

O ESCURECIMENTO DA MAÇÃ

OBJETIVOS PRINCIPAIS

1. Explorar a reação química por trás do escurecimento da maçã.
2. Entender a enzima nas frutas que reage com o oxigênio do ar para formar frutas castanhas.
3. Entender como as frutas podem ser protegidas do escurecimento usando suco e ter uma ideia da preservação natural das frutas.

INTRODUÇÃO

Os líquidos ao nosso redor podem ser ácidos ou básicos (alcalinos) ou neutros em suas propriedades. Por exemplo, os ácidos têm gosto azedo; suco e ter uma têm gosto amargo e parecem escorregadias. No entanto, tanto os ácidos como as bases fortes podem ser muito perigosos e queimar a pele. Portanto, é muito importante ter muito cuidado ao usar esses produtos químicos. Para medir o quanto ácido ou básico um líquido é, o químico usa uma escala de pH. A escala de pH varia de 1 a 14, onde 1 a 6 é classificado como ácido, 7 neutro (nem uma base nem um ácido) e 8 a 14 é classificado como base. Papel de pH ou indicadores universais são usados para determinar se uma solução é ácida, básica ou neutra. Indicador natural como suco de repolho roxo é usado como indicador de pH para determinar os valores de pH observando as mudanças de cor.

Algumas frutas, como maçã, pêra, banana e vegetais como a batata, ficam marrons quando descascadas e expostas ao ar. Isso é chamado de escurecimento enzimático. As enzimas são substâncias produzidas por todos os organismos vivos que aceleram diferentes reações químicas. A acidez (pH) de uma fruta afeta a taxa de reação de escurecimento enzimático das maçãs cortadas e você verá como isso afeta a cor da maçã neste experimento. A fruta fica marrom quando exposta ao ar porque uma reação ocorre quando um pedaço de fruta cortado é exposto ao oxigênio. Isso é chamado de escurecimento enzimático. O nome escurecimento enzimático vem do fato de que uma enzima localizada na fruta reage com o oxigênio do ar para tornar a fruta marrom.

QUESTÕES GUIA

1. Você notou o que acontece com as frutas - como as maçãs - se forem cortadas e deixadas no ar?
2. Você vê isso com todas as frutas? E com vegetais? Ou outra fruta?
3. A maçã marrom é segura para comer? Ou vai para o lixo?
4. Que outros materiais mudam quando expostos ao ar?
5. Como essas observações podem estar relacionadas?
6. Todas as frutas cortadas mudam de cor - ficam marrons - quando não ficam marrom?
7. O que há nessas condições que pode impedir que isso aconteça?
8. Como podemos testar para descobrir?
9. Por que médicos e nutricionistas aconselham comer mais frutas frescas?
10. Você quer comer um pedaço de maçã macio e marrom ou uma fatia de maçã fresca e crocante?
11. Você gostaria de comer uma fruta marrom?
12. Alguém consegue pensar em uma maneira de evitar que elas fiquem marrom?
13. Você já viu ferrugem em material de ferro?
14. Você acha que as fatias de maçã enferrujam depois de cortadas?
15. Você acha que as razões para o ferrugem do ferro e o escurecimento da maçã são as mesmas?
16. Como você evita a ferrugem?

CONEXÃO COM OS ODS



TÓPICOS

ÁCIDOS, BASE E NEUTRALIZAÇÃO.
 INDICADOR ÁCIDO-BASE, ESCALA DE pH, EFEITO DO pH NA ATIVIDADE ENZIMÁTICA, PROCESSO DE OXIDAÇÃO NA NATUREZA, CIÊNCIA ALIMENTAR, CIÊNCIA VEGETAL

LINKS EM COMUM

Nenhum

PALAVRAS-CHAVE

ÁCIDO, BASE, pH, ENZIMA, REAÇÃO ENZIMÁTICA OU REAÇÃO ENZIMÁTICA, OXIDAÇÃO, ESCURECIMENTO ENZIMÁTICO, POLIFENOL OXIDASE, MELANINA, OXIGÉNIO, PRESERVAÇÃO DE ALIMENTOS

NÍVEL

Ensino fundamental e Médio

TIPO DE RECURSO

EXPERIMENTO

TAMANHO DE PÚBLICO PRETENDIDO

20-21 estudantes. 3 estudantes em cada grupo.

MODO DE ENTREGA

Grupos pequenos

TEMPO DE ATIVIDADE

75 min

O ESCURECIMENTO DA MAÇÃ

MATERIAIS

- Fatias de maçã frescas (um aluno pode cortar a maçã para a classe)
- Suco de limão
- Água
- vinagre branco
- Pinças
- Toalhas de papel
- Pratos de papel
- Tigelas de papel
- Relógio ou cronômetro (use um cronômetro de telefone celular para cronometrar)

TAREFAS

- Retire 3 tigelas e coloque água, suco de limão e vinagre nas tigelas, respectivamente.
- Etiquete um prato de papel como "água".
- Usando a pinça, mergulhe a(s) fatia(s) de maçã na água por 40 segundos.
- Retire a(s) fatia(s) de maçã e coloque o prato de papel com a etiqueta "água".
- Etiquete um prato de papel como "suco de limão".
- Usando uma pinça, coloque a(s) fatia(s) de maçã no suco de limão por 40 segundos.
- Retire a(s) fatia(s) de maçã e coloque no prato de papel denominado "suco de limão". (Certifique-se de enxaguar a pinça após cada uso para evitar contaminação cruzada!)
- Etiquete um prato de papel como "controle".
- Coloque as fatias de maçã neste prato sem mergulhá-las em nada.
- Usando uma pinça, mergulhe as fatias de maçã no vinagre por 30 segundos.
- Coloque em um prato de papel denominado "Vinagre".
- Registre suas observações a cada 10 minutos por três intervalos.

Folha de Observação

Processo	O que você observa?
Maçã mergulhada em água por 40 segundos	
Maçã mergulhada em suco de limão por 40 segundos	
Maçã mergulhada em vinagre por 40 segundos	
Fatia da maçã sem mergulhar em nada	

- Qual fatia de maçã não está ficando marrom? Por quê?
- Qual fatia de maçã fica marrom? Por quê?
- Por que uma fatia de maçã é mantida sem mergulhar em nada?
- Qual é o termo científico disso?

O ESCURECIMENTO DA MAÇÃ

PROMOVENDO DISCUSSÕES

O grupo de tratamento de fatias de maçã que foram mergulhados na água deve ter algum escurecimento, mas não tanto quanto o controle. Isso ocorre porque a água restringe a quantidade de oxigênio que entra em contato com os tecidos da fruta. Se não houver tanto oxigênio disponível, então menos reage com PPO para converter o fenólico em melanina (coloração marrom na superfície das frutas). O controle não foi tratado com nenhuma solução e, portanto, a reação foi capaz de prosseguir e o fruto escureceu. O grupo de tratamento de fatias de maçã mergulhadas na solução de suco de limão deve inativar a enzima de escurecimento. A polifenol oxidase (a enzima) é dependente do pH. O pH do suco de limão está entre 2,0-2,5. Um pH mais baixo significa que a substância é mais ácida. O ácido do suco de limão inativa a polifenol oxidase para evitar o escurecimento. O grupo de tratamento de fatias de maçã mergulhadas no vinagre branco também deve evitar o escurecimento. O vinagre tem um pH entre 2,4-3,0. O vinagre deve ser semelhante ao suco de limão das maçãs, porém podem ser ligeiramente mais marrons. Novamente, a definição de escurecimento enzimático é: escurecimento enzimático é uma reação química que ocorre quando a enzima polifenol oxidase dentro da fruta / vegetal entra em contato com o oxigênio.

INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

- Deve ser feito em ambiente apropriado, sob supervisão de um adulto.
- Não se deve provar, comer ou beber o material usado no experimento.
- Ouvir as instruções do professor com atenção.
- Antes de iniciar QUALQUER investigação, você deve colocar seus óculos de proteção e avental. É importante evitar a entrada de produtos químicos em seu corpo. Sempre lave as mãos após a conclusão de uma investigação. Ao manusear alimentos, você também deve lavar as mãos antes de iniciar uma investigação.

POSSÍVEIS EXTENSÕES

Na indústria de alimentos, vários tipos de produtos químicos chamados de conservantes são usados. Fatias de maçã pré-embaladas são tratadas com sulfitos que atuam como antioxidantes para manter as frutas crocantes e prevenir o escurecimento. A secagem de frutas é o método mais antigo de preservação de alimentos. A secagem de frutas é segura porque a umidade é removida e evita que o microrganismo cresça nela. Os frutos secos são mais compactos e ocupam menos espaço para armazenamento. Frutos de cor clara maçã, damasco, banana, pêssegos dezenas para escurecer durante a secagem e armazenamento. Esse processo é chamado de oxidação e leva consigo sabor, cor e nutrientes. O processo de liofilização a frio é considerado a melhor opção.

As seguintes questões levam os alunos a pensar e fazer pesquisas:

1. Você pode sugerir um método para impedir o escurecimento das frutas?
2. Os conservantes comerciais são bons ou ruins para você?
3. Que tal usar dióxido de carbono para prevenir a oxidação?
4. Que tal usar nitrogênio para prevenir a oxidação?
5. Uma excursão a uma fábrica de preservação de alimentos
6. Como o pH e a temperatura afetam a enzima?

Tarefas:

1. Prepare seus tipos de frutas. Corte a maçã e a laranja em três partes usando uma faca diferente para cada fruta. Corte a banana em rodelas pequenas.
2. Separe cada tipo de fruta em pratos separados (você deve ter um total de três pratos). Certifique-se de que a polpa da fruta esteja voltada para cima.
3. Depois de preparadas as amostras de frutas, você está pronto para começar. Descreva suas observações visuais de cada fruta na Tabela A em "0 minutos". NÃO cheire ou experimente nenhuma das amostras.
4. Deixe cada fruta descansar por 5 minutos no total (ajuste o cronômetro). Enquanto você espera, preveja o que você acha que acontecerá com cada fruta depois de 5 minutos e forneça evidências para apoiar sua previsão. Você observará mudanças na textura? Mudanças de cor?

O ESCURECIMENTO DA MAÇÃ

	Depois de 10 minutos, eu prevejo que...	Porque...
A maçã vai...		
A laranja vai...		
A banana vai...		
O limão vai...		
A batata vai...		

5. Descreva suas observações após 5 minutos na Tabela A. Enquanto você espera, prossiga para a Parte B da investigação do laboratório.

6. Separe uma amostra de maçã para a Parte B.

Fruta	0 minutos	5 minutos
Maçã		
Laranja		
Banana		
Limão		
Batata		

O ESCURECIMENTO DA MAÇÃ

	Depois de 10 minutos, eu prevejo que...	Porque...
A maçã vai...		
A laranja vai...		
A banana vai...		
O limão vai...		
A batata vai...		

5. Descreva suas observações após 5 minutos na Tabela A. Enquanto você espera, prossiga para a Parte B da investigação do laboratório.

6. Separe uma amostra de maçã para a Parte B.

Fruta	0 minutos	5 minutos
Maçã		
Laranja		
Banana		
Limão		
Batata		

Conclusão:

Compare e contraste as reações químicas das frutas.

Inferir por que essa reação está ocorrendo em alguns tipos de frutas e não em outros.

O ESCURECIMENTO DA MAÇÃ

REFERÊNCIAS

1. Science Experiment: The Brown Apple Project: Food Science, Plant Science
<https://extension.purdue.edu/4h/Documents/Volunteer%20Resources/Science%20Made%20Easy/Brown%20Apples.pdf>

2. Food Explorations Lab I: Enzymatic Reactions
https://naitcapi.usu.edu/media/uploads/2017/03/20/Enzymatic_Reactions_Teacher_Key.pdf

AUTOR

Dr Mya Thein, Chefe de Ciências, Brainworks - Total Group of Schools