

ষষ্ঠ অধ্যায়

ফল ও শাকসবজি প্রক্রিয়াজাতকরণ ও সংরক্ষণ



পরীক্ষায় কমন পেতে অনন্য প্রণোত্তর

প্রশ্ন ▶ ১ মৌসুমের সময় আমাদের দেশে বিভিন্ন জাতের ফল ও শাকসবজি পাওয়া যায়। কিন্তু এসব ফল ও শাকসবজি সারা বছর পাওয়া যায় না। কারণ ফল ও শাকসবজি হলো পচনশীল ও অসংরক্ষণশীল তবে বর্তমানে ফল ও শাকসবজি সংরক্ষণে নানা পদ্ধতি আবিষ্কৃত হয়েছে।

◀ **শিখনফল-১**

- | | |
|---|---|
| ক. খাদ্য সংরক্ষণ কী? | ১ |
| খ. ফল ও শাকসবজি পচে কেন? | ২ |
| গ. উদ্দীপকে সারা বছর ফল ও শাকসবজি না পাওয়ার কারণগুলো ব্যাখ্যা করো। | ৩ |
| ঘ. ‘ফল ও শাকসবজি সংরক্ষণ কেবল খাদ্যচাহিদা নয় বরং কর্মসংস্থানের নতুন দ্বার উন্মোচনের পদক্ষেপ’ – উদ্দীপকের আলোকে বিশ্লেষণ করো। | ৪ |

১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিভিন্ন খাদ্যদ্রব্যের খাদ্যমান বজায় রেখে, তাকে অবিকৃত অবস্থায় ব্যবহার উপযোগী করে রাখার প্রক্রিয়া হলো খাদ্য সংরক্ষণ।

খ বিভিন্ন ভৌত, রাসায়নিক ও জৈবিক ক্রিয়ার ফলে খাদ্যদ্রব্য গ্রহণের অনুপযোগী হয়ে যাওয়াকে পচন বলে।

দূষণ ও জীবাণুর উপস্থিতি, জীবাণুর কার্যকলাপ, বৃদ্ধি ও বংশবিস্তার, জীবাণুর প্রবেশ, খাদ্যদ্রব্যে জলীয়কণার পরিমাণ, আলো, তাপমাত্রা ও আর্দ্রতা, অক্সিজেনের ভারসাম্যহীনতা প্রভৃতি কারণে ফল ও সবজি পচে।

গ উদ্দীপকে সারা বছর ফল ও শাকসবজি না পাওয়ার প্রধান অন্তরায় হলো ফল ও শাকসবজির পচনশীলতা। নিচে ফল ও শাকসবজি পচনের কারণগুলো উল্লেখ করা হলো—

- জীবাণু দ্বারা সংক্রমণের কারণে:** ছত্রাক ও ব্যাকটেরিয়ার বংশবৃদ্ধিজনিত কারণে আমিষ, শর্করা, তেল, লবণ, ভিটামিন জাতীয় পদার্থের প্রয়োজন। এসবের চাহিদা পূরণের জন্য এরা ফল-ফলাদিকে আক্রমণ করে। জীবাণুগুলো আক্রান্ত ফলকে নিজের শরীরের কাজে লাগায়। ফলে ফল দ্রুত পচে যায়।
- পরিবহনের সময়:** দ্রুত পচনশীল ফল পরিবহনের সময় পচে যায়। আর এ সময় ঝাঁকুনিজনিত আঘাত বা চাপা পড়ে অনেক ফল নষ্ট হয়ে যায়। তাপমাত্রা বেড়ে গেলেও ফলের পচন ত্বরান্বিত হয়।
- গাছ হতে সময়মতো ফল সংগ্রহ করতে না পারায়:** ফল উপযুক্ত সময়ে যথানিয়মে সংগ্রহ করতে হবে। ফল দেরিতে

সংগ্রহ করলে অনেক ফল পচে নষ্ট হয়ে যায়। যেমন— আম, জাম, কাঁঠাল, কলা, পেঁপে পাকার পূর্বে সংগ্রহ করা উত্তম।

- সংগ্রহের পর প্রক্রিয়াজাতের সময়ে:** ফল সংগ্রহের পর যানবাহনে ভর্তির সময় বা গ্রেডিং, প্যাকিং ও লেবেলিং করার সময় অনেক ফল আঘাত পেতে পারে, আর এ আঘাতজনিত কারণেও ফলে পচন ধরতে পারে।

ঘ ফল ও শাকসবজি সংরক্ষণের ফলে আমাদের খাদ্য ও পুষ্টি চাহিদা মিটানো সম্ভব হচ্ছে। তবে এর আরও একটি গুরুত্বপূর্ণ দিক হচ্ছে কর্মসংস্থানের পথ সৃষ্টি করা।

আমাদের দেশে মৌসুমের সময় প্রতিবছর উৎপাদিত ফলের উল্লেখযোগ্য অংশ নষ্ট হয়। উৎপাদন এলাকায় কুটির শিল্পের মাধ্যমে এসব ফল সংরক্ষণ বা প্রক্রিয়াজাতকরণের প্রচুর সুযোগ রয়েছে। ফল সংরক্ষণের ও প্রক্রিয়াজাতকরণের এমন অনেক পদ্ধতি রয়েছে যা উচ্চপ্রযুক্তি নির্ভর নয় বা দামি যন্ত্রের প্রয়োজন হয় না, যেমন— শুকিয়ে সংরক্ষণ, লবণ প্রয়োগে সংরক্ষণ, চিনি ও তৈলযোগে সংরক্ষণ, সহজলভ্য জৈব অ্যাসিড প্রয়োগে সংরক্ষণ ইত্যাদি। এসব সাধারণ সংরক্ষণ পদ্ধতিতে বিপুল পরিমাণ ফল সংরক্ষণ করা সম্ভব। তাতে উৎপাদিত ফলের শুধু অপচয় রোধই নয়, গ্রামীণ এলাকায় কর্মসংস্থানও হবে, অন্য মৌসুমে ফল পাওয়া সম্ভব হবে এবং সংরক্ষিত ফল বিদেশে রপ্তানি করে বিপুল বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন করাও সম্ভব হবে।

যে বিপুলসংখ্যক যুবক ও নারী বর্তমানে বেকার বা অর্ধবেকার, এসব কুটির শিল্পের মাধ্যমে তারা যেমন কাজে নিয়োজিত হতে পারে, তেমনি খাদ্য ও পুষ্টির অভাবও অনেকখানি পূরণ হবে। তাই ফল-ফলাদি সংরক্ষণের সাথে সাথে সেগুলো বাজারজাতকরণেরও ব্যবস্থা নেওয়া দরকার। ফল প্রক্রিয়াজাতকরণের মধ্যে আচার, স্কেয়াশ, সিরাপ, চাটনি, ভিনেগার তৈরি প্রভৃতি গুরুত্বপূর্ণ। আমাদের দেশে শীত মৌসুমে বেশিরভাগ সবজি উৎপন্ন হয়। এসব উৎপাদিত সবজি সংরক্ষণ করা গেলে আমাদের খাদ্য ও পুষ্টির চাহিদা মিটানো যেত। আমাদের দেশে একজন মানুষের প্রতিদিন গড়ে প্রায় ২১৫ গ্রাম শাকসবজি খাওয়া উচিত, অথচ সেখানে গড়ে মাত্র ৭০ গ্রামের মতো পাওয়া যায়। এ অবস্থা থেকে মুক্তি পেতে হলে শাকসবজির উৎপাদন বাড়ানোর সাথে সাথে সংরক্ষণ করার সুবিধাদিও বাড়াতে হবে। কারণ বেশিরভাগ শাকসবজি উৎপাদন মৌসুমে যথাযথ সংরক্ষণ সুবিধাদির অভাবে নষ্ট হয়ে যায়।

তাই শাকসবজি সংরক্ষণের প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম।

প্রশ্ন ২ এ বছর সারা দেশেই বিশেষ করে দেশের উত্তর ও উত্তর-পশ্চিমাঞ্চলে আম ও লিচুর বাম্পার ফলন হয়েছে। এজন্য সুরোজ আলী আগামী ছয় মাস ফলের ব্যবসা করার মনস্থ করেন। তাই তিনি দিনাজপুর গিয়ে বাগান থেকেই বিশ মণ আম ও পঞ্চাশ হাজার লিচু কিনলেন। অতঃপর তিন দিন পর ট্রাক বোঝাই করে ঢাকায় এনে দেখলেন প্রায় দশ শতাংশ ফল নষ্ট হয়ে গেছে।

◀ **শিখনফল-১ ও ২**

- ক. পাতা জাতীয় সবজিতে প্রায় কত শতাংশ পানি থাকে? ১
খ. শাকসবজির শারীরিক ও শারীরতাত্ত্বিক অবক্ষয় বলতে কী বোঝ? ২
গ. উদ্ভীপকে সুরোজ আলীর ক্রয়কৃত ফল নষ্ট হওয়ার কারণ কী? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. ফল ট্রাকে বোঝাই করার পূর্বে সুরোজ আলীর করণীয় কী ছিল বলে তুমি মনে করো? বিশ্লেষণ করো। ৪

২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক পাতা জাতীয় সবজিতে প্রায় ৯০% পানি থাকে।
খ শাকসবজির শারীরিক ও শারীরতাত্ত্বিক অবক্ষয় বলতে সংগ্রহের পর স্বাভাবিক সবুজ রং নষ্ট হওয়া, কাণ্ড ও ফল জাতীয় সবজিতে আঁশের পরিমাণ বেড়ে যাওয়াকে বোঝায়।
এতে শাকসবজিতে পানির পরিমাণ কমে যায়। আমিষ, চর্বি ও ভিটামিনের পরিবর্তন হয়, যার ফলে শাকসবজি পচে থাকে।

গ উদ্ভীপকে সুরোজ আলী বাগান থেকে ফল ক্রয় করে ঢাকায় এনে দেখলেন তার মধ্যে ১০% নষ্ট হয়ে গেছে।
ফল সংগ্রহের পর যানবাহনে ভর্তির সময় বা গ্রেডিং, প্যাকিং ও লেবেলিং করার সময় আঘাত পেয়ে নষ্ট হয়ে দুর্গন্ধ ছড়ায়। ফল গাছ থেকে সংগ্রহের পর এর মেটাবলিক পরিবর্তন, শ্বসনে ইথিলিনের উৎপত্তি ও দেহ-নিঃসৃত উৎসেচকের প্রভাবে জৈব রাসায়নিক বিক্রিয়া হয়। ফল সংগ্রহের পর অভ্যন্তরীণ জলীয় অংশ কমে যায়। ফলে অসংখ্য জীবাণুর সংক্রমণ ঘটে ও তাতে পচন ধরে। সুরোজ আলী পরিবহনের উদ্দেশ্যে যেসব ফল পাঠিয়েছেন সেগুলো তার চারপাশের জীবাণু দ্বারা আক্রান্ত হয়েই পচতে শুরু করেছে। কিছু কিছু ফলে যেসব সাদা দাগ দেখা গিয়েছে সেগুলো ছত্রাক সংক্রমণের প্রমাণ।

অতএব বলা যায়, উপরিউক্ত বিভিন্ন কারণে সুরোজ আলীর ফল পচে নষ্ট হয়।

ঘ সুরোজ আলী উত্তর ও উত্তর-পশ্চিমাঞ্চল থেকে তিন দিন পর ঢাকায় ট্রাকে করে ফল আনার পর দেখলেন যে প্রায় ১০ শতাংশ ফল নষ্ট হয়ে গেছে কারণ তার ফল বাজারজাতকরণের পদ্ধতিটি সঠিক ছিল না।

ফল বাজারজাতকরণের পূর্বের কাজকে কয়েকটি পর্যায়ে ভাগ করে কিছু বিষয়ে লক্ষ রাখতে হয়। বাগান থেকে ফল সংগ্রহের পর বাছাই করে অতিরিক্ত পাকা ও আঘাতপ্রাপ্ত ফল আলাদা করতে হবে যেন এগুলো ভালো ফলকে খারাপ করে দিতে না পারে। ফলের আকার বড়, ছোট, মাঝারি, বেশি পাকা, কম পাকা হতে পারে। এগুলোকে এক সজে না রেখে আকার ও গুণ অনুসারে বিভিন্ন শ্রেণিতে ভাগ করে নেওয়া প্রয়োজন। ফলকে বায়ুবন্দি

অথবা অন্যত্র পাঠানোর পূর্বেই সেগুলোকে কয়েকটি গ্রেড যেমন— A, B, C গ্রেডে বিভক্ত করা উচিত।

সুরোজ আলী সঠিক পদ্ধতিতে গ্রেডিং করেননি। তাই তার ফল পচে গেছে। ফলকে কয়েকটি সুনির্দিষ্ট মানে বিভক্তিকরণ একটি উত্তম পদ্ধতি। ফলকে ঝুড়ি কিংবা বাস্কে সুন্দরভাবে বসিয়ে, ফলের ফাঁকে ফাঁকে ঘাস, খড় ইত্যাদির আস্তরণ থাকলে পরিবহনকালীন ঝাঁকুনি ও নড়াচড়ায় ফল তেমন ক্ষতিগ্রস্ত হয় না। তিনি প্যাকিং এর সময় এসব নিয়মও মানেননি।

তাই বলা যায়, ফল ট্রাক বোঝাই করার পূর্বে উপরিউক্ত পদ্ধতি অবলম্বন করলে সুরোজ আলী ক্ষতির হাত থেকে রক্ষা পেতেন।

প্রশ্ন ৩ প্রতি বছর জামান সাহেবের এক বিঘা বাগান থেকে প্রচুর পরিমাণে আম উৎপাদিত হয়। উৎপাদিত আম বাজারজাত করে তিনি আর্থিকভাবে লাভবান হন। এ বছর তিনি গাছ থেকে কিছুসংখ্যক আম পেড়ে বাড়িতে নিয়ে আসেন। কিছুদিন পর দেখেন আমগুলো থেকে রস পড়ছে।

◀ **শিখনফল-১ ও ৩**

◀ **প্রশ্নের কাজ:** প্রফেসর ড. মোঃ সদরুল আমিন | Text পৃষ্ঠা-৩৪২ ও ৩৪৪

- ক. খাদ্য সংরক্ষণ কাকে বলে? ১
খ. '৩০ গ্রেন' সম্পন্ন ভিনেগার বলতে কী বোঝ? ২
গ. জামান সাহেবের সংরক্ষিত আমগুলো থেকে রস পড়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. অবশিষ্টাংশ আমগুলো পচনের হাত থেকে রক্ষা করার প্রয়োজনীয়তা বিশ্লেষণ করো। ৪

৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিভিন্ন খাদ্যদ্রব্যের খাদ্যমান বজায় রেখে অবিকৃত অবস্থায় থাওয়ার উপযোগী করে রাখার প্রক্রিয়াই হলো খাদ্য সংরক্ষণ।

খ ভিনেগারে অ্যাসিটিক এসিডের পরিমাণ 'গ্রেন' হিসেবে প্রকাশ করা হয়।

ভিনেগার মূলত আচার সংরক্ষণের জন্য ব্যবহার করা হয়। প্রতি ১% অ্যাসিটিক এসিডের জন্য '১০ গ্রেন' প্রকাশ করা হয়। অর্থাৎ যে ভিনেগারে অ্যাসিটিক এসিডের পরিমাণ ৩% তা '৩০ গ্রেন' সম্পন্ন ভিনেগার।

গ যথাযথ সংরক্ষণ পদ্ধতির অভাবে জামান সাহেবের আমগুলো পচে গিয়ে উক্ত অবস্থার সৃষ্টি হয়।

ফল উপযুক্ত সময়ে গাছ থেকে পেড়ে সংগ্রহ করতে হয়। জামান সাহেব তার আম বাগান থেকে কিছুসংখ্যক আম দেরিতে সংগ্রহ করে বাড়িতে নিয়ে আসেন। ফলে আমগুলো থেকে রস পড়ে। এই রস পড়াই পচনের লক্ষণ যা খাওয়ার অযোগ্য। এছাড়াও ছত্রাক ও ব্যাকটেরিয়া ফলফলাদি আক্রমণ করে। এসব জীবাণু ফলে উপস্থিত ভিটামিন তাদের শারীরবৃত্তীয় কাজে লাগায়। ফলে ফল দ্রুত পচে যায়। জামান সাহেবের বাড়িতে সংরক্ষিত আমগুলো ছত্রাক ও ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণের ফলেও পচতে পারে। আম দ্রুত পচনশীল ফল। দ্রুত পচনশীল ফল পরিবহনের সময় পচন ধরতে পারে। এ সময়ে ঝাঁকুনিজনিত আঘাত বা চাপা পড়ে অনেক ফল নষ্ট হয়ে যায়। জামান সাহেবের সংগৃহীত ফলগুলো গাছ থেকে পাড়ার পর পরিবহনের সময় আঘাত লাগতে পারে। আঘাতপ্রাপ্ত স্থানে ছত্রাক ও ব্যাকটেরিয়া আক্রমণের ফলে আমগুলো থেকে রস পড়ে।

উপরিউক্ত কারণগুলোর জন্য জামান সাহেবের আমগুলোর উক্ত অবস্থার সৃষ্টি হয়েছে। তার উপযুক্ত ব্যবস্থা গ্রহণ করলে এ অবস্থা রোধ করা যেত।

ঘ দৈনন্দিন পুষ্টি চাহিদা পূরণ ও অর্থনৈতিক ক্ষতি এড়াতে ফলের পচন রোধ করা অতীব জরুরি।

আমাদের প্রতিদিনের খাদ্য তালিকায় ফল থাকা বেশ গুরুত্বপূর্ণ। ফলে প্রচুর পরিমাণে ভিটামিন ও খনিজ পদার্থ থাকে। ভিটামিন, খনিজ পদার্থ এবং পূর্ণ স্বাদ পেতে হলে টাটকা ও উত্তমরূপে সংরক্ষিত অবস্থায় ফল খাওয়া উচিত।

জামান সাহেবের বাগানের আমগুলো পচনের হাত থেকে রক্ষা করতে পারলে তার পরিবারের ভিটামিন ও খনিজ পদার্থের চাহিদা পূরণ হবে। এছাড়াও তিনি উৎপাদিত আমগুলো সঠিকভাবে পরিবহন করে বাজারে বিক্রি করতে পারবেন। ফলে আর্থিকভাবেও লাভবান হবেন। উৎপাদিত ফলের উল্লেখযোগ্য অংশ যাতে নষ্ট না হয় সেজন্য তিনি তার এলাকায় কুটির শিল্পের মাধ্যমে সংরক্ষণ বা প্রক্রিয়াজাতকরণের সুযোগ সৃষ্টি করতে পারেন। তার এলাকার বেকার ও অর্ধবেকার যুবক ও মহিলা এসব কুটির শিল্পের মাধ্যমে কাজে নিয়োজিত হতে পারে। এভাবে তাদের যেমন আর্থিক চাহিদা পূরণ হবে তেমনি খাদ্য ও পুষ্টির অভাবও অনেকাংশে দূর হবে।

তাই জামান সাহেবের বাগানে উৎপাদিত আমগুলো সংরক্ষণের প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম।

প্রশ্ন ▶ ৪ জয়া একজন গৃহিণী। তিনি বাসায় প্রায় বিভিন্ন আচার, চাটনি তৈরি করেন। যা ভাত, রুটি, লুচি ইত্যাদি তন্দুল জাতীয় খাদ্যের সাথে মিশিয়ে খেতে ভালো লাগে। তিনি বর্তমানে ফাস্টফুডে বেশি মনোযোগী। তিনি বিভিন্ন ফাস্টফুড বাসায় তৈরি করা শিখলেন এবং জানলেন এ জাতীয় খাদ্যের সাথে টমেটো কেচাপ বেশ মজাদার। তাই বাজার থেকে রান্না বিষয়ক বই কিনে আনলেন। কারণ তার কাছে টমেটো কেচাপ তৈরির পদ্ধতিটি ছিল অজানা।

◀ শিখনফল-২

- ক. ফ্রেঞ্চ ফ্রাই কী? ১
- খ. জেলি তৈরি করার সময় সাইট্রিক এসিড মেশানো হয় কেন? ২
- গ. জয়ার তৈরিকৃত খাদ্য কীভাবে খাদ্য সংরক্ষণে ভূমিকা রাখে ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. জয়ার বাজার থেকে ক্রয়কৃত রান্নাবিষয়ক বই কেনার উদ্দেশ্য কী ছিল? তার অজানা পদ্ধতিটি বিশ্লেষণ করো। ৪

৪নং প্রশ্নের উত্তর

ক ফ্রেঞ্চ ফ্রাই হলো আলুর ২.৫ থেকে ৩ ইঞ্চি লম্বা টুকরোর চিপস।

খ জেলি তৈরি করে ফল সংরক্ষণ করা হয়। জেলি তৈরির সময় সাইট্রিক এসিড মিশানো হয়। এতে ফলের শাঁস থেকে পেকটিন মুক্ত হয়। পেকটিন চিনির উপস্থিতিতে ফলের রস বা পালপকে জমাট বাঁধতে সাহায্য করে।

সাইট্রিক এসিড মেশানোর ফলে বেশি মিষ্টি মিশ্রিত খাদ্যের স্বাদ বৃদ্ধি পায় এবং দীর্ঘদিন পর্যন্ত খাদ্য সংরক্ষণ করা যায়।

গ জয়া সাধারণত তার বাসায় বিভিন্ন ধরনের আচার প্রস্তুত করে থাকেন, যা খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। সাধারণত মশলা মিশানো ফল বা সবজিকে খাওয়ার তেল বা ভিনেগারে ডুবানো অবস্থায় রেখে আচার প্রস্তুত করা যায়। আচারে প্রায় শূন্য করা ফল বা সবজির সাথে সরিষার তেল এবং ভিনেগার সম্পৃক্ত হয়ে উঠলে এদের সংরক্ষণ ক্ষমতা বেড়ে যায় অর্থাৎ পচনসৃষ্টিকারী জীবাণুগুলোর কার্যক্রম বন্ধ হয়ে যায়। আচার তৈরিতে মশলা হিসেবে সরিষা, আদা, রসুন, হলুদ, মরিচ, মেথি, কালোজিরা ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়। এছাড়া টক-মিষ্টি করার জন্য ভিনেগার বা অ্যাসিটিক অ্যাসিড ব্যবহার করা হয়। এগুলো প্রিজারভেটিভ হিসেবে কাজ করে। ফলে খাদ্যদ্রব্য অনেক দিন ভালো থাকে। সাধারণত কাঁচা আম, আমড়া, জলপাই, চালতা, গাজর, রসুন, ফুলকপি, বাঁধাকপি, বেগুন, সাতকড়া ইত্যাদি থেকে আচার তৈরি করা হয়।

ঘ জয়ার বাজার থেকে রান্না বিষয়ক বই কেনার উদ্দেশ্য ছিল টমেটো কেচাপ প্রস্তুতি শেখা। উদ্দেশ্য অনুযায়ী, টমেটো কেচাপ তৈরির পদ্ধতিটি জয়ার অজানা ছিল। নিচে টমেটো কেচাপ তৈরির পদ্ধতিটি আলোচনা করা হলো—

১. মধ্যম পাকা ও ত্রুটিমুক্ত টমেটো পানি দিয়ে ধুয়ে কেটে টুকরো টুকরো করতে হবে।
২. টুকরোগুলো একটি সসপেনে নিয়ে কাঠের হাতা দিয়ে পিষে টমেটো পাল্ল বের করতে হবে। অতঃপর টুকরোগুলো বেরিয়ে আসা রসের মধ্যে রেখে ১৫-২০ মিনিট সিদ্ধ করতে হবে। ত্বক ও বিচি যাতে আলাদা হতে পারে এজন্য কাঠের হাতা দিয়ে ভালোভাবে নাড়তে হবে।
৩. টমেটো পাল্ল এবং অন্যান্য উপকরণগুলো মেপে নিতে হবে।
৪. পিঁয়াজ ও রসুন কুঁচি কুঁচি করে কেটে এবং মরিচ, জিরা, গোলমরিচ, দারুচিনি ইত্যাদি গুঁড়া করে নিতে হবে।
৫. এবার টমেটো পাল্ল ও এক-তৃতীয়াংশ চিনি একটি কড়াইয়ে নিয়ে জ্বাল দিতে হবে।
৬. কাপড়ের থলিতে আদা-রসুনসহ অন্যান্য মশলা পুটলি বেঁধে পাল্লের মধ্যে নিয়ে জ্বাল দিতে হবে।
৭. জ্বাল দেওয়া টমেটো পাল্লের পরিমাণ এক-তৃতীয়াংশ হলে মশলার থলেটি চেপে রস বের করে সরিয়ে ফেলতে হবে।
৮. ২৪০ ব্রিক্স পর্যন্ত রান্না করার পর অ্যাসিটিক অ্যাসিড যোগ করে এবং সোডিয়াম বেনজয়েট সামান্য গরম পানিতে গুলিয়ে পাল্লের সাথে মিশিয়ে ২৫০ ব্রিক্স পর্যন্ত রান্না করতে হবে।
৯. চুলা থেকে নামিয়ে তৈরিকৃত কেচাপ জীবাণুমুক্ত বোতলে ছিপি এঁটে ৫ মিনিট উল্টিয়ে রাখতে হবে।
১০. এরপর কেচাপ স্বাভাবিক তাপমাত্রায় সংরক্ষণ করতে হবে।

প্রশ্ন ▶ ৫ ছোটনের পিতা একজন ফল ও সবজি ব্যবসায়ী। তিনি তার ব্যবসার কাজে হিমাগার ব্যবহার করেন এবং হিমাগারে তার পণ্য সংরক্ষণ করেন। তিনি ছোটনের ঢাকার বাসায় বেড়াতে যাওয়ার কথা থাকলেও হরতালের কারণে যেতে পারলেন না। অন্যদিকে বাবা আসার কথা শুনে ছোটন তার পিতার পছন্দের ফল ও সবজি কিনে আনলেন।

◀ শিখনফল-২

- ক. প্রস্বেদন কাকে বলে? ১
খ. হিমাগারে খাদ্যের স্বাদ ও গন্ধ অপরিবর্তিত থাকে কেন? ২
গ. উদ্ভীপকে ছোটনের পিতার সংরক্ষণ পদ্ধতিটি কী ছিল? এ সম্পর্কে যা জানো ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্ভীপকে ছোটন তার কেনা ফল-ফলাদি সংরক্ষণে কোন পদ্ধতি অবলম্বন করবে? পদ্ধতিটি বিশ্লেষণ করো। ৪

৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক উদ্ভিদের কোষকলা হতে পানি বাষ্পাকারে বেরিয়ে যাওয়ার প্রক্রিয়াকে প্রস্বেদন বলে।

খ হিমাগারে সাধারণত অধিক আর্দ্রতা ও নিম্ন তাপমাত্রায় ফল সংরক্ষণ করা হয়।

হিমাগারে খাদ্যের স্বাদ ও গন্ধ অপরিবর্তিত থাকে। কারণ— নিম্ন তাপমাত্রায় এদের মধ্যকার জীবকোষের ক্রিয়া সীমিত থাকে এবং সাথে সাথে উচ্চ আর্দ্রতার জন্য এগুলো শুকিয়ে সংকুচিত হয় না।

গ যেহেতু ছোটনের পিতা একজন ফল ব্যবসায়ী সুতরাং, তার ফল ও শাকসবজি সংরক্ষণের পদ্ধতিটি হলো দীর্ঘকালীন সংরক্ষণ পদ্ধতি। এ পদ্ধতিটি সম্পর্কে যা জানি তা হলো—

১. শাকসবজি দীর্ঘ সময়ের জন্য সংরক্ষণ করতে হলে কয়েকটি বিষয় পূর্ণভাবে নিয়ন্ত্রণ করতে হয়। তা হলো তাপমাত্রা, আপেক্ষিক আর্দ্রতা ও বায়ু চলাচল। তাজা ও কাঁচা অবস্থায় শাকসবজি সংরক্ষণে এ তিনটি বিষয় খুবই গুরুত্বপূর্ণ।
২. এছাড়া শাকসবজিকে দীর্ঘসময় সংরক্ষণের অন্যতম উপায় হচ্ছে শুকিয়ে সংরক্ষণ এবং বিভিন্নভাবে প্রক্রিয়াজাত করে সংরক্ষণ। আমাদের দেশে শাকসবজির প্রক্রিয়াজাতকরণ শিল্প নেই বললেই চলে। পারিবারিকভাবেও এর প্রচলন সন্তোষজনক নয়। অথচ পৃথিবীর অন্যান্য দেশে শাকসবজির প্রক্রিয়াজাতকরণ একটি লাভজনক কৃষি ব্যবসা। এদেশে এ ধরনের ব্যবসা খুবই সম্ভাবনাময়।
৩. কাঁচা অবস্থায় শাকসবজিকে সাধারণত ডিপফ্রিজারে কিংবা হিমাগারে সংরক্ষণ করা হয়ে থাকে। আমাদের দেশে হিমাগারে প্রধানত আলুবীজ রাখা হয়।
৪. রূপান্তরিত মূল ও কাণ্ড জাতীয় শাকসবজির বীজ সংরক্ষণের জন্যে হিমাগার উত্তম। হিমাগারে প্রতিটি শাকসবজি সংরক্ষণের জন্যে নির্ধারিত তাপমাত্রা ও আর্দ্রতার নিয়ন্ত্রণ আবশ্যিক। অন্যথায় ভালো ফল পাওয়া যায় না।
৫. আজকাল হিমায়িত সংরক্ষণ পদ্ধতিতে হিমাগারের অক্সিজেন কমিয়ে এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড বাড়িয়ে শাকসবজির শ্বসনকে নিয়ন্ত্রণ করা হয়।
৬. হিমাগারে শাকসবজি সংরক্ষণে পর্যাপ্ত বায়ু চলাচল আবশ্যিক।

ঘ ছোটনের পিতা তার বাড়িতে না আসায় ছোট তার কেনা ফল ও শাকসবজিগুলো ডিপফ্রিজারে সংরক্ষণ করতে পারে। সঠিকভাবে সংরক্ষণ করলে ডিপফ্রিজারে দীর্ঘদিন শাকসবজি ও ফল সংরক্ষণ করা যায়। ডিপফ্রিজারে শাকসবজি সংরক্ষণ করার পদ্ধতি নিম্নরূপ—

- i. প্রথমে শাকসবজি কেটে নিয়ে ২-৪ মিনিট ফুটন্ত পানিতে চুবিয়ে নিতে হবে। এতে সংরক্ষণকালে শাকসবজিতে শারীরবৃত্তীয় ও জৈব রাসায়নিক পরিবর্তন বন্ধ হয়ে যায়।
- ii. ফুটন্ত পানি চুবানোর পর শাকসবজি থেকে পানি ঝরিয়ে এবং ঠাণ্ডা করে পলিথিনের পোটলায় ভরে ডিপফ্রিজারে রাখতে হবে।
- iii. ডিপফ্রিজারে -18° সে. তাপমাত্রার নিচে সংরক্ষণ করলে শাকসবজি বহুদিন পর্যন্ত খাওয়ার উপযোগী থাকে।
- iv. বিভিন্ন ধরনের শিম, মটরশুঁটি গাজর, ফুলকপি, ব্রোকলি, মুলা, শালগম ইত্যাদি শাকসবজি ডিপফ্রিজারে সংরক্ষণের উপযোগী।

প্রশ্ন ৬ রাশিদা বেগম একজন মাঠকর্মী। তিনি প্রতি শনিবার চরপাড়া গ্রামে মহিলাদের নানা সমস্যার সমাধান দেন। মতিয়া রাশিদা বেগমকে বললো তার উৎপাদিত শাকসবজি একদিন পরই নষ্ট হয়ে যাচ্ছে। রাশিদা বেগম মতিয়ার সমস্যা সমাধানের পরামর্শ দিল।

◀ শিখনফল-২

- ক. ননপেরিশবল খাদ্যপণ্য কী? ১
খ. চাষিরা ফল ও সবজি উৎপাদনে উৎসাহ হারিয়ে ফেলে কেন? ২
গ. রাশিদা বেগম মতিয়াকে যে পরামর্শ দিয়েছিল তা ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. মতিয়াকে বলা পদ্ধতির গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক যেসব খাদ্যপণ্য সাধারণত কিছুটা বিরূপ পরিবেশে থাকলে সহজে নষ্ট হয় না, এরূপ খাদ্যপণ্যকে ননপেরিশবল খাদ্যপণ্য বলে।

খ ফল ও সবজির সঠিক সংরক্ষণের অভাবে এদের অপচয় ঘটে। এতে ফল ও সবজির দাম অনেক কমে যায়। ফলে চাষিরা তাদের উৎপাদিত ফসলের ন্যায্যমূল্য পায় না। এমনকি কিছু কিছু ক্ষেত্রে উৎপাদন খরচ বেশি হয়ে দাঁড়ায়। ফলে চাষিরা ফল ও সবজি উৎপাদনে উৎসাহ হারিয়ে ফেলে।

গ রাশিদা বেগম, মতিয়াকে শাকসবজির স্বল্পকালীন সংরক্ষণের পরামর্শ দিয়েছিল। তাজা অবস্থায় অপেক্ষাকৃত কম সময়ের জন্য শাকসবজির স্বল্পকালীন সংরক্ষণ করা হয়। এ পদ্ধতিতে সংরক্ষণের নিয়ম নিচে দেওয়া হলো—

১. বাতাস চলাচল ক্ষমতাসম্পন্ন একটি ছায়াযুক্ত ঘরে শাকসবজি সংরক্ষণ করতে হবে।
২. সরাসরি যেন সূর্যের কিরণ শাকসবজিতে না পড়ে সেদিকে লক্ষ রাখতে হবে।
৩. ঘরের দরজা-জানালা এমনভাবে লাগাতে হবে যেন প্রবাহিত বাতাস সরাসরি ঘরে প্রবেশ করতে পারে।
৪. ঘরের দেয়াল এমনভাবে তৈরি করতে হবে যেন রোদের তাপ ঘরে না লাগে। এজন্য খড়, বাঁশের বেড়া, কাদামাটি ব্যবহার করা যেতে পারে।
৫. ঘরের মেঝেতে শাকসবজি এলোপাথাড়ি না রেখে র্যাকে রেখে তার উপর হালকাভাবে পলিথিন শীট বিছিয়ে দিতে হবে।

৬. পাতা জাতীয় শাকসবজি পলিব্যাগে ভরে রাখা উত্তম। এতে আর্দ্রতা সংরক্ষণ হবে।

৭. শাকসবজি শীতল স্থানে রাখতে হবে।

উল্লিখিত উপায়ে শাকসবজির স্বল্পকালীন সংরক্ষণ সম্পর্কে জেনে পচন থেকে রক্ষা পাওয়া যায়।

ঘ মতিয়াকে বলা পদ্ধতিটি হলো শাকসবজির স্বল্পকালীন সংরক্ষণ পদ্ধতি।

মতিয়ার উৎপাদিত শাকসবজি একদিন পরই নষ্ট হয়ে যায়। তাই রাশিদা, মতিয়াকে শাকসবজির স্বল্পকালীন সংরক্ষণ পদ্ধতির পরামর্শ দেন। কারণ শাকসবজিতে পুষ্টির সব উপাদান কম-বেশি থাকে। বিভিন্ন শাকসবজিতে প্রচুর পরিমাণে ভিটামিন ও খনিজ পদার্থ থাকে, যা আমাদের দেহে রোগ-প্রতিরোধ ক্ষমতা তৈরি করে প্রয়োজনীয় পুষ্টির যোগান দেয়। কিন্তু বেশির ভাগ শাকসবজি উৎপাদন মৌসুমে যথাযথ সংরক্ষণের অভাবে পচে নষ্ট হয়। সঠিকভাবে সংরক্ষণ করা না হলে শাকসবজি বিশেষ করে পাতা জাতীয় সবজির রঞ্জক, আমিষ, স্নেহ, জৈব এসিড ও ভিটামিন নষ্ট হয় এবং উদ্বায়ী দ্রব্য নষ্ট হওয়ার ফলে স্বাদ কমতে থাকে এবং পুষ্টিমান কমে যায়, রোগ-জীবাণুর সংক্রমণ ঘটে এবং সবশেষে পচে যায়।

তাছাড়া শাকসবজি দ্রুত পচনের কারণে সহজে বাজারজাত করা যায় না। তাই শাকসবজি পচনের হাত থেকে রক্ষা, সময়মতো বাজারজাত, চাহিদামতো বিক্রি এবং অধিক লাভবান হতে শাকসবজির স্বল্পকালীন সংরক্ষণ পদ্ধতি বিশেষ গুরুত্ব বহন করে।

উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বলা যায়, মতিয়াকে বলা পদ্ধতিতে শাকসবজি সংরক্ষণের গুরুত্ব অনেক।

প্রশ্ন ৭ জসিম সাহেব একজন নতুন ফল ব্যবসায়ী। তিনি কাওরান বাজার থেকে ফল ক্রয় করে বিভিন্ন অঞ্চলে পাঠান। কিন্তু তার ব্যবসায় বৈশিষ্ট্যের সম্মুখীন হতে হলো কারণ তার প্রেরিত ফলগুলো সহজেই পচে যাচ্ছিল। তিনি তার ব্যবসায়ী বন্ধুদের সাথে আলাপে জানলেন ফল প্যাকিং ও ক্যানিং করার পদ্ধতি। অপরদিকে, ফল পচার আরেকটি কারণ হিসেবে উদঘাটন করলেন পরিবহন ব্যবস্থার অসতর্কতা।

◀ শিখনফল-৩ ও ৪

- | | |
|--|---|
| ক. ক্যানিং কী? | ১ |
| খ. কৃষকেরা সবজি উৎপাদনে উৎসাহ হারিয়ে ফেলছে কেন? | ২ |
| গ. জসিম সাহেবের বন্ধুদের মতামত বিশ্লেষণকারী পদ্ধতিটির নিয়ম ও কৌশল ব্যাখ্যা করো। | ৩ |
| ঘ. ফল পচার অন্য যে কারণটি উদঘাটিত হয়েছে তার গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। | ৪ |

৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক খাদ্যদ্রব্য সিদ্ধ করে বোতল বা টিনে সংরক্ষণ করাকে ক্যানিং বলে।

খ সবজি অত্যন্ত দ্রুত পচনশীল খাদ্য দ্রব্য এবং সবজি উৎপাদনের মৌসুমেই অপচয় বেশি হয়। সবজি সংগ্রহের সময়ও গুণগত অপচয়ের পরিমাণ অনেক বেশি।

সবজি উৎপাদনের মৌসুমে সবজির দাম অনেক কম থাকে এবং কৃষকরা তাদের উৎপাদিত ফসলের ন্যায্য মূল্য পায় না। এমনকি কখনও উৎপাদন খরচ বেশি হয়ে যায়। ফলে কৃষকরা সবজি উৎপাদনে উৎসাহ হারিয়ে ফেলছে।

গ জসিম সাহেবের ব্যবসায়ী বন্ধুদের মতামত বিশ্লেষণী মন্তব্যে বোঝা যায় তারা ফল ক্যানিং ও প্যাকিং করার নিয়ম এবং কৌশল সম্পর্কে আলোচনা করে যার ধাপগুলো নিম্নরূপ—

১. **ফল সংগ্রহকরণ:** মানসম্পন্ন টাটকা ও পরিপক্ব ফল সংগ্রহ করতে হবে।
২. **বাছাইকরণ:** আকার, আকৃতি, কাঁচা বা পাকা, দৈহিক বৈশিষ্ট্য ইত্যাদি বিবেচনা করে ফল বাছাই করে বিভিন্ন গ্রেডে সাজাতে হবে।
৩. **পরিষ্কারকরণ:** ফল ধুয়ে-মুছে পরিষ্কার করতে হবে।
৪. **খোসা ছাড়ানো:** বড় বড় খোসা ছাড়িয়ে নিতে হবে।
৫. **টুকরাকরণ:** ফলের আকার বড় হলে টিনজাত করায় অসুবিধা হয়। তাই ছোট ছোট টুকরো করে নিতে হবে।
৬. **সিদ্ধকরণ:** ফুটন্ত পানিতে ফলগুলোকে ১০-১৫ মিনিট সিদ্ধ করে ঠান্ডা করে নেওয়া হয়।
৭. **টিন বা বোতলে ভর্তিকরণ:** টিন বা বোতলে খাবার ভরার সময় ফলের সাথে চিনি এবং শাকসবজির সাথে লবণের দ্রবণ যোগ করে ভর্তি করা হয়। এর ফলে ফল বা শাকসবজির মধ্যে কোনো ফাঁকা জায়গা থাকে না।
৮. **বায়ুশূন্যকরণ:** টিন বা বোতল ফল দ্বারা পূর্ণ করার পর তা হতে বাতাস বের করাকে একজস্টিং বলে।
৯. **টিন বা বোতলের মুখ বন্ধকরণ:** টিন বা বোতলের মুখ এমনভাবে বন্ধ করা উচিত যাতে কোনো অবস্থাতেই বাতাস ঢুকতে না পারে।
১০. **সংরক্ষণ:** ফল বা সবজিভর্তি টিন বা বোতলগুলো স্টেরিলাইজার নামক যন্ত্রের মধ্যে ১২১° সে. তাপমাত্রায় ৩০ মিনিট ধরে সিদ্ধ করতে হবে। এতে জীবাণু ধ্বংস হয় এবং টিনজাত খাদ্য সংরক্ষিত হয়।
১১. **পানি দ্বারা ঠান্ডাকরণ:** প্রক্রিয়াকরণ শেষ হলে টিন বা বোতলগুলো ট্যাপের পানিতে রেখে ঠান্ডা করতে হবে। ঠান্ডা হয়ে গেলে টিনের গায়ে লেবেল লাগিয়ে সংরক্ষণ করতে হবে।

ঘ ফল সংরক্ষণের অপর যে কারণটি উদঘাটিত হয়েছিল তা হলো পরিবহন ব্যবস্থার অসতর্কতা। নিচে ফলদ্রব্য সংরক্ষণে পরিবহনের গুরুত্ব আলোচনা করা হলো:

শাকসবজি ও ফলমূল দূরে পাঠাতে হলে পরিবহন খুবই গুরুত্বপূর্ণ। প্যাকেট এমনভাবে তৈরি করতে হয় যাতে পরিবহনকালে ফলগুলো আঘাত প্রাপ্ত না হয়। আমাদের দেশে প্যাকিং ব্যবস্থা খুবই অনুন্নত। অথচ উন্নত বিশ্বে বাতাস চলাচলযুক্ত প্লাস্টিক, কাঠ, হার্ডবোর্ডের বাক্সে শাকসবজি রেখে দূরে চালান দেওয়া হয়। উন্নত বিশ্বে বিশেষভাবে তৈরি ট্রাকে করে হাজার হাজার মাইল দূরে ফল-শাকসবজি চালান দেওয়া হয়। কিন্তু আমাদের দেশে বাঁশের অথবা খাঁচা ও পাটের বস্তায় ভরে ট্রাকে বা ট্রেনে ফলমূল-শাকসবজি পরিবহন করা হয়। এক বস্তার উপর আরেক বস্তা

রেখে চালান দেওয়া হয় ফলে নিচের বস্তাটি আঘাতপ্রাপ্ত হয়ে ফলমূল ও শাকসবজির ক্ষতি করে। পরিবহনকালে শাকসবজি প্যাকেটে বাতাস চলাচল ব্যবস্থা থাকা অপরিহার্য। বিশেষ ধরনের পাতাজাতীয় শাকসবজি, শিম, ব্রোকলি, টমেটো, বাঁধাকপি, বেগুন, লেটুস, ধনিয়া পাতা ইত্যাদি স্বচ্ছ ও পাতলা পলিথিনের প্যাকেটে ভরে ঠাণ্ডা জায়গায় রাখলে সংরক্ষণকাল বেড়ে যায়। কারণ এসব পলিথিনের ভিতরে বাতাস চলাচল করে কিন্তু জলীয় বাষ্প চলাচল করতে পারে না।

প্রশ্ন ▶ ৮ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য করো—

বাছাই → শ্রেণিকরণ → মোড়কীকরণ → বিক্রয় → পরিবহন

◀ শিখনফল-৪/৩য় পরি., প্রশ্ন নং-১/

- ক. বাজারজাতকরণ কী? ১
খ. ফল ও শাকসবজি সংরক্ষণে গ্রেডিং করা জরুরি কেন? ২
গ. উদ্দীপকের ধাপগুলো ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের দেখানো বিষয়টির ব্যবহার উন্নয়নে করণীয় বিষয়গুলো বিশ্লেষণ করো। ৪

৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কৃষকের কাছ থেকে ফল ও শাকসবজি সংগ্রহ করে বিক্রি পর্যন্ত ধাপই হচ্ছে বাজারজাতকরণ।

খ প্রাথমিকভাবে বাছাই করার পর ফল ও শাকসবজির আকার, আকৃতি, রং, পক্কতা, আঘাতজনিত ক্ষত ইত্যাদি বিষয়ের ওপর ভিত্তি করে ভাগ করাকে গ্রেডিং বলে।

ফল ও শাকসবজি দীর্ঘদিন সংরক্ষণের জন্য গ্রেডিং করা আবশ্যিক। গ্রেডিং করে পচা, রোগাক্রান্ত ফল ও শাকসবজি বাছাই করে তা বাদ দেওয়া হয়, ফলে অন্য ফল ও শাকসবজির পচন রোধ হয়। পক্কতার ওপর ভিত্তি করে অধিক পাকা, কম পাকা ও কাঁচা ফলমূল আলাদা করে নিলে ক্রেতা ও বিক্রেতা উভয়ের পক্ষেই সঠিক মূল্য নির্ধারণে সুবিধা হয় এবং উভয়েই লাভবান হয়।

গ উদ্দীপকের ধাপগুলো হলো বাছাই, শ্রেণিকরণ, মোড়কীকরণ, পরিবহন ও বিক্রয়। নিম্নে ধাপগুলো ব্যাখ্যা করা হলো—

- ১. বাছাই :** যে সমস্ত ফল অতিরিক্ত পাকা অথবা আঘাতপ্রাপ্ত হয়েছে সেগুলো বাছাই করে বাদ দিতে হবে। কেননা ভালো ফলের সাথে থেকে সেগুলো ভালো ফলকে খারাপ করে দিতে পারে।
- ২. শ্রেণিকরণ :** বড় ও উৎকৃষ্ট গুণসম্পন্ন ফল অধিক অর্থ আনয়ন করে থাকে। সব আকারের ও প্রকারের ফলকে একই সঙ্গে না রেখে সেগুলোকে আকার অনুসারে বিভিন্ন শ্রেণিতে ভাগ করে নিলে, বিক্রেতা ও ক্রেতা উভয়ের পক্ষেই সঠিকমূল্য নির্ধারণে সুবিধা হয় এবং তাতে ক্রেতাদের প্রতারণিত হওয়ার সম্ভাবনা থাকে না। সুতরাং বিক্রয়ের জন্য সেগুলোকে কয়েকটি গ্রেডে বা শ্রেণিতে বিভক্ত করে নেওয়া উত্তম।
- ৩. মোড়কীকরণ :** ফলকে যথাসম্ভব বুড়ি কিংবা বাক্সবন্দী করে পাঠানো উচিত। ফলের ফাঁকে ফাঁকে নিউজ পেপার, খড় ইত্যাদির আস্তরণ থাকলে বাঁকুনি ও নড়াচড়ায় তেমন ক্ষতিগ্রস্ত হয় না। তবে কমলালেবু ও আপেলের ক্ষেত্রে বুড়িতে করে ফল পাঠানো হয়ে থাকে।

৪. পরিবহন : অধিক দূরবর্তী স্থানে পরিবহনের জন্য রেলওয়ে সবচেয়ে উপযোগী। লোহার ওয়াগন অপেক্ষা কাঠের ওয়াগন এবং খালি ওয়াগন অপেক্ষা তাকওয়ালা ওয়াগন ফল পরিবহনের জন্য অধিকতর বাঞ্ছনীয়। এতে হিমাগারের ব্যবস্থা থাকলে ফল বিনষ্ট হওয়ার সম্ভাবনা অনেকাংশে হ্রাস পায়। বর্তমানে সড়ক ও নদীপথে ফল ও শাকসবজি পরিবহনের আধুনিক ব্যবস্থা গড়ে উঠেছে।

৫. বিক্রয় : ফল বাগানের মালিকগণ অনেক সময় ফল সংগ্রহের পূর্বেই মহাজন, আড়তদার ও ফড়িয়া ব্যক্তিদের নিকট গাছের ফল বিক্রয় করে দেন। এতে মালিকরা প্রায়ই ন্যায্যমূল্য থেকে বঞ্চিত হন। যদি সমবায় ভিত্তিতে চাষিরা সংঘবদ্ধ হয়ে ফল বাজারজাতকরণ কার্য পরিচালনা করতে পারে, তাহলে তাদের পক্ষে অধিক লাভবান হওয়ার সম্ভাবনা থাকে।

ঘ উদ্দীপকে দেখানো বিষয়টি হলো ফল ও সবজি বাজারজাতকরণ। নিম্নে বাজারজাতকরণ ব্যবহার উন্নয়নে করণীয় বিষয়গুলো উল্লেখ করা হলো—

- চাষিদের সংঘবদ্ধ ও সচেতন করা।
- উৎপাদন উপকরণ সহজলভ্য করা, উৎপাদকের জন্য স্বল্প সুদে ঋণের ব্যবস্থা করা।
- যোগাযোগ ব্যবস্থার উন্নয়ন ও পথের প্রতিবন্ধকতা দূর করা।
- পরিবহনে হিমাগার থাকা এবং কৃষিজ পণ্য পরিবহনে অগ্রাধিকার দেওয়া।
- ফড়িয়া, দালাল বা মধ্যস্থত্বভোগীদের বিলুপ্তিসহ বাজারে পণ্যভিত্তিক স্থান নির্দিষ্টকরণ এবং মহিলা উদ্যোক্তাদের সুবিধা প্রদান করা।
- কৃষিজ পণ্যের তালিকা, মূল্য নির্ধারণ ইত্যাদি যথাযথ প্রচার করা ও কৃষকদের মূল্য প্রটেকশন ব্যবস্থা নিশ্চিতকরণ।
- ফল-শাকসবজির প্রক্রিয়াজাতকরণ কারখানা কৃষক/উৎপাদন স্থানের কাছাকাছি স্থাপন করা।
- গ্রেডিং, বাছাই, প্যাকেটকরণ ব্যবস্থার পরিবর্তন করা।
- পণ্য পরিবহন পরবর্তী বিক্রয়ের আগ পর্যন্ত ঠাণ্ডা স্থানে রাখার ব্যবস্থা করা।
- ফল-শাকসবজি সাধারণ তাপমাত্রায় গ্রীষ্মকালে ৮ ঘণ্টা ও শীতকালে ১২ ঘণ্টার বেশি একটানা যানবাহনে না রাখা।
- শাকসবজি পরিবহনের/ সংরক্ষণের আগে অপুষ্ট আঘাতপ্রাপ্ত বা পোকাক্রান্ত ইত্যাদি দেখে বাছাই করে নেওয়া।
- কৃষিজ পণ্য উৎপাদন এলাকা থেকে ভোক্তার নিকট নিরাপদে পৌঁছানোর জন্য সঠিক প্যাকেজিং করা দরকার, যা সুষ্ঠু বাজারজাতকরণের একটি পদক্ষেপ।
- নিরাপদ বাজারজাতকরণের জন্য প্যাকেজিং কনটেইনার যথাযথ (ফসলের প্রকৃতি, বাজারের দূরত্ব, প্যাকেজের আকার, আকৃতি, পণ্যসহ প্যাকেজের ওজন, বুড়ি ইত্যাদি) হওয়া উচিত।
- বাজারজাতকরণে প্যাকেটে মডিফাইড অ্যাটমোসফিয়ারের ব্যবস্থাকরণ, যা পণ্য সতেজ অবস্থায় ভোক্তার নিকট পৌঁছাতে সহায়ক হবে।

অতএব, কৃষিজ পণ্য উৎপাদনে লাভবান হতে উপরোক্ত বিষয়গুলো বিবেচনা করা জরুরি।

প্রশ্ন ▶ ৯ নিম্নোক্ত সারণিতে কতিপয় ফল, অনুমোদিত সংরক্ষক ও সংরক্ষণ প্রক্রিয়া উল্লেখ করা হলো—

ফল	সংরক্ষক	সংরক্ষণ প্রক্রিয়া
আম, আনারস, কাঁঠাল	চিনি, সাইট্রিক অ্যাসিড	বাতাস নিঃসরণ, নিবীজন

◀ **শিখনফল-৫**

- ক. প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক কী? ১
খ. শাকসবজির গ্রেডিং বলতে কী বোঝ? ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ফলসমূহ সংরক্ষণে চিনি ও সাইট্রিক অ্যাসিডের ভূমিকা ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. ফলের সংরক্ষণে উদ্দীপকে উল্লিখিত সংরক্ষণ প্রক্রিয়া দুটি পরস্পরের সম্পূরক কেন তা বিশ্লেষণ করো। ৪

৯নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রাকৃতিক উৎস হতে প্রাপ্ত যে সব পদার্থকে খাদ্য সংরক্ষণ ও প্রক্রিয়াজাতকরণে ব্যবহার করা হয়, তাদেরকে প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক বা ন্যাচারাল ফুড প্রিজারভেটিভস বলে।

খ শাকসবজিকে তাদের আকার, আকৃতি, বর্ণ, পুষ্টি ইত্যাদি গুণের উপর ভিত্তি করে বিভিন্ন শ্রেণিতে ভাগ করাকে গ্রেডিং বলে। গ্রেডিং করার পর শাকসবজি সংরক্ষণ করলে তার সংরক্ষণকালও বেড়ে যায়। এছাড়া বাজারজাতকরণে এবং বিদেশে রপ্তানির জন্য গ্রেডিং খুবই গুরুত্বপূর্ণ। উন্নত দেশসমূহে বিভিন্ন নিয়মনীতি মেনে শাকসবজিকে নিয়মিত গ্রেডিং বা বাছাই করা হয়।

গ ফল টিনজাতকরণের ক্ষেত্রে নিমজ্জন দ্রবণ হিসেবে ৪০-৫০% চিনি ও ০.২-০.৫% সাইট্রিক অ্যাসিড যুক্ত গরম সিরাপ ব্যবহার করা হয়। এ মিশ্রণটি এমন পরিমাণ ঢালা হয় যাতে টিনের উপরিভাগে $\frac{1}{8}$ এর মতো শূন্যস্থান থাকে। সিরাপ প্রস্তুত করে তা

অবিলম্বে ছেকে টিনে ঢালা হয়। চিনি সংরক্ষণ ধর্ম তার ঘনমাত্রার উপর নির্ভরশীল। যদি কোনো উৎপাদিত দ্রব্যে ৬৫% বা অধিক ঘনত্বের চিনি থাকে তবে সংশ্লিষ্ট দ্রব্য কেবল চিনি দ্বারা সংরক্ষণ করা যায়। কার্যত, চিনি কিন্তু জীবাণুর জন্য আদৌ বিষাক্ত নয়। জীবাণুর কোষের আর্দ্রতায় চিনির ঘন দ্রবণে অভিস্রবণ সৃষ্টি হয়। এই অবস্থায় বাঁচার জন্য প্রয়োজনীয় পুষ্টি উৎসের উপাদান দ্রবণের মাধ্যমে জীবাণুর কোষের পক্ষে গ্রহণ করা সম্ভব হয় না। ফলে অচিরেই ধ্বংস হয়ে যায়।

সাইট্রিক অ্যাসিড নিমজ্জিত দ্রবণে অম্লতার সৃষ্টি করে। অম্লতা, অণুজীবের বিকাশের জন্য অনুকূল পরিবেশ নয়।

ঘ উদ্দীপকে ফল সংরক্ষণে বাতাস নিঃসরণ ও নিবীজন প্রক্রিয়ার কথা বলা হয়েছে।

কৌটায় নিমজ্জিত দ্রবণ ঢালার পর ঢাকনা বন্ধ করার ঠিক পূর্বে টিনের অভ্যন্তরে বাতাস বের করার প্রক্রিয়াকে বায়ু নিঃসরণ বলে। ঐ পদ্ধতিতে আলগাভাবে ঢাকনা চাপা দিয়ে কৌটাকে উপতল যুক্ত পানির পাত্রে এমনভাবে বসানো হয়, যাতে কৌটার এক-তৃতীয়াংশ পানির উপরে থাকে। কৌটায় উৎপন্ন জলীয় বাষ্পের উর্ধ্বগামী তাড়নায় ভিতরের বাতাস ক্রমশ নির্গত হতে থাকে। অবশেষে কৌটার অভ্যন্তরে তাপমাত্রা ৮২°C এ পৌঁছালে কৌটার

উপরিভাগের শূন্যস্থানের বাতাস প্রায় সম্পূর্ণ দূরীভূত হয় এবং সেই স্থান দখল করে উক্ত জলীয় বাষ্প এবং ঠিক তখনই কৌটাকে ফুটন্ত পানি থেকে তুলে সঙ্গে সঙ্গে ঢাকনাকে বায়বুদ্ধভাবে বন্ধ করে দেওয়া হয় যাতে ভিতরে আর বাতাস প্রবেশের সুযোগ না ঘটে। বায়ুশূন্যতার জন্যই সংরক্ষিত খাদ্যদ্রব্যের স্বাভাবিক রঙ ও গন্ধ নষ্ট হয় না। জীবাণু জন্মাতে পারে না। রাসায়নিক ক্রিয়া ঘটতে পারে না এবং কৌটার অভ্যন্তরে মরিচা ধরার সম্ভাবনাও থাকে না।

উচ্চ তাপমাত্রায় জীবাণু ধ্বংস করার প্রক্রিয়াকে নিবীজন (স্টেরিলাইজেশন) বলে। 800°C কিংবা অপেক্ষাকৃত কম তাপমাত্রায় জীবাণু ধ্বংস করার প্রক্রিয়াকে বলে পাস্তুরাইজেশন। ফলজাত দ্রব্য কৌটাজাতকরণের ক্ষেত্রে এ প্রক্রিয়ায় জীবাণু ধ্বংস করা যায়।

যেহেতু দুটি প্রক্রিয়াতেই জীবাণু রোধ হয় তাই প্রক্রিয়া দুটি পরস্পর সম্পূরক।

প্রশ্ন ▶ ১০ আয়েশা বেগম তার বাড়ির পাশের ছোট জমিতে সবজি চাষ করে। রবি মৌসুমে অনেক টমেটো উৎপন্ন হওয়ায় সে তার টমেটো বিক্রি করতে না পেরে টমেটো ভবিষ্যতে ব্যবহার করার জন্য প্রক্রিয়াজাত করে সংরক্ষণের সিদ্ধান্ত নিল।

- ◀ **শিখনফল-৫ ও ৬**
- ক. আলুর চিপস কী? ১
খ. জ্যাম তৈরির সময় সাইট্রিক অ্যাসিড মেশানো হয় কেন? ২
গ. আয়েশা বেগম তার ফসল কীভাবে সংরক্ষণ করতে পারবে ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. তার সংরক্ষণ পদ্ধতির প্রয়োজনীয়তা বিশ্লেষণ করো। ৪

১০নং প্রশ্নের উত্তর

ক গোল আলুকে একটি নির্দিষ্ট পুরুত্বে স্লাইস করে কেটে তা তেলে ভেজে যে খাদ্য তৈরি করা হয় তাকে আলুর চিপস বলে।

খ জ্যাম তৈরির সময় সাইট্রিক অ্যাসিড বা লেবুর রস পাঞ্জের সাথে মিশিয়ে নেওয়া হয়।

জ্যাম তৈরির সময় সাইট্রিক অ্যাসিড মেশালে তা ফলের শাঁস থেকে পেকটিনমুক্ত করে এবং খাদ্যের সংরক্ষণ ক্ষমতা বাড়ায়। এছাড়া এসিডের মিশ্রণ মিষ্টি মিশ্রিত খাদ্যের স্বাদ বৃদ্ধি করে। জ্যাম তৈরির সময় সাইট্রিক অ্যাসিড মেশানো হয়।

গ আয়েশা বেগম তার উৎপাদিত ফসল টমেটো কেচাপ করে সংরক্ষণ করতে পারে। নিম্নের পদ্ধতি অবলম্বন করে টমেটো কেচাপ করা যায়—

১. মধ্যম পাকা ও ত্রুটিমুক্ত টমেটো পানি দিয়ে ধুয়ে কেটে নিতে হবে।
২. টুকরাগুলো একটি সসপেনে নিয়ে কাঠের হাতা দিয়ে পিষে পালপ বের করতে হবে।
৩. টমেটো পালপ ও অন্যান্য উপকরণগুলো মেপে নিতে হবে।
৪. এতে পিয়াজ ও রসুন কুঁচি এবং মরিচ, জিরা, গোল মরিচ, দারুচিনি ইত্যাদির গুঁড়া নিতে হবে।

৫. টমেটো পালপ ও এক-তৃতীয়াংশ চিনি একটি কড়াইয়ে নিয়ে জ্বাল দিতে হবে।
৬. কাপড়ের থলিতে আদা রসুনসহ অন্যান্য মশলা পুটলি বেঁধে পালপের মধ্যে দিতে হবে।
৭. জ্বাল দেওয়া টমেটো এক-তৃতীয়াংশ হলে মশলার থলিটি চেপে রস বের করে সরিয়ে ফেলতে হবে।
৮. ২৪০ ব্রিক্স পর্যন্ত রান্না করার পর অ্যাসিটিক এসিড দিতে হবে।
৯. চুলা হতে নামিয়ে তৈরিকৃত কেচাপ জীবাণুমুক্ত বোতলে ছিপি এঁটে সংরক্ষণ করা যাবে।

এভাবে আয়েশা বেগম টমেটো সংরক্ষণ করতে পারবে।

ঘ আয়েশা বেগম তার উৎপাদিত টমেটো বিক্রি করতে না পারায় তা প্রক্রিয়াজাত করে সংরক্ষণ করার সিদ্ধান্ত নিল। সে টমেটো কেচাপ তৈরি করে সংরক্ষণ করল।

খাদ্য পচে যাওয়া থেকে রক্ষার উপায় হলো খাদ্য সঠিকভাবে সংরক্ষণ করা। অধিকাংশ কৃষিজ পণ্যই পচনশীল। তাই এসব পণ্য কাটার পর বিক্রির আগপর্যন্ত ভালোভাবে সংরক্ষণ করতে হবে।

অপরদিকে আমাদের দেশে কৃষিজ পণ্য সংরক্ষণের জন্য ভালো ব্যবস্থা নেই। যেমন—কোল্ড স্টোরেজের ব্যবস্থা এবং পরিবহনে ফ্রিজিং এর ব্যবস্থা থাকা জরুরী। এগুলো না থাকায় কৃষিজ পণ্য কাটার পর বিক্রির আগ পর্যন্ত অনেক পণ্য নষ্ট হয়ে যেতে পারে। তাই কৃষিজ পণ্য প্রক্রিয়াজাত করে যেমন—আমের আচার, টমেটো কেচাপ, আলুর চিপস ইত্যাদি স্বাভাবিক তাপমাত্রায় বহুদিন রেখে বিক্রি করা যায়। আবার এসব পণ্য বিক্রি করে বেশি মূল্যও পাওয়া যায়।

প্রশ্ন ▶ ১১ মো. রফিকুল ইসলাম ১০ একর জমিতে আমের চাষ করেন। কিন্তু বাড়বৃষ্টিতে প্রচুর কাঁচা আম পড়ে যায়। এমতাবস্থায় সেগুলো সংরক্ষণের প্রয়োজনীয়তা অনুভব করেন। ঝড়ে পড়া আম সংরক্ষণের ব্যবস্থা গ্রহণ করেন।

◀ *শিখনফল-৫ ও ৬*

- ক. আম পচনের কারণ কী? ১
- খ. আম কীভাবে পচন থেকে রক্ষা করা যায়? ২
- গ. আম প্রক্রিয়াজাতকরণের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. ঝড়ে পড়া আম ব্যবহার উপযোগী করতে কী ধরনের পদক্ষেপ গ্রহণ করা যায় তা বিশ্লেষণ করো। ৪

১১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক আমের ক্ষত ও থ্যাতলানো স্থানে রোগজীবাণুর আক্রমণই হলো আম পচনের কারণ।

খ সময়মতো ফল সংগ্রহ করলে পচন থেকে রক্ষা করা যায়। আম পাকার পূর্বেই গাছ থেকে সংগ্রহ করতে হয়। এছাড়াও ক্ষত ও থ্যাতলানো অংশে জীবাণু আক্রমণ করে আমে পচন সৃষ্টি করে। তাই আম গাছ থেকে পাড়ার সময় আমে যেন ক্ষত সৃষ্টি না হয় তা লক্ষ রাখতে হয়। বাজারজাতকরণের পূর্বে গ্রেডিং, প্যাকিং, লেবেলিং ও পরিবহনের সময় আঘাতজনিত ক্ষত এড়াতে হবে। এভাবে আম পচন থেকে রক্ষা করা সম্ভব।

গ আম প্রক্রিয়াজাতকরণের মাধ্যমে সারাবছর এই ফলটির প্রাপ্যতা নিশ্চিত করা যায়।

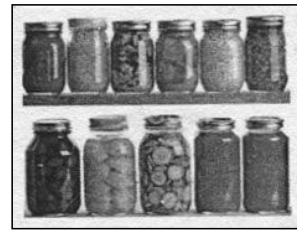
আম উৎপাদন মৌসুমে অল্প দিনের জন্য পাওয়া যায়। মৌসুমের পর আম খাওয়ার জন্য তা সংরক্ষণ করতে হয়। উৎপাদন এলাকায় কুটির শিল্পের মাধ্যমে আম সংরক্ষণ বা প্রক্রিয়াজাতকরণের সুযোগ রয়েছে। আম সংরক্ষণের ও প্রক্রিয়াজাতকরণের জন্য উচ্চ প্রযুক্তি নির্ভর দামি যন্ত্রের প্রয়োজন হয়না। স্বল্প খরচে আম প্রক্রিয়াজাতকরণ করে সারা বছরই খাওয়া যায়। সাধারণ সংরক্ষণ পদ্ধতিতে বিপুল সংখ্যক আম প্রক্রিয়াজাতকরণ করা সম্ভব। এতে উৎপাদিত আমের অপচয় রোধ হয়। আম প্রক্রিয়াজাতকরণের মাধ্যমে গ্রামীণ এলাকায় কর্মসংস্থান হয়। এছাড়া এসব প্রক্রিয়াজাতকৃত আম বিদেশে রপ্তানি করে বিপুল বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন করা যায়। তাই বলা যায়, সারাবছর আমের চাহিদা পূরণ ও অর্থ উপার্জনের ক্ষেত্রে আম প্রক্রিয়াজাতকরণের প্রয়োজনীয়তা অনেক।

ঘ ঝড়ে পড়া আম আচার ও চাটনি তৈরির মাধ্যমে প্রক্রিয়াজাতকরণ করে ব্যবহার উপযোগী করতে হয়।

তাপ প্রয়োগের মাধ্যমে ও অতিরিক্ত চিনি ব্যবহার করে আম সংরক্ষণ করা যায়। আম প্রক্রিয়াজাতকরণের বিভিন্ন পদ্ধতির মধ্যে আচার ও চাটনি তৈরি করে সংরক্ষণ করা যায়। সাধারণত আমে লবণ ও চিনি মিশিয়ে চাটনি তৈরি করা হয়। দীর্ঘদিন সংরক্ষণ করার জন্য চাটনিতে সোডিয়াম বেনজোয়েট (০.৬%) মেশানো হয়। আমের আচারে সরিষার তেল ও ভিনেগার মিশিয়ে সংরক্ষণ করা যায়। আচার তৈরিতে মশলা হিসেবে সরিষা, আদা, রসুন, হলুদ, মরিচ, মেথি, কালিজিরা ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়। আমের আচারে ব্যবহৃত অ্যাসিটিক অ্যাসিড ও সরিষার তেল প্রিজারভেটিভ হিসেবে কাজ করে।

পরিশেষে বলা যা়, উল্লিখিত উপায়ে ঝড়ে পড়া আম প্রক্রিয়াজাতকরণ করে দীর্ঘদিন ব্যবহার উপযোগী করা যায়।

প্রশ্ন ▶ ১২



◀ *শিখনফল-৬*

- ক. মোরব্বা কী? ১
- খ. আচার তৈরির কৌশল ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. প্রদত্ত চিত্রে কোন পদ্ধতিতে খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণের উপায় প্রতিফলিত হয়েছে? ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. তুমি কি মনে করো যেকোনো খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে এটিই একমাত্র পদ্ধতি? মূলপাঠের আলোকে বিশ্লেষণ করো। ৪

১২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সঠিক পরিপক্বতায় সংগৃহীত গোটা ফল বা বড় করে কাটা ফলের টুকরো ঘন চিনির দ্রবণে জ্বাল দিয়ে নরম ও স্বচ্ছ করে নিয়ে যে খাদ্যবস্তু তৈরি করা হয়, তাকে মোরব্বা বলে।

খ যখন কোনো খাদ্যকে (ফল, সবজি) সাধারণত লবণ অথবা ভিনেগারের সাহায্যে সংরক্ষণ করা হয় তখন তাকে আচার বলে। বিশেষ নিয়মে ফল প্রক্রিয়াজাত করে আচার তৈরি করা হয়। সাধারণত আম, জলপাই, মরিচ, রসুন, চালতা, তেঁতুল ইত্যাদির আচার তৈরি করা হয়। আচার মিষ্টি ও ঝাল হতে পারে। আচার তৈরি করার সময় মশলা হিসেবে সরিষার তেল, আদা, রসুন, কালিজিরা, মেথি ব্যবহার করা হয়। মিষ্টি আচারে চিনি ব্যবহার করা হয়।

গ উদ্দীপকের চিত্রে আচার তৈরির মাধ্যমে অর্থাৎ তেল দিয়ে খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণের উপায় প্রতিফলিত হয়েছে।

মশলা মেশানো খাবার তেল বা ভিনেগারে ডোবানো অবস্থায় প্রস্তুত খাদ্যকে আচার বলা হয়। এ পদ্ধতিতে ফলের জলীয়াংশ কমে গিয়ে (১২% বা কম) তেল বা ভিনেগারে সম্পৃক্ত হয়ে উঠলে এদের সংরক্ষণ ক্ষমতা বেড়ে যায় অর্থাৎ পচন জীবাণুর কার্যক্রম বন্ধ হয়ে যায়। আচার তৈরিতে মশলা হিসেবে সরিষা, আদা, রসুন, হলুদ, মরিচ, মেথি ও কালিজিরা ব্যবহার করা হয়। এছাড়া টুক-মিষ্টি করার জন্যে চিনি এবং অ্যাসিটিক এসিড অথবা ভিনেগার ব্যবহার করা হয়। আচারে ব্যবহৃত সরিষার তেল ও এসিড প্রিজারভেটিভ হিসেবে কাজ করে। কাঁচা আম, আমড়া, জলপাই ও চালতা থেকে আচার তৈরি করা হয়।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত ছবিতে খাদ্যদ্রব্য আচার তৈরির মাধ্যমে সংরক্ষণ করা হয়েছে, এটি ছাড়াও ফল সংরক্ষণের আরো অনেক পদ্ধতি আছে।

যেকোনো খাদ্যদ্রব্য শুধু আচার তৈরির মাধ্যমেই সংরক্ষণ করা ছাড়াও আরও বিভিন্ন উপায়ে সংরক্ষণ করা যায়। যেমন- জেলি তৈরিতে ফলের রস ব্যবহার করা হয়। এই পদ্ধতিতে পেয়ারা, কমলালেবু, মাল্টা ইত্যাদির জেলি তৈরি করে সংরক্ষণ করা যায়। জ্যাম তৈরিতে ফলের পাল্প ব্যবহার করা হয়। সাধারণত আম, টমেটো, আনারস, কমলালেবু ইত্যাদি ফল ও সবজি থেকে জ্যাম তৈরি করে সংরক্ষণ করা হয়। মোরব্বা তৈরিতে ফল অথবা সবজি থেকে টুকরা টুকরা করে কেটে প্রথম দীর্ঘ সময় চিনির সিরায় ডুবিয়ে পরে সিরি নিংড়িয়ে ফল সংরক্ষণ করা হয়। আম, চালকুমড়া, আনারস ইত্যাদি মোরব্বা তৈরির মাধ্যমে সংরক্ষণ করা হয়।

শাকসবজি সংরক্ষণের জন্যও বিভিন্ন পদ্ধতির মধ্যে তাপমাত্রা ও আর্দ্রতা নিয়ন্ত্রণ করে স্বল্পকালীন সংরক্ষণ, শুকিয়ে সংরক্ষণ, হিমাগারে সংরক্ষণ অন্যতম। হিমায়িত সংরক্ষণ পদ্ধতিতে হিমাগারে অক্সিজেন কমিয়ে এবং কার্বন ডাই-অক্সাইড বাড়িয়ে দীর্ঘদিন সবজি সংরক্ষণ করা যায়। ডিফ্রিজারে -18° সে. তাপমাত্রার নিচে সবজি সংরক্ষণ করা হয়। এছাড়া সস তৈরি করে টমেটো এবং চিপস ও ফ্রেন্সফ্রাই তৈরি করে আলু সংরক্ষণ করা যায়।

উপরের বিভিন্ন পদ্ধতিতে ফল ও সবজি সংরক্ষণ করা যায়। ফল ও সবজি সংরক্ষণের ক্ষেত্রে আচার তৈরিই একমাত্র পদ্ধতি নয়।

প্রশ্ন ১৩ মিলার আমের মিষ্টি আচার অনেক পছন্দ। একজন আচার বিক্রেতা প্রতিদিন তাদের স্কুলের সামনে আচার বিক্রি করে। সে স্কুল থেকে বের হয়ে একদিন আচার খেতে চাইলে তার মা বললেন, এগুলোতে ধুলাবালি পড়ে, এগুলো খাওয়া উচিত নয়। বাসায় গিয়ে আমি তোমার জন্যে তৈরি করে দিবো।

◀ শিখনফল-৬

- ক. মোরব্বা কী? ১
- খ. সস তৈরির সময় যে ধরনের সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত তা ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত খাবার তৈরির প্রয়োজনীয় উপকরণ কী কী তা ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত খাবারের প্রস্তুতপ্রণালি সম্পর্কে বিশ্লেষণ করো। ৪

১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সবজি বা ফলকে কেটে বা আন্ত রেখে সম্পৃক্ত চিনির রসে ফুটিয়ে তারপর চিনির রসে সংরক্ষণ করে রাখলে তাকে মোরব্বা বলে।

খ বীজ ও খোসা ছাড়িয়ে টমেটোর পাল্পকে ঘনীভূত করে তৈরি করা হয় সস।

সস তৈরির সময় নিম্নলিখিত সতর্কতা অবলম্বন করা উচিত—
টমেটো ভালো করে ধুয়ে নিতে হবে। টমেটোর বীজ ও খোসা চালনি দ্বারা ছেঁকে নিতে হবে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত ঘটনায় মিলার মা তাকে আচার তৈরি করে দেওয়ার কথা বলেছিল।

আমের মিষ্টি আচার তৈরির উপকরণসমূহের তালিকা নিম্নে দেওয়া হল:

১. কাঁচা আম	— ১ কেজি
২. শুকনো মরিচ	— ৩০ গ্রাম
৩. হলুদের গুঁড়া	— ২০ গ্রাম
৪. রসুন	— ৩০ গ্রাম
৫. সরিষার গুঁড়া	— ২০ গ্রাম
৬. আদা	— ৬০ গ্রাম
৭. সিরকা	— ২৫০ গ্রাম
৮. লবণ	— ৬০ গ্রাম
৯. মেথির গুঁড়া	— ৫ গ্রাম
১০. জিরার গুঁড়া	— ২.৫ গ্রাম
১১. চিনি	— ১৫০ গ্রাম (বেশি মিষ্টি খেলে প্রয়োজনমতো বাড়িয়ে দিতে হবে)

১২. সরিষার তেল — ৪০০ মিলি

১৩. অ্যাসিটিক অ্যাসিড — ১৫ মিলি

উপরিউক্ত উপকরণগুলো দ্বারা আমের আচার তৈরি করা হয়। তবে উপকরণগুলোর পরিমাণ আচার তৈরির পরিমাণের ওপর ভিত্তি করে কম-বেশি হয়।

ঘ মিলার পছন্দ আমের মিষ্টি আচার। মিলার পছন্দের আমের মিষ্টি আচার তৈরি করার পদ্ধতি নিম্নে বর্ণনা করা হলো:

প্রথমে ত্রুটিমুক্ত কাঁচা আম পরিষ্কার পানিতে ধুয়ে নিতে হবে। আম খোসাসহ লম্বা করে ৪ টুকরো করে বিচি ফেলে দিতে হবে এবং টুকরোগুলো সামান্য লবণ পানিতে ডুবিয়ে রাখতে হবে। এরপর পানি ঝরিয়ে নিতে হবে। আদা ও রসুনের খোসা ছাড়িয়ে ১০০ সিসি ১% অ্যাসিটিক অ্যাসিড মিশিয়ে ব্লেন্ডারে ব্লেন্ড করতে হবে। কড়াইয়ে তেল নিয়ে তাতে আমের টুকরো ভেজে চামচ দিয়ে উঠিয়ে পাত্রে রাখতে হবে। সসপেনের পরিত্যক্ত তেলে আদা, রসুন ও হলুদ-মরিচের পেস্ট ভালোভাবে কষিয়ে নিতে হবে। অল্প ভাজা আমের টুকরো, চিনি, লবণ, সরিষার গুঁড়া, জিরার গুঁড়া, মেথির গুঁড়া সসপেনে ঢেলে নিতে হবে। অবশিষ্ট অ্যাসিটিক অ্যাসিড মিশ্রণের সাথে যোগ এবং জ্বাল দিতে থাকতে হবে। মিশ্রণটি ঘন হয়ে এলে জ্বাল বন্ধ করতে হবে এবং গরম অবস্থায় তৈরিকৃত আচার বোতলে ভরে ছিপি এঁটে দিতে হবে। আচারের বোতলগুলো শুকনো এবং পরিষ্কার জায়গায় স্বাভাবিক তাপমাত্রায় সংরক্ষণ করতে হবে।

উপরে উল্লিখিত পদ্ধতি অনুসরণ করে আমের মুখরোচক মিষ্টি আচার তৈরি করা যায়।

প্রশ্ন ▶ ১৪ মাহী কাঁচা আম সংরক্ষণ করার জন্য খোসা না ছাড়িয়ে স্লাইস করে কেটে রোদে শুকাতে দিল। শুকানো আমের স্লাইসগুলো একটি কাচের বোতলে খাঁটি সরিষার তেলে ভিজিয়ে রাখল। বোতলটি ঠান্ডা স্থানে রেখে দিল। প্রায় ছয় মাস পর সে বোতলটিকে বের করে দেখল যে, আমের স্লাইসে সাদা বর্ণের ছত্রাক জন্মেছে।

◀ **শিখনফল-৬**

- ক. ওয়াক্সিং কী? ১
- খ. ফল ও শাকসবজি প্রসেসিং এর পূর্বে গেডিং জরুরি কেন? ২
- গ. উদ্ভীপকের খাবারটি কীভাবে সংরক্ষণ করা যাবে? ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. মাহীর কাঁচা আমের সংরক্ষণের ত্রুটি বিশ্লেষণ করো। ৪

১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ওয়াক্সিং হলো ফল সংরক্ষণের জন্য কৃত্রিম উপায়ে ফলের উপর মোমের প্রলেপ প্রদান।

খ ফল ও শাকসবজি প্রসেসিং এর পূর্বে গেডিং করা জরুরী।

কারণ অপুষ্ট, আঘাতপ্রাপ্ত বা বেশি পরিপক্ব ফল ও শাকসবজি সংরক্ষণ করা ঠিক নয়। কারণ এসবের মধ্যে জীবাণুর আক্রমণ বেশি হয় এবং পচন রোধে তাদের ক্ষমতাও কম থাকে। তাই রং, আকার ও পুষ্টতা অনুযায়ী ফল ও সবজি আলাদা শ্রেণিতে ভাগ করে নিলে এদের সংরক্ষণ ক্ষমতা অনেক বৃদ্ধি পায়।

গ উদ্ভীপকের খাবারটি আম। আমের আচার তৈরি করে সংরক্ষণ করা যাবে। নিচে আমের আচার তৈরির পদ্ধতি বর্ণনা করা হলো—

উপকরণসমূহ: কাঁচা আম ১ কেজি, রসুন ৩০ গ্রাম, শুকনা মরিচ গুড়া ২০ গ্রাম, সরিষা গুঁড়া ইত্যাদি।

প্রস্তুত প্রণালি:

- i. ত্রুটিমুক্ত কাঁচা আম পরিষ্কার পানিতে ধুয়ে নিতে হবে।

- ii. আম খোসাসহ লম্বা ৪ টুকরো করে বিচি ফেলে টুকরোগুলো ২% লবণ পানিতে ডুবাতে হবে।
- iii. টুকরোগুলো থেকে পানি ঝরিয়ে নিতে হবে।
- iv. আদা ও রসুনের খোসা ছাড়িয়ে ১০০ সিসি ১% অ্যাসিটিক অ্যাসিড মিশিয়ে ব্লেন্ডারে ব্লেন্ড করতে হবে।
- v. কড়াইয়ে তেল নিয়ে তাতে আমের টুকরো ভেজে চামচ দিয়ে উঠিয়ে পাত্রে রাখতে হবে।
- vi. এবার সসপেনের পরিত্যক্ত তেলে আদা, রসুন, হলুদ ও মরিচের পেস্ট ভালোভাবে কষিয়ে নিতে হবে।
- vii. স্বল্প ভাজা আমের টুকরো, চিনি, লবণ, সরিষার গুঁড়া, জিরার গুঁড়া, মেথির গুঁড়া সসপেনে ঢালতে হবে।
- viii. অবশিষ্ট অ্যাসিটিক অ্যাসিড মিশ্রণের সাথে যোগ করতে হবে এবং জ্বাল দিতে হবে।

ঘ মাহীর কাঁচা আম সংরক্ষণে যে ত্রুটিগুলো ছিল তা নিম্নরূপে বিশ্লেষণ করা হলো—

- i. মাহী কাঁচা আম সংরক্ষণে প্রাথমিক পর্যায়ে খোসা না ছাড়িয়ে রোদে শুকিয়ে সংরক্ষণ করেছিল। কিন্তু খোসা থাকার দরুন আমের স্লাইসগুলো থেকে পানি বেরিয়ে যেতে পারিনি।
- ii. সে যখন আমের স্লাইস করেছিল তখন হয়তো স্টেইনলেস স্টিল বা ছুরি ব্যবহার না করে সাধারণ ছুরি বা চাকু ব্যবহার করেছিল, ফলে স্লাইসগুলো সঠিক হয়নি।
- iii. সে স্লাইসগুলোকে ১৫-২০% NaCl এর তৈরি দ্রবণে ছেকে না নিয়ে শুকিয়েছিল। ফলে আমের স্লাইসগুলো জীবাণু দ্বারা আক্রান্ত হয়।
- iv. কাঁচের বোতলে আমের স্লাইসগুলো ভর্তি করে সরিষার তেলে ডুবিয়ে মুখ বন্ধ করলেও ভেতরে কিছু জায়গা ফাঁকা থেকে যায়। ফলে সেখানে ছত্রাকের আক্রমণ ঘটে।
- v. স্লাইসগুলো কাচের বোতলে ভরে তিনি কোনো প্রকার প্রিজারভেটিভস ব্যবহার করেনি।

প্রশ্ন ▶ ১৫ মামুন একজন প্রবাসী। তার জলপাই খাওয়ার খুব ইচ্ছে হচ্ছে। তাই তার মাকে সে বলল জলপাই পাঠাতে। ছেলের কথা শুনে মা জলপাই সংগ্রহ করে ও সেগুলো কেটে রোদে শুকিয়ে বোতলজাত করে এবং ছেলেকে পাঠায়। কিন্তু মামুন জলপাইয়ের বোতল খুলে জলপাইয়ের ওপর সাদা কিছু দেখতে পায়।

- ক. '৩০ গ্রেন' সম্পন্ন ভিনেগারে কী? ১
- খ. পিকলিং বলতে কী বোঝ? ২
- গ. মামুনের মা তার ছেলের ইচ্ছে পূরণে তৈরিকৃত আচার কীভাবে দীর্ঘদিন সংরক্ষণ করতে পারত তার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. মামুনের মায়ের অনুসৃত প্রক্রিয়াটি শতভাগ নিরাপদ নয় — উক্তিটি বিশ্লেষণ করো। ৪

১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে ভিনেগারে অ্যাসিটিক এসিডের পরিমাণ ৩% তা '৩০ গ্রেন' সম্পন্ন ভিনেগার।

খ যেসব ব্যাকটেরিয়া খাদ্যদ্রব্য নষ্ট করায় ভূমিকা রাখে, অ্যাসিড সেই ব্যাকটেরিয়াগুলোর বৃদ্ধিকে বাধাগ্রস্ত করে। ভিনেগার খাদ্যদ্রব্যের উপর একটি আবরণ তৈরি করে। ফলে ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণ বাধা পায়, একে পিকলিং বলে। প্রথমে লবণে ব্রাইন দ্বারা খাদ্যকে ভিজিয়ে নেওয়া হয়, ফলে খাদ্যের পানি বের হয়ে যায়, এরপর ভিনেগার দেওয়া হয়।

গ মামুনের মা তার ছেলের ইচ্ছে পূরণে তৈরিকৃত জলপাইয়ের আচার যেভাবে দীর্ঘদিন সংরক্ষণ করতে পারত তার পদ্ধতি নিম্নে আলোচনা করা হলো—

উপকরণসমূহ: জলপাই ১ কেজি, রসুন ৩০ গ্রাম, আদা ৬০ গ্রাম, শুকনো মরিচের গুঁড়া ২০ গ্রাম, হলুদের গুঁড়া ১০ গ্রাম, সরিষার গুঁড়া ২০ গ্রাম, জিরার গুঁড়া ২.৫ গ্রাম, মেথির গুঁড়া ৫ গ্রাম, লবণ ৪০ গ্রাম, চিনি ১০০ গ্রাম, সরিষার তেল ৪০০ মি.লি., অ্যাসিটিক অ্যাসিড (গ্লাসিয়াল) ১৫ মি.লি.।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও দ্রব্যাদি: ব্যালেন্স, সসপেন, কাঁচা, বাটি, ছুরি, বোতল, চামচ ইত্যাদি।

প্রস্তুত প্রণালি:

১. জলপাইয়ের আচারের জন্য জলপাই বেছে পানি দিয়ে ধুয়ে স্লাইস করে কেটে নিতে হবে।
২. অন্যান্য উপকরণ পরিমাণমতো ওজন নিয়ে আলাদা করতে হবে।
৩. কাটা জলপাইগুলো সামান্য পানিতে সিদ্ধ করে পানি নিংড়ে দিতে হবে।
৪. এবার আদা এবং রসুনের খোসা ছাড়িয়ে ১০০ মিলিলিটার ১% অ্যাসিটিক অ্যাসিড দ্রবণ সহযোগে পেস্ট তৈরি করে এবং তাতে হলুদ ও মরিচের গুঁড়া ভালোভাবে মিশিয়ে দিতে হবে।
৫. একটি কড়াইয়ে সবটুকু তেল নিয়ে তাতে জলপাইয়ের টুকরাগুলো ভালোভাবে ভাজতে হবে।
৬. আদা, রসুন ও হলুদ-মরিচের পেস্ট কড়াইয়ের তেলের মধ্যে কষিয়ে নিতে হবে।

৭. কযানো মশলার সাথে ভাজা জলপাই টুকরো ও সকল মশলা একে একে যোগ করতে হবে।

৮. এরপর অ্যাসিটিক অ্যাসিড মিশ্রিত করে ভালোভাবে জ্বাল দিয়ে কাচের বোতলে সংরক্ষণ করতে হবে।

৯. আচারের বোতলগুলো শুকনো ও নিরাপদ জায়গায় স্বাভাবিক তাপমাত্রায় সংরক্ষণ করতে হবে।

ঘ মামুনের মায়ের অনুসৃত পদ্ধতিটি ফলমূল শুকানোর ক্ষেত্রে একটি আদিম পদ্ধতি।

এই শুষ্ককরণে মুক্ত বায়ু সাধারণ সময়ের তুলনায় বায়ুতে অধিক উত্তাপ জোগায়। ফলে আর্দ্রতা কমে যায়। এতে শুষ্কীকরণের হার বেড়ে যায় এবং চূড়ান্ত আর্দ্রতা নিম্ন পর্যায়ে আসে। উৎপন্ন অধিক তাপমাত্রা কীটপতঙ্গ ও মোল্ড বৃদ্ধির ক্ষেত্রে প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে খাদ্যকে ধূলাবালি ও কীটপতঙ্গ থেকে রক্ষা করে। তিনি একাধিক সেলফ ব্যবহার করেন ফলে কম জায়গাতেই খাদ্য শুষ্ককরণ করা সম্ভব। তার তৈরিকৃত ড্রায়ার বৃষ্টি থেকে খাদ্যকে রক্ষা করার জন্য উপযুক্ত। আবার এতে তিনি সমস্যাও সম্মুখীন হতে পারেন। অতিরিক্ত ব্লাঞ্চিং করা যাবে না। ১০৬°F এর নিচে যত তাড়াতাড়ি সম্ভব খাদ্যদ্রব্য (জলপাই) শুষ্ক করতে হবে, তা না হলে নষ্ট হওয়ার আশঙ্কা থাকে। ড্রায়ার বেশি মাত্রায় ভরলে শুষ্ককরণে সমস্যা হতে পারে। ট্রেতে টুকরাগুলো সাজাতে কোনো প্রকার ফাঁকা জায়গা না থাকলে শুষ্ককরণ ভালো হবে না। আপেক্ষিক আর্দ্রতা কম থাকা অবস্থায় খাদ্যদ্রব্য শুষ্ক করতে হবে। শুষ্ককরণের পর এমনভাবে বোতলে ভরতে হবে যেন বাইরের পানি বা অক্সিজেন ভেতরে প্রবেশ করতে না পারে। সুতরাং বোঝা যাচ্ছে, কতগুলো নিরাপত্তা বিষয়ক কাজ রয়েছে। এর যেকোনো একটি ব্যাঘাত ঘটলেই পুরো খাবারটাই নষ্ট হয়ে যেতে পারে।

তাই বলা যায় যে, মামুনের মায়ের অনুসৃত প্রক্রিয়াটি শতভাগ নিরাপদ নয়।



সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক

► উত্তর সংকেতসহ প্রশ্ন

প্রশ্ন ► ১৬ কুতুব আলী বাজারে সস্তায় আম পেয়ে বেশি করে কিনলেন। কিন্তু দুদিন পর দেখলেন আম থেকে দুর্গন্ধ বের হচ্ছে, রস পড়ছে এবং কিছু আমের গায়ে সাদা ও ছাইয়ের মতো আবরণ পড়েছে।

◀ **শিখনফল-১ ও ২**

- ক. স্টেরিলাইজেশন কী? ১
- খ. ডি-হাইড্রো ফ্রিজিং কেন করা হয়? ২
- গ. কুতুব আলীর ক্রয়কৃত আমে সৃষ্ট সমস্যার কারণসমূহ ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. উক্ত সমস্যা সমাধান কীভাবে করা সম্ভব বলে মনে করো? বিশ্লেষণ করো। ৪

১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক খাদ্যদ্রব্যকে টিনের কৌটা বা ক্যানে ভরে পাত্রসহ বা খালি পাত্রে উচ্চ তাপমাত্রায় ফুটিয়ে জীবাণুমুক্ত করাই হলো স্টেরিলাইজেশন।

খ ফল ও শাকসবজি রোদে বা ডিহাইড্রেটর যন্ত্রে শুকিয়ে সংরক্ষণ করার পদ্ধতিকে ডিহাইড্রেশন বলে।

ফল ও শাকসবজি শুধু হিমায়িত অবস্থায় ১ মাসের বেশি সংরক্ষণ করা সম্ভব হয় না। কিন্তু ডি-হাইড্রো ফ্রিজিং এ ধারাবাহিকভাবে ফলমূল ও শাকসবজি শুষ্ককরণ ও ফ্রিজিং করে ১৮° সে. তাপমাত্রায় সংরক্ষণ করা হয়ে থাকে। এতে ফলমূল ও শাকসবজি কয়েক মাস পর্যন্ত ভালো থাকে।



সুপার টিপস: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ ফল পচনের কারণসমূহ ব্যাখ্যা করো।

ঘ ফল সংরক্ষণের পদ্ধতি বিশ্লেষণ করো।