেবা ফি নিয়ে তহবিল গঠন করা যেতে পারে। এই তহবিল CCMC বিদ্যুৎ বিল পরিশোধ, পরিচালনা, রক্ষণাবেক্ষণ কাজে ব্যয় হবে। CCMC এর আনুষঙ্গিক খরচের পরেও যে পরিমাণ তহবিল থাকবে তা দিয়ে কৃষিতে বিনিয়োগ বা বিভিন্ন আয়মূলক কাজ করার সুযোগ সৃষ্টি হবে।

কালেকশন পয়েন্ট (Collection Point)

এ পাঠ শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ

- ◆ কালেকশন পয়েন্ট কি এবং কেন প্রতিষ্ঠা করা হবে তা বলতে পারবেন;
- ◆ কালেকশন পয়েন্ট কিভাবে পরিচালনা হবে তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

১. সূচনা

কালেকশন অর্থ হলো জড়ো করা বা একত্র করা। পয়েন্ট অর্থ হলো স্থান যা একটি নির্দিষ্ট স্থান। উচ্চ-মূল্যের ফল, সবজি ও সুগন্ধি চাল ইত্যাদি ফসলসমূহের বাজারজাতকরণ কার্যক্রম শক্তিশালী করার জন্য কালেকশন পয়েন্ট প্রতিষ্ঠা ভ্যালু চেইন উন্নয়ন কর্মসূচির একটি গুরুত্বপূর্ণ কাজ। কমন ইন্টারেস্ট গ্রুপগুলোর (সিআইজি) সদস্য কৃষকগণ এবং প্রতিবেশী কৃষকগণ (সিআইজি সদস্য নয়) তাদের উৎপাদিত উচ্চমানের ফসল, সবজি, সুগন্ধি চাল কালেকশন পয়েন্টে একত্রিত করে পরিমাণ বৃদ্ধি করে একটি লাভজনক মূল্যে বিক্রির সুযোগ গ্রহণ করতে পারে।

কারণ সমূহ হলো:

- ◆ একজন সম্ভাবনাময় সুনামধারী অর্থবিশিষ্ট অভিজ্ঞ ব্যবসায়ী উচ্চ মান-সম্পন্ন ফল, সবজি বা সুগন্ধি চাল তার চাহিদা অনুযায়ী একই স্থান থেকে ক্রয় করতে চায়;
- ◆ একটি কালেকশন পয়েন্টে বেশি পরিমাণ উচ্চমানের ফল, সবজি একত্রিত করলে পাইকারদের আকৃষ্ট করে এবং ক্রয়ের জন্য ব্যাপারীদের মধ্যে প্রতিযোগিতার সৃষ্টি হয়;
- ◆ সিআইজি কৃষকগণ কালেকশন পয়েন্টে একত্র করা তাদের উৎপাদিত ফল, সবজি, সুগন্ধি চাল দর-কষাকষি করে সরাসরি ব্যাপারীদের কাছে লাভজনক দামে বিক্রি করতে পারবেন। ফলে কৃষকগণ অধিক লাভবান হবেন। মধ্যস্থত্বভোগীদের প্রভাব কমে যাবে।
- ◆ অন্যদিকে ব্যাপারীদের ফল, সবজি ক্রয় ও পরিবহন বাবদ খরচ কম হবে।

গ্রামের হাট-বাজারে কৃষিপণ্য বাজারজাতকরণ বর্তমান ধারা:

- ◆ ব্যাপারীগণ সাধারণত: ফড়িয়া বা দালালের মাধ্যমে ফল ও সবজি ক্রয় করে যার জন্য ব্যাপারীকে নির্দিষ্ট অংকের টাকা খরচ করতে হয়।
- ◆ গ্রামের বাজারে হাটের দিন ব্যাপারীগণ এসে ফল, সবজি ক্রয় করার জন্য কয়েকজন দালাল নিয়োগ করেন;



চিত্র-১৬: বাজারে ব্যাপারীর ব্যবস্থাপনায় প্রচলিত কালেকশন পয়েন্ট

- ◆ দালালগণ একজন একজন কৃষকের কাছ থেকে অল্প অল্প পরিমাণ সবজি, ফল ক্রয় করে। ফলে সবজি বা ফল ক্রয়ের জন্য দালালদের মজুরি দিতে হয়। একজন কৃষকের সবজি, ফলের পরিমাণ অল্প হওয়ায় দালালগণ সিডিকেট করে দাম নির্ধারণ করে ক্রয় করে, ফলে কৃষক দাম কম পায়;
- ◆ এজন্য ক্ষুদ্র কৃষকের ফল, সবজি, সুগন্ধি চালের পরিমাণ অল্প হওয়ায় জোড়ালো ভাবে দর-কষাকষি করতে পারে না। ফলে দালাল যে দাম বলে সেই দামে বিক্রি করে দিতে বাধ্য হয়।
- ◆ দালাল দ্বারা ক্রয়কৃত ফল ও সবজি বিভিন্ন মানের হয়ে থাকে;
- ◆ সারাদিন ধরে ফল বা সবজি একটু একটু করে একই স্থানে খোলা আকাশের নিচে মাটিতে জড়ো করায় রৌদ্রের তাপে বা বৃষ্টিতে ভিজে মান খারাপ হয়, ধুলা-বালি লাগে এবংপরিশেষে ভোক্তার জন্য মান-সম্পন্ন ফল ও সবজি সরবরাহ করা সম্ভব হয় না;
- ◆ দালালদের দিয়ে ফল ও সবজি ক্রয়ে খরচ বেশি হয়। কারণ দালালদের ফল ও সবজি ক্রয় বাবদ যে মজুরি দেয়া হয় তা ফল ও সবজির মূল্যের সাথে যোগ হয়;
- ◆ ফলে ভোক্তাদের বেশি দাম দিয়ে ফল ও সবজি ক্রয় করতে হয়।

কালেকশন পয়েন্ট সাইট নির্বাচন:

- ◆ কালেশন পয়েন্ট-এর সাইট নির্বাচনে সংশ্লিষ্ট উপ-সহকারী কৃষি কর্মকর্তা, লোকাল বিজনেস ফ্যাসিলিটেটরস এবং প্রডিউসার অর্গানাইজেশন এর বাজার ব্যবস্থাপনা কমিটি যৌথভাবে অংশগ্রহণ, আলাপ-আলোচনা এবং সরেজমিনে পরিদর্শন করে ঠিক করতে হবে;
- ◆ কালেকশন পয়েন্ট নির্বাচনে স্থানীয় ফল, সবজি ও সুগন্ধি চাল ব্যবসায়ীদের সাথে আলাপ-আলোচনা করতে হবে।



চিত্র-১৭: উৎপাদন এলাকায় কৃষকদের প্রচলিত কালেকশন পয়েন্ট

- ◆ সুনামধারী সামর্থ্যবান ব্যবসায়ীগণ গ্রাম ও উপজেলায় অবস্থিত বাজারগুলোর যে নির্দিষ্ট স্থান থেকে বা বাজারের বাহিরে উৎপাদন এলাকায় যে নির্দিষ্ট স্থান থেকে ফল, সবজি ও সুগন্ধি চাল ক্রয় করে সেই স্থানগুলো শনাক্ত করে উন্নত কালেশন পয়েন্ট হিসেবে গড়ে তুলতে হবে;
- ◆ এনএটিপি-২ এর আওতায় ফল, সবজি ও সুগন্ধিচাল সিআইজি সদস্য কৃষকগণ কর্তৃক কৃষিপণ্য ক্রয়ে ব্যবহৃত স্থানটি কালেকশন পয়েন্ট নির্বাচনে অগ্রাধিকার দেয়া হবে;
- ◆ ফল ও সবজি উৎপাদন এলাকায় কৃষক এবং ব্যবসায়ী উভয়ের জন্য যোগাযোগে ভাল এমন একটি উপযুক্ত স্থান যেমন-গ্রামের বাজার কিংবা বাজারের কাছাকাছি রাস্তার পাশের জায়গা কালেকশন পয়েন্ট নির্মাণের জন্য শনাক্ত করতে হবে।

৪. কালেকশন পয়েন্ট পরিচালনা

- ◆ প্রডিউসার অর্গানাইজেশন এর বাজার ব্যবস্থাপনা কমিটি কালেশন পয়েন্ট পরিচালনা করবেন;
- ◆ বাজার ব্যবস্থাপনা কমিটি সংশ্লিষ্ট সিআইজিগুলোর সদস্য কৃষকগণের সাথে আলাপ আলোচনা করে ঠিক করবেন সপ্তাহে কোন কোন দিনগুলোতে ফল, সবজি ও সুগন্ধি চাল মাঠ থেকে সংগ্রহ করবেন এবং সংগ্রহোত্তর কার্যক্রম সম্পন্ন করে বিক্রির জন্য কালেকশন পয়েন্টে নিয়ে আসবেন;
- ◆ বাজার ব্যবস্থাপনা কমিটির দায়িত্বপ্রাপ্ত সদস্য মোবাইল ফোনের মাধ্যমে স্থানীয় পাইকার, চেইনসপ এর এজেন্ট, রপ্তানিকারক, কৃষি প্রক্রিয়াজাতকরণ কোম্পানিদের আগাম জানিয়ে দিবেন যে কালেকশন পয়েন্টে ফল ও সবজি বিক্রির জন্য পর্যাপ্ত পরিমাণ জড়ো করা হবে, আপনারা ক্রয়ে অংশগ্রহণের জন্য আমন্ত্রিত;
- ◆ বাজার ব্যবস্থাপনা কমিটির সদস্যগণ ফল ও সবজির গুণগত মান এবং বাজার তথ্যের ভিত্তিতে বিক্রয় মূল্য ঠিক করবেন, ফলে ব্যাপারীগণ কৃষকদের কাছ থেকে তাদের নির্ধারিত দামে ক্রয়ে বাধ্য হবেন;
- ◆ কৃষকগণ লাভজনক মূল্যে বিক্রয় করতে সক্ষম হবে। এতে কৃষকদের স্বার্থ সংরক্ষিত হবে এবং মধ্যস্বত্বভোগীদের প্রভাব কমে যাবে।

দ্বিতীয় দিন

চতুর্থ অধিবেশন : দুপুর ১২:১৫ থেকে ১৩:১৫

ফল ও সবজির সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা (Postharvest Management of Fruits and Vegetables)

এ পাঠ থেকে প্রশিক্ষণার্থীগণ

- ◆ ফল ও সবজির সংগ্রহোত্তর ক্ষতির কারণসমূহ সুনির্দিষ্ট ভাবে জানতে এবং ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- ◆ ফল ও সবজির সংগ্রহোত্তর ক্ষতিসমূহ কমানোর প্রযুক্তি উপস্থাপন এবং হাতে কলমে শেখাতে পারবেন।

সময় : ৬০ মিনিট

১. সূচনা

(Introduction)

কৃষিপণ্যের সরবরাহ চেইনে ফসলের সংগ্রহোত্তর ক্ষতি কমাতে এবং মূল্য সংযোগ করতে সংগ্রহোত্তর প্রযুক্তি প্রয়োগ করা হয়। আর সংগ্রহোত্তর বিভিন্ন প্রযুক্তি ব্যবহারের জন্য কিছু কিছু সুযোগ-সুবিধা সম্পন্ন একটি অবকাঠামো প্রয়োজন, যেখানে মাঠ থেকে সংগৃহীত ফসলসমূহ একত্র করে বিভিন্ন প্রক্রিয়াকরণের মাধ্যমে যানবাহনে তুলে বিভিন্ন বাজারে পাঠিয়ে দেওয়া হয়। এই জাতীয় অবকাঠামোকেই পণ্য সংগ্রহ ও বাজারজাতকরণ কেন্দ্র (সিসিএমসি) বা প্যাকহাউজ বলা হয়।

- ◆ সিসিএমসি ব্যবহার করে সংগ্রহোত্তর প্রযুক্তি প্রয়োগের মাধ্যমে ফসলের গুণগতমান বজায় রাখা যায় এবং মূল্য সংযোজন করা যায়;
- ◆ এতে পরিবহন ও বাজারে পণ্য স্থানান্তরের সময় ফসলের সংগ্রহোত্তর ক্ষতি কম হয়;
- ◆ সিসিএমসির মাধ্যমে বাজারে পণ্যের চাহিদা পূরণ করা হয়। এটি এমন একটি সংযোগস্থল হিসেবে কাজ করে যার মাধ্যমে খামার, সিসিএমসি ও বাজারের মধ্যে সমন্বয় সাধন করে ব্যবসা পরিচালনা করা হয়;
- ◆ সিসিএমসির কার্যক্রম নির্ভর করে মূলত: পণ্য ও বাজারের প্রকৃতির উপর। ফলজাতীয় সবজির জন্য যে সকল কার্যক্রমের প্রয়োজন হয়, পাতা জাতীয় সবজির জন্য তা প্রয়োজ্য নাও হতে পারে;
- ◆ অনেক ক্ষেত্রেই নিকটস্থ বাজারে সরবরাহের জন্য ফল ও সবজি কেবলমাত্র বাছাইকরণ ও প্যাকেজিং এর প্রয়োজন হয়, কিন্তু দূরবর্তী বাজারের জন্য আরো অতিরিক্ত কিছু সংগ্রহোত্তর কার্যক্রম সম্পন্ন করতে হয়।

২. ফল ও সবজির সংগ্রহোত্তর ক্ষতি কমানোর উপায়

(Reduction of Postharvest Losses of Fruits and Vegetables)

বাজারে মানসম্পন্ন খাদ্য সরবরাহ যথেষ্ট পরিমাণে বাড়ানোর জন্য ফসলের ফলন এবং সার্বিক উৎপাদন বৃদ্ধির সাথে সাথে সংগ্রহোত্তর অপচয়ও হ্রাস করতে হবে। ফল ও সবজি অতি দ্রুত পচনশীল পণ্য। বাংলাদেশে বৎসরের বেশির ভাগ সময় গরম আবহাওয়ার কারণে ফল ও সবজি সংগ্রহের পর তরতাজা অবস্থা বজায় রাখতে বহুবিদ সমস্যা সৃষ্টি হয় যার সমাধানে উন্নত ও সঠিক ফসল সংগ্রহোত্তর প্রযুক্তি ব্যবহার করা অপরিহার্য।

ফসলের সংগ্রহোত্তর ক্ষতি কমানোর প্রযুক্তি বাংলাদেশের প্রেক্ষাপটে উপযুক্ত ও সঠিক হওয়া বাঞ্ছনীয়। পৃথিবীর অন্যান্য দেশে ব্যবহৃত কোন কোন সংগ্রহোত্তর প্রযুক্তি বাংলাদেশের জন্য উপযুক্ত নাও হতে পারে। নিম্নলিখিত বিষয়সমূহের কারণে সংগ্রহোত্তর প্রযুক্তি পার্থক্য হতে পারে:

- ◆ কৃষিপণ্যের প্রকার অর্থাৎ ফল বা সবজির ধরণ;
- ◆ গুদামজাতকরণের প্রয়োজনীয়তা;
- ◆ উৎপাদন এলাকা থেকে দেশি ও বিদেশি বাজারগুলোর মধ্যে দূরত্ব ও পরিবহনের সময় ইত্যাদি।

ফসলের উন্নত সংগ্রহোত্তর প্রযুক্তি ব্যবহার করলে কৃষক, ব্যবসায়ী এবং ভোক্তা সকলেই আর্থিক দিক দিয়ে লাভবান হবে। তবে সংগ্রহোত্তর প্রযুক্তিগুলোর কোন একটি প্রযুক্তি ব্যবহার করলেই কৃষিপণ্যের সরবরাহ চেইন উন্নত এবং চূড়ান্ত ফলাফল অর্জিত হবে না। ফসলের গুণগতমান বজায় রেখে ক্রেতাদের চাহিদা মেটাতে ফসলের সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনার প্রধান বিষয়গুলো নিম্নে দেয়া হলো :

- ◆ সিসিএমসি-তে ফল ও সবজি গ্রহণ (Receiving of Fruits and Vegetables at CCMC)
- ◆ বাছাই ও শ্রেণিকরণ (Sorting and Grading)
- ◆ পরিষ্কার ও ধৌতকরণ (Cleaning and Washing)
- ◆ শোধন (Treatment)
- ◆ কুলিং বা শীতলীকরণ (Cooling)
- ◆ প্যাকেজিং (Packaging)

৩. সিসিএমসি-তে ফল ও সবজি গ্রহণ (Receiving of Fruits and Vegetables at CCMC)

- ◆ সিসিএমসি-তে পণ্য আসার পর উহার জাত এবং উৎপাদন স্থানসহ ওজন নথিবদ্ধ করতে হবে;
- ◆ ফল ও সবজি বাজারজাতকরণের জন্য বিশেষ করে উন্নত বাজারে সরবরাহ করার ক্ষেত্রে নথি ব্যবস্থাপনা একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়;
- ◆ পণ্যের নমুনা সংগ্রহ করে উপযুক্ত ল্যাবরেটরীতে পাঠিয়ে বালাইনাশকের উপস্থিতির মাত্রা পরীক্ষা করে জানা প্রয়োজন;
- ◆ বাজারজাতকরণের সময় পণ্যের লেবেলিং-এ নমুনা পরীক্ষার ফলাফল উল্লেখ করলে ভালো মার্কেটে পণ্য সরবরাহ করার ক্ষেত্রে সহায়ক হবে;
- ◆ বিভিন্ন সংগ্রহোত্তর কার্যক্রম শুরু করার পূর্বে পণ্যকে সূর্যের আলো ও তাপ, শারীরিক ক্ষত এবং মাটি ও আবর্জনা ইত্যাদির সংস্পর্শ হতে রক্ষা করতে হবে যাতে জীবাণু দ্বারা সংক্রমিত না হয়;
- ◆ পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে প্রথমেই বিভিন্ন ক্ষতযুক্ত (রোগ-পোকাক্রান্ত, শারীরিক ক্ষত) পণ্যগুলি সরিয়ে ফেলতে হবে যাতে করে পরবর্তীতে পণ্যের সার্টিং ও গ্রেডিং করতে সুবিধা হয়।

৪. বাছাই ও শ্রেণিকরণ (Sorting and Grading)

সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনায় ফল ও সবজির বাছাই ও শ্রেণিকরণ অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ কাজ। সংগ্রহের পর প্রথমই বাছাইয়ের কাজটি করতে হয়।

- ◆ বাছাই করে বিকৃত, কাটা, ফাটা, ত্রুটিযুক্ত, রোগ ও পোকায় আক্রান্ত, আঘাতপ্রাপ্ত ইত্যাদি ফল ও সবজি আলাদা করতে হবে। কারণ, ভাল পণ্যের সাথে রোগাক্রান্ত, পোকায় খাওয়া, জখম প্রাপ্ত পণ্য মিশিয়ে রাখলে পুরো পণ্যের আকর্ষণীয়তা নষ্ট হয় এবং পোকা-মাকড় ও রোগ বিস্তারের সুযোগ সৃষ্টি হয়। এ ধরনের পণ্যের বাজার মূল্যও কমে যায়;
- ◆ বাছাই করার পর ভাল ফল ও সবজিকে শ্রেণিকরণ বা গ্রেডিং করা হয়;
- ◆ গ্রেডিং করে ফসল বিক্রি করলে সর্বোপরি অধিক লাভ পাওয়া যায়;

- ◆ ফসলের সুনির্দিষ্ট গুণগতমান যেমন-পরিপক্বতা, রং, পুষ্টিতা, আকার ও আকৃতিগত বৈশিষ্ট্য ইত্যাদির উপর ভিত্তি করে গ্রেডিং করা হয়;
- ◆ সবচেয়ে মানসম্পন্ন ফসলকে গ্রেড-১ এর পর গ্রেড-২ হিসেবে বিক্রি করা হয়।

৫. বাছাই ও শ্রেণিকরণের গুরুত্ব

(Importance of Sorting and Grading)

- ◆ শুধুমাত্র বাছাই ও শ্রেণিকরণের মাধ্যমেই কৃষিপণ্যে ৪০-৬০% মূল্য সংযোজন করা সম্ভব এর মাধ্যমে রোগ ও পোকাকার সংক্রমণ হতে সুস্থ পণ্যকে পৃথক রাখা সম্ভব হয়;
- ◆ ক্ষতযুক্ত ও পাকা ফলের সহিত ভাল ফল বা সবজি রাখলে উৎপাদিত ইথিলিনের দ্বারা ভাল পণ্যও ক্ষতিগ্রস্ত হয়। এক্ষেত্রে বাছাই ও শ্রেণিকরণের মাধ্যমে পণ্যের শারিরিক ক্ষতের পরিমাণ কমিয়ে সার্বিকভাবে ফসলের সংগ্রহোত্তর ক্ষতি কমানো যায়;
- ◆ বাছাই ও শ্রেণিকরণ-এর প্রাকটিস ফসলের উৎপাদন, প্যাকেজিং এবং বাজারজাতকরণের কার্যক্রমকে প্রভাবিত করে। বিশেষ করে গ্রেডিংকৃত পণ্য উচ্চ বাজারমূল্য পায়;
- ◆ শ্রেণিকরণ বা গ্রেডিং স্ট্যান্ডার্ড হচ্ছে পণ্য বাণিজ্যের একটি বিশ্বজনীন প্রতীক। গ্রেডের মান অনুযায়ী বাজারে পণ্যের চাহিদা নির্ধারিত হয় এবং সেই অনুযায়ী সিসিএমসির কার্যক্রম পরিচালনা করা হয়;
- ◆ এর ফলে ভোক্তা, ব্যবসায়ী এবং প্রক্রিয়াজাতকরণ কোম্পানিগুলোর যে গ্রেডের পণ্য প্রয়োজন তা সরাসরি ক্রয় করতে পারে;
- ◆ কৃষকদের জন্য সঠিক মূল্য দাবি করার যৌক্তিক একটি ভিত্তি তৈরি হয়;
- ◆ সিআইজি সদস্য কৃষকদের ক্ষেত্রে বিভিন্ন সদস্যের নিকট থেকে সঠিক মানের পণ্য বাজারজাতকরণ কেন্দ্রে সরবরাহ করা সম্ভব হয়;
- ◆ এটি ভোক্তা, উৎপাদনকারী ও ব্যবসায়ীদের জন্য কৃষিপণ্যের মূল্য সংক্রান্ত তথ্যকে অর্থবহ করবে।

৬. শ্রেণিকরণ বা গ্রেডিং এর কৌশল

(Techniques of Grading)

- ◆ উন্নতমানের গ্রেডিং এর জন্য কমপক্ষে টিন সেড বা খড় দিয়ে ছাওয়া চালের সেড ঘর ও পাকা মেঝে ব্যবহার করতে হবে;
- ◆ ঘরের মেঝেতে তিন ফুট উঁচু এবং প্রয়োজনমত দৈর্ঘ্যের টেবিল স্থাপন করে দাঁড়িয়ে বা বসে আরামের সাথে গ্রেডিং করা যেতে পারে (চিত্র-১৮);
- ◆ টেবিলটি পলিথিন সীট দিয়ে ঢেকে দিয়ে তার উপর গ্রেডিং করা যেতে পারে। এতে গ্রেডিং করার পর ময়লা-আবর্জনা সহজেই পরিষ্কার করা যায় এবং প্রয়োজনে স্বল্প খরচে সীট পরিবর্তন যোগ্য;
- ◆ সংগ্রহকৃত ফল ও সবজির নির্দিষ্ট আকার, ওজন ও পরিপক্বতার উপর ভিত্তি করে গ্রেডিং বা শ্রেণিকরণ করা হয়;
- ◆ গ্রেডিং রুমে যথেষ্ট আলোর ব্যবস্থা থাকতে হবে;
- ◆ গ্রেডিং কাজে নিয়োজিত কর্মীগণকে পণ্যের মানের বিষয়ে অভিজ্ঞ হতে হবে এবং এক্ষেত্রে পণ্যের পরিপক্বতার কালার চার্ট ব্যবহার করতে পারলে ভাল;
- ◆ গ্রেডিং কাজে সময় ক্ষেপনের কারণে পণ্যের মান যাতে নষ্ট না হয় সেদিকেও খেয়াল রাখতে হবে।



চিত্র-১৮: টেবিলের উপর রেখে সবজির সার্টিং ও হেডিং

৭. পরিষ্কার ও ধৌতকরণ (Cleaning and Washing)

ফল ও সবজি সংগ্রহের পর প্রয়োজন অনুসারে পরিষ্কার করতে হবে এবং ক্ষেত্র বিশেষ নিরাপদ পানিতে ধুয়ে নিতে হবে। এতে পণ্যের আকর্ষণীয়তা বাড়ে এবং এগুলোর সংগ্রহোত্তর জীবনকালও বৃদ্ধি পায়। ধোয়ার কাজে ব্যবহৃত পানি অবশ্যই জীবাণুমুক্ত হওয়া চাই। নতুবা পানিবাহিত জীবাণু সবজিকে সংক্রমিত করতে পারে।

- ◆ বাজারে উচ্চ মূল্য পাওয়ার জন্য ফল ও সবজি পরিষ্কার করতে হবে;
- ◆ পরিষ্কার করার মাধ্যমে সবজিতে জীবাণুর সংক্রমণ, শারীরিক ক্ষত এবং পরিবহণ খরচ হ্রাস করা যায়।



চিত্র-১৯: সবজি ধোয়ার জন্য উপযুক্ত চৌবাচ্চা



চিত্র-২০: বারি উদ্ভাবিত সবজি ধোয়ার অটোমেটিক মেশিন

ফল বা সবজি নিম্নলিখিত উপায়ে পরিষ্কার করতে হবে:

- ◆ বেগুন ও টমেটোর বোঁটা, সরিষা পাতার মূল, ফুলকপি ও বাঁধাকপির পাতা ও বাড়তি শিকড় ছাঁটাই করতে হবে;
- ◆ বাঁধাকপির ক্ষেত্রে বাহিরের দিকের ২-৩ টি মোড়ানো পাতা রেখে বাকী আলগা পাতাগুলো ফেলে দিতে হবে;
- ◆ পরিষ্কার নরম কাপড় দিয়ে মিষ্টি কুমড়া, টমেটো, বেগুন, করলা বা শসা মুছে দিতে হবে;
- ◆ পরিষ্কার পানি দিয়ে পণ্যের সাথে লেগে থাকা মাটি ও অন্যান্য আবর্জনা ধৌত করতে হবে। পরিষ্কারকরণের সময় বাছাইয়ের এর কাজও সম্পন্ন করা যেতে পারে;
- ◆ পণ্য যেন কোনভাবেই সরাসরি মাটির সংস্পর্শ না আসে সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে। কারণ, মাটি হলো বিভিন্ন জীবানুর অন্যতম উৎস যার সংস্পর্শে রোগের সৃষ্টি হয়;

- তবে বাণিজ্যিকভাবে অধিক পরিমাণে ফলমূল ও শাক-সবজি চৌবাচ্চার পরিষ্কার পানিতে ম্যানুয়ালি ধৌতকরণ একটি কঠিন ও সময়সাপেক্ষ ব্যাপার। এই অসুবিধা দূর করার জন্য সম্প্রতি বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট থেকে "বারি সবজি ধৌতকরণ" যন্ত্র আবিষ্কার করা হয়েছে (চিত্র - ২০), যার সাহায্যে স্বয়ংক্রিয়ভাবে বিভিন্ন ফল ও সবজি সহজেই ধৌত করা যায়।

৮. জীবাণুর আক্রমণ ও পচন নিয়ন্ত্রণের জন্য ফল ও সবজি শোধন (Treatment to Control Microbial Contamination and Rotting)

তাজা ফল ও সবজিতে অনেক সময় ক্ষতিকর রোগ-জীবাণু বিশেষ করে *Escherichia coli* ও *Salmonella* নামক ব্যাকটেরিয়া এবং মোন্ডের উপস্থিতি থাকে। কাজেই নিরাপদ ফল ও সবজি সরবরাহের জন্য এগুলোকে শোধন করে নিতে হবে।

- ১০০-২০০ পিপিএম ক্লোরিন মিশ্রিত পানিতে (৪-৮ টেবিল চামচ বাণিজ্যিক ব্লিচিং পাউডার যাতে ৫.২৫% NaOCl থাকে তা প্রায় ৪ লিটার পানিতে মিশিয়ে) ১-৩ মিনিট ডুবিয়ে রাখার পর পরিষ্কার পানিতে ধৌত করলে টমেটোসহ বিভিন্ন সবজির পচন কমে যায় (টেবিল-১)। শোধনের পর সবজির গায়ের পানি শুকিয়ে তারপর প্যাকেটজাত করতে হবে।
- এছাড়া নন-ক্লোরিন স্যানিটাইজার হিসেবে বর্তমানে স্কেলপ পাউডার (Scallop Powder) ব্যবহারের পরামর্শ দেয়া হচ্ছে। প্রতি ১০ লিটার পানিতে মাত্র ১ গ্রাম স্কেলপ পাউডার মিশিয়ে দ্রবন তৈরি করার পর তাতে সতেজ সবজি বা ফলকে ৩-৫ মিনিট ডুবিয়ে রাখতে হবে। এতে করে সবজি বা ফলের ত্বকের উপর উপস্থিত অনুজীবের সংখ্যা কাঙ্ক্ষিত মাত্রায় কমে আসবে;
- সালফার পেস্ট (০.১% কার্যকরী উপাদান) কলার কাঁদি এবং ছড়ার কর্তিত তলে লাগিয়ে দিলে ছত্রাকের আক্রমণ থেকে রক্ষা পাওয়া যায়।



চিত্র-২১: ক্লোরিন পানি দ্বারা ধৌতকরণের মাধ্যমে বেগুনের ফোমোপসিস রোগ নিয়ন্ত্রণ।

টেবিল-১ : স্যানিটাইজার দিয়ে ধোয়ার পর টমেটো ও বেগুনের ত্বকের উপর অনুজীবের সংখ্যা (log CFU/g)

স্যানিটাইজার	টমেটো	বেগুন
স্কেলপ পাউডার (০.০১%)	৩.২	৩.৭
সোডিয়াম হাইপোক্লোরাইট (১৫০ পিপিএম)	৩.২	৩.২
পানি (কন্ট্রোল)	৫	৫.২

অ্যারোবিক প্লেট গণনায় (APC) কোন সবজিতে সর্বাধিক ৫ log CFU/g সংখ্যায় অনুজীবের উপস্থিতি থাকলে তাকে নিরাপদ সবজি হিসেবে গণ্য করা হয়।

৯. কোটিং করা (Coating)

- ◆ এক গবেষণায় দেখা গেছে যে, বেগুন, টমেটো, লেবু প্রভৃতি ফল ও সবজিতে তেলের কোটিং করে সংরক্ষণের সময় এগুলো থেকে পানির অপচয় অনেকটা কমানো যায়;
- ◆ এতে ফল বা সবজির গায়ের উজ্জ্বলতাও বাড়ে, যা ক্রেতাদের আকৃষ্ট করে;
- ◆ এক্ষেত্রে সরিষার তেল বা নারিকেল তেল ব্যবহার করা যেতে পারে;
- ◆ অন্যদিকে কলা, আনারস, পেঁপে, আম ইত্যাদি ফলে প্যারাফিন বা ভক্ষণযোগ্য মোম (Edible wax) দিয়ে কোটিং করে সেগুলোর সংগ্রহোত্তর জীবনকাল বৃদ্ধি করা যায় এবং ফসলকে ব্যাকটেরিয়ার সংক্রমণ থেকেও রক্ষা করা যায়।

১০. কিতোসান এর ব্যবহার (Use of Chitosan)

- ◆ চিংড়ি, কাঁকড়া ইত্যাদির খোলস বা অবশিষ্টাংশ থেকে রাসায়নিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে কিতোসান প্রস্তুত করা হয়;
- ◆ পেঁপে, আম, টমেটো ইত্যাদি ফসলকে এই কিতোসান দ্রবনে (প্রতি লিটার পানিতে ১০ গ্রাম) ৫ মিনিট ডুবিয়ে রাখলে এর পরিপক্বতা বিলম্ব হয়, সংরক্ষণকাল কমপক্ষে ৬ দিন পর্যন্ত বাড়ানো যায় এবং ওজন ৫০% কম হ্রাস পায়;
- ◆ এক গবেষণায় দেখা গেছে যে কিতোসান ব্যবহার করে প্রতি কেজি টমেটো হতে প্রায় ১৫ টাকা নীট মুনাফা পাওয়া যায়।

১১. ফল ও সবজির সংগ্রহোত্তর জীবনকাল বাড়াতে 1-MCP-এর ব্যবহার (Use of 1-MCP in Extending Postharvest life of Fruits and Vegetables)

১. মিথাইলসাইক্লোপ্রোপিন (1-MCP) কি?

- ◆ ১-মিথাইলসাইক্লোপ্রোপিন হলো এক ধরনের প্লান্ট গ্রোথ রেগুলেটর (PGR), যা স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে গ্যাসীয় অবস্থায় থাকে। এর আণবিক ওজন ৫৪ এবং ফর্মুলা C_4H_6 ;
- ◆ এটি উদ্যানতাত্ত্বিক ফসলের পুষ্টিগুণ অক্ষুন্ন রেখে তার সংরক্ষণকাল বৃদ্ধিকল্পে ব্যবহৃত হয়;
- ◆ এটি মূলতঃ উদ্ভিদ কোষে ইথিলিনের উৎপাদন ও ক্রিয়া কে বাধাগ্রস্ত করে। ফলে ইথিলিন কোষে আবদ্ধ হতে পারে না এবং কাজ করতে পারে না;
- ◆ এতে ফসলের শারীরতাত্ত্বিক প্রক্রিয়া, যেমন শ্বসন ও অন্যান্য প্রাণ রাসায়নিক বিক্রিয়ার হার কমে যায় এবং ফসলের বর্ণ পরিবর্তন ও পাকতে বেশি সময় লাগে। এভাবে এটি ফসলের সংরক্ষণকাল বাড়াতে সাহায্য করে।

1-MCP ব্যবহার করা নিরাপদ কি (Safety Issue)?

কোন রাসায়নিক উপাদান মানুষ কিংবা অন্য কোন জীবের জন্য ক্ষতিকর কিনা, তা দুটি বিষয়ের উপর নির্ভর করে:

- ১। উপাদানটির বিষাক্ততার মাত্রা;
- ২। জীবদেহে উপাদানটির প্রবেশের পরিমাণ।

এ সংক্রান্ত পরীক্ষায় প্রমাণিত হয়েছে যে-

- ১। গ্যাস হিসাবে 1-MCP মানুষ, অন্যান্য প্রাণি এবং পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর নয় (EPA, 2002);
- ২। 1-MCP অত্যন্ত কম মাত্রায় ব্যবহার করে ভাল ফল পাওয়া যায়। খোলা বাতাসের সংস্পর্শে এটি দ্রুত মিশে হালকা হয়ে যায়। উপরন্তু, এর ক্রিয়ার ধরণও বিষাক্ত নয়;

- ৩। ফলে মানুষসহ অন্যান্য স্তন্যপায়ী প্রাণি 1-MCP দ্বারা ক্ষতিগ্রস্ত হয় না।
- ৪। তাছাড়া, 1-MCP শুধুমাত্র আবদ্ধ জায়গায় যেমন স্টোরেজ রুম, আবদ্ধ ট্রাক, গ্রীনহাউজ, জাহাজের কন্টেইনার ইত্যাদি স্থানে ব্যবহারের জন্য অনুমোদিত। কাজেই এটি খোলা পরিবেশে ছড়িয়ে পড়ার সম্ভাবনা নেই এবং মানুষসহ অন্যান্য প্রাণি কিংবা পরিবেশের জন্য হুমকি নয়।

পোস্টহারভেস্ট টেকনোলজি শাখা, উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্র, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউটের বিজ্ঞানীরা উদ্যানতাত্ত্বিক ফসলের উপর 1-MCP এর প্রভাব নিয়ে বেশ কিছু গবেষণা কর্ম পরিচালনা করে কয়েকটি প্রযুক্তি উদ্ভাবন করেছেন। এদের মধ্যে দুটি প্রযুক্তির সার-সংক্ষেপ নিচে আলোচনা করা হল:

প্রযুক্তি-১: কলা পাকার সময় বিলম্বিতকরণ ও সংরক্ষণকাল বাড়ানো

- ◆ বারি কলা-১ এর পরিপক্ব-সবুজ ফলকে ১০০ মাইক্রোগ্রাম/লিটার 1-MCP (০.১% a.i.) দ্রবনে ৫ মিনিট ডুবিয়ে রাখতে হবে। অতপরঃ সেগুলো উঠিয়ে গায়ের পানি শুকানোর পর ১% ছিদ্রযুক্ত পাতলা পলিথিনে রেখে $20 \pm 2^\circ\text{C}$ তাপমাত্রায় সংরক্ষণ করতে হবে;
- ◆ এভাবে সংরক্ষণকৃত কলা ৩৫ দিন পর্যন্ত ভাল থাকতে দেখা গেছে। স্টোরেজের শেষের দিকে কলাগুলো স্বাভাবিকভাবেই পাকে, উজ্জ্বল হলুদ বর্ণ ধারণ করে এবং এদের পুষ্টিগুণও অক্ষুন্ন থাকে;
- ◆ উল্লেখ্য যে, নন-ট্রিটেট (1-MCP ট্রিটমেন্ট ছাড়া) কলাগুলো একই পারিপার্শ্বিক অবস্থায় ১৮-১৯ দিনের মধ্যে সম্পূর্ণভাবে পেকে যায়;
- ◆ কাজেই 1-MCP প্রয়োগের মাধ্যমে কলার সংরক্ষণকাল কমপক্ষে ১৫ দিন বাড়ানো সম্ভব, যা পণ্যটির পরিবহন, বাজারজাতকরণ এমনকি বিদেশে রপ্তানির ক্ষেত্রে, যেখানে পণ্য পরিবহনে ২৫-৩০ দিনের প্রয়োজন হয় সেক্ষেত্রে এই টেকনোলজি গুরুত্বপূর্ণ ও কার্যকরী অবদান রাখবে বলে আশা করা যায়।



চিত্র-২২: $20 \pm 2^\circ\text{C}$ তাপমাত্রায় সংরক্ষিত 1-MCP ট্রিটেট কলাগুলো ২০ দিন পরেও সবুজ আছে কিন্তু নন-ট্রিটেট কলাগুলো পেকে গেছে (ডানপার্শ্বে)



চিত্র-২৩: $20 \pm 2^\circ\text{C}$ তাপমাত্রায় সংরক্ষিত 1-MCP ট্রিটেট কলাগুলো ৩৫ দিন পরে উজ্জ্বল রং ধারণ করা সহ পেকে গেছে

প্রযুক্তি-২: টমেটোর পাকার সময় বিলম্বিতকরণ ও সংরক্ষণকাল বাড়ানো

- ◆ বারি টমেটো-১৫ এর ফল রঙ পরিবর্তন পর্যায়ে অর্থাৎ ফলের নিচের দিকে ১০-১৫% অংশে গোলাপী আভা দেখা দিলে (Breaker-turning stage) তা সংগ্রহ করে ২০০ মাইক্রোগ্রাম/লিটার 1-MCP দ্রবনে ৫ মিনিট ডুবিয়ে রাখতে হবে;
- ◆ অতপর সেগুলি উঠিয়ে গায়ের পানি শুকানোর পর ১% ছিদ্রযুক্ত পাতলা পলিথিনে রেখে $20 \pm 2^\circ\text{C}$ তাপমাত্রায় সংরক্ষণ করলে ২৪ দিন পর্যন্ত ভাল থাকে;
- ◆ অন্যদিকে নন-ট্রিটেট টমেটোগুলোর সংরক্ষণকাল মাত্র ১০-১১ দিনেই শেষ হয়ে যায়;
- ◆ অন্য এক গবেষণার ফলাফলে দেখা গেছে যে, ট্রিটমেন্টকৃত টমেটোগুলেকে স্বাভাবিক রুম তাপমাত্রায় ($29 \pm 2^\circ\text{C}$) সংরক্ষণ করেও এদের সংগ্রহোত্তর জীবনকাল ১২ দিন পর্যন্ত দীর্ঘায়িত করা যায়। অন্যদিকে একই পারিপার্শ্বিক অবস্থায় নন-ট্রিটেট টমেটোগুলোর সংরক্ষণকাল মাত্র ০৩ দিনেই শেষ হয়ে যায়;

- ◆ অর্থাৎ 1-MCP প্রয়োগের মাধ্যমে টমেটোর পাকার সময় পেছানোসহ এদের সংগ্রহোত্তর জীবনকাল ০৯-১৪ দিন পর্যন্ত বাড়ানো সম্ভব;
- ◆ এতে একদিকে যেমন পণ্যটির সংরক্ষণকাল বাড়ে, অন্যদিকে তেমনি এর পরিবহন ও বাজারজাত করণে সুবিধা সৃষ্টির পাশাপাশি এর সংগ্রহোত্তর ক্ষতি কমাতে 1-MCP ব্যাপক ভূমিকা পালন করবে;
- ◆ স্টোরিজের শেষের দিকে টমেটোগুলো স্বাভাবিকভাবেই পাকে, উজ্জ্বল লাল বর্ণ ধারণ করে এবং এদের পুষ্টিগুণও অক্ষুন্ন থাকে।



চিত্র-২৪: $20 \pm 2^\circ\text{C}$ তাপমাত্রায় সংরক্ষিত 1-MCP ট্রিটেড টমেটোগুলো ২০ দিন পরেও সবুজ আছে



চিত্র-২৫: $20 \pm 2^\circ\text{C}$ তাপমাত্রায় সংরক্ষিত নন-ট্রিটেড টমেটোগুলো ০৮ দিন পরেই পেকে গেছে



চিত্র-২৬: $20 \pm 2^\circ\text{C}$ তাপমাত্রায় সংরক্ষিত 1-MCP ট্রিটেড টমেটো গুলো ২৪ দিন পরে দিন পরে উজ্জ্বল লাল রং ধারণ করাসহ স্বাভাবিকভাবেই পেকে গেছে



দ্বিতীয় দিন

পঞ্চম অধিবেশন : দুপুর ১৪:০০ থেকে ১৫:০০

সতেজ ফল ও সবজির প্যাকেজিং, পরিবহণ ও গুদামজাতকরণ কৌশলসমূহ (Packaging, Transportation and Storage of Fresh Fruits and Vegetables)

এ পাঠ শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ

- ◆ ফল ও সবজি প্যাকেজিংয়ের উদ্দেশ্য এবং পরিবহনের জন্য কি ধরনের প্যাকেজিং সামগ্রী ব্যবহার করতে হবে তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- ◆ ফল ও সবজি পরিবহন কৌশল উপস্থাপনা ও পরামর্শ দিতে পারবেন;
- ◆ ফল ও সবজি গুদামজাতকরণ বিষয়ে কৌশলগত ধারণা দিতে পারবেন।

সময়ঃ ৬০ মিনিট

১. প্যাকেজিং (Packaging)

প্যাকেজিং হলো এমন একটি সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা বা প্রযুক্তি যা কোন একটি পণ্যকে (ফল বা সবজি) উৎপাদন এলাকা থেকে নিরাপদে ভোক্তার নিকট পৌঁছে দেয়। মূলত: প্যাকেজিং হলো এমন একটি স্ট্রাকচারাল ডিজাইন যেটি পণ্যকে ধারণ করে এবং বহিরের আঘাত থেকে সেটিকে সুরক্ষা দেয়।

- ◆ সতেজ ফল বা সবজির পরিবহনের ক্ষেত্রে প্যাকেজিং একটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ প্রযুক্তি;
- ◆ সিসিএমসি বা প্যাকহাউজের অন্যতম প্রধান কাজ হল পণ্যকে সঠিকভাবে প্যাকেজিং করা;
- ◆ ইহা সতেজ পণ্যকে ক্ষত হওয়া ও বাহিরের আঘাত থেকে রক্ষা করে;
- ◆ পক্ষান্তরে দুর্বল ও অপরিষ্কৃত প্যাকেজিং ব্যবস্থার কারণে পণ্য গন্তব্যে পৌঁছানোর ক্ষেত্রে পরিবহন ও হ্যান্ডলিং এর সময় সবচেয়ে বেশি ক্ষতিগ্রস্ত হয়ে থাকে।



কৃষিপণ্য প্যাকেজিংয়ের সুনির্দিষ্ট উদ্দেশ্যগুলো হলো:

- ◆ পণ্যকে (ফল, সবজি ও অন্যান্য) ধারণ করা;
- ◆ পরিবহনে উঠানো এবং নামানোর সময় ফল ও সবজিকে যান্ত্রিক ক্ষত হওয়া থেকে রক্ষা করা;

- ◆ ফল ও সবজি পরিবহনের কাজকে সহজতর করা;
- ◆ ভোক্তার চাহিদামত ফল বা সবজি বাজারজাতকরণের কাজ পরিচালনা করা যায়;
- ◆ ছবি ও তথ্য সমৃদ্ধ প্যাকেজিং কৃষিপণ্যকে ক্রেতার নিকট পরিচয় ও দৃষ্টি আকর্ষণ করতে সাহায্য করে এবং বাজার প্রসারের বিজ্ঞাপন হিসেবে কাজ করে;
- ◆ প্যাকেজের গায়ে লেবেল কৃষিপণ্যের ব্র্যান্ড প্রতিষ্ঠা করতে ভূমিকা রাখে। নিম্নোল্লিখিত তথ্যসমূহ লেবেলে অন্তর্ভুক্ত করতে হবে:
- ◆ প্যাকেজে ধারণকৃত পণ্যের নাম, জাত, গ্রেড ইত্যাদি তথ্য থাকবে;
- ◆ পণ্যের প্রকৃত ওজন বা সংখ্যা;
- ◆ জেলা বা দেশের নাম-যে দেশে উৎপাদন হয়েছে;
- ◆ উৎপাদনকারী কৃষকের নাম, ঠিকানা ও সিআইজি নম্বর;
- ◆ ব্র্যান্ড নাম যদি থাকে;
- ◆ কোন কোন ক্রেতা জানতে চায় যে ফল বা সবজি জৈব সার দিয়ে তৈরি কি না, কীটনাশক স্প্রে করা হলে তার বিবরণ।

২. প্যাকেজিং কন্টেইনারের ধরণ

(Type of Packaging Containers)

- ◆ বাজারে বিভিন্ন ধরনের প্যাকেজিং দ্রব্য বা কন্টেইনার পাওয়া যায়। ফসলের প্রকৃতি, বাজারের দূরত্ব, ব্যবহারের উদ্দেশ্য, যানবাহনের ধরণ এবং রাস্তার অবস্থার উপর নির্ভর করে প্যাকেজিং ম্যাটেরিয়াল কেমন হবে তা নির্ধারণ করতে হবে;
- ◆ প্যাকেজের আকার, আকৃতি, উচ্চতা খুবই গুরুত্বপূর্ণ। প্যাকেজের আকার, আকৃতি এমন হওয়া উচিত যাতে ব্যবহার সুলভ হয়, প্রয়োজনমত শক্ত হয়, স্থানান্তর সহজ ও নিরাপদ হয় এবং যানবাহনে লোডিং-আনলোডিং করা সহজ হয়;
- ◆ কৃষিপণ্য ভর্তি করার পর একটি প্যাকেজের ওজন এমন হওয়া উচিত যাতে একজন মানুষ সহজেই তা উঠানামা করতে পারে অর্থাৎ পণ্যসহ প্যাকেজের ওজন ২০-২৫ কেজির মতো হতে হবে;
- ◆ এছাড়া প্যাকেজের আকার, আকৃতি এমন হওয়া উচিত যাতে পণ্য সঠিক ও সুষ্ঠুভাবে প্যাকেজের ভিতর রাখা সম্ভব হয়;
- ◆ ফল ও সবজি বাগান থেকে সংগ্রহ ও বাজারজাতকরণের বিভিন্ন স্তরে বিভিন্ন প্রকার প্যাকেজিং কন্টেইনার ব্যবহার করা যেতে পারে। যেমন: মসৃণ তলা বিশিষ্ট প্লাস্টিকের বুড়ি বা ক্রেট, লাইনার সহ বাঁশের বুড়ি ইত্যাদি।

৩. মাঠে ফসল সংগ্রহ ও স্থানীয় বাজারে পরিবহনের সময় প্যাকেজিং

(Harvest and Transport Packaging at Local Market)

- ◆ প্লাস্টিক ক্রেট (ধারণক্ষমতা ২০-২৫ কেজি);
- ◆ প্লাস্টিকের বুড়ি (ধারণক্ষমতা ১০-১৫ কেজি);
- ◆ লাইনার সহ বাঁশের বুড়ি (ধারণ ক্ষমতা ১০-৪০ কেজি);
- ◆ লাইনার সহ হস্তচালিত ট্রলি (ধারণ ক্ষমতা ২০-৪০ কেজি);

উল্লিখিত কন্টেইনারগুলো বাগান থেকে সবজি ও ফল সংগ্রহের জন্য এবং স্থানীয় বাজারে পরিবহনের জন্য ব্যবহার করলে ফল ও সবজি গুণগতমান বজায় থাকবে এবং সংগ্রহোত্তর ক্ষতিও কম হবে।



চিত্র-২৮: মাঠে ফল ও সবজি সংগ্রহের জন্য উপযুক্ত কন্টেইনার

৪. দূরবর্তী পাইকারী বাজারে সরবরাহের জন্য প্যাকেজিং কন্টেইনার

উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্র, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউটের বিভিন্ন ভ্যালু চেইনের গবেষণায় দেখা গেছে যে, অধিকাংশ ফলমূল ও শাকসব্জি স্থানীয় বা দূরবর্তী পাইকারী বাজারে বাজারজাতকরণের লক্ষ্যে পরিবহনের জন্য প্লাস্টিক ক্রেটস-ই সর্বাধিক উপযোগী কন্টেইনার। কারণ:

- ◆ প্লাস্টিক ক্রেটে পরিবহন করলে সবজি ও ফলের গুণগত মান বজায় থাকে;
- ◆ এতে শতকরা এক (১) ভাগেরও কম ফল ও সবজি নষ্ট হয়। এক গবেষণায় দেখা গেছে যে, প্লাস্টিক ক্রেট ব্যবহারের মাধ্যমে একটি সম্পূর্ণ ভ্যালু চেইনে ফল ও সবজির সংগ্রহোত্তর অপচয় শতকরা ৫০-৬০ ভাগ পর্যন্ত কমিয়ে আনা যায়। এতে কৃষক ও ব্যবসায়ী উভয়ই আর্থিকভাবে লাভবান হতে পারেন।
- ◆ ক্রেটস সহজেই পানি দিয়ে পরিষ্কার করা যায় এবং বহুবার ব্যবহার করা যায়। এক পরিসংখ্যানে দেখা গেছে যে মানসম্মত একটি প্লাস্টিক ক্রেট ৩০০ বার ব্যবহার করা সম্ভব। যার ফলে এর ব্যবহারে প্রকৃতপক্ষে প্যাকেজিং এর খরচ অনেক কম পড়ে;
- ◆ এগুলোর তলা ও পার্শ্ব খুব মসৃণ এবং সহজেই বাতাস চলাচল করতে পারে। ফলে এটি পণ্যকে সুরক্ষা করে।
- ◆ প্লাস্টিক ক্রেটস সাধারণত: হাইডেনসিটি পলিইথিলিন (HDPE) বা পলিপ্রোপাইলিন (PP) দিয়ে তৈরি হয় যেগুলো ফুড গ্রেড দ্রব্য এবং যা স্বাস্থ্যের জন্য ক্ষতিকর নয়;



চিত্র-২৯: সতেজ ফল ও সবজি পরিবহনের জন্য সবচেয়ে উপযোগী প্লাস্টিক ক্রেটস

- ◆ কাজেই বিভিন্ন ধরনের ফল যেমন আম, কলা, পেঁপে, পেয়ারা, বাংগি, লটকন, আতা, স্ট্রবেরী ইত্যাদি এবং অধিকাংশ সবজি ফসল যেমন টমেটো, বেগুন, করলা, শশা, পটল, কাঁকরোল, লাউ, কুমড়া, গাজর, মূলা ইত্যাদি সহজেই প্লাস্টিক ক্রেটে প্যাকেজিং করে পরিবহন করতে হবে।



চিত্র-৩০: পরিবহনের জন্য সবচেয়ে উপযোগী প্লাস্টিক ক্রেটসে টমেটো প্যাকেজিং

৫. প্লাস্টিক ক্রেটসের ধরণ (Types of Plastic Crates)

বর্তমানে বাজারে বিভিন্ন ধরনের প্লাস্টিক ক্রেট পাওয়া যায় যেমন, স্ট্যাকিং টাইপ, নেস্টিং টাইপ, ফোল্ডিং টাইপ ইত্যাদি। এদের মধ্যে নেস্টিং টাইপ ক্রেটস-ই ব্যবহারের জন্য সবচেয়ে উপযোগী। কারণ:

- ◆ এই ক্রেটস একটির মধ্যে আরেকটি বালতির মত প্রবেশ করিয়ে সাজানোর ফলে খালি ক্রেটস পরিবহনের ক্ষেত্রে মাত্র এক পঞ্চমাংশ জায়গার প্রয়োজন হয়। ফলে খালি ক্রেটস পরিবহনের খরচ অনেক কমে যায়;
- ◆ পণ্য ভর্তি ক্রেটগুলো স্ট্যাকিং এর সময় দু'টি স্টীলের আংটার উপরে ভর করে একটির উপর আরেকটি বসানো হয়;
- ◆ প্যাকেজিং ও পরিবহন খরচ একত্রে হিসাব করলে এই ক্রেটসই ব্যবহার করা সর্বোত্তম বলে বিবেচিত হয়েছে এবং উন্নত দেশগুলোতে এই ডিজাইনটিই বেশি ব্যবহৃত হচ্ছে;

- ◆ অসুবিধার মধ্যে রয়েছে এতে দু'টি স্টীলের আংটা ব্যবহার করা হয়। ফলে এর উৎপাদন খরচ তুলনামূলকভাবে বেশি হয়;
- ◆ তবে বর্তমানে স্টীলের আংটা ছাড়াও নেস্টিং টাইপ প্লাস্টিক ক্রেট বাজারে এসেছে যার মূল্যও তুলনামূলকভাবে কম।

ফল বা সবজি ভর্তি প্লাস্টিকের ক্রেটস এর উপরে পরিষ্কার ভিজা কাপড় বা ভিজা চট দিয়ে ঢেকে দিলে পরিবহনের সময় পণ্য ঠান্ডা ও সতেজ থাকে।



চিত্র-৩১: নেস্টিং টাইপ প্লাস্টিক ক্রেটস-ফল ও সবজি পরিবহনের জন্য সবচেয়ে উপযোগী প্যাকেজিং কন্টেইনার

৬. করুগেটেড ফাইবারবোর্ড কার্টুন (Corrugated Fibreboard Carton)

এল ও সবজি বিশেষ করে আম, কলা, পেঁপে ও পেয়ারাসহ বিভিন্ন সবজি ফসল প্যাকেজিংয়ের জন্য মানসম্পন্ন পেপারের তৈরি ভেন্টিলেটেড কার্টুন খুবই উপযোগী। এটির বৈশিষ্ট্য ও সুবিধা হলো:

- ◆ করুগেটেড ফাইবারবোর্ড সাধারণত: ১.২ থেকে ৮ মিমি পুরুত্বের হতে পারে;
- ◆ একক বা দুইটি বা তিনটি লেয়ার সহযোগে এই কার্টুন তৈরি করা হয়;
- ◆ ফাইবার বোর্ডগুলো জোড়া লাগানোর কাজে পানিরোধী আঠা ব্যবহার করা হয়;
- ◆ একটি কার্টুন ৫, ১০ বা ১৪ কেজি (আমদানিকারক দেশের চাহিদা অনুযায়ী) পণ্য ধারণ করতে পারে;
- ◆ কার্টুন খুবই হালকা। ফলে পণ্য ভর্তি করা কার্টুন একজন লোক সহজেই উঠানো ও নামানোর কাজ করতে পারে;
- ◆ কার্টুনের গায়ে তথ্য সমৃদ্ধ লেবেল লাগানো যায়;
- ◆ ইহা স্থানীয়ভাবে উৎপাদন করা যায়;
- ◆ সাধারণত: আমাদের দেশ থেকে ফল-সবজি রপ্তানির কাজে এই কার্টুন ব্যবহার করা হয়।



চিত্র-৩২: করুগেটেড ফাইবারবোর্ড কার্টুন সতেজ ফল ও সবজি রপ্তানির জন্য উপযোগী প্যাকেজিং কন্টেইনার

৭. ফল ও সবজির উত্তম প্যাকেজিংয়ের জন্য আবশ্যিক বিবেচ্য বিষয়াবলী

(Essential Considerations for Right Packaging of Fruits and Vegetables)

- ◆ ফল ও সবজি প্যাকেজিং এর জন্য পরিষ্কার ও জীবাণুমুক্ত পাত্র ব্যবহার করতে হবে;
- ◆ যদি যান্ত্রিকভাবে পণ্যের প্যাকেট হ্যান্ডলিং-এর ব্যবস্থা না থাকে, তবে সেক্ষেত্রে একক প্যাকেটের ওজন ২০-২৫ কেজির মধ্যে হতে হবে যাতে একজন শ্রমিক একাই একটি প্যাকেট সহজে তুলতে বা নামাতে পারে;
- ◆ পাত্রের ধারণ ক্ষমতা অনুযায়ী ফল ও সবজি ভরতে হবে। কারণ ধারণ ক্ষমতার বেশি হলে ফল বা সবজিতে চাপজনিত ক্ষত সৃষ্টি হবে। আবার পরিমাণ কম হলে কম্পনজনিত (ভাইব্রেশন) ক্ষত সৃষ্টি হবে;
- ◆ একটি পাত্রে কেবল মাত্র একই ধরনের পরিপক্বতা বিশিষ্ট ফল বা সবজি রাখতে হবে;
- ◆ প্যাকেজিং পাত্রে পণ্যকে এমনভাবে রাখতে হবে যাতে নড়াচড়া করতে না পারে;
- ◆ সবজি ভরার সময় পাত্রকে মৃদুভাবে নড়াচড়া করতে হবে যাতে করে পাত্রের ভিতরের ফাঁকা স্থানসমূহ পণ্য দ্বারা পূর্ণ হয়;
- ◆ প্যাকেজিং এর পর পাত্রকে সঠিকভাবে বেঁধে দিতে হবে;
- ◆ অতঃপর প্যাকেটকৃত ফল বা সবজি বাজারজাতকরণের পূর্বে শীতল স্থানে রাখতে হবে।

৮. মডিফাইড অ্যাটমসফিয়ার প্যাকেজিং (MAP)

- ◆ ম্যাপ হচ্ছে এমন একটি প্যাকেজিং প্রযুক্তি যার মাধ্যমে পণ্যকে পলিব্যাগের মধ্যে রেখে সীলিং (sealing) করা হয়;
- ◆ এই প্রক্রিয়ায় পলিব্যাগের ভিতরে নিম্নমাত্রায় অক্সিজেন (O₂), উচ্চমাত্রায় কার্বন ডাই-অক্সাইড (CO₂) ও উচ্চমাত্রায় আর্দ্রতা বিরাজ করে। এই অবস্থায় পণ্যের শারীরবৃত্তীয় বিক্রিয়া হ্রাস পায় এবং পানির অপচয় কমে যায়। ফলে ফসলের সংরক্ষণকাল বৃদ্ধি পায়;



চিত্র- ৩৩: বিভিন্ন ফল ও সবজির মডিফাইড অ্যাটমসফিয়ার প্যাকেজিং

- ◆ ম্যাপ প্যাকেজিং এর ক্ষেত্রে সাধারণত: ফুডগ্রেন্ডের বাণিজ্যিক পলিথিন ব্যাগ ব্যবহৃত হয়। এক্ষেত্রে ২৫-৩০ মাইক্রন পুরু পলিথিন (০০১ লেভেল) ব্যবহার করতে হবে;
- ◆ এর চেয়ে বেশি পুরু পলিথিন ব্যবহার করা উচিত নয়। কারণ এতে পণ্য পচে যেতে পারে;
- ◆ খুচরা দোকান, চেইন শপ এমনকি সংরক্ষণাগারেও MAP ব্যবহার করা যেতে পারে।

টেবিল-২ : ম্যাপে (MAP) সংরক্ষিত সবজির কারিগরী ও অর্থনৈতিক লাভ

সবজির নাম	ওজন হ্রাস (%)	জীবনকাল (দিন)	নেট মুনাফা টাকা/কেজি
টমেটো	১-৮ (৬-২০)	১৫-১৯(৯)	১০-২৪
বেগুন	০-৪ (৬-২২)	৪-১৪(২-৫)	১৬-২৫
ফুলকপি	২৫(৩১)	৯(৭)	৮.০০
করলা	১(৬)	৪(২)	২৪.০০
বাঁধাকপি	১-৫(১৯-২২)	১২-২৪(৮-১৪)	১৬-৩২
শশা	০(১০)	৪(২)	২০.০০
বরবটি	০(১২)	৩(১)	১২.০০

বাংলাদেশ, কম্বোডিয়া, নেপাল এবং লাওসে AVRDC-USAID-এর অর্থায়নে বাস্তবায়িত পোস্টহারভেস্ট প্রকল্পের আওতায় সংগঠিত গবেষণালব্ধ তথ্যসমূহ টেবিলে সন্নিবেশিত করা হয়েছে। নমুনা সমূহ ফসলের বাণিজ্যিক জাতের উপযুক্ত পরিক্রতার সূচকের পর্যায়ে সংগৃহীত। সবজিগুলো রুম তাপমাত্রায় সংরক্ষণ করা হয়েছিল। খোলা অবস্থায় রাখা (কন্ট্রোল) সবজির ডাটাগুলো ব্রাকেটে দেখানো হয়েছে।

৯. সতেজ ফল ও সবজি পরিবহন

(Transportation of Fresh Fruits and Vegetables)

- ◆ উৎপাদন স্থান থেকে সরবরাহের জন্য সময়মত পরিবহনের অবাধ ব্যবস্থা নিশ্চিত করা প্রয়োজন। ভ্যালু চেইনে সঠিক পরিবহন ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে সতেজ ফল ও সবজিকে দ্রুত বাজারে স্থানান্তর করা সম্ভব;
- ◆ সাধারণত: উৎপাদন এলাকা থেকে ফল ও সবজির বাজার বিভিন্ন দূরত্বে অবস্থান করে। বর্তমানে গ্রামের সাথে শহরের তথা বাজারের অবকাঠামোর উন্নতি হচ্ছে বিধায় লাভজনক বাজারগুলোতে কৃষিপণ্য বিক্রির সুযোগ সৃষ্টি হয়েছে;
- ◆ পরিবহন সহজলভ্য না হওয়ায় অনেক ক্ষুদ্র ও প্রান্তিক কৃষকগণ ক্ষেতে বা বাড়ি থেকেই তাদের উৎপাদিত পণ্য তুলনামূলক কম দামে (ভোক্তার মূল্যের শতকরা ২০ থেকে ৩০ ভাগ দামে) বিক্রি করে দেয়;
- ◆ এই জন্য কৃষক ভাইদের ফল ও সবজি উপযুক্ত প্যাকেজিং ও পরিবহনের কৌশল অবলম্বন করতে হবে;
- ◆ সবজির যান্ত্রিক ক্ষত, তাপজনিত অপচয়, ফ্যাকাশে হয়ে যাওয়া এবং ক্ষতিকর জীবানুর আক্রমণকে হ্রাস করার জন্য সতেজ পণ্যকে সঠিকভাবে ও নিরাপদে যানবহনে পরিবহনের ব্যবস্থা করতে হবে। ব্যবহৃত যানবাহনগুলো যেন ভাল অবস্থায় এবং পরিষ্কার-পরিচ্ছন্ন থাকে সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে;
- ◆ যানবাহনের অব্যবস্থাপনা, রুঢ়ভাবে পণ্য হ্যান্ডলিং (Rough handling) এবং যানবহনের বিলম্বের কারণে সবজির একটি উল্লেখযোগ্য অংশ নষ্ট হয়ে যায়;
- ◆ সবজির সতেজতা বজায় রাখার জন্য শীততাপ নিয়ন্ত্রিত যানবহন ব্যবহার করাই উত্তম;
- ◆ তবে প্লাস্টিক ক্রেটে মডিফাইড অ্যাটমসফিয়ার প্যাকেজিং (MAP) কৌশল অবলম্বন করে প্যাকেটকৃত ফল ও সবজি সাধারণ ট্রাকেও নিরাপদে পরিবহন করা যেতে পারে।

তাজা ফল ও সবজি পরিবহনের জন্য কি ধরনের পরিবহন ব্যবহার করতে হবে তা নিম্নে উল্লিখিত বিষয় বিবেচনা করে নির্বাচন করতে হবে:

- ❖ উৎপাদন এলাকা থেকে বাজারের দূরত্ব;
- ❖ পণ্যের পরিমাণ;
- ❖ পরিবহন ব্যয়;
- ❖ পণ্যের চাহিদা ও মূল্য;
- ❖ প্যাকেজিং এর প্রকারভেদ;
- ❖ পণ্যের সংগ্রহোত্তর জীবনকাল ইত্যাদি।



চিত্র-৩৪: তাজা ফল ও সবজি পরিবহনের জন্য শীতাতপ নিয়ন্ত্রিত ট্রাক



চিত্র-৩৫: প্লাস্টিক ক্রেটে প্যাকেটকৃত তাজা ফল ও সবজি পরিবহনের জন্য সাধারণ ট্রাক

পরিবহনের ক্ষেত্রে নিম্নলিখিত বিষয়গুলো অত্যন্ত গুরুত্বের সাথে লক্ষ্য রাখতে হবে:

- ◆ প্রয়োজনীয় রশি বা দড়ি দিয়ে ফল বা সবজির প্যাকেটের স্তূপ ভালভাবে বেঁধে দিতে হবে যাতে যানবাহন চলার সময় পণ্যগুলো প্যাকেটের ভিতরে নিশ্চল (Immobile) অবস্থায় থাকতে পারে।
- ◆ ট্রাকের Air Suspension ব্যবস্থা ভাল হতে হবে যাতে রাস্তার বাঁকি এবং ঘর্ষণজনিত কারণে পণ্যের ক্ষতি কম হয়;
- ◆ পরিবহনের সময় সবজি ও ফল যাতে উচ্চতাপ, বাতাসে শুকিয়ে যাওয়া কিংবা আঘাতপ্রাপ্ত না হয় সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে;
- ◆ ফল-সবজির প্যাকেটগুলো পরিবহনে উঠানো ও নামানোর কাজ অত্যন্ত সতর্কতায় সম্পন্ন করতে হবে;
- ◆ বাতাস চলাফেরা সুবিধা যেন যথেষ্ট পরিমাণে বিদ্যমান থাকে;
- ◆ পরিবহন যানের ধারণ ক্ষমতার অতিরিক্ত যাতে বহন না করা হয়।

কৃষকদের গ্রুপ ভিত্তিক ফল ও সবজি পরিবহন

এসসিডিসি-এনএটিপি (ফেজ-১) প্রকল্প বাস্তবায়নের অভিজ্ঞতার আলোকে দেখা গেছে যে, গ্রুপ ভিত্তিক ফল ও সবজি পরিবহন করে শহরের খুচরা বা পাইকারী বাজারে বিক্রি করে বাজারজাতকরণ খরচ শতকরা প্রায় ৭০ ভাগ পর্যন্ত হ্রাস করা যায়। যেমন, কাপাসিয়া উপজেলার চাঁদপুর উৎপাদন এলাকা থেকে গ্রুপ ভিত্তিক ফল ও সবজি ঢাকায় পরিবহন করে বিভিন্ন জনাকীর্ণ পয়েন্টে বসে বেশি দামে বিক্রি করে স্থানীয় গ্রামীণ বাজারের চেয়ে ২-৩ গুণ অধিক মুনাফা সম্ভব হয়েছে। এক্ষেত্রে বিবেচ্য বিষয়সমূহ হলো:

- ◆ কৃষক গ্রুপ সদস্যদের একই উৎপাদন এলাকার হতে হবে;
- ◆ কৃষিপণ্য পরিবহনের জন্য (যাওয়া ও ফিরে আসা) ভাল মানের পরিবহন ভাড়া করতে হবে;
- ◆ কৃষিপণ্যের পরিমাণ ৩ টন হলে একটি ৩ টন ধারণ ক্ষমতা সম্পন্ন ট্রাক বা পিক আপ ভাড়া করতে হবে কারণ পণ্যের পরিমাণের চেয়ে বেশি ধারণ ক্ষমতা সম্পন্ন পরিবহন ভাড়া করলে প্রতি কেজি পণ্যের ভাড়ার টাকার পরিমাণ বেড়ে যাবে;
- ◆ গ্রুপ ভিত্তিক পরিবহনের জন্য অংশগ্রহণকারী কৃষকদেরকে তাদের সংগ্রহকৃত ফল বা সবজি একটি সুবিধাজনক জায়গায় একটি নির্দিষ্ট সময়ে একত্রিত করতে হবে, যাতে ভাড়া করা পরিবহনে সময়মত বোঝাই করা যায়;
- ◆ এক্ষেত্রে গ্রুপের সকল সদস্য কৃষকদেরকে কৃষিপণ্য বিক্রির উদ্দেশ্যে বাজারে যাওয়ার প্রয়োজন হয় না। গ্রুপ সদস্যগণ কর্তৃক মনোনীত দুই-তিন জন কৃষক প্রতিনিধি পরিবহনের সাথে গিয়ে সবজি বা ফল বিক্রি করলে বাকী কৃষকদের সময় ও যাতায়াত খরচ বেঁচে যায়।
- ◆ গ্রুপ ভিত্তিক কৃষিপণ্য পরিবহনে অংশগ্রহণকারী কৃষকদের ফল বা সবজি প্যাকেজের লেবেলে কৃষক ও পণ্যের তথ্য থাকতে হবে।

পরিবহন সংক্রান্ত যানবহন ও যন্ত্রপাতি

- ◆ মহাসড়কে চলাচলের জন্য শীতাতপ নিয়ন্ত্রিত এবং শীতাতপবিহীন উভয় প্রকার যানবাহন ব্যবহৃত হয়;
- ◆ বিমান, রেল এবং মহাসড়কের জন্য সাধারণ কনটেইনার এবং সামুদ্রিক জাহাজের জন্য লিফটে উঠানামা উপযোগী কনটেইনার ব্যবহৃত হয়;
- ◆ সবজি পূর্ণ প্যাকেট পরিবহনের জন্য শীতাতপ নিয়ন্ত্রিত Break bulk Vessels যানবহন ব্যবহৃত হয়।
- ◆ কার্গো বিমান এবং মহাসড়কের ক্ষেত্রে প্যালেট ব্যবহার হয়;
- ◆ যানবাহনে বিভিন্ন ধরনের সবজি একত্রে মিশিয়ে পরিবহন করলে তা ফসলের সংগ্রহোত্তর অপচয়ের ক্ষেত্রে বিশেষ ভূমিকা রাখে;
- ◆ যানবাহনে পণ্য তোলার সময় অবশ্যই পণ্যসমূহের মধ্যে সংগতির (বিশেষ করে ইথিলিন উৎপাদনের প্রকৃতি, তাপ উৎপাদন এবং সংবেদনশীলতা) বিষয়ে গুরুত্ব দিতে হবে এবং ব্যবহৃত যানবাহনটি অবশ্যই পরিষ্কার-পরিচ্ছন্ন থাকতে হবে যাতে পণ্যের গুণগত মানে কোন বিরূপ প্রভাব না ফেলে;
- ◆ উপরন্তু খাদ্যবাহিত জীবাণুর সংক্রমণ থেকে রক্ষা পাওয়ার জন্য যানবহনের পরিষ্কার-পরিচ্ছন্নতার পাশাপাশি উপযুক্ত তাপমাত্রা এবং আপেক্ষিক আর্দ্রতা নিশ্চিত করতে হবে;
- ◆ ভেজা এবং শুষ্কপণ্য সমূহকে পৃথক ভাবে যানবাহনে নিতে হবে। পণ্যসমূহকে ক্ষত থেকে রক্ষা করার জন্য যানবাহনের মধ্যে থাকা পণ্যের পুরাতন ও পচা অংশ সমূহ প্রতিবার পরিষ্কার পানি দিয়ে ধৈত করে নিতে হবে।

১০. সতেজ ফলমূল ও শাক-সবজির শীতলীকরণ ও সংরক্ষণ (Cooling and Storage of Fresh Fruits and Vegetables)

প্রকৃতি এবং গুরুত্ব (Nature & Importance): শীতলীকরণ বা কুলিং হলো সতেজ ফল ও সবজির গুণগতমান ধরে রাখার মূলভিত্তি। কুলিং এমন একটি প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে সংগ্রহোত্তর পণ্যের জৈবিক বিক্রিয়ার মাত্রা কমে যায় এবং ক্ষতিকর অনুজীবের বৃদ্ধিও হ্রাস পায়।

- ◆ সাধারণ অবস্থার তুলনায় প্রতি ডিগ্রী তাপমাত্রা হ্রাসের কারণে পণ্যের জীবনকাল বৃদ্ধি পায়। সুতরাং যে কোন ধরনের কুলিং (কাজিত তাপমাত্রা না হলেও) পণ্যের গুণগত মানের জন্য ভাল। যেমন: পণ্যকে সরাসরি সূর্যালোকের নিচে না রাখা, দিনের ঠান্ডা আবহাওয়ার ফসল সংগ্রহ, ইভাপোরেটিভ কুল চেম্বারে সবজি সংরক্ষণ ইত্যাদি;
- ◆ শারীরতাত্ত্বিক প্রক্রিয়া ও বৈশিষ্ট্যগত কারণে সাধারণত: অন্যান্য মাঠ ফসলের (যেমন- ধান, গম, ভুট্টা) ন্যায় সতেজ ফল ও সবজি দীর্ঘ মেয়াদে সংরক্ষণ করা যায় না;

- ◆ ট্রপিক্যাল ও সাব ট্রপিক্যাল অঞ্চলে উৎপাদিত অধিকাংশ ফল ও সবজি ফসলকে উপযুক্ত তাপমাত্রা ও আর্দ্রতায় রেখেও মাত্র কয়েকদিন থেকে কয়েক সপ্তাহ পর্যন্ত সংরক্ষণ করা যায়;
- ◆ ফল ও সবজি সংরক্ষণের জন্য সাধারণত: হিমাগার ব্যবহার করা হয়, যা তুলনামূলকভাবে ব্যয়বহুল কিন্তু নির্ভরযোগ্য পদ্ধতি;
- ◆ আমাদের দেশে সাধারণত: আলু ও পেঁয়াজ সংরক্ষণের জন্য হিমাগার ব্যবহার করা হয়। কিন্তু ফল ও mewR সংরক্ষণের জন্য এখন পর্যন্ত তেমন কোন হিমাগার গড়ে উঠেনি;
- ◆ সাধারণত: যান্ত্রিক রেফ্রিজারেশন সিস্টেমের মাধ্যমে কাজিত তাপমাত্রা এবং আর্দ্রতা নিশ্চিত করে ফল ও সবজির সংরক্ষণকাল বৃদ্ধি করা যায়, যা নিম্নের টেবিলে দেখানো হলো (টেবিল- ৩)

নিম্নলিখিত বিভিন্ন কারণে সিআইজি সদস্য কৃষকগণ মূলত: স্বল্প মেয়াদে ফল ও সবজি সংরক্ষণ করতে পারেন:

- ◆ বাজারে অতিরিক্ত সরবরাহের কারণে দাম কমে গেলে;
- ◆ সংগ্রহের সাথে সাথে ক্রেতা না পাওয়া গেলে;
- ◆ যানবাহনের সমস্যার কারণে দূরবর্তী বাজারে নেয়া সম্ভব না হলে;
- ◆ বাজারজাতকরণের সময় ও পরিধি বৃদ্ধির জন্য।

টেবিল-৩: বিভিন্ন সবজির সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা ও সংরক্ষণের সময় উপযুক্ত তাপমাত্রা ও আপেক্ষিক আর্দ্রতা

সবজির নাম	তাপমাত্রা (°C)	আপেক্ষিক আর্দ্রতা (%)	জীবনকাল
শশা	১০-১৩	৯০-৯৫	১০-১৪ দিন
বেগুন	১২-১৫	৯০-৯৫	৭ দিন
মিষ্টি কুমড়া	১০-১৬	৫০-৭৫	৮৪-১৬০
করলা	১০-১২	৮৫-৯০	২১ দিন
বাঁধাকপি	০	৯৮-১০০	৩-৬ সপ্তাহ
গাজর	০	৯৫-১০০	৪ সপ্তাহ
ফুলকপি	০	৯৫-৯৮	২-৪ সপ্তাহ
টেঁড়শ	৭-১০	৯০-৯৫	২-৩ সপ্তাহ
মিষ্টি মরিচ (Sweet Pepper)	৭-১০	৯০-৯৫	২ সপ্তাহ
মূলা	০	৯৫	৩-৪ মাস
লেটুস	০-১	৯৫-১০০	২-৩ সপ্তাহ
সবুজ মটর শুটি	০-১	৯৫	১-২ সপ্তাহ
তরমুজ	১০-১৫	৯০	২-৩ সপ্তাহ
কলা	১৩-১৫	৯০-৯৫	২৮ দিন

উৎস: FAO, ২০১২

সাধারণত: বাতাস চলাচলকারী ছায়াযুক্ত ঘরে স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও আর্দ্রতায় ফল ও সবজি কয়েকদিনের জন্য সংরক্ষণ করা যায়। যেমন-

- ◆ মিষ্টি কুমড়া পূর্ণ পরিপক্বতার পর সংগ্রহ করে বাতাস চলাচল করে এমন ঘরে ছয় মাস পর্যন্ত সংরক্ষণ করা যায়;
- ◆ টমেটো গাছসহ তুলে বাতাস চলাচলকারী ঘরে আড়াআড়িভাবে উঁচুতে পাটের দড়িতে বেঁধে ঝুলিয়ে রেখে প্রায় ২ মাস সংরক্ষণ করা যায়;
- ◆ ফলের আকার, রং ও পুষ্টিতা অনুযায়ী করলা, বেগুন, কলা ইত্যাদি সংগ্রহ করে বাতাস চলাচলকারী ঘরে কমপক্ষে তিন দিন পর্যন্ত সংরক্ষণ করা যায়।

১১. প্রি-কুলিং (Pre-cooling)

প্রি-কুলিং প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ফসলের মাঠ তাপমাত্রা ও অভ্যন্তরীণ তাপমাত্রা উভয়ই দ্রুত হ্রাস করা যায়। প্রি-কুলিং করে কোল্ড স্টোরেজে রাখলে সতেজ ফল ও সবজির সকল শারীরতাত্ত্বিক বিক্রিয়া হ্রাস পায় এবং কুল চেম্বারে রাখার পরে স্টোরেজের তাপমাত্রা তাড়াতাড়ি কাঙ্ক্ষিত মাত্রায় নেমে আসে।

হাইড্রোকুলিং: সাধারণত: দুই পদ্ধতিতে পানির সাহায্যে ফল ও সবজিকে ঠান্ডা করা যায়:

- ১) নকডাউন হাইড্রোকুলার (Knockdown hydrocooler) পদ্ধতি এবং
- ২) ওভারহেড হাইড্রোকুলার (Overhead hydrocooler) পদ্ধতি (চিত্র ৩৬)

নকডাউন হাইড্রোকুলিং প্রক্রিয়ায় বরফ-শীতল পানিতে (৫° সে.) পণ্যকে ১০-১৫ মিনিট ডুবিয়ে রাখা হয়। অন্যদিকে ওভারহেড হাইড্রোকুলিং প্রক্রিয়ায় পাম্পের মাধ্যমে ঠান্ডা পানি (৫° সে.) পণ্যের উপর ১৫-৩০ মিনিট ধরে ঢালা হয়, যাতে করে পণ্যের তাপমাত্রা কমে (১০° সে.) এ নেমে আসে। অতঃপর পণ্যের ত্বকের অতিরিক্ত পানি শুকিয়ে সংরক্ষণ করা হয়।



চিত্র-৩৬: সাধারণ নকডাউন হাইড্রোকুলার (সর্ববামে ও মাঝে) এবং ওভারহেড হাইড্রোকুলার (সর্বডানে)

বরফযোগে কুলিং (Ice Cooling)

- ◆ এক্ষেত্রে সাধারণত: পরিবহনের সময় ফল বা সবজির প্যাকেটে বরফের কুচি দিয়ে পণ্যের তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করা হয় (চিত্র - ৩৭)। তবে লক্ষ্য রাখতে হবে যেন পণ্যের সাথে বরফের সরাসরি সংযোগ না হয়। এতে পণ্যের ক্ষতি হতে পারে;
- ◆ একটি ২৫ কেজি ওজনের সবজির প্যাকেটে ২ টি বরফ বোতল (১.৫-২.০ লি.) নিউজ প্রিন্ট পেপার দিয়ে মুড়িয়ে দিলে পণ্যের সাথে সরাসরি সংযোগের সুযোগ থাকে না। এভাবে একটি সবজির প্যাকেটে বিকেল বেলায় বরফ বোতল দিয়ে সীল করে পরের দিন সকালে পণ্য পরিবহন করলে পণ্যের তাপমাত্রা ৩৫-৪০° সে. থেকে কমিয়ে ২০-২৫° সে. তাপমাত্রায় নিয়ে আসা সম্ভব।



চিত্র-৩৭: বরফ কুচিসহ প্যাকেটকৃত প্রক্রিয়াজাতকৃত কাঁচা ডাব (বামে) ও ব্রোকোলি (ডানে)

১২. কুলবট কোল্ড স্টোরেজ (Coolbot Cold Storage)

- ◆ আমেরিকায় উদ্ভাবিত কুলবোট ডিভাইসটি সংরক্ষণাগারে এয়ার কন্ডিশনারের সাথে স্থাপন করলে এটি এয়ার কন্ডিশনারের তাপমাত্রা ১৬° সে. থেকে কমিয়ে ৪° সে.-এ নামিয়ে আনতে সক্ষম। এই যন্ত্রটি ইনসুলেটেড বা বায়ুরোধক কক্ষে সাধারণ এয়ার কন্ডিশনারের সাথে সংযুক্ত করে কক্ষটিকে কোল্ড স্টোরেজে রূপান্তর করা যায় (চিত্র - ৩৮);
- ◆ গ্রীষ্মমন্ডলীয় (Tropical) সবজি সংরক্ষণের জন্য আদর্শ রুম তাপমাত্রা হলো ১১-১৩° সে.। অন্যদিকে উপ-গ্রীষ্মমন্ডলীয় (Subtropical) পণ্যের জন্য স্টোরেজ তাপমাত্রা ৫-৭° সে. বজায় রাখতে হয়। এর ফলে সংরক্ষিত পণ্যের সংগ্রহোত্তর জীবনকাল উল্লেখযোগ্য হারে বৃদ্ধি পায়;
- ◆ তবে এই দুই ধরনের ফল বা সবজি একসাথে সংরক্ষণাগারে রাখা উচিত নয়। কারণ, গ্রীষ্মমন্ডলীয় পণ্যকে যদি ৫-৭° সে. তাপমাত্রায় সংরক্ষণ করা হয়, তবে পণ্যে চিলিং ইনজুরি দেখা দিবে। অন্যদিকে উপ-গ্রীষ্মমন্ডলীয় পণ্যকে যদি ১১-১৩° সে. তাপমাত্রায় রাখা হয়, তবে তার সংরক্ষণকাল হ্রাস পাবে।



চিত্র-৩৮: কুলবট কোল্ড স্টোরেজে এয়ার কন্ডিশনারের সাথে সংযুক্ত কুলবোট ডিভাইস (বামে) ও কুলবট কোল্ড স্টোরেজ (ডানে)

টেবিল-৪: কুলবট স্টোরেজ এবং স্বাভাবিক তাপমাত্রায় সংরক্ষিত সবজির ওজন হ্রাস ও জীবনকালের তুলনামূলক চিত্র

সবজি নাম	ওজন হ্রাস (%)		জীবনকাল (দিন)	
	কুলবট স্টোরেজ	স্বাভাবিক	কুলবট স্টোরেজ	স্বাভাবিক
টমেটো	৫	১০-১২	১৮-২৪	৯-১২
বেগুন	২	৭	১৪	৪
সরিষা পাতা	৫	১৩	৬	০.৫

উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্র, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউটে AVRDC-USAID পোস্টহারভেস্ট প্রকল্পের আওতায় সম্পাদিত গবেষণার ফলাফল উপরোল্লিখিত টেবিলে দেখানো হয়েছে। কুলবট কোল্ড স্টোরেজের তাপমাত্রা ছিল ১২-১৩° সে. এবং স্বাভাবিক সংরক্ষণাগারের তাপমাত্রা ছিল ৩২-৩৫° সে.। উল্লিখিত ফসলসমূহের বাণিজ্যিক জাত ব্যবহার করা হয়েছিল এবং বাণিজ্যিক পরিপক্বতার পর্যায়ের পণ্যসমূহ সংগ্রহ করে সংরক্ষণাগারে রাখা হয়েছিল। কুলবট কোল্ড স্টোরেজের মেঝেতে ভিজা কাপড় বা ভিজা চট বিছিয়ে বা পানি স্প্রে করে উচ্চ আপেক্ষিক আর্দ্রতা বজায় রাখা হয়েছিল এবং সবজিকে ম্যাপ প্যাকেজিং এর ভিতর রাখা হয়েছিল।

১৩. ইভাপোরেটিভ বা বাষ্পীয় কুলিং চেম্বার (Evaporative Cooling Chamber)

- ◆ স্বল্প খরচের ইভাপোরেটিভ কুলার মূলত: বাষ্পীভবনের মূলনীতির উপর প্রতিষ্ঠিত। কোন বিদ্যুত ব্যবহার হয়না বলে একে "জিরো এনার্জি কুল চেম্বার" ও বলা হয়। এই প্রক্রিয়ায় ঋতুভেদে পণ্যের তাপমাত্রা স্বাভাবিকের চেয়ে ১-৬° সে. পর্যন্ত কমানো যায়;
- ◆ অন্যদিকে চেম্বারের আপেক্ষিক আর্দ্রতা ৯০% এর বেশি বজায় রাখা যায়;

- ◆ এতে পণ্যের ওজন উল্লেখযোগ্য হারে কম হ্রাস পায় এবং ফল ও সবজির সংরক্ষণকাল বেড়ে যায়;
- ◆ সাধারণত: মাঠ থেকে সংগ্রহকৃত ফল বা সবজি স্বল্প সময়ের জন্য সংরক্ষণের ক্ষেত্রে ইভাপোরেটিভ বা বাষ্পীয় কুলিং স্টোরেজ নির্মাণ ও ব্যবহার করা যেতে পারে;
- ◆ অনেক সময় কৃষক কিংবা ব্যবসায়ী বিভিন্ন কারণে ফল বা সবজি বিক্রি করতে পারে না। এক্ষেত্রে অবিক্রিত পণ্য ৩-১৫ দিন (ফসল ভেদে) পর্যন্ত স্বাভাবিক অবস্থায় কোন বিদ্যুত ব্যবহার করা ছাড়াই ভাল অবস্থায় বাষ্পীয় কুলিং স্টোরেজে সংরক্ষণ করা সম্ভব;
- ◆ একটি সাধারণ ইভাপোরেটিভ কুলারের কাঠামো চিত্র-৩৯ এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র-৩৯: ইটের দেয়াল নির্মিত ইভাপোরেটিভ কুলার যার দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে ৪.৫, ২.৫ ও ০.৬ মিটার। দুই দেয়ালের মাঝে ১৫-২০ সে.মি. ফাঁকা স্থান বালি দিয়ে পূর্ণ করা হয়েছে, যেখানে পানি সরবরাহের মাধ্যমে চেম্বারের অভ্যন্তরীণ তাপমাত্রা ও আর্দ্রতা নিয়ন্ত্রণ করা হয়।

টেবিল-৫: ইভাপোরেটিভ কুল চেম্বারের (EC) ভিতর সংরক্ষিত সবজির কারিগরি ও অর্থনৈতিক লাভ

সবজির নাম	ওজন হ্রাস (%)	জীবনকাল (দিন)	নীট মুনাফা (টাকা/কেজি)
টমেটো	১-৭ (৫-২৩)	১২-১৫ (৭-৯)	২০-২৭
মরিচ	৪-৬ (১২)	৬-৮ (৩-৪)	২২-২৬
বেগুন	১ (৬)	৪ (২)	১৬.০০
ফুলকপি	১৮ (৪৪)	৯ (৭)	৪০.০০
করলা	২ (৬)	৫ (২)	২০.০০
বাঁধাকপি	৬-১১ (১৯-২২)	১৪-২২ (৮-১৬)	১৫-২০
শশা	৩ (১০)	৪ (২)	১৪.০০
বরবটি	৪ (১২)	৩ (১)	২৪.০০

উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্র, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউটে AVRDC-USAID পোস্টহারভেস্ট প্রকল্পের আওতায় সংগঠিত গবেষণালব্ধ তথ্যসমূহ টেবিলে সন্নিবেশ করা হয়েছে। নমুনা সমূহ ফসলের বাণিজ্যিক জাতের বাণিজ্যিক পরিষ্কার সূচকের পর্যায়ে সংগৃহীত। সাধারণ রুম তাপমাত্রায় খোলা অবস্থায় রাখা সবজির ডাটাগুলো ব্রাকেটে দেখানো হয়েছে।

সতেজ ফল ও সবজি সংরক্ষণের সাধারণ নীতিমালা (Basic Rules of Fresh Fruits and Vegetables Storage)

- ◆ কেবলমাত্র ভাল মানের ফল ও সবজি সার্টিং ও গ্রেডিং পূর্বক সংরক্ষণ করতে হবে;
- ◆ সংরক্ষণ পাত্র (কন্টেইনার) এমন হতে হবে যাতে করে সেগুলো সহজেই স্টোর রুমে ঢুকানো এবং বের করা যায় এবং পণ্যের কোন ক্ষতি ছাড়াই একটির উপর আরেকটিকে রাখা যায়;
- ◆ স্টোর রুমে দীর্ঘ সময় পণ্য সংরক্ষণ করলে মাঝে মাঝে পণ্যের অবস্থা পর্যবেক্ষণ করতে হবে এবং পচা বা নষ্ট পণ্যসমূহ সরিয়ে ফেলতে হবে যাতে রোগ-জীবাণু বিস্তার করতে না পারে;
- ◆ স্টোর রুমে পণ্য স্থানান্তরের পূর্বেই রুমের তাপমাত্রা ও আপেক্ষিক আর্দ্রতা কাজিখিত মাত্রায় নিয়ে আসতে হবে। কোল্ড স্টোরে পণ্য রাখার ক্ষেত্রে অবশ্যই প্রি-কুলিং করে নিতে হবে।

দ্বিতীয় দিন

ষষ্ঠ অধিবেশন : বিকাল ১৫:০০ থেকে ১৬:০০

ছোট দল ভিত্তিক কাজ এবং অধিবেশনের সার-সংক্ষেপ উপস্থাপনা (Small Group Work and Summary Presentation)

উদ্দেশ্য : এ সেশনে চারটি গুরুত্বপূর্ণ প্রশিক্ষণীয় বিষয় নিজ নিজ দলের মধ্যে আলোচনা এবং আন্তঃদলীয় প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে বিষয় চারটি সম্পর্কে অংশগ্রহনকারীগণ পরিপূর্ণ জ্ঞান অর্জনে সক্ষম হবে।

গ্রুপ-১ : ক্ষেত্রে ফল ও সবজি উৎপাদনকালীন সময়ে গুণগত মান প্রভাবিত হওয়ার কারণসমূহ উপস্থাপন।

গ্রুপ-২ : ফল ও সবজি সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা উপস্থাপন।

গ্রুপ-৩ : নিরাপদ ফল ও সবজি উৎপাদন কৌশলসমূহ।

গ্রুপ-৪ : ফল ও সবজির বাজারজাতকরণ কৌশলসমূহ।

সময়: ১:০০ ঘন্টা

উপকরণ: ফ্লিপ শীট, মার্কার, ফিক্সিং টেপ, গ্রুপের জন্য নির্ধারিত বিষয়বস্তু।

ধাপ ১ : কোর্স কো-অর্ডিনেটর প্রথমত প্রশিক্ষণার্থীদেরকে চারটি উপদলে ভাগ করবেন। প্রত্যেক উপদলের জন্য একটি বিষয়বস্তু নির্ধারণ করে আলাদা আলাদা ভাবে বসার ব্যবস্থা করবেন।

ধাপ ২ : প্রত্যেক উপদল তাদের জন্য নির্দিষ্টকৃত বিষয়বস্তুর উপর নিজেদের মধ্যে আলোচনা করে বিষয়বস্তু সম্পর্কিত মতামত ফ্লিপ শীটে লিপিবদ্ধ করবে। প্রতিটি দলের একজন করে দলনেতা নির্বাচিত করে স্ব-স্ব দলনেতার মাধ্যমে তাদের জন্য নির্ধারিত বিষয়ের মতামত পর্যায়ক্রমে উপস্থাপন করবে। এক দলের উপস্থাপনা শেষে তাদের মতামতের কোন অস্পষ্টতা থাকলে অন্য দলের সদস্যগণ প্রশ্ন করবে এবং আলোচনার ভিত্তিতে তা সংশোধন করে নিবে।

দ্বিতীয় দিন

সপ্তম অধিবেশন : বিকাল ১৬:০০ থেকে ১৭:০০

প্রশিক্ষণ কোর্সের পুনরাবৃত্তি, মূল্যায়ন ও সমাপ্তি (Review, Post-evaluation and Closing of the Training Course)

উদ্দেশ্য : এ সেশন শেষে অংশগ্রহণকারীগণ দুই দিনব্যাপী গুণগত মানসম্পন্ন ও নিরাপদ ফল ও সবজি উৎপাদন, সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা এবং বাজারজাতকরণ প্রশিক্ষক প্রশিক্ষণ বিষয়গুলি সম্পর্কে পুনরায় জানার সুযোগ পাবে ও কোন প্রকার ভুলত্রুটি থাকলে তা সংশোধনের সুযোগ পাবে। তা'ছাড়া প্রশিক্ষণ পরবর্তী মূল্যায়নের মাধ্যমে অংশগ্রহণকারীগণ প্রশিক্ষণীয় বিষয়াবলীর উপর কি পরিমাণ জ্ঞান অর্জন করলো তা জানা যাবে।

সময় : ১ ঘন্টা

উপকরণ: দুই দিন ব্যাপী গুণগত মানসম্পন্ন নিরাপদ ফল ও সবজি উৎপাদন, সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা এবং বাজারজাতকরণ বিষয়ক প্রশিক্ষক প্রশিক্ষণ মডিউল, প্রশিক্ষণ সূচি, প্রশিক্ষণ পরবর্তী মূল্যায়নের প্রশ্নপত্র।

পদ্ধতি : প্রশ্নোত্তর, আলোচনা ও লিখিত পরীক্ষা

সেশন পরিচালনার ধাপ :

ধাপ-১ : কোর্স কো-অর্ডিনেটর প্রশিক্ষার্থীদেরকে প্রশিক্ষণের বিষয়সমূহ সম্পর্কে একে একে জানতে চাইবেন ও মূল শিখন সমূহ কি কি ছিল তা এক এক করে বলতে বলবেন এবং প্রশিক্ষার্থীদের দেয়া উত্তরে কোন প্রকার ভুলত্রুটি থাকলে তা সংশোধন করে দিবেন।

ধাপ-২ : প্রশিক্ষণ গ্রহণের ফলে অংশগ্রহণকারীদের মধ্যে সঞ্চিত নতুন জ্ঞান ও ধ্যান ধারণার বিষয়ে যাচাইয়ের জন্য প্রশিক্ষণ শেষে পুনরায় পরীক্ষা গ্রহণ করতে হবে। এক্ষেত্রে কোর্স কো-অর্ডিনেটর প্রত্যেক প্রশিক্ষার্থীকে প্রশিক্ষণ পরবর্তী মূল্যায়নের জন্য এক সেট প্রশ্নপত্র সরবরাহ করবেন এবং নির্দিষ্ট সময়ে উত্তরপত্র সংগ্রহ করবেন।

ধাপ-৩ : এরপর ToT প্রশিক্ষণ আয়োজনকারী কর্তৃপক্ষ প্রশিক্ষণে অংশগ্রহণকারীগণকে তাদের প্রশিক্ষণ লব্ধ জ্ঞানের আলোকে ব্লক পর্যায়ের কৃষক, সম্প্রসারণ কর্মী ও উপজেলার অন্যান্য কর্মকর্তাকে প্রশিক্ষণ দিতে আহ্বান জানাবেন এবং সকলকে ধন্যবাদ দিয়ে প্রশিক্ষণের সমাপ্তি ঘোষণা করবেন।

তথ্যপঞ্জি

(References)

- Acedo AL Jr, Rahman MA, Buntong B. and Gautam DM. 2016. Vegetable Postharvest Training Manual. WVC–World Vegetable Center, Taiwan. pp. 75.
- Acedo AL Jr, Rahman MA, Buntong B. and Gautam DM. 2016. Establishing and managing smallholder vegetable packhouses to link farms and markets. AVRDC–The World Vegetable Center, Taiwan. pp. 40
- Acedo, A.L. Jr. and Weinberger, K. 2010. Vegetables Postharvest: Simple Techniques for Improved Income and Market, 1st and 2nd ed. AVRDC-The World Vegetable Center/GTZ Regional Economic Development (RED) Program, Cambodia. pp.37.
- Acedo, A.L. Jr. and Weinberger, K. 2009. Postharvest management of vegetables: Training manual for trainers of small producers in Cambodia, Laos and Vietnam. AVRDC-The World Vegetable Center, Taiwan.
- Kader, A. and R.S. Rolle. 2004. The Role of Post-Harvest Management in Assuring the Quality and Safety of Horticultural Produce. FAO Agricultural Services Bulletin 182. Rome, Italy: FAO.
- Kanlayanarat, S. and Acedo, A.L. Jr. 2011. Vegetable Supply Chain Management and Postharvest Technologies: A Training Manual. Bangkok, Thailand: KMUTT. 70p.
- Kitinoja, L. and Kader, A. A. 2004. Small-scale Postharvest Handling Practices: A Manual for Horticultural crops (4th edition). Davis, University of California, Postharvest Horticulture Series 8E. 260p.
- Weinberger, K., Genova, C. and Acedo, A.L. Jr. 2009. Postharvest training for supply chain actors in Cambodia, Laos and Vietnam: Evaluation report. AVRDC-The World Vegetable Center Research in Action No.1. 37p.



সবার জন্য মানসম্পন্ন নিরাপদ ফল ও সবজি