

# DIPLOMA IN ENGINEERING PROBIDHAN-2016

## FOOD TECHNOLOGY (669)

***3rd SEMESTER***



# FOOD SCIENCE & NUTRITION

TOPICS : The Causes Of Food Spoilage And Food Preservation...

Subject Code : **66932**

Semester : 3<sup>rd</sup>



Presented by  
Papia Sultana  
Instructor(Tech) Food  
Rajshahi Mohila Polytechnic Institute

শেলফ লাইফ:

যে সময় পর্যন্ত খাদ্যদ্রব্যের মান অক্ষুণ্ণ থাকে তাকে শেলফ লাইফ বলে | যে সময়ের পর খাদ্য বিক্রয়ের অযোগ্য ও ব্যবহারের জন্য অনুপযুক্ত সেই সময় পর্যন্ত খাদ্যের শেলফ লাইফ দেয়া থাকে |

খাদ্যের মেয়াদ তারিখ

খাদ্য পণ্যের গায়ে উৎপাদন ও মেয়াদ শেষ হওয়ার তারিখ দেয়া থাকে একে খাদ্যের মেয়াদ তারিখ বলে |

উৎপাদন তারিখ : যে তারিখে খাদ্যদ্রব্যের উৎপন্ন হয় তাকে শেলফ লাইফ বলে |

মেয়াদ শেষ হওয়ার তারিখ : যে তারিখে খাদ্যদ্রব্যের ব্যবহারের জন্য অনুপযুক্ত হয় তাকে মেয়াদ শেষ হওয়ার তারিখ বলে |



## রেফ্রিজারেশন :

রেফ্রিজারেশন হ'ল একটি শীতল করার প্রক্রিয়া যা নিম্নতর এবং নিয়ন্ত্রিত তাপমাত্রায় খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষন করে | অন্য কথায়, রেফ্রিজারেশন হলো কৃত্রিম (মানবসৃষ্ট) কুলিং |

## কোল্ড স্টোরেজ :

কোল্ড স্টোরেজ একটি সংরক্ষন কক্ষ যেখানে নিম্ন তাপমাত্রায় খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষন করা হয় |



ডিহাইড্রেশন, খাদ্য প্রক্রিয়াজাতকরণের পদ্ধতি যার মাধ্যমে বিভিন্ন ধরনের খাদ্যের আর্দ্রতা অপসারণের মাধ্যমে নির্দিষ্টকালের জন্য সংরক্ষণ করা যায়, যা অণুজীবের বৃদ্ধি বাধা দেয় | ডিহাইড্রেশন খাদ্য সংরক্ষণের অন্যতম আধুনিক পদ্ধতি | এটি কৃত্রিম প্রক্রিয়া | ডিহাইড্রেশন এর জন্য বৈদ্যুতিক খাদ্য ডিহাইড্রেটর ব্যবহার করা হয় |

ড্রায়িং খাদ্য সংরক্ষণের একটি পদ্ধতি যেখানে খাবার শুকানো হয় | শুকানো খাদ্যে পানি অপসারণের ফলে ব্যাকটেরিয়া, ইস্ট এবং মোল্ড বৃদ্ধি বাধা পায় | প্রাচীন কাল থেকেই আধুনিক মধ্য প্রাচ্য এবং এশিয়া অঞ্চলের ড্রায়িং ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়ে আসছে;, যদিও আজ বৈদ্যুতিক খাদ্য ডিহাইড্রেটর বা হিম-শুকনো প্রক্রিয়াটি ব্যাপক ব্যবহার হচ্ছে | এটি প্রাকৃতিক প্রক্রিয়া | সূর্য রশ্মি ব্যবহার করে খাদ্য ড্রায়িং করা হয় |



## খাদ্য পঁচন

খাদ্যের স্বাভাবিক অবস্থা পরিবর্তন হয়ে যখন রোগজীবাণুর সংক্রমণ বেড়ে যায় , দুগন্ধের সৃষ্টি হয়ে খাওয়ার অযোগ্য" হয়ে পড়ে তখন খাদ্যের এই অবস্থাকে খাদ্য পঁচন বলে ।

## খাদ্য পঁচনের কারণ

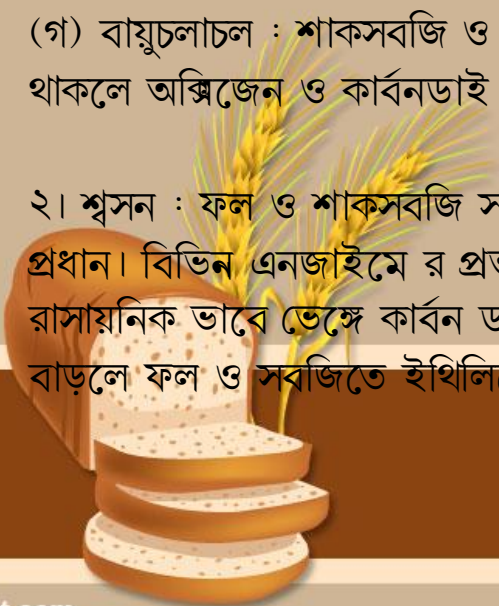
১। পরিবেশ প্রতিকূল অবস্থা :

(ক) তাপমাত্রা : উচ্চতাপমাত্রা শাক সবজি ও ফল পচনের জন্য দায়ী ফল ও শাকসবজির কোষ স্বাভাবিক থাকার জন্য একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রা প্রয়োজন। প্রতি ১০ সে. তাপমাত্রা বেড়ে গেলে শ্বসনের মাত্রা প্রায় তিনগুণ বেড়ে যায়, ফলে আভ্যন্তরীণভাবে উৎপাদিত ইথিলিনের পরিমাণ বৃদ্ধি পায় যা শাকসবজি ও ফলে দ্রুত পচন ঘটায়।এমতাবস্থায় রোগজীবাণুর বংশবৃদ্ধি ও সংক্রমণ বেড়ে যায় যা ফল ও শাকসবজিতে পচন ঘটায়।

(খ) আর্দ্রতা : আর্দ্রতা কমে গেলে (৮৩- ৮৫% এর কম) ফল ও শাক সবজি অল্প সময়ে নষ্ট হয়ে খাওয়ার অযোগ্য" হয়ে পড়ে।

(গ) বায়ুচলাচল : শাকসবজি ও ফল যেখানে সংরক্ষণ করা হয় সেখানে পর্যাপ্ত বাতাস চলাচলের ব্যবস্থা না থাকলে অক্সিজেন ও কার্বনডাই অক্সাইডের ভারসাম্য নষ্ট হয় এবং ফল ও শাকসবজি দ্রুত পচে যায়।

২। শ্বসন : ফল ও শাকসবজি সংগ্রহ করার পর যে সব আভ্যন্তরীণ মেটাবলিক পরিবর্তন ঘটে শ্বসন তাদের মধ্যে প্রধান। বিভিন্ন এনজাইমে র প্রভাবে শ্বসন প্রক্রিয়া দ্রুত হয়। এতে ফলের অভ্যন্তরে যে শর্করা থাকে তা রাসায়নিক ভাবে ভেঙ্গে কার্বন ডাই অক্সাইড ও পানি তৈরি হয় এর ফলে ফল দ্রুত পচে যায় আবার শ্বসন বাড়লে ফল ও সবজিতে ইথিলিনের পরিমাণ বেড়ে যায় এবং শাকসবজি ও ফল দ্রুত নষ্ট হয়ে যায়।



৩। পানির পরিমাণ কমে যাওয়া : ফল ও শাকসবজিতে জলীয় অংশ থাকে বেশি। সংগ্রহের পর শ্বসন ও প্রস্বেদনের মাধ্যমে দ্রুত পানি বের হয়ে যায় এবং এই প্রক্রিয়া অব্যাহত থাকলে পানির অভাবে ফল ও শাকসবজি নেতিয়ে পড়ে, কুকড়ে যায়, দ্রুত সজীবতা হারায় ও খাওয়ার অযোগ্য হয়ে পড়ে।

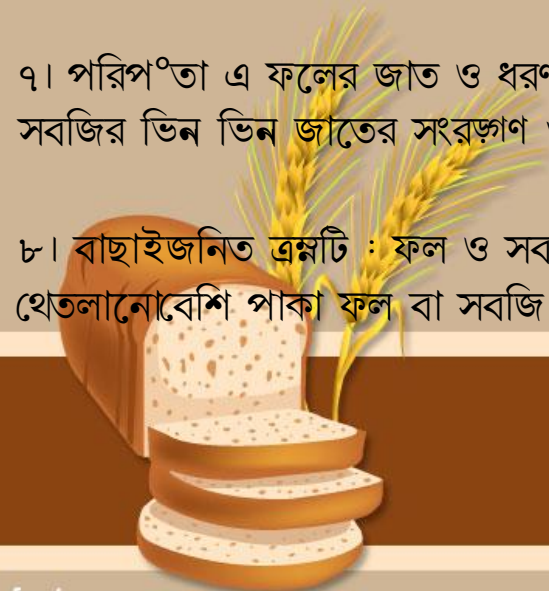
৪। রোগজীবাণু ও পোকাকার আক্রমণ : রোগজীবাণু ও পোকাকার আক্রমণে অনেক ফল ও শাকসবজি নষ্ট হয়ে যায়। ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক উচ্চতাপে এবং অধিক আর্দ্রতায় সক্রিয় হয়ে উঠে এবং দ্রুত ফল ও শাকসবজিকে সংক্রমিত করে পঁচিয়ে ফেলে।

৫। সংরক্ষণ জনিত ত্রুটি : সঠিক পদ্ধতিতে ফল ও সবজি সংরক্ষণ করা না হলে, সংরক্ষণ কন্ডার তাপমাত্রা, আর্দ্রতা ইত্যাদি উপযোগী না হলে ফল ও সবজি পচে যায়।

৬। পরিবহনজনিত ত্রুটি : পরিবহনের সময় ফল ও সবজি বাস বা ঝুড়িতে একটির উপর আর একটি স্তুপ করে নেয়া হয়। পরিবহনের সময় ঝাকুনি, আঘাত বা চাপে ফল বা সবজি অনেক সময় খেতলে যায় বা আঘাত প্রাপ্ত হয়। এসব পণ্যতখন দ্রুত জীবাণু দ্বারা আক্রান্ত হয় ও নষ্ট হয়ে যায়।

৭। পরিপক্বতা এ ফলের জাত ও ধরণ : গাছ থেকে অপরিপক্ব ফল সংগ্রহ করলে দ্রুত পচে যায়। আবার বিভিন্ন ফল ও সবজির ভিন্ন ভিন্ন জাতের সংরক্ষণ গুণ ভিন্ন হয়।

৮। বাছাইজনিত ত্রুটি : ফল ও সবজি সংগ্রহের পর বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে বাছাই করতে হয়। আঘাত প্রাপ্ত, খেতলানোবেশি পাকা ফল বা সবজি আলাদা করা না হলে অন্যান্য ফল ও সবজিও দ্রুত পচে নষ্ট হয়ে যায়।



## খাদ্য সংরক্ষণ

খাদ্য সংরক্ষণ (ইংরেজি: **Food preservation**) হল খাদ্যদ্রব্যকে ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক (যেমনঃ **ঈস্ট**) এবং অন্যান্য অণুজীবের আক্রমণ থেকে রক্ষা করে এবং খাদ্যের জারণ না ঘটতে দিয়ে এর পচন রোধ করে খাদ্যের স্বাদ ও গুণমান অক্ষুণ্ণ রাখার প্রক্রিয়া।

খাদ্য সংরক্ষণ করার জন্য বিভিন্ন প্রক্রিয়া উদ্ভাবিত হয়েছে। কিউরিং, পিকলিং, হিটিং, কুলিং, ফ্রিজিং ইত্যাদি খাদ্য সংরক্ষণের জনপ্রিয় কয়েকটি প্রক্রিয়া। এছাড়াও পূর্বে বেশকিছু প্রক্রিয়া অনুসৃত হত; এ প্রক্রিয়াগুলোতে তুলনামূলকভাবে বর্তমানের চেয়ে কম শক্তিপ্রয়োগ করলেও হত, এবং তা কম কার্বন নিঃসরণ করত।

## সংরক্ষণের পদ্ধতি

সভ্যতার বিকাশের সাথে সাথে ক্রমেই খাদ্য সংরক্ষণের প্রয়োজনীয়তা দেখা দেয়া কৃষির বিকাশ থেকে শিল্প বিপ্লব পর্যন্ত খাদ্য সংরক্ষণের নানান প্রক্রিয়া বিকাশ লাভ করতে থাকে। প্রধানত ২ উপায়ে খাদ্য সংরক্ষণ করা হয়ঃ প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম প্রাকৃতিক পদ্ধতিতে খাদ্য সংরক্ষণের নানান প্রক্রিয়া আছে। এসব পদ্ধতিতে খাদ্য সংরক্ষণ করলে তা স্বাস্থ্যের উপরে কোনপ্রকার বিরূপ প্রভাব ফেলে না। কৃত্রিম উপায়ে খাদ্য সংরক্ষণের ক্ষেত্রে যেসব রাসায়নিক পদার্থগুলোকে সীমিত মাত্রায় ব্যবহার ক্রতে হয়। প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম উপায়ে খাদ্য সংরক্ষণের জন্য যথাক্রমে প্রাকৃতিক প্রিজারভেটিভস ও কৃত্রিম প্রিজারভেটিভস ব্যবহৃত হয়।





## প্রাকৃতিক পদ্ধতি

### শুষ্ককরণ

খাদ্যদ্রব্যের পচন রোধের জন্য যেসকল পদ্ধতি প্রাচীনকাল থেকে ব্যবহৃত হয়ে আসছে, তার মধ্যে শুষ্ককরণ অন্যতম। প্রায় খ্রিস্টপূর্ব ১২, ০০০ সালে মধ্য-পূর্ব এবং প্রাচ্যে সূর্যালোকের সাহায্যে খাদ্যদ্রব্যকে শুকিয়ে সংরক্ষণ করা হত। সবজি এবং ফলমূল স্বাভাবিকভাবেই সূর্যালোকের মাধ্যমে শুকিয়ে সংরক্ষণ করা গেলেও মধ্যযুগের বাড়িঘরের গঠনের কারণে বাড়ির ভেতরে যথেষ্ট পরিমাণে সূর্যালোক প্রবেশ করতে পারত না। তাই অনেক সময় আগুনের সাহায্যও নেওয়া হত।

### শীতলীকরণ

শীতলীকরণ প্রক্রিয়ায় খাদ্যদ্রব্যের পচনকারী এনজাইমের ক্ষতিকারক প্রভাব এবং অনুজীবের বংশবিস্তার রোধ করার জন্য খাদ্যকে নিম্ন তাপমাত্রায় সংরক্ষণ করা হয়। গরম কিংবা প্রতিকূল আবহাওয়ায় এই পদ্ধতিতে দীর্ঘদিন খাদ্যের গুণাগুণ অক্ষুণ্ণ রেখে সংরক্ষণ করা যায়।

### হিমায়ন

হিমায়ন বর্তমান সময় পর্যন্ত সর্বাধিক ব্যবহৃত প্রক্রিয়া। অর্থনৈতিক এবং ঘরোয়া উভয়দিক থেকেই এই পদ্ধতি অত্যন্ত জনপ্রিয়। নানা ধরনের রান্না করা কিংবা না করা খাবার এই পদ্ধতিতে সংরক্ষণ করা যায়। হিমায়নের জন্য বাণিজ্যিকভাবে হিমাগার ব্যবহৃত হয়। এর মাধ্যমে এক সময়ের খাদ্যের অন্য সময়ে ব্যবহার করা সম্ভব হয়।

### উত্তাপন

উত্তাপন প্রক্রিয়ায় অধিক তাপমাত্রা সৃষ্টি করে অণুজীব জন্মাতে বাঁধা দেওয়া হয়। এটিও খাদ্য সংরক্ষণের অন্যতম জনপ্রিয় একটি প্রক্রিয়া।



## কিউরিং

কিউরিং খাদ্য সংরক্ষনের একটি বহুল ব্যবহৃত প্রক্রিয়া একে সল্টিংও বলা হয়। ফ্রিজ আবিষ্কারের পূর্বে এই পদ্ধতি অধিক জনপ্রিয় ছিল। এর মাধ্যমে লবণের দ্রবণ ব্যবহার করে মাছ-মাংস প্রভৃতিকে দীর্ঘদিন অবিকৃতভাবে সংরক্ষণ করা যায়। দীর্ঘসময় সংরক্ষণ করার জন্য এই দ্রবণের সাথে সামান্য পরিমাণে ল্যাকটিক এসিড যোগ করা হয়। ল্যাকটিক এসিড অণুজীবগুলোকে বংশবিস্তার করতে বাধা সৃষ্টি করে। অনেক দেশে বিভিন্ন ঋতুভেদে নানা রকম মাছ পাওয়া যায়, কিউরিং পদ্ধতিতে সংরক্ষণ করে সারা বছর এই মাছ পাওয়া যায়। মধ্যযুগে এই পদ্ধতি ব্যাপক জনপ্রিয় ছিল।

## সুগারিং

সুগার বা চিনি দিয়ে উৎকৃষ্টভাবে খাদ্য সংরক্ষণ করা হয়। সাধারণত ফল, আচার, জেলী, এপ্রিকট মারমালেট প্রভৃতি সংরক্ষণের জন্য এই পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। চিনির গাঢ় দ্রবণ দ্বারা এই পদ্ধতিতে খাদ্য সংরক্ষণ করা হয়। চিনির গাঢ় দ্রবণে অণুজীব ভালোভাবে বৃদ্ধিলাভ করতে পারেনা। ফলে খাদ্যদ্রব্য দীর্ঘদিন ভালো থাকে।

## ধুমায়ন

খাদ্যের তাক জীবন বৃদ্ধি করার পদ্ধতিগুলোর মধ্যে ধুমায়ন অন্যতম। এই পদ্ধতিতে উদ্ভিজ্জ উপাদান, যেমনঃ কাঠ পুড়িয়ে সৃষ্ট ধোঁয়া খাদ্যে প্রয়োগ করা হয়। এই উত্তপ্ত ধোঁয়া খাদ্যের অণুজীব ধ্বংস করে দেয়। মাছ-মাংস প্রভৃতি সংরক্ষণ করার জন্য ধুমায়ন পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। অনেক সময় মাছ-মাংসের কিউরিং করার পরে ধুমায়ন পদ্ধতির মাধ্যমে এদের তাক জীবন আরো বৃদ্ধি করা হয়।

## পিকলিং

পিকলিং খাদ্য সংরক্ষণের অপর একটি জনপ্রিয় পদ্ধতি। তেলে ও ভিনেগারে দু'রকম ভাবে পিকলিং করা যায়। তেলে পিকলিং করার জন্য (আচারজাতকরণ বলা হয়ে থাকে) খাদ্যকে সিদ্ধ করে প্রথমেই মশলাযুক্ত করা হয়। পরবর্তীতে তেলে নিমজ্জিত করে সংরক্ষণ করা হয়। এর ফলে সিদ্ধ করার তাপে অণুজীব বাঁচতে পারে না এবং তেল-মশলায় তা আর জন্মাতেও পারে না। বিভিন্ন প্রকার আচার, যেমনঃ আমের আচার, মিশ্র সবজির আচার ইত্যাদির জন্য এই পদ্ধতি অনুসৃত হয়ে থাকে। ভিনেগারে পিকলিং করার জন্য খাদ্য থেকে বীজ সরিয়ে ভিনেগারে ডুবিয়ে বোতলজাত করা হয়ে থাকে। ভিনেগার কর্তৃক সৃষ্ট অম্লীয় পরিবেশে অণুজীব বাঁচতে পারেনা। রসুনের আচার, মরিচের আচার সংরক্ষণ করা হয় এই পদ্ধতিতে।

লাই

এই পদ্ধতিতে সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড (লাই) দিয়ে খাদ্যের পরিবেশকে অধিক ক্ষারীয় করে তোলা হয়, যার ফলে কোনপ্রকার ব্যাকটেরিয়া জন্মাতে পারে না। তবে এই পদ্ধতিতে খাবারের স্বাদ ও গন্ধ কিছুটা বিকৃত হয়। কিছু জলপাইয়ের রান্না সহ অন্যান্য কিছু খাদ্যের ক্ষেত্রে এই পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।

কৌটাজাতকরণ

কৌটাজাতকরণ খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণের একটি আধুনিক ও উন্নত ধরনের পদ্ধতি। এই পদ্ধতিতে খাদ্যদ্রব্যকে বায়ুরোধী অবস্থায় বা আঙুনে শোধিত করে সাধারণত প্রিজারভেটিভ যোগ করে কৌটার মধ্যে রেখে সংরক্ষণ করা হয়, যেন এর খাদ্যমান ও স্বাদ অক্ষুণ্ণ থাকে। এই খাদ্যদ্রব্যকে বহুদিন পর্যন্ত ভালো রাখা যায়। প্রক্রিয়ার মাধ্যমে অক্সিজেন দূর করে খাদ্যকে জারণের হাত থেকে রক্ষা করা যায়। এছাড়াও এনজাইম বিনষ্ট এবং অনাকাঙ্ক্ষিত ব্যাকটেরিয়া ধ্বংসের জন্যেও এই পদ্ধতি অত্যন্ত কার্যকর। এই পদ্ধতিতে মাছ, মাংস, ফল, সবজি এমনকি দুধও দীর্ঘদিন সংরক্ষণ করা যায়। এই পদ্ধতি ব্লাঞ্চিং, একজস্টিং, সিলিং, স্টেরিলাইজিং সহ কয়েকটি ধাপে সম্পন্ন হয়।

জেলীকরণ

জেলীকরণের মাধ্যমে খাদ্য সংরক্ষণের জন্য জেলী গঠন করে এমন পদার্থসহ খাদ্যকে সংরক্ষণ করা হয়। জেলীজাতীয় পদার্থের মধ্যে রয়েছে মেইজ ময়দা, এরারুট, আগার ইত্যাদি। এই জেলী অনুজীব বিস্তারে বাঁধা দেয়। ফলে সংরক্ষিত খাদ্যের কোন প্রকার ক্ষতি হয়না। এই পদ্ধতিতে কৌটাজাত চিংড়ি, মুরগি ইত্যাদি সংরক্ষণ করা হয়। ভাপে সিদ্ধ মাংসকেও এই পদ্ধতিতে সংরক্ষণ করা হয়।



## গাঁজন

গাঁজন হল স্টার্চ এবং চিনির এলকোহলে পরিণত হওয়ার প্রক্রিয়া, যা কিছু অণুজীবের মাধ্যমে সম্পন্ন হয়। তবে গাঁজন শুধু এলকোহলই তৈরি করে না, এটি খাদ্য সংরক্ষণের একটি গুরুত্বপূর্ণ পদ্ধতিও বটে। এটি খাদ্যকে আরো পুষ্টিকর এবং সুস্বাদু করে তোলে। প্রক্রিয়াজাতকৃত খাদ্য কিছু গুরুত্বপূর্ণ ভিটামিনও বহন করে থাকে।

## অন্যান্য পদ্ধতি

এছাড়াও খাদ্য সংরক্ষণের আরো নানান পদ্ধতি রয়েছে। তন্মধ্যে বিকিরণ, সংশোধিত বায়ুমণ্ডল, ইলেকট্রোপোরেশন, পাস্টুরীকরণ, বায়ো সংরক্ষণ উল্লেখযোগ্য।



## প্রয়োজনীয়তা/ গুরুত্ব

বিভিন্ন ধরনের খাদ্য বিভিন্ন সময়ে পাওয়া যায়। যেমন বাংলাদেশে বর্ষাকালে অধিক পরিমাণে মাছ পাওয়া যায়। ইলিশ মাছ সহ আরো বেশকিছু ধরনের মাছ বর্ষাকালেই পাওয়া যায়। খাদ্য সংরক্ষণের মাধ্যমে এদেরকে সংরক্ষণ করতে পারলে সারা বছরই আমিষের চাহিদা পূরণ করা সম্ভব হয়, মাছের দামও তুলনামূলকভাবে কম হয়।

অধিকাংশ খাবারই পচনশীল। এদেরকে বেশিদিন মানসম্মত অবস্থায় দীর্ঘদিন রাখা সম্ভব হয়না। কিন্তু খাদ্যকে যদি সঠিকভাবে সংরক্ষণ করা হয়, তাহলে এর মান দীর্ঘদিন, এমনকি কয়েক বছর পর্যন্ত অক্ষুণ্ণ থাকে।



# Thanks

